El impacto de la expansión urbana en el medio ambiente y calidad de vida

(Caso de estudio; zona sur de la ciudad de Puebla)



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Arquitectura

Colegio de Diseño Urbano Ambiental

Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Diseño Urbano Ambiental

Presenta: Juan Luis Román Aguilar

Directora de Tesis
Dra. Lilia C. Varinia López Vargas

Asesora
Mtra. Mónica Erika Olvera Nava

Asesor
Dr. Agustín López Romero

BUAP

BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Arquitectura
Colegio de Diseño Urbano Ambiental

El impacto de la expansión urbana en el medio ambiente y calidad de vida (caso de estudio; zona sur de la ciudad de Puebla)

Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Diseño Urbano Ambiental

Presenta: Juan Luis Román Aguilar

Asesora
Mtra. Mónica Erika Olvera Nava
ID:100257188

Directora de Tesis
Dra. Lilia C. Varinia López Vargas
ID:100187855

Asesor
Dr. Agustín López Romero
ID:100068266

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres y familia quienes me brindaron apoyo todo el tiempo

A mi hermano y mejor amigo, quien siempre ha estado conmigo en las buenas y malas

A mis amigos quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis

A mi amigo Manolo que emprendió un viaje antes de tiempo y nos enseño a hacerle frente a toda adversidad

A mis Sidonales quienes nunca desistieron al enseñarme

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional

CONTENIDO

- Presentación..... 1
- Planteamiento del problema..... 3
- Objetivos 6
- Justificación..... 7
- Metodología..... 8
- Delimitación de la zona de estudio 9

- **CAPITULO I.- Expansión urbana y medio ambiente (conceptualización)**.....10
- Introducción 11
- 1.1.- Conceptualización de la expansión urbana..... 12
- 1.2.- Deterioro Ambiental, Sustentabilidad y Calidad de Vida..... 14
- 1.3.- Una visión al crecimiento de las ciudades.....17
- Reflexión capitular 27

- **CAPITULO II.- El papel de la expansión urbana en la ciudad de Puebla**..... 29
- Introducción 30
- 2.1.- Crecimiento urbano de la ciudad en la Puebla Colonial..... 31
- 2.2.- El Crecimiento de la ciudad de Puebla durante las primeras décadas del siglo XX..... 34
- 2.3.- Crecimiento de la ciudad de Puebla partir de 1940 37
- 2.4.- Crecimiento de la zona Sur en la ciudad Puebla..... 45
- Reflexión capitular 52

- **CAPITULO III.- Impacto al medio ambiente y calidad de vida en la zona sur de la ciudad de Puebla** 53
- Introducción.- 54
- 3.1.- El impacto de la ciudad hacia los recursos naturales 55
- 3.2.- El impacto de la urbanización e industrialización hacia los cuerpos y corrientes de agua ubicados en la zona sur de Puebla 57
- 3.3.- Alteración del suelo en la zona sur de la ciudad de Puebla 67
- 3.4.- Áreas vedes en la zona sur de la ciudad de Puebla 72

CONTENIDO

- 3.5.- Calidad del aire y contaminación atmosférico..... 77
- 3.6.- Contaminación por ruido en la zona sur de la ciudad de Puebla..... 83
- 3.7.- Residuos sólidos en la zona sur de la ciudad de Puebla 86
- 3.8.- Infraestructura y su impacto hacia el medio ambiente..... 90
- 3.8.1.- Vialidades..... 91
- 3.8.2.- Drenaje..... 93
- 3.8.3.- Agua potable 94
- 3.8.4.- Vivienda..... 96
- 3.8.5.- Alumbrado publico 99
- Reflexión capitular..... 101

- **CAPITULO IV.- Propuesta de participación ciudadana para mejorar el entorno urbano-ambiental**..... 102
- Introducción..... 103
- 4.1.- Participación ciudadana para disminuir el daño medio ambiental..... 104
- 4.1.2.-Estrategia 1: Creación de talleres informativos..... 105
- 4.1.3.-Estrategia 2: Creación de talleres de capacitación y Asesoramiento técnico 110
- 4.1.4.-Estrategia 3: Implementación de propuestas 113
- Prueba Piloto..... 116
- Reflexión capitular..... 122
- Conclusión final 123
- Glosario..... 124
- Bibliografía..... 125

- **ANEXOS (manuales para taller de capacitación y asesoramiento técnico)**..... 132
- Manual para la elaboración de composta.....C-01-C-07
- Manual para la siembra de árboles..... A-01-A-09
- Manual para recolección de residuos solidos.....R-01-R-09
- Manual para la captación de agua pluvial..... P-01-P-08

Presentación

El continuo y acelerado crecimiento del espacio físico en las ciudades así como el deterioro ambiental que se genera en el entorno urbano es uno de los temas de mayor relevancia en los últimos años. Es a partir de la década de los setenta, cuando empezaron a constatarse los impactos de determinadas formas de expansión en las principales ciudades del país que fueron dando lugar a diversos problemas ambientales, como ocupación de suelos de reserva, cultivo, áreas protegidas etc. que generan mayores índices contaminación atmosférica, contaminación de cuerpos y corrientes de agua, mayor producción de ruido, residuos y desechos sólidos.

Esta investigación presenta un marco general sobre la expansión urbana y las consecuencias que acarrea, principalmente hacia el medio ambiente y calidad de vida de la población; el caso de estudio es la zona sur de la ciudad de Puebla[1] , en ella notamos la expansión urbana descontrolada que se genera debido a la falta de aplicación de políticas urbanas y ambientales adecuadas, trayendo consigo un deterioro al medio ambiente natural y un detrimento en la calidad de vida de los habitantes.

Una de las características de esta expansión en la zona de estudio, es la creación de nueva infraestructura (vialidades principalmente, como el periférico ecológico), construcción de unidades habitacionales o fraccionamientos, y la proliferación de asentamientos humanos, tanto regulares como irregulares.

Así mismo la incorporación de crecientes extensiones rurales, áreas consideradas como reservas ecológicas (riveras del Rio Atoyac y Alseseca), zonas ejidales etc. trae consigo nuevos puntos de alcance para el incremento de la mancha urbana de la ciudad, esta investigación aborda como este crecimiento afecta a la población en general por el daño que se le causa al entorno natural por la falta de una planeación optima para ell crecimiento urbano

El fenómeno de la expansión urbana en la ciudad de Puebla no es un hecho reciente, ya que ha venido originandose desde siglos pasados de una forma lenta y continua, sin embargo es a mediados del siglo XX cuando notamos que la expansión urbana en la ciudad de Puebla se da de una forma acelerada, pues teniendo 22.83 KM^2 de área ocupada con uso urbano del municipio en el año de 1970 paso a tener 236.04 KM^2 en el año 2013[2], esto se dio por diversos factores como el crecimiento poblacional, el crecimiento industrial, la adhesión en calidad de juntas auxiliares de territorio de municipios aledaños, mediante el decreto de 1962[3] alegando que brindarían mejores servicios a las localidades adjuntas etc. estos factores permitieron que el crecimiento de la mancha urbana aumentara con el paso de los años, al haber un mayor número de habitantes, estos requerían de vivienda, infraestructura, servicios, sin embargo, para algunos era imposible acceder a un suelo adecuado debido a sus recursos económicos, trayendo consigo un alejamiento del núcleo urbano provocando que los asentamientos humanos proliferaran cada vez más alejados, ocasionando una alteración a los recursos naturales, ya que no se prevé crear un sistema sustentable que administre mejor estos recursos, lo cual a largo plazo puede traer serios problemas para el habitante y entorno natural.

[1] La zona de estudio se localiza entre el periférico ecológico, el rio Atoyac y el rio Alseseca (mirar plano no.2 para mayor referencia)
[2] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008
[3] Los Municipios que se adhirieron como juntas auxiliares fueron: San Francisco Totimehuacán, San Jerónimo Caleras, San Felipe Hueyotlipan, San Miguel Canoa y la Resurrección

Esta investigación consta de cuatro capítulos que exponen la forma de entender el fenómeno de la expansión urbana y el deterioro ambiental que se da en la ciudad de Puebla debido a diversos factores previamente mencionados. el capítulo uno muestra un marco general sobre la expansión urbana y su relación con el medio ambiente, el capítulo dos muestra un panorama sobre la expansión urbana en la ciudad de Puebla desde su fundación hasta la actualidad, permitiendo ver de una forma sutil el impacto hacia el medio ambiente, todo ello con el fin de lograr entender mejor como este fenómeno no es meramente nuevo, sino que ha tenido una evolución con el paso del tiempo. En el capítulo tres se muestra la situación actual de la expansión urbana en la ciudad de Puebla (específicamente en la zona sur), exponiendo los problemas hacia la calidad de vida y medio ambiente debido crecimiento de la estructura urbana y actividades humanas, el capitulo 4 expone una guía metodológica que incentive la participación ciudadana para restaurar el medio ambiente o los entornos naturales que estén deteriorados y de esta manera lograr una recuperación del entorno natural de la zona sur.

Para llevar a cabo dicha investigación, se consultó bibliografía de diversos autores acerca de la expansión urbana y el crecimiento en la ciudad de Puebla, así como diversos artículos basados en el tema que dieran un entendimiento de dicho fenómeno, de esta manera podremos saber cómo se desenvuelve este fenómeno en la ciudad y lograr que el lector pueda abordar de forma sencilla dicho tema, esto dará conocimiento sobre las afectaciones que se pueden generar si no se exigen o promueven de forma correcta la aplicación de políticas de planeación urbana y medio ambiente.

Planteamiento del problema

El incremento de la población y la expansión física de las ciudades tienen un impacto directo en la organización socio-espacial de las mismas, por supuesto, en la generación de los llamados problemas urbanos-ambientales debido a la expansión urbana que sufren hoy en día las ciudades latinoamericanas.

La ciudad de Puebla desarrolla cada vez más este fenómeno denominado expansión urbana ya que el crecimiento de la mancha urbana se está tornando más notorio debido a la falta de una planeación urbana en la que se apliquen políticas adecuadas; la zona sur de la ciudad refleja este fenómeno debido a su crecimiento constante en cuanto a ocupación sobre el suelo por factores como crecimiento poblacional, asentamientos irregulares creación de infraestructura y aumento de servicios etc. generando diversos tipos de problemas medio ambientales que afectan calidad de vida de la población.

La expansión descontrolada de las ciudades es generada por diversos factores, como el crecimiento de la población, la migración, urbanización popular etc. esto genera mayor número de asentamientos humanos, lo que genera impactos sociales, económicos y ambientales. La ciudad de Puebla se ha visto inmersa en este fenómeno debido a una expansión territorial que se vino dando desde la década de los setentas, al no existir una planeación que permita un control adecuado del suelo, la estructura urbana cada vez se fue dispersando más y más, provocando la proliferación de asentamientos cada vez más alejados, creando periferias lejanas que marcan nuevos alcances para la expansión de la mancha urbana

La formación de colonias populares es otro de los fenómenos que impacta la expansión urbana, si bien no se trata de un fenómeno novedoso, más sin embargo, en las últimas décadas se ha manifestado como una de las principales posibilidades de acceder al suelo para los sectores populares, esto indica que estos no solo forman parte de la estructura urbana, sino que son un elemento que ha estimulado la expansión urbana (Rodríguez, 2000). La creación de dichas colonias populares permite que personas que no pueden costear algún suelo con mejores condiciones se asienten en ellas, sin embargo al no existir un control para un sano desarrollo, dichos asentamientos pueden causar una alteración al entorno natural. Los factores mencionados están relacionados con las cambiantes relaciones entre los diferentes usos de suelo que provocan un crecimiento que se sale de lo previsto, cabe mencionar que la expansión urbana afecta zonas de cultivo, bosques y áreas de interés ambiental que circundan a las ciudades, provocando un deterioro o la desaparición de estos usos del suelo, todo esto trae consigo un detrimento hacia la calidad de vida de la población (Schteingar, Salazar, 2005).

Actualmente la antropización de los suelos naturales es la mayor causa de pérdida de diversidad biológica, por lo que es necesario hacer notar el grado de sustitución de las áreas naturales por las de uso urbano, con el fin de encontrar un balance entre los hábitats naturales y humanos

Para el caso del municipio de Puebla. se ha causado una antropización que aumenta a ritmo acelerado (si comparamos el crecimiento que la estructura urbana ha tenido de la década de los sesentas hasta el año 2010), ya que los asentamientos se tornan cada vez mayores debido a la demanda de vivienda que existe.

El Municipio de Puebla cuenta con una superficie de 561.35 km^2, en el que se ha experimentado un crecimiento urbano muy importante que ha conllevado a un incremento considerable del área urbana en los últimos 40 años, para el año de 1970 la superficie urbana estimada era de 22.83 Km^2, y para el año 2010 se estima en 236.25 Km^2, esto permite observar un crecimiento de mas de 200.42 Km^2, lo cual significa que la zona urbana ha incrementado poco mas de 10 veces su territorio, comparado con el del año de 1970[4], este crecimiento drástico se originó debido al decreto que se extendió en la década de los sesentas en el cual el municipio amplio su territorio absorbiendo diversas localidades aledañas, así como por su fuerte crecimiento industrial y económico que tuvo, la zona sur fue una de las que más impacto sufrió con este crecimiento, por esa razón que fue elegida como zona de estudio, pues toda esta expansión tanto territorial como económica permitió el constante crecimiento de colonias populares, fraccionamientos y asentamientos irregulares, alterando de forma notable el entorno natural que ahí existe.

En la zona sur de la ciudad de Puebla se ha originado un crecimiento urbano acelerado a partir de la década de los sesenta, ocasionado por el constante incremento en la población e infraestructura, acarreando consigo un mayor consumo de suelo para vivienda, la creación de fraccionamientos permitió a la población tener acceso a una espacio que habitar y así mismo obras como el periférico ecológico en 1995 marcaron un nuevo punto de partida para la expansión de la ciudad, al haber un desplazamiento de la población hacia esta zona, trae consigo la necesidad de vivienda, infraestructura lo cual implica alterar o dañar el entorno natural y recursos naturales si no se aplica un buen desarrollo urbano, lo cual provoca una contaminación por las variadas actividades humanas, ocasionando diversos problemas como contaminación atmosférica por uso de automóviles o transporte público que ocasionan polvaredas, la contaminación por el desecho de residuos que se dan hacia corrientes y cuerpos de agua, la falta de áreas verdes optimas etc. son algunos de los factores que permiten realizar una investigación sobre el impacto que la expansión urbana genera hacia el medio ambiente y la calidad de vida de la población que en este sector.

Todo este crecimiento urbano acarrea consecuencias como el deterioro de la calidad de vida de la población, daño al medio ambiente, viviendas en estados precarios, falta de espacios adecuados y mas, la zona sur no cubre en su totalidad los servicios e infraestructura básicos, lo cual genera que los asentamientos humanos se encuentren en condiciones deficientes que a corto mediano y largo plazo impactan en el medio ambiente, pues cuestiones básicas como las descargas sanitarias o desecho de basura no cuentan con un control adecuado que minimice su impacto a los recursos naturales. Todo esto impacta de igual manera en la calidad de vida por dichos factores medio ambientales

[4] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008

pues problemas como la contaminación, de aire, suelo, agua, ruido etc., ocasiona efectos hacia la salud que pueden generar daños al ser humano a corto o largo plaza.

En la zona sur de la ciudad de Puebla se han visto afectadas zonas de cultivo y de reserva ecológica, ya que el uso de suelo que se planea normalmente se ve alterado por la aplicación de diversas políticas urbanas que provocan un descontrol en el crecimiento urbano, como ejemplo la mayor parte de la expansión urbana en la zona de estudio se da sobre suelo ejidal[5] lo que ha ocasionado que esta ocupación tenga como una características principal la tenencia irregular de la tierra.

La implementación de infraestructura modifica el entorno natural, alterando el curso de las corrientes de agua, los cuerpos de agua superficiales padecen la descarga de desechos de inmuebles habitacionales, servicios públicos y sobre todo residuos industriales, producto de la actividad asentada principalmente al norte de Puebla, de tal manera que en el resto de su recorrido, las aguas presentan un estado de contaminación muy alto, con sedimentos de coliformes[6], grasas y aceites, sólidos en suspensión, sólidos sedimentables, disminución de la capacidad de oxígeno así como metales pesados, la falta de área verde contribuye a una mayor contaminación atmosférica, los desechos sólidos alteran el suelo etc.

Ante este panorama de deterioro medioambiental, abordamos el concepto *sustentabilidad* el cual es definido como “el desarrollo que permite satisfacer las necesidades humanas del presente, sin comprometer el futuro de las generaciones venideras” (informe Brundtland 1982). Entre los factores clave del desarrollo sustentable, se encuentra el crecimiento poblacional, la demanda energética, el cambio climático, la escasez de recursos, agua y el manejo de residuos.

Uno de los principales retos que enfrenta México en materia de desarrollo sustentable es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico, sin embargo en la ciudad de Puebla no es un modelo ampliamente adoptado debido a que no se cuentan con estrategias adecuadas que permitan tener un entorno sustentable. Por lo cual generar estrategias que permitan mejorar el entorno natural y urbano es esencial para permitir que la población genere un entorno sustentable no solo por seguir una tendencia o moda, sino para demostrar que la sustentabilidad es un modo de vida al que todos debemos adaptarnos para asegurar un mejor futuro.

[5] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla

[6] Grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua

Objetivos

- Los objetivos que guiaron la investigación que aquí se presentan son:

Objetivo General

- Analizar los impactos medio ambientales que ha ocasionado expansión urbana en la ciudad de Puebla.

Objetivos Específicos

- Analizar el proceso de crecimiento territorial y demográfico que se ha originado en la ciudad de Puebla desde su fundación hasta su actualidad

- Conocer las transformaciones medio-ambientales que surgen a partir de la expansión urbana en la zona sur de la ciudad de Puebla

- Proponer estrategias de mitigación para conservar y restaurar el medio ambiente de la mancha urbana en la zona sur de la ciudad de Puebla.

Justificación

La importancia de esta investigación radica en el análisis que se hace de la expansión de la mancha urbana y los efectos sobre el medio ambiente natural y calidad de vida de la población en la zona sur de la ciudad de Puebla, la cual es considerada hoy en día como la ciudad más importante de la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala que conforma el sistema denominado megalópolis de la región central del país, el cual crece día con día debido a las contantes transformaciones o alteraciones que genera el hombre al entorno que le rodea (Flores, 2007). Esta investigación muestra como la falta de planeación en la ciudad ha traído severas consecuencias urbano-ambientales, situación que es vista en muchos otros sectores de ciudades con similares condiciones..

Conocer el crecimiento de la mancha urbana desde la época colonial hasta nuestros días, sugiere como es que los asentamientos humanos se fueron relegando hacia las periferias, ocasionando un consumo en el suelo que impactan directamente al entorno natural, esto nos permite conocer el daño ambiental que se generó y cómo impacta a la calidad de vida y de esta manera aterrizar el problema en la zona sur de la ciudad de Puebla.

Elaborar una serie de estrategias para coadyuvar a disminuir el deterioro ambiental y mejorar la calidad de vida de la población permitirá brindar un mejor entorno natural y urbano a los habitantes de la zona sur, estas estrategias están enfocadas a recuperar el entorno natural a través de la participación ciudadana, ya que es un medio por el cual la comunidad puede contribuir a recuperar su espacio en el que habitan y de esta manera sentirse integrados de mejor manera como comunidad.

Con la finalidad de acercarnos a la problemática de la zona de estudio y brindar una justificación del caso se plantearon las siguientes preguntas que condujeron la investigación:

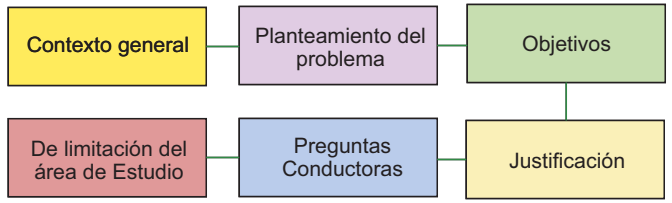
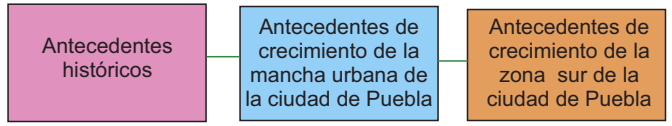
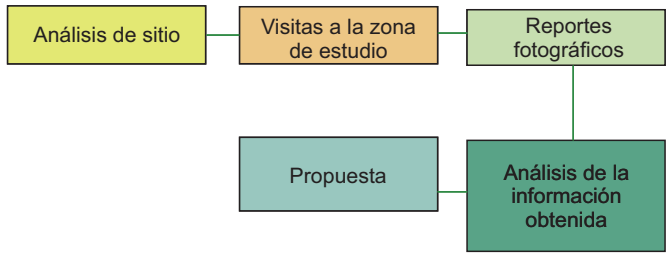
Preguntas conductoras

¿Cómo fue el crecimiento de la zona sur desde la época colonial, hasta el año 2010?

¿Cuál ha sido el deterioro medio ambiental, en la zona de estudio y como se expresa en la calidad de vida de la población?

¿Qué acciones se pueden implementar para coadyuvar a mitigar el deterioro medio ambiental y ofrecer una calidad de vida más satisfactoria a la población?

Metodología

	Descripción	Esquema
Contexto general	Se abordó la problemática que guiara el curso de esta investigación, mostrando un panorama general de la expansión urbana y su papel en el medio ambiente.	
Antecedentes	Antecedentes sobre el crecimiento que tuvo la mancha urbana de la ciudad de Puebla, tomando como punto principal el consumo de suelo por diversos asentamientos.	
Análisis de sitio/ diagnostico	Mostrar las condiciones actuales de la zona sur de la ciudad de Puebla en materia medioambiental debido a la expansión urbana, permitiéndonos enfocar estrategias que se crearán para reducir el daño ambiental que provocan las actividades humanas.	
Propuesta	Proponer estrategias y líneas de acción para coadyuvar a mitigar los problemas medioambientales que existen debido al crecimiento de la ciudad.	

Esquema metodológico de elaborado por Juan Luis Román Aguilar, 2014

.

Delimitación de la zona de estudio.

El interés general de la investigación es analizar el deterioro ambiental causado por la expansión urbana en la periferia sur de la ciudad de Puebla, tomando como referencia la mancha urbana existente haciendo un seguimiento que nos permita definir el impacto que esto causa.

La zona sur de la ciudad de Puebla fue elegida para esta investigación debido al impacto que la estructura urbana ha tenido sobre este sitio es grande, debido a la falta de aplicación adecuada de las políticas y planes existentes, el crecimiento se da de una manera apresurada lo cual provoca que el medio ambiente se vea impactado de una forma negativa afectando con ello la calidad de vida de la población. La zona de estudio se encuentra limitada al norte por el Periférico Ecológico de la ciudad, al sur por el Lago Valsequillo, al poniente por el rio Atoyac y al oriente por el rio Alseseca, encontrándose la mayoría de esta en la junta auxiliar de San Francisco Totimehuacan (Ver imagen 1 Delimitación zona de estudio).

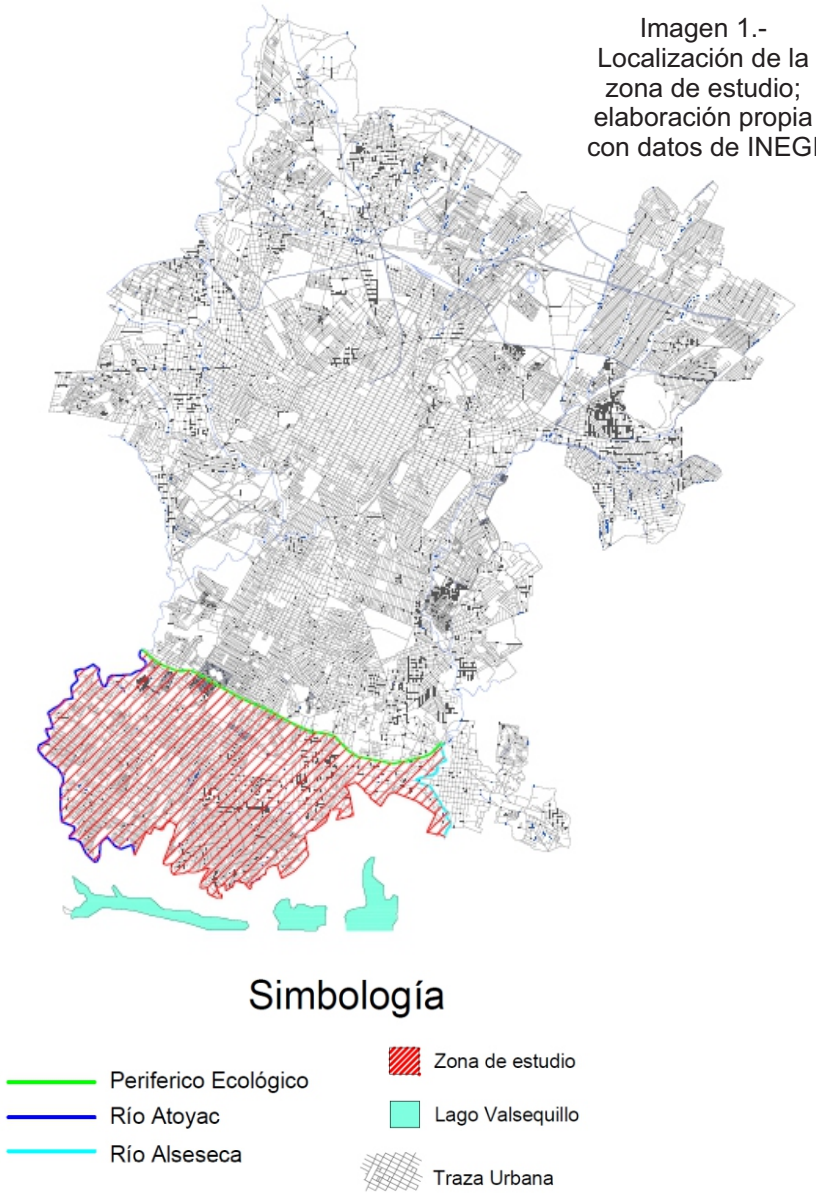


Imagen 1.- Localización de la zona de estudio; elaboración propia con datos de INEGI

CAPÍTULO I

Expansión urbana y medio ambiente (Conceptualización)



Introducción

El siguiente capítulo muestra un contexto general de la expansión urbana, y la forma en la que se ha vinculado con la ciudad de Puebla, dicho fenómeno se ve alimentado por diversos factores como el crecimiento demográfico, la creación de asentamientos irregulares, urbanización popular. migración, creación de fraccionamientos por parte de inmobiliarias etc.

La ciudad de Puebla ha experimentado un constante crecimiento demográfico, económico e industrial, todo esto ocasionó un consumo de suelo, sin embargo no existe un control adecuado para llevar a cabo dicho crecimiento de una forma adecuada, generandola denominada expansión urbana, a este fenómeno también contribuye el escaso seguimiento de programas e instrumentos de planeación, provocando un impacto negativo al medio ambiente debido a diversos problemas de contaminación que se generan por las actividades humanas dañando la calidad de vida de la población.

Así mismo se aborda de una manera general la urbanización que ha existido en las grandes urbes a nivel mundial y nivel nacional con el paso de las décadas, esto con el fin de mostrar cómo es que la expansión urbana es un fenómeno de escala global, de no aplicar las políticas correctas puede tener serias repercusiones sociales, económicas y ambientales, en México existen organismos y leyes pero no siempre son llevadas a cabo de una manera eficiente que permita a las ciudades contar con mejores servicios ambientales y un mejor entorno urbano, pues no se les da un seguimiento que permita un sano desarrollo urbano-ambiental, ocasionando que constantemente la ciudad sufra diversos impactos generados por el crecimiento de la mancha urbana.

En el caso de la ciudad de Puebla el constante cambios de usos de suelo con el paso de los años, ocasiona que suelos considerados de reserva ecológica se vean impactados por el crecimiento de la estructura urbana, al darles un cambio para vivienda o industria (en 1970 el área urbana ocupaba el 4% del territorio municipal y para el 2013 llega a ocupar el 42%), aunado al constante aumento asentamientos por parte de la población (que a partir de 1970 llega a sobrepasar el millón de habitantes y para el 2015 la ONU estima que posee 2 millones de habitantes) que no puede costearse un suelo en lugares con mejores servicios, ocasiona que la expansión de la ciudad vaya en aumento hacia las periferias y sin un control adecuado para el uso del suelo, lo cual provoca una alteración o modificación de los recursos naturales.

1.1 Conceptualización de la expansión urbana

La expansión urbana es un fenómeno que aqueja a las ciudades latinoamericanas debido al constante poblamiento que sufren estas, generando una segregación del sector de bajos recursos a áreas alejadas y en ocasiones en zonas de riesgo, el incremento de los costos para otorgar infraestructura de servicios básicos y equipamientos sociales, agravados por la existencia de lotes vacantes aumentan la extensión de la mancha urbana (Schteingar, Salazar, 2005).

La ciudad de Puebla ocupa el cuarto lugar de importancia a nivel nacional por su historia, posición geográfica, economía, tradiciones, arquitectura y comercio; hoy en día, es una metrópoli importante en el contexto de la megalópolis central[7] ya que en ella se concentra mayor cantidad de población, el desarrollo de vivienda, servicios públicos, infraestructura urbano-regional, así como mayor cantidad del comercio, empleo y producción. Debido a la importancia que posee la ciudad de Puebla también se enfrenta a problemas que actualmente sufren muchas ciudades del país, el fenómeno de la expansión urbana es uno de ellos, el cual genera un descontrol en la ciudad y trae consigo consecuencias medio ambientales y sociales que a largo plazo van deteriorando el entorno natural y la calidad de vida de los habitantes.

Este fenómeno ha tenido mayor impacto en la ciudad de Puebla primordialmente desde la década de los sesenta, con el transcurso de los años se fue creando infraestructura e industria que detonaron el crecimiento de la ciudad.

La creación de proyectos importantes como la autopista México-Puebla (1962 al norte de la ciudad) y el periférico ecológico (1995 al sur de la ciudad) son obras que marcaron nuevos puntos de expansión para la ciudad, sin embargo, no existió una planeación urbano territorial que respetara los usos de suelo estipulados, provocando un desequilibrio entre los asentamientos humanos y los ecosistemas hídrico, edáfico y atmosférico, causando así un deterioro al medio ambiente. Al existir asentamientos humanos que se alejan más con el tiempo se crean una serie de expansiones sucesivas sobre las periferias urbanas sin tomar en cuenta área verde o espacios que generen servicios al medio ambiente, diversos problemas como la recarga de acuíferos, contaminación atmosférica, reducción de ruido o suelos en mal estados no son considerados dentro de dicha expansión (López, 2004).

Otro factor que contribuye a la expansión urbana es la migración hacia las ciudades, en el caso de la ciudad de Puebla siendo ciudad que se encuentra dentro de un sistema megalopolitano, y que cuenta lo los principales servicios. (Educación, Salud, Industria, Comercio etc.) ocasiona que la migración hacia esta ciudad sea más frecuente, lo cual genera una demanda de vivienda que tiende a ocasionar un crecimiento hacia las periferias dado que gran parte del sector poblacional son incapaces de acceder a un suelo más céntrico o con servicios óptimos (Flores, 2007).

Si bien la ciudad puede ser un punto central para el empleo, educación y demás servicios que ofrece y que localidades o zonas rurales no pueden brindar, esto acarrea una demanda de vivienda más amplia y de esta forma se tiene que buscar

[7] Esta megalópolis se encuentra conformada por las zonas metropolitanas del Valle de México, Puebla-Tlaxcala, Toluca-Lerma, así como por las aglomeraciones de Cuernavaca-Jiutepec, Cuautla, Pachuca y Tlaxcala (SEDESOL, CONAPO, INEGI, en delimitación de las zonas metropolitanas de México

un lugar adecuado para que las familias se instalen, es sabido que el suelo urbano en zonas consolidadas de la ciudad tiene valores más altos, muchas veces inaccesibles para un sector importante de la población, quienes encuentran en las periferias condiciones económicas accesibles y una oportunidad para ir construyendo su patrimonio familiar, comenzando así un crecimiento urbano que no tiene una planeación adecuada careciendo de infraestructura y servicios al 100%, comenzando un fenómeno llamado urbanización popular.

Sobre la urbanización popular se han elaborado investigaciones importantes con el paso de los años que han permitido delimitar con gran precisión su contenido conceptual; de acuerdo al análisis del libro Habitat popular y política urbana de Emilio Duhahu, realizado por la revista "Sociologica" (Rodríguez, 2000) se trata de aquellos procesos en donde los sectores populares acceden al suelo a través de la urbanización irregular y en los que predomina la autoproducción de vivienda, este tipo de crecimiento urbano se da de una manera que tiene un impacto no solo para la estructura urbana, sino también para el medio ambiente y la población, la falta de infraestructura y servicios básicos adecuados para mejorar la habitabilidad provoca un detrimento en la calidad de vida, así mismo al no contar con un orden que permita un sano crecimiento de la estructura urbana provoca un impacto al entorno natural ecosistemas, contaminación de agua, suelo, aire, visual, auditiva etc. Provocando un detrimento hacia el medio ambiente que a su vez afecta la calidad de vida de la población.

La concentración de población en áreas urbanas es lo que se conoce como urbanización, siendo uno de los factores más importantes de la expansión urbana, en la actualidad se pueden reconocer dos formas claras de urbanización que tienen que ver con la dirección o movimiento de la población urbana, uno es urbanización de tipo centrípeto y la otra de tipo centrífugo, los movimientos centrípetos fueron los que dieron lugar al modelo de urbanización del siglo XIX, es decir, la atracción de población rural a los centros fabriles de las ciudades industrializadas, de manera que los centros urbanos fueron creciendo y centralizando progresivamente mayores volúmenes de población, capacidad de decisión, y recursos, los movimientos centrífugos originan que las ciudades absorban paulatinamente territorios y/o núcleos de población adyacentes, incorporándolos (quitando autonomía y heterogeneidad) al área metropolitana como única unidad territorial y económica (Troncoso, 2007).

La paulatina incorporación de núcleos establecidos de asentamientos humanos, al área metropolitana, origina una unidad económica más amplia denominada comunidad o región metropolitana, que se caracteriza por integrar funcionalmente el sistema de centros urbanos, a través de medios de comunicación y transporte cada vez más avanzados y eficientes, capaces de alcanzar progresivamente mayores distancias (Flores, 2007).

Tomando en cuenta lo anterior, podemos deducir que la ciudad de Puebla se vio expandida por movimientos de tipo centrípeto ya que existen diversos factores como, migración del campo a la ciudad, reurbanización/renovación etc. que hicieron de Puebla un punto de atracción para la población rural, de la misma forma podemos argumentar que desde la década de los sesentas la ciudad de Puebla genera un

movimiento de tipo centrífugo debido a que su estructura urbana muestra un crecimiento paulatino, creando una zona metropolitana cada vez mayor y que va integrando diversas localidades o conurbando con diversos municipios que le rodean.

1.2 Deterioro Ambiental, Sustentabilidad y Calidad de Vida

El conflicto resultante entre el desarrollo y la conservación del medio ambiente, como problema global, empezó a tocar conciencia colectiva en los países de mayor desarrollo a finales de los años setenta. La discusión se polarizaba en torno a dos opciones para salvar la ecología: la visión pesimista del agotamiento de recursos naturales que dio lugar al planteamiento del crecimiento cero, y la creencia optimista de que las innovaciones tecnológicas basadas en el desarrollo económico desenfrenado tendrán infinita capacidad para resolver el problema (Duhau, 2001). En 1983 las Naciones Unidas formaron un grupo que se dedicara a proponer estrategias para impulsar el desarrollo sustentable, para 1987 produjeron un informe titulado “Nuestro futuro común”, esto alentó a muchas ciudades del mundo a tomar acciones referentes a la conservación del medio ambiente y su futuro con el relacionado, en el informe Brundtland se utilizó por primera vez el término sustentabilidad, definido como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, (Pérez, Aguilar, 2008)

En 1992 se realizó la conferencia "Cumbre de la Tierra" en Rio de Janeiro, centrándose en el compromiso de más de 150 naciones, sus principales logros de la Conferencia fueron la Convención para la Diversidad Biológica y el acuerdo conferente sobre la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, , que más tarde llevaría al Protocolo de Kioto sobre el cambio climático (Pérez, Aguilar , 2008)

Es irónica la relación que existe entre el ser humano y el medio ambiente, ya que como sociedad dependemos y crecemos en base a sus recursos naturales, lo cual provoca que destruyamos de manera descontrolada el entorno natural, generando un desequilibrio que con el paso del tiempo nos viene afectado más y más. Cuando creamos asentamientos humanos alteramos el ecosistema de un sitio lo cual genera diversos tipos de contaminación (atmosférica, hídrica, edáfica, visual, sonora etc) si no se planea de manera correcta, todo esto crea diversas estrategias para explotar los recursos naturales que se inclinan en mostrar más una planificación que genere un crecimiento económico y de rentabilidad y no una planificación que genere un equilibrio con el medio ambiente aun cuando existen leyes de por medio que estipulan niveles a seguir para dar un mejoramiento del entorno natural.

La expansión urbana y el establecimiento de asentamientos humanos impacta directamente al ambiente natural, trayendo problemas que generan contaminantes para la salud que son consecuencia de diversos factores como los desechos orgánicos e inorgánicos que pueden ocasionar un grave daño a los suelos, mantos acuíferos, ríos, etc.

[8] El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático(CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global

otro factor es el uso del automóvil que genera contaminantes como el NO2 (Dióxido de Nitrógeno). La falta de infraestructura como el recubrimiento de vialidades sobre las zonas periféricas también es un impacto al medio ambiente ya que se genera polvo y contaminantes que circulan con el aire, como se mencionó, el crecimiento descontrolado de asentamientos humanos (regulares e irregulares) en las periferias existe debido a una falta de planeación y también a que los mismos habitantes no pueden costearse un lugar para habitar en la ciudad consolidada, esto provoca que los pobladores no tengan las condiciones óptimas para vivir, la falta de servicios e infraestructura suele obligar a improvisar en la solución de sus problemas, este proceso se repite reiteradamente generando periferias sucesivas, cada vez más alejadas del núcleo urbano original, lo que a su vez provoca la necesidad de traslados más largos en vehículos automotores y por ende generación de contaminación atmosférica (López, 2004).

El consumo de recursos naturales y la desaparición de áreas con cubierta vegetal ante el crecimiento de los asentamientos humanos es un problema que debe ser controlado para que las generaciones venideras puedan disfrutar de un lugar habitable con servicios ambientales, equipamiento, infraestructura y servicios que promuevan una buena calidad de vida, es por ello que cuando se toman en cuenta estos factores entra en juego el termino de sustentabilidad.

En la actualidad aunque el termino Sustentabilidad se menciona hasta en los medios oficiales, no se tiene tan presente que se requiere impulsar una serie de acciones urbanas territoriales incluyendo culturales y de identidad; las ciudades muestran un crecimiento urbano acelerado con una alteración en los recursos naturales al no aplicar una planeación urbano territorial más respetuosa de los ecosistemas que sirven de soporte a las actividades humanas, por ello este concepto toma relevancia ya que el adoptarlo en nuestras ciudades permitirá acciones que generaran una mejor calidad de vida para los habitantes y de esta manera integrarlos en una ciudad más armoniosa en la cual se sientan confortables.

La idea clave de esta definición es que tiende a hacer consiente a la generación actual para que adopte medidas a fin de garantizar que en el futuro la población pueda también gozar de los mismos beneficios que no son ofrecidos hoy en día por el medio ambiente. Tomar en cuenta el papel que juega el desarrollo sustentable es vital para sobrevivir y así todos poder disfrutar de los recursos naturales. considerando que actualmente es en las ciudades grandes y pequeñas donde se concentra más de la mitad de la población del planeta y que el fenómeno de urbanización sigue en aumento, generándose así mayor número de asentamientos humanos los cuales juegan un papel preponderante en la conservación y destrucción del medio ambiente. (Pérez, Aguilar, 2008)

Las relaciones que existen entre las necesidades del hombre, la sociedad humana y los modos de producción son factores que nos llevan a consumir de manera inmoderada los recursos naturales, no consideramos que los recursos se pueden agotar si seguimos consumiéndolos de una manera desmesurada.

Tomando en cuenta estas consideraciones, debemos incentivar a que las ciudades (en este caso Puebla y específicamente la zona sur) hagan un adecuado uso y cuidado de los recursos del medio ambiente natural para que de esta forma las generaciones venideras puedan gozar de los mismos servicios y beneficios medio ambientales con los cuales la población cuenta en estos días.

El término de sustentabilidad no solo debe ser adoptado por las instituciones gubernamentales, sino que también concierne a cada persona adoptarlo y aplicarlo para brindar una mejor calidad de vida a las presentes y futuras generaciones. Si se considera que la población mundial será de 10 billones hacia el año 2025, que unos 4.5 billones de personas en los países desarrollados habitan en áreas urbanas, y el impacto a gran escala de las actividades humanas sobre los ecosistemas mundiales, queda claro que los lazos entre la naturaleza, las ciudades y la sustentabilidad son fundamentales para nuestra supervivencia (Hough, 1998).

Crear un entorno sustentable mejoraría la calidad de vida del ser humano, es por esa razón que mantener una ciudad lo más libre posible proporcionara a los habitantes un mejor espacio para poder llevar a cabo sus actividades. Como menciona López Vargas (López, 2004) actualmente la expansión urbana provoca un deterioro ambiental en las ciudades debido a que se prioriza la urbanización de estas y esto impacta negativamente en la calidad de vida de la población. Conocer las leyes y política ambiental nos permite notar que el medio ambiente si es considerado, sin embargo la falta de aplicación de leyes debe ser más rigurosa para que de esta forma se puedan llevar a cabo con mayor eficacia, conocer que leyes existe permite un punto de partida para generar estrategias que se apeguen a estas y de esta forma se logre un objetivo común con dependencias. Tenemos que mostrar que el medio ambiente no pertenece al ser humano, sino que nosotros somos parte de un ecosistema que estamos deteriorando poco a poco, proteger el medio ambiente es una acción que debe cobrar mayor fuerza con el tiempo, ya que el ser humano sigue un crecimiento constante, como mencionan los objetivo no 7 “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente” promovido por la ONU en sus objetivos del milenio, se hace notar que proteger el medio ambiente ya no es solo cuestión de reglamentación, sino que es una necesidad básica para nuestro subsistir. de esta manera, concluimos que un asentamiento humano sustentable seria aquel que cubra las necesidades básicas de la población que lo habita, sin que los recursos naturales tengan un déficit o impacto negativo tan remarcado, el correcto funcionamiento y administración de recursos llevaría a que un asentamiento humano funcione de una mejor manera para brindar condiciones de vida aceptables para el humano y ecosistema.

Esta investigación analiza el impacto de la expansión urbana provoca sobre el medio ambiente natural y su impacto a la calidad de vida de los habitantes en la zona sur de la ciudad de Puebla, para así generar estrategias que puedan mejorarla, creando espacios aptos en los que se puedan desenvolver y llevar a cabo actividades de una manera más satisfactoria, con esto mismo se pretende generar una conciencia ambiental que les permita cuidar mejor los recursos naturales que tienen.

1.3 Una visión al crecimiento de las ciudades.

Como se mencionó anteriormente, existen diversos factores que propician la expansión urbana de las ciudades, la urbanización está tomando niveles globales puesto que con el paso de los años, las ciudades medianas pasan a convertirse en grandes metrópolis y las ciudades pequeñas incrementan su territorio para transformarse en ciudades medianas, mostrando una tendencia marcada respecto al crecimiento urbano.

Este crecimiento no solo implica un aumento poblacional y territorial en las urbes, sino que acarrea diversos impactos como el consumo de recursos naturales y un impacto ambiental por la demanda de infraestructura y vivienda, con el paso de los años las principales ciudades de Latinoamérica y el mundo han generado un notable crecimiento en su estructura urbana, convirtiéndose en un foco de atracción para las inversiones, industria, empleo etc. ocasionando que la población se acrecenté y sobrepase los limites proyectados de una ciudad. En una animación gráfica sobre crecimiento de las urbes alrededor del mundo realizado por *The Economist* con datos de la Organización de las Naciones Unidas, se muestra el crecimiento que han tenido diversas ciudades del mundo desde la década de 1950 hasta la actualidad, proporcionando una visión del pasado y futuro crecimiento de las ciudades alrededor del mundo.

Para el año de 1950 se percibe que en el mundo existían 2 mega ciudades, Nueva York y Tokyo sobrepasando los 10 millones de habitantes, en el caso de la ciudad de Puebla, era considerada una urbe muy pequeña ya que no rebasaba los 300 mil habitantes, mientras que la Ciudad de México era considerada una ciudad mediana pues sobrepasaba el millón y medio de habitantes.

Para la década de 1980 se nota un cambio más significativo en las urbes puesto que incrementan su expansión territorial y poblacional llegando a existir en el mundo 4 mega ciudades (Nueva York, Tokyo, Sao Paolo y Cd. De Mexico), en el caso de la ciudad de México (que es la ciudad que mayor crecimiento ha tenido el país), se llega a convertir en una mega ciudad pues sobrepasa los 10 millones de habitantes.

En cuanto a la ciudad de Puebla se ve reflejado un crecimiento poblacional que triplica lo visto en la década de los años 50, pasando a ser considerada una ciudad mediana ya que sobrepasa el millón de habitantes, como se mencionó en párrafos anteriores, la ciudad sufre cambios radicales durante la década de 1970 pues se da un impulso económico por la industria, así como una expansión territorial por la creación de nuevas infraestructuras que genero una mayor concentración de población y servicios.

Para la década del 2010 a nivel global ya existen más de 20 mega ciudades en el mundo, la ciudad de México ya sobrepasa los 20 millones de habitantes, lo cual la convierte en una de las ciudades más pobladas del mundo, en cuanto a la ciudad de Puebla, sigue considerada en el estatus de ciudad mediana, sin embargo, su población sobrepasa los 2 millones de habitantes, este crecimiento se traduce en un mayor consumo de territorio, lo cual provoca una conurbación con diferente municipios, incrementando poco a poco el tamaño de la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala, la

[9] Visitar el portal http://www.economist.com/node/21642053?fsrc=scn/tw/te/dc/ed/brightlightsbigcities , que muestra el articulo llamado "Bright Lights, Big Cities, Urbanisation and the rise of megacity"

cual a su vez forma parte de la megalópolis central (la zona mas poblada del país).

Para la década del 2030, la ONU estima que la población rural corresponderá a un 40 por ciento de la población mundial, la urbanización seguirá teniendo un gran impulso pues habrá 41 mega ciudades en el mundo, si tomamos en cuenta que hoy en día existen 22 mega ciudades, esto quiere decir que en tan solo 15 años se dará un crecimiento exponencial en diversas urbes, ocasionando que mas del 50% de la población mundial habite en un entorno urbano.

Para el caso de la ciudad de México, se estima que puede llegar a sobrepasar los 23 millones de habitantes, mientras que las principales ciudades del país llegaran a ser consideradas como ciudades medianas (arriba del millón de habitantes). La ciudad de Puebla puede tener poco más de 3.5 millones de habitantes, considerando que hoy en día posee los 2 millones (datos de la ONU) esto quiere decir que la población crecería un 75% en un lapso de 15 años.

Todo este crecimiento poblacional se verá reflejado en la expansión urbana que tendrá la ciudad de Puebla, puesto que al existir más población, la demanda de servicios, infraestructura, vivienda, etc., se verá intensificada, ocasionando un mayor despliegue en el crecimiento de la estructura urbana, de no promover la creación de políticas que permitan un crecimiento urbano sustentable y ordenado, se podrían sufrir impactos sociales y ambientales que causarían un mayor detrimento en la calidad de vida de los pobladores.

Imagen 2.- Urbanización en 1950, se alcanzan a apreciar que solo existían 2 mega ciudades; *The Economist 2015*

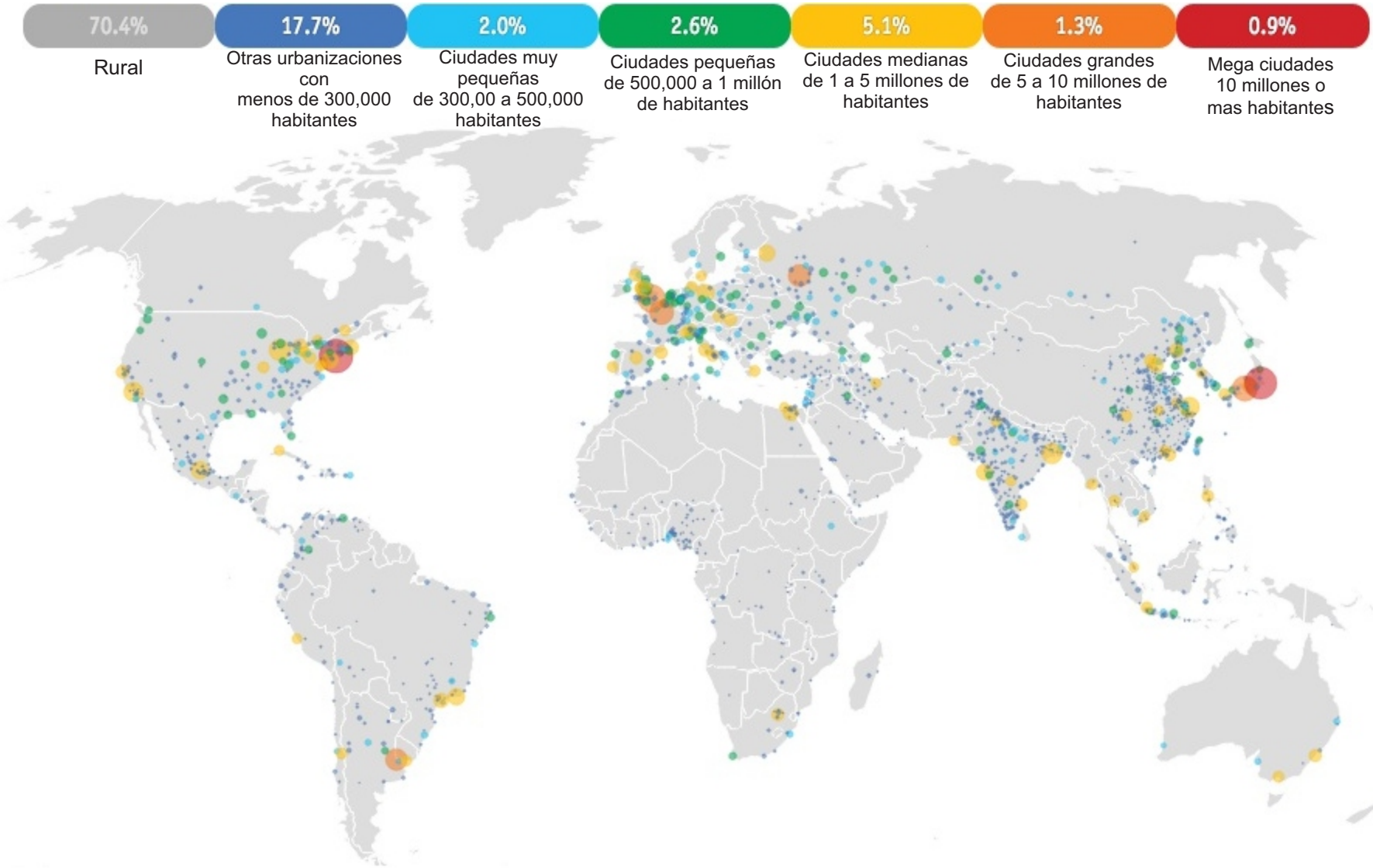


Imagen 3.- Ciudades de México
en 1950; *The Economist 2015*

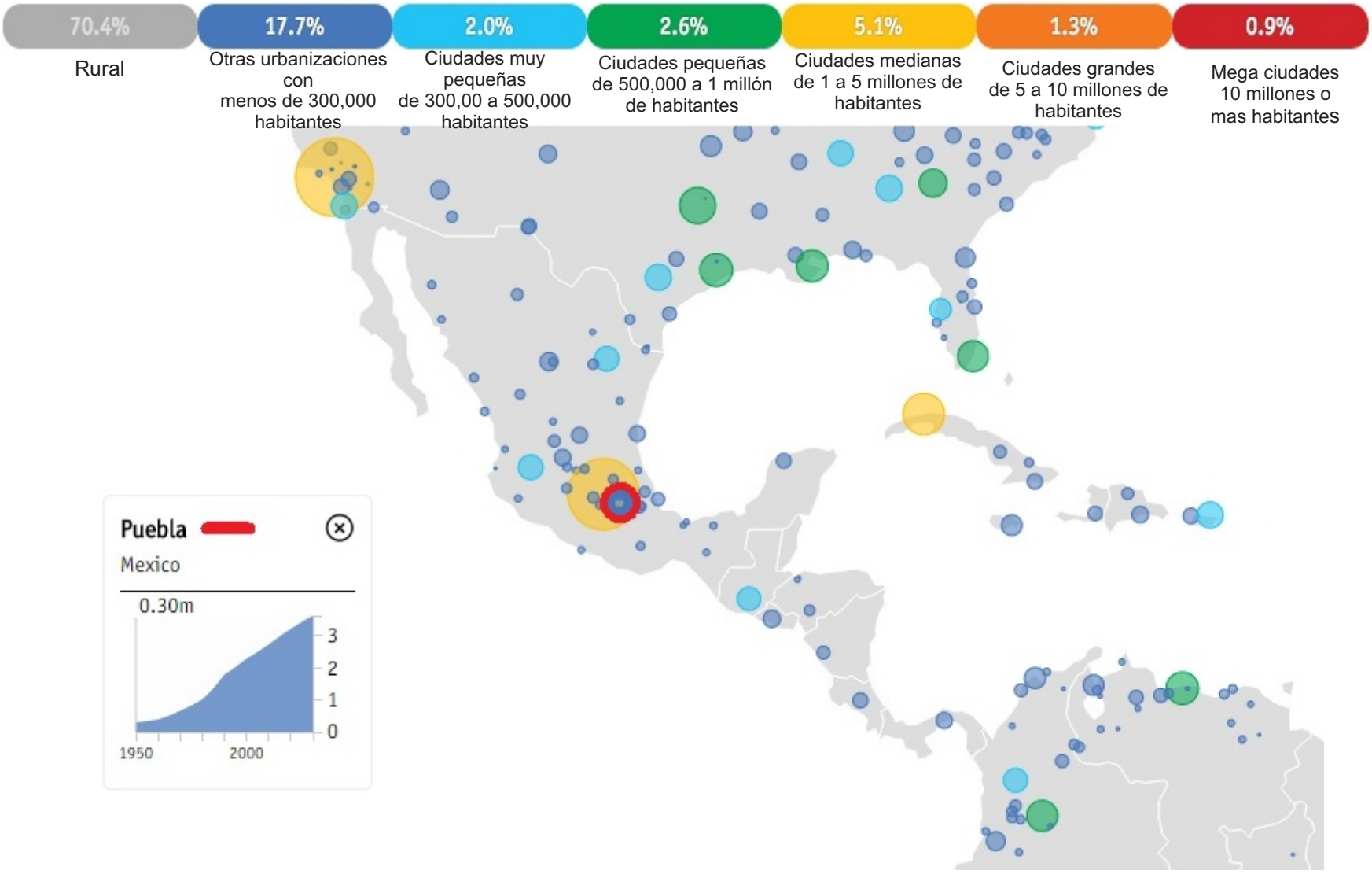


Imagen 4.- Urbanización en 1980, se alcanzan a apreciar que solo existían 5 mega ciudades; *The Economist 2015*

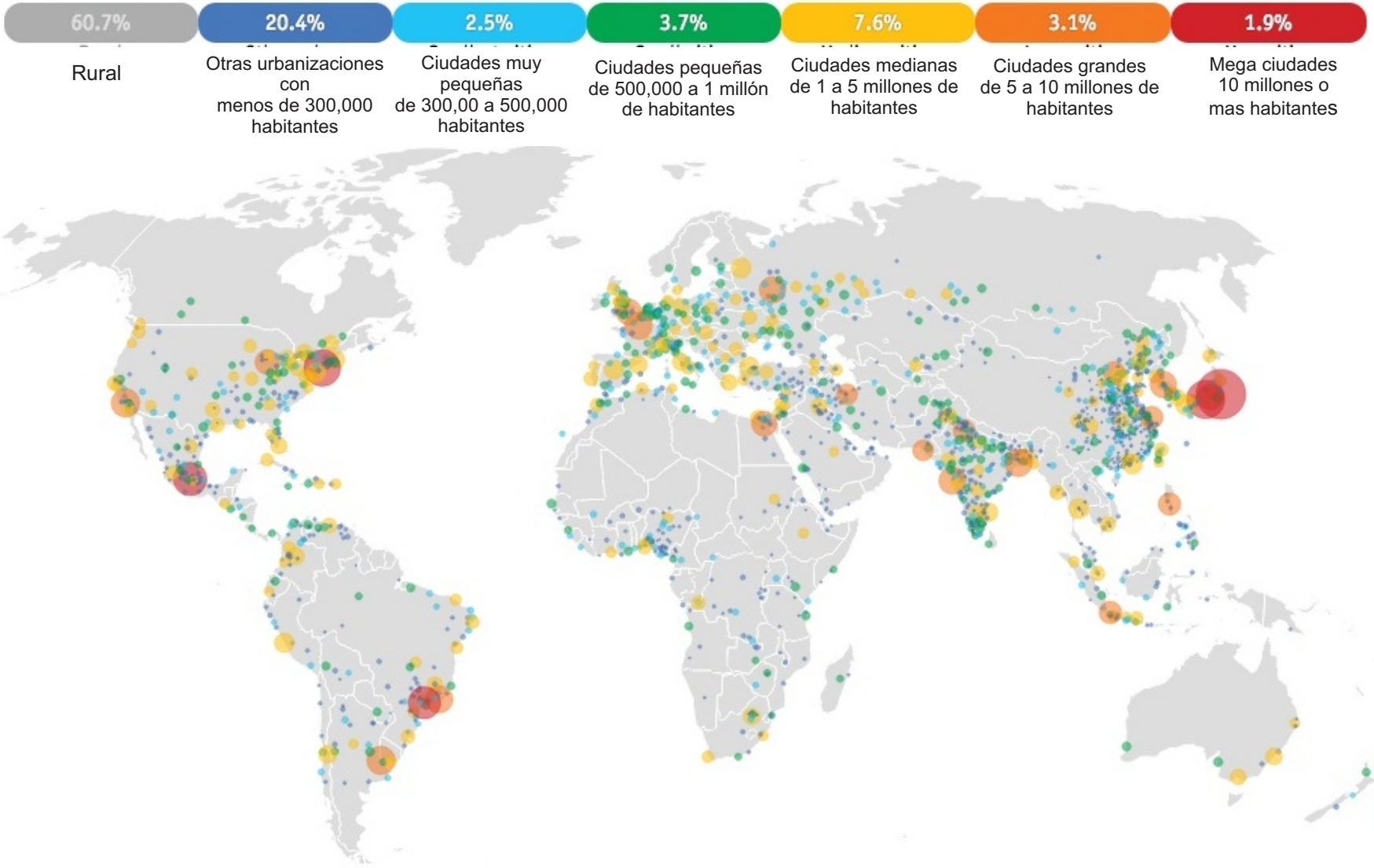


Imagen 5.- Ciudades de México en 1980,
The Economist 2015

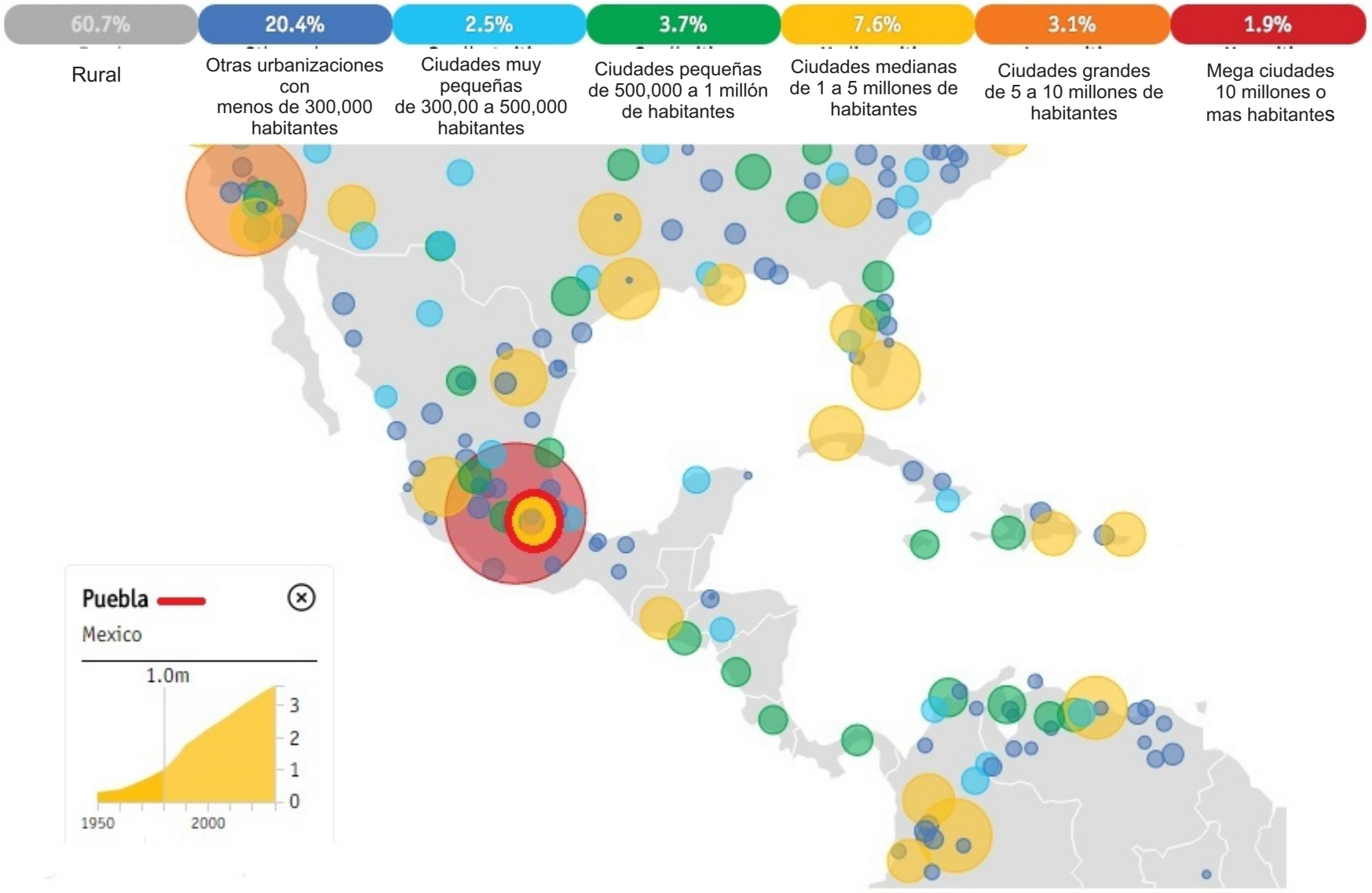


Imagen 6.- Urbanización en 2010, se alcanzan a apreciar que existen mas de 20 mega ciudades, *The Economist 2015*

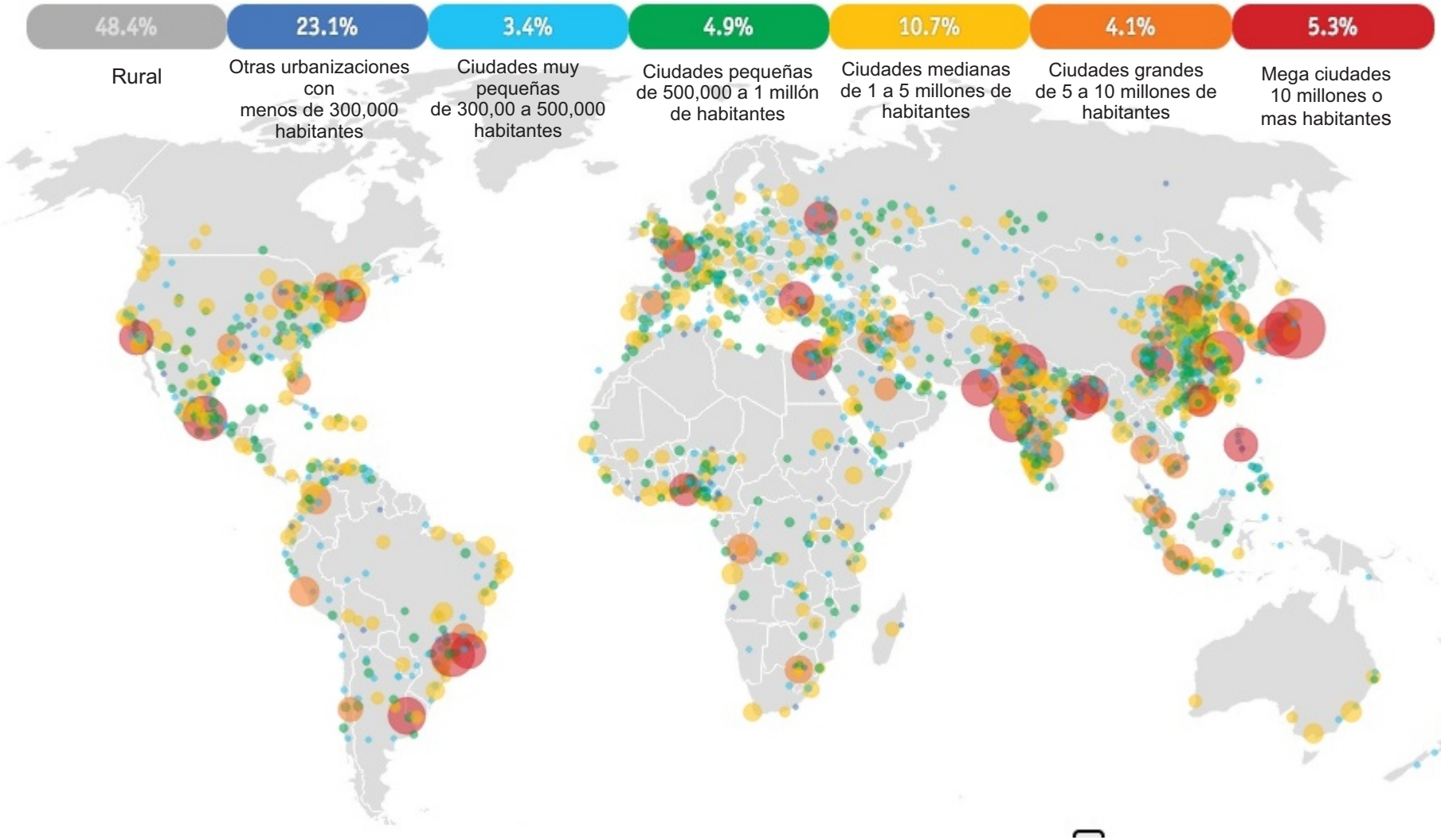


Imagen 7.- Ciudades en México
en el 2010, *The Economist 2015*

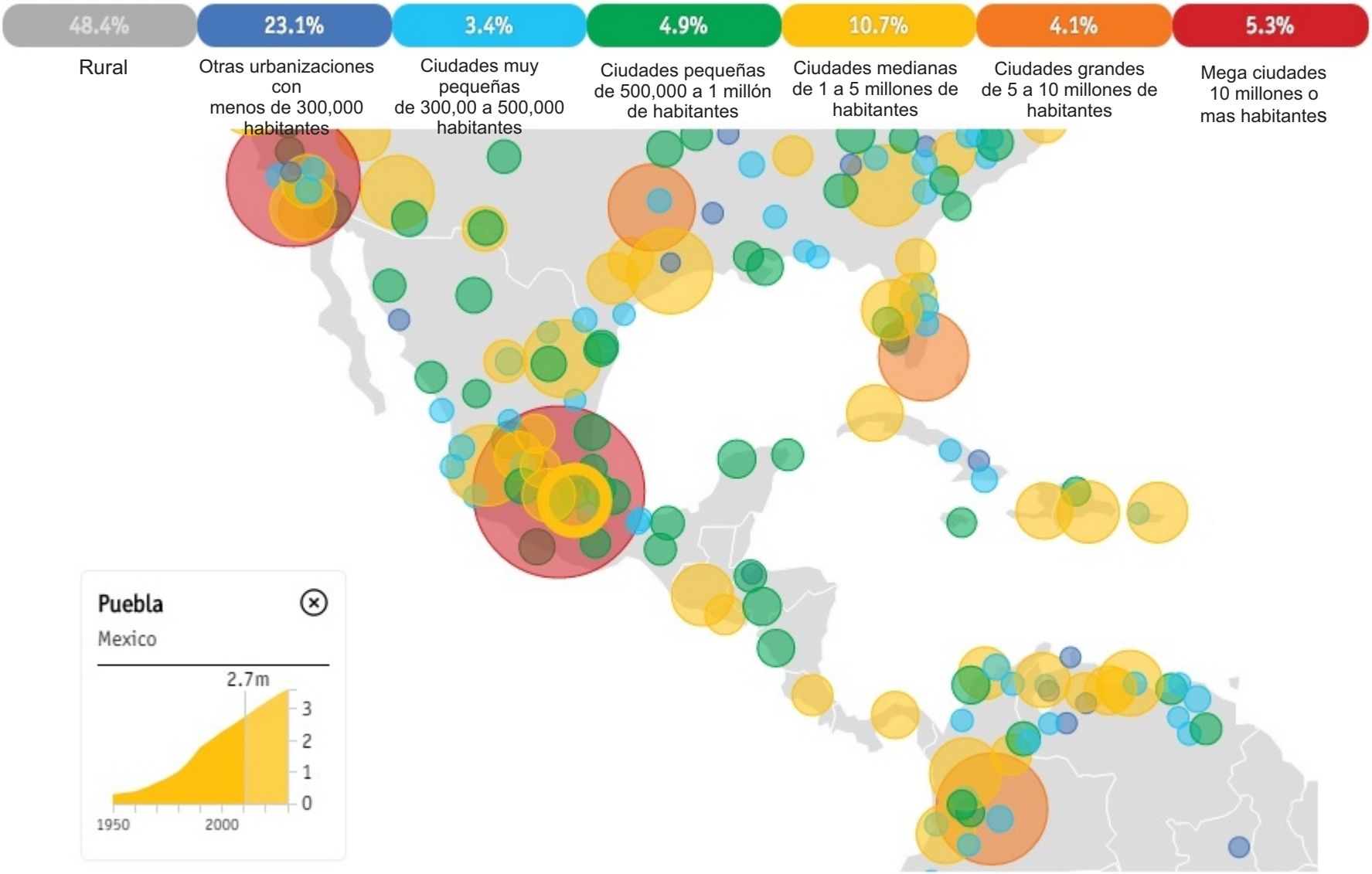


Imagen 8.- Urbanización en el 2030, se estima que las mega ciudades llegaran a ser mas de 40, mientras que la población rural sera del 40%, *The Economist 2015*

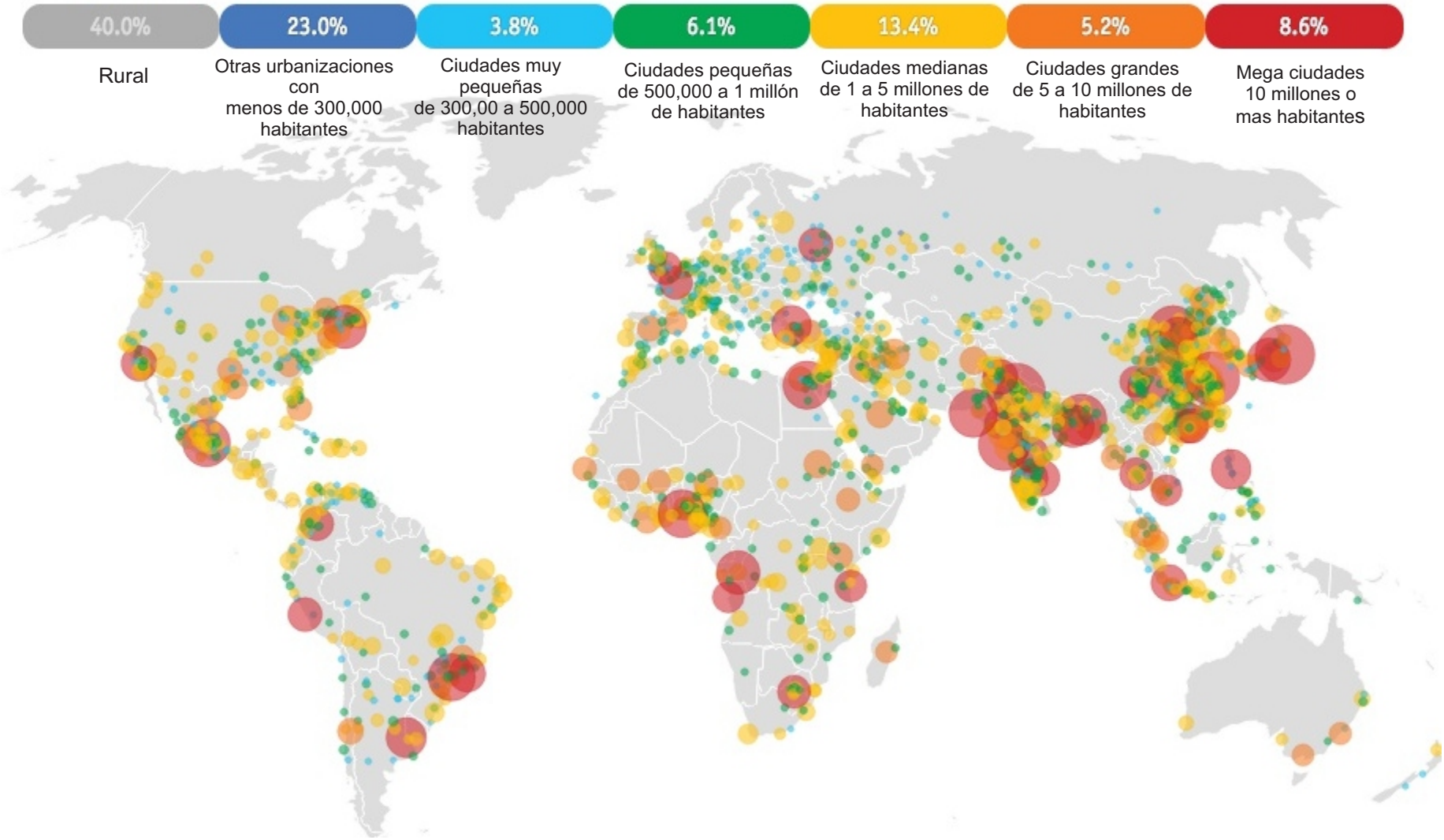
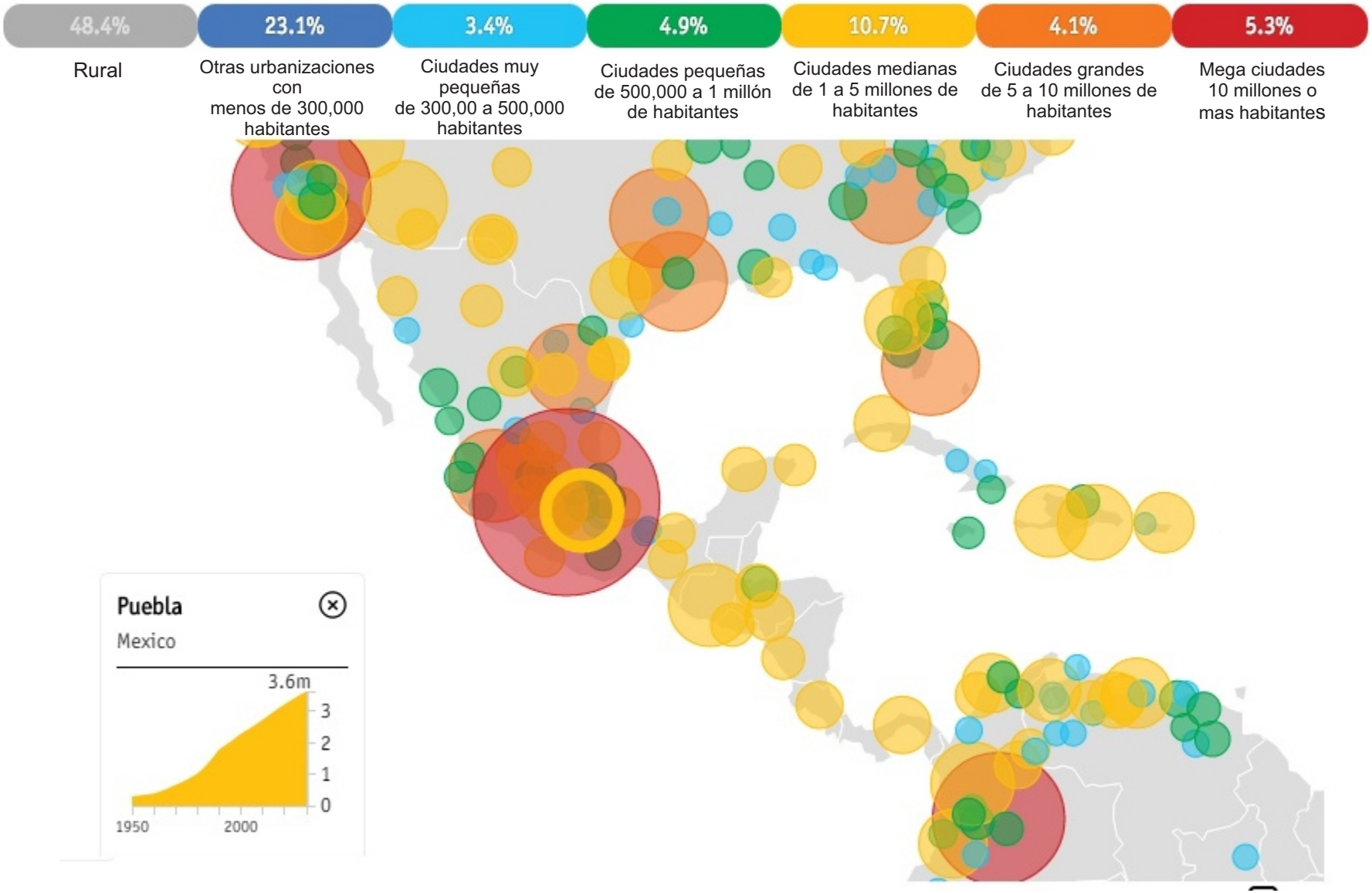


Imagen 9.- Ciudades para México
el 2030, *The Economist 2015*



Reflexión capitular

La contextualización de la expansión urbana y su repercusión al medio ambiente en el mundo y el país nos permite tener un panorama sobre los niveles que tiene la urbanización en las ciudades, todo este crecimiento poblacional que se da en las ciudades genera un consumo de recursos naturales que permite a los humanos llevar un modo de vida más confortable, pero al no existir o aplicar las políticas de planeación en forma eficaz (dígase para el caso de la ciudad de Puebla) los índices de contaminación se incrementan día con día, debido factores como; uso del automóvil, creación de industria, un mal sistema para tratar las descargas sanitarias o residuales el cambio de usos en suelos etc.

Las cuestiones mencionadas impactan negativamente en la calidad de vida de la población, al no contar con un entorno urbano y natural que se encuentre en condiciones óptimas, puede ocasionarles diversos conflictos como enfermedades por una mala calidad de aire, falta de servicios o infraestructura optima, estrés por falta de espacios naturales que les ayuden a sentirse mejor con su entorno etc.

Actualmente existen dependencias[10], organismos y leyes[11] que se encargan de dar un mejor cuidado al medio ambiente, así como crear y promover una correcta planeación urbana, sin embargo, nos encontramos con el problema de que no siempre se respetan o se les da un seguimiento a largo plazo a los planes o programas creados, lo cual ocasiona que la ciudad tenga más problemas ambientales y urbanos de los que debería, por ello es importante que la población sea concientizada e informada para que pueda recuperar o cuidar el medio ambiente de su ciudad y también les permita exigir una aplicación correcta de las normativas, planes y programas estipulados por las autoridades, para que de esta forma su calidad de vida no se vea tan impactada por los problemas urbano-ambientales.

[10] Por ejemplo, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

[11] Ley general del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, Ley general para la gestión integral de residuos por mencionar un ejemplo

CAPÍTULO 2

El papel de la expansión urbana en la ciudad de Puebla



Introducción

Conocer los antecedentes históricos sobre el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Puebla nos permitirá analizar cómo se da la expansión urbana y el crecimiento periférico. Desde la fundación de la ciudad de Puebla han existido los asentamientos periféricos que muestran un nuevo rumbo para la expansión territorial, inicialmente la ciudad contaba con una proyección que estaba pensada exclusivamente para españoles, pero esta se vio rebasada por factores como el crecimiento demográfico, segregación (creación de barrios), o condiciones topográficas (suministro de agua potable), que eran algunos de los puntos que marcaban una línea de crecimiento con el transcurso de los siglos, sin embargo, iniciando el siglo XX empezaron a surgir colonias que expandían la estructura urbana.

A mediados de siglo dicho es cuando en realidad la expansión urbana en la ciudad empezó a tomar mayor relevancia, a partir de la década de 1940 el crecimiento de la población empieza a tomar un curso acelerado, para la década de 1960 el crecimiento de la ciudad tiene fijados nuevos límites, por el decreto de incorporación de diversos municipios aledaños, aunado el auge industrial y económico que estaba surgiendo en la ciudad, y a la creación de diversas obras como la autopista México-Puebla (1962) o la creación del periférico ecológico (1995), imponen puntos de crecimiento para la expansión urbana.

Actualmente la ciudad de Puebla forma parte de una zona metropolitana que se integra al sistema de la megalópolis región centro, en el cual la expansión urbana juega un papel importante debido a que no se cuentan con las políticas suficientes para poder controlar el crecimiento territorial, de la misma forma, los constantes cambios de usos de suelo que se dan y no se respetan, provocan que la mancha urbana no tenga un orden establecido, trayendo consecuencias para el medio ambiente y calidad de vida del habitante, es por ello que conocer los antecedentes del crecimiento de la ciudad, nos ayudara a entender el porqué de la situación actual.

2.1 Crecimiento urbano de la ciudad en la Puebla Colonial

Como preámbulo la ciudad de Puebla fue fundada en el año de 1531 con el afán de servir como un punto intermedio entre México y Veracruz para, entre otras cosas, proteger las mercancías y envíos que traían de España, lo cual permitiría a los viajeros descansar, reforzar o adquirir mayor seguridad para el transporte de diversos objetos. Como menciona Cuenya Mateos en su libro *Puebla de los Ángeles en tiempo de una peste colonial, (Cuenya, 1999)* una vez que la ciudad fue proyectada, se comenzaron a repartir los *solares*, el trabajo recaía en indígenas que se encargaban de edificar las viviendas y la ciudad, sin embargo ellos no tenían previsto un espacio dentro de la traza planeada por los españoles, esto hizo que sus asentamientos se ubicaran fuera de dicha traza. Esta *segregación* provocó que desde su inicio, la ciudad de Puebla mostrara asentamientos periféricos, lo que provocaba periferias sucesivas conforme su expansión iba en aumento.

La ciudad de Puebla extendía su jurisdicción sobre un espacio que no estaba planeado en la traza urbana, lo cual provocaba que se incorporara el espacio rural que lo rodeaba. Al ser una ciudad con suma importancia en la que se encontraban la sede del poder político, económico y religioso logro que su actividad se extendiera en gran parte del territorio ocasionando que integrara a su *hinterland*, ranchos, pueblos, haciendas, comunidades, etc.

A pesar de que existía un plan para el reparto de tierras y una distribución que permitiría un mejor funcionamiento, la ocupación de suelo rebasó la propuesta prevista, provocando que se generaran asentamientos que se alejaban de lo primeramente proyectado.

La naturaleza y la distribución de recursos fue un punto importante para la proyección de la ciudad, diversos elementos como la disponibilidad de agua determinaron en cierta forma la ocupación de suelo y creación de asentamientos, el poniente y sur-poniente de la traza, rica en agua sulfurosa pero escasa en agua dulce, fue una zona de menor densidad demográfica, fue un espacio en el que predominaron huertas y *solares* vacíos, los que llegaron a ocupar manzanas enteras, esta información sirvió para realizar un plano sobre la posible densificación que existió en la Puebla colonial mostrando así el rumbo que la ciudad tomaba y sobre qué bases se construía y proyectaba (ver imagen no 10. Expansión Puebla colonial en base a la disponibilidad de agua sobre mancha urbana 2013), barrios como (ver imagen no 11 “barrios indígenas en 1600) San Antonio, Santa Ana, San Pablo de los Naturales, San Matías, San Miguel, San Sebastián y Santiago, contaron a lo largo de los tres siglos coloniales con menor población que los ubicados al norte, nor-oriente y oriente de la traza, San José, el Alto, San Francisco, La Luz, Analco y los Remedios (Cuenya, 1999)

Los asentamientos de los indígenas sufrían otra situación en la proyección de dicha ciudad y jugaban otro papel, que si bien era considerado de menor importancia, generaba un gran impacto y papel en el crecimiento de la ciudad. Los indígenas fueron ubicados en las colinas o cerros, debido a que sus asentamientos eran provisorios y se ubicaban en

en dichos lugares para resolver el problema del drenaje pluvial, también era una estrategia para mantenerlos fuera de la traza principal, estos asentamientos se les denomino con el nombre de *arrabales* o barrios, con la creación de dichos asentamientos se resolvía el problema de los indígenas provenientes de diversos lugares como Tepeaca, Tochimilco, Huetjotzingo, Calpan etc. Además de que con ello se aseguraba mano de obra barata para cualquier necesidad que surgiera en la ciudad, al espacio que rodeaba la traza y los barrios, se agregaron *ejidos* y *dehesas* con el fin de asegurar, un medio autosuficiente que contase con ríos, pastos, montes, leña madera, llanuras, suelos para cultivo, canteras y bancos de barro (Imagen 12 "crecimiento histórico territorial de la ciudad de Puebla") de esta manera, el hinterland de Puebla se amplió al mismo tiempo que el centro urbano se consolido como centro económico, político y religioso, Puebla, al igual que todas la grandes conglomerados urbanos coloniales, fue una ciudad que se integró con el mundo rural que le rodeaba, en la medida en que la ciudad colonial fue un espacio abierto hacia el exterior, que vivía de él, que ampliaba y extendía su control en función de sus necesidades vitales (Cuenya, 1999).

López Vargas (López, 2004) menciona que existía una segregación racial en la Puebla colonial, ya que los indígenas no podían habitar la traza proyectada por los españoles y viceversa, los indígenas no podían vender vino y los españoles pulque, en cuestiones religiosas los indígenas poseían sus propias iglesias en los barrios al igual que los españoles en su traza, igualmente los indígenas no eran dueños de los predios ocupados, sino que solo eran otorgados por los españoles el tiempo que determinaran, esto ocasionaba una segregación que se reflejaba crecimiento de la mancha urbana, ya que dicha segregación obligaba a relegar a los indígenas a predios más alejados de la traza proyectada.

Conforme paso el tiempo la ciudad fue mostrando una expansión que aglutinaba mayor población indígena, más sin embargo las diferencias entre indígenas y españoles aún seguían marcándose en la ocupación de suelos ya que los espacios eran destinados para cierto tipo de actividad, vivienda etc. La ocupación de la periferia que rodeaba al casco urbano central se da a finales del siglo XIX (López, 2004) cuando la ciudad llego al "limite" de su territorio, debido a que los predios del clero o municipio ya eran mayormente utilizados, se decide fraccionar nuevos lugares de los cuales surgen las primeras colonias en ranchos, haciendas, molinos etc. es como de esta forma se crean nuevas periferias que marcarían un nuevo punto de partida para la expansión de la ciudad, las colonias que se fundaron fueron los siguientes:

*Ignacio Zaragoza en 1879 al oriente de la ciudad, situada cerca del barrio de los remedios y sobre terrenos que había ocupado el fuerte Ignacio Zaragoza.

*Pensador Mexicano en 1884 al poniente de la ciudad, ubicada en terrenos que pertenecieron al Rancho Buenavista. (Ver imagen 13 "crecimiento de la ciudad de Puebla al año 1908")

Desde su fundación la ciudad de Puebla ha tenido un crecimiento notorio debido a la importancia que tenía al ser un lugar de paso para los comerciantes, desde siglos pasados la ciudad ha contado con asentamientos divididos que marcaron un punto de partida para el futuro crecimiento urbano, con el paso de los años el núcleo central fue acrecentando e incorporando los terrenos cercanos. Si bien durante los primeros siglos no tuvo un crecimiento acelerado, se nota que la ciudad contaba con espacios que eran relegados hacia la periferia, esto permitió que el límite de la ciudad se incrementara con el paso de los siglos lo que provocaba un consumo de pastizales, zonas agrícolas, zonas arboladas, ranchos, etc. Por ello, analizar los antecedentes nos muestra una visión de los diversos factores que influyen en la expansión urbana, no solo se debe al incremento poblacional o migración a las urbes sino también por un plan que las autoridades marcan y ejecutan de una manera que se ven sobrepasados y no son capaces de controlar. Sin embargo notaremos a partir del siglo XX y más particularmente de la década de los setentas es cuando la ciudad empieza con un crecimiento demográfico y urbano desmesurado que viene a afectar al medio ambiente natural y la calidad de vida de los habitantes de hoy en día.

Imagen 10.- Posible expansión de la Puebla colonial en base a la disponibilidad de agua potable, sobre mancha urbana 2013; elaboración propia con datos bibliográficos de Cuenya Mateos, 1999.

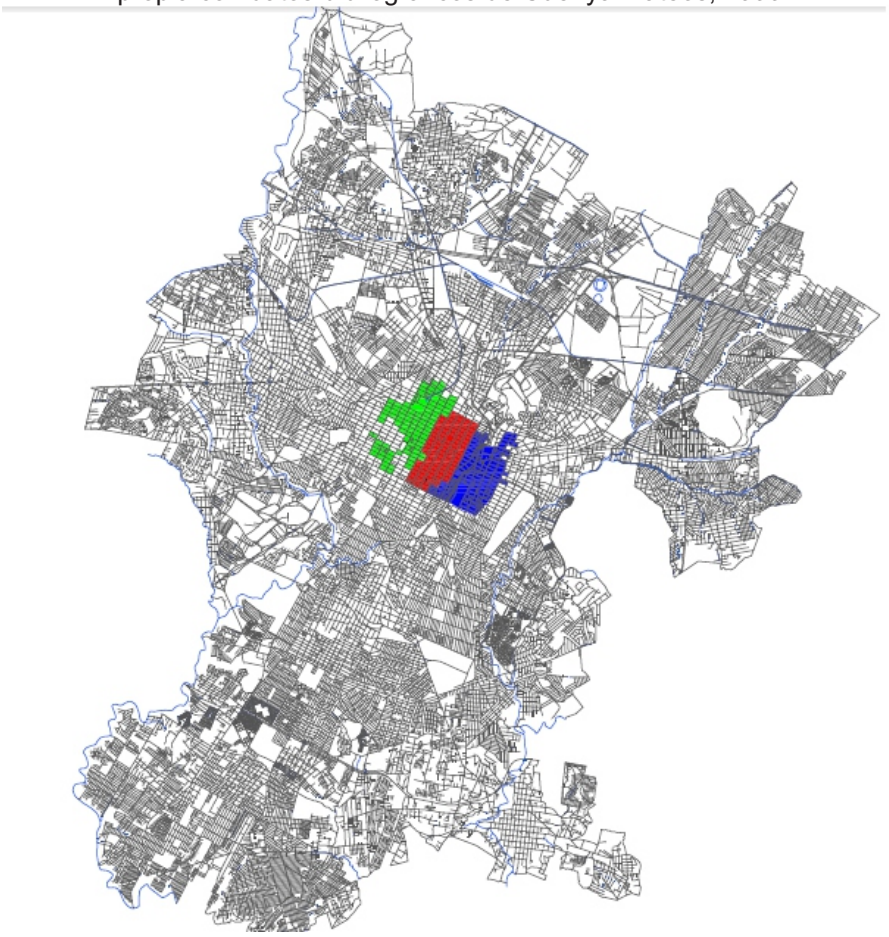


Imagen 11.- Barrios indígenas en 1600 en la ciudad de Puebla sobre mancha urbana del 2013 elaboración propia con datos de López Vargas, 2004



Imagen 12.- Crecimiento histórico territorial de la ciudad de Puebla, sobre mancha urbana 2013; elaboración propia con datos de *López Vargas, 2004*

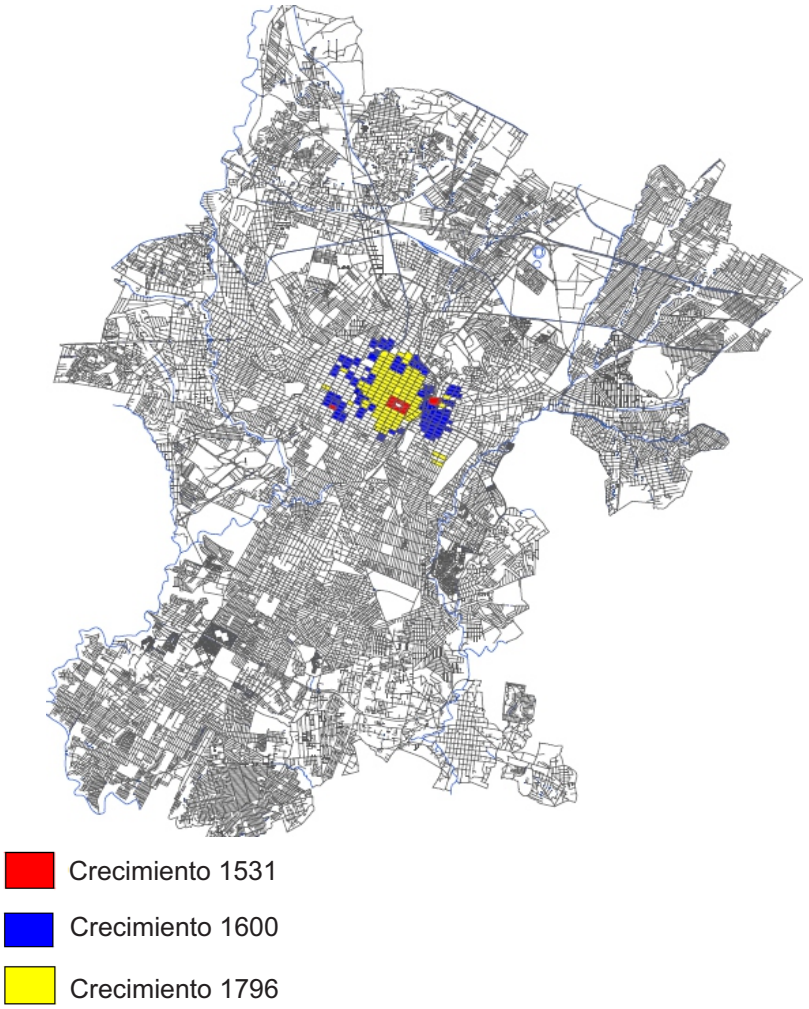
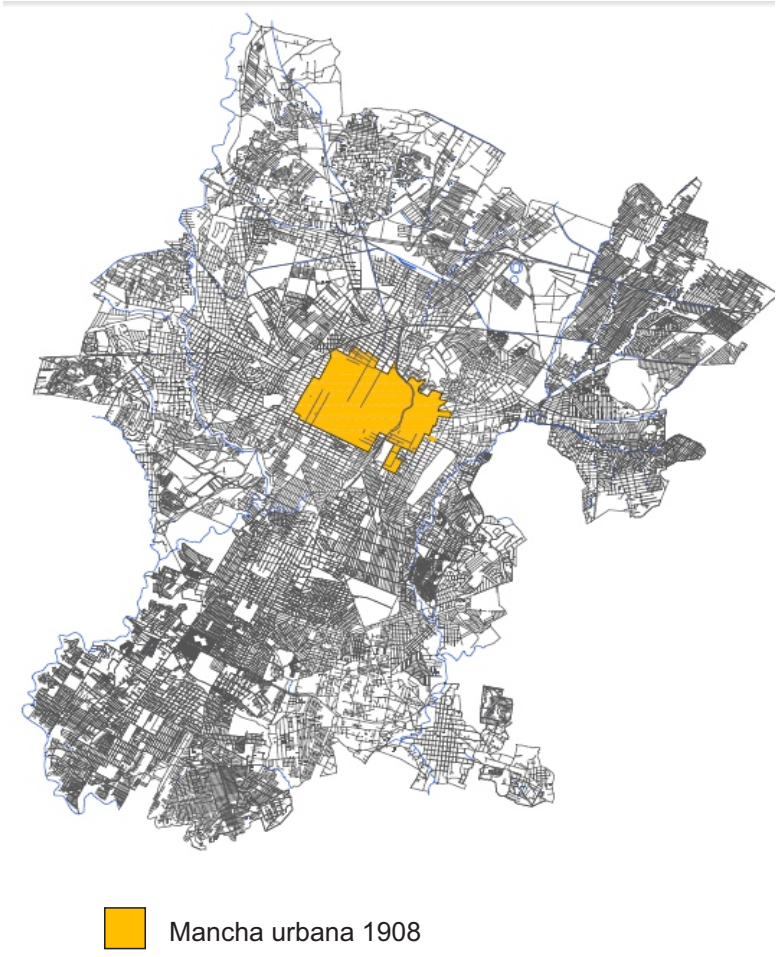


Imagen 13.- Crecimiento de la ciudad de Puebla a 1908, sobre mancha urbana de 2013; elaboración propia con datos de *López Vargas 2004*



2.2 El Crecimiento de la ciudad de Puebla durante las primeras décadas del siglo XX

A principios del siglo XX el casco urbano no había sufrido grandes cambios, la ciudad sufría un atraso en cuando a servicios básicos (drenaje, recubrimientos en las calles, alcantarillados) en la periferia el atraso era aun mayor debido a que eran zonas más descuidadas principalmente a que ahí es donde eran relegados los indígenas; con el surgimiento de las primeras colonias se vino acrecentando la dinámica de fraccionar las grandes extensiones de suelo que se encontraban en la periferia, con el fin de urbanizar y poder acrecentar el territorio de la ciudad.

Tabla 1.- Ranchos urbanizados durante los primeros[12]

Fecha	Acción	Ubicación
1909	Fracc. en lotes y apertura de calles	Rancho Buenavista (poniente)
1909	Urbanización de una parte	Rancho Magdalena (sur)
1909	Proyecto de colonia 5 de mayo	Rancho de san Juan (poniente)
1914	Venta de terrenos colonia Azcarate	Rancho Azcarate (poniente)
1914	Colonia Porfirio Díaz	Rancho Azcarate (poniente)
1914	Proyecto colonia Humboltd	Rancho de la Rosa (nororiente)
1915	Urbanización colonia amor	Rancho San Miguel Rosete (norponiente)
1915	Urbanización	Rancho de San Sebastián (poniente)
1916	Proyecto colonia Carmen	Rancho Magdalena (sur-poniente)

[12] Fuente: El papel de los asentamientos periféricos en la configuración espacial de la ciudad de Puebla (López, Vargas. 2004)

Las colonias que se fundaban a inicios del siglo XX no contaban con servicios e infraestructura adecuada, ya que estos eran introducidos después de que se creaban los asentamientos, la urbanización era proyectada y aprobada por el ayuntamiento, sin embargo no se aplicaba una planeación adecuada que permitiera un crecimiento más óptimo, como podemos notar incluso actualmente existe un modelo bastante similar con los asentamientos irregulares que se crean, esto debido a que no se introducen sus servicios o infraestructura en tiempo y forma.

Patrice Melé (Melé, 1994) menciona que la mayor parte del crecimiento de la ciudad hasta 1920 se había dado por medio de una densificación del espacio urbano existente y por la urbanización que se daba en los ranchos cercanos (periferia en aquel entonces), al crearse estos fraccionamientos en dichos ranchos se marcaba un nuevo punto de crecimiento debido a que se creaban nuevas cuadras que integraban el perímetro urbano que circundaba a la ciudad, generando así un punto de partida para los futuros crecimientos que se darían ante todo este panorama, la traza inicial de la ciudad se convierte en el centro de la ciudad donde se concentran la infraestructura y servicios, los asentamientos que se fueron generando por el fraccionamiento de suelo, son las periferias, y conforme pasaron los años la ciudad se va adaptado al crecimiento que estas marcan.

Después de la revolución surgieron colonias de carácter popular, estos lugares ni siquiera configuraban manzanas, ya que estaban destinados a obreros y trabajadores, estos asentamientos no eran trazados de acuerdo a un proyecto o planificación, ni contaban con servicios o infraestructura.

Hoy en día podemos notar que existe un modelo de crecimiento similar, puesto que muchos asentamientos se crean en las periferias sin tener acceso total a servicios o infraestructura, ocasionando problemas ambientales, sociales etc. Muchos de estos asentamientos se ubicaban en lugares de riesgo, como los márgenes de los ríos o las laderas de los cerros, sobre vialidades o calles que se creaban recientemente, siendo esta una constante que ha seguido hasta nuestros días, conforme paso el tiempo se fueron creando nuevas fracciones de suelo para proyectar un crecimiento urbano, de esta manera fueron surgiendo nuevas colonias. (López Vargas, 2004).

Tabla 2.- Colonias que se erigieron de manera legal en la década de 1930 [13]

Fecha	Acción	Ubicación
1930	Santa María	Rancho Santa María (norte)
1931	El ingeniero	Rancho de Toledo (sur poniente)
1931	El Carmen (primera sección)	Ex molino del Carmen (sur poniente)
1935	Amor (Consolidación)	Rancho San Miguel Rosete (norponiente)
1935	General Rafael Rojas	Ex fabrica Santa Cruz Guadalupe
1938	San Francisco	Ex molino San Francisco (oriente)

En el año de 1937, según un plano de la época, la ciudad contaba con 48 colonias, de las cuáles sólo de 10 se encontraron registros oficiales de su fundación, el resto fueron asentamientos que se conformaron de manera paulatina, sin infraestructura ni servicios y sin documentos oficiales de por medio.

[13] Fuente: El papel de los asentamientos periféricos en la configuración espacial de la ciudad de Puebla (López, Vargas. 2004)

Tabla 3.- Colonias establecidas al año de 1937 en la ciudad de Puebla[14]

Colonia	Ubicación
Aquiles Serdán	Entre la 37 y 49 norte
Amor	Entre la 25 y 37 norte
Azcarate	Entre la 18 y 24 sur
Azteca	Entre 30 y 32 norte
Buenos Aires	Entre la 8 y 10 norte
Cuauhtémoc	Entre la 3 norte y 5 de mayo
Clotilde Torres	Entre la 15 y 21 norte
Cinco de Mayo (Xonaca)	Entre la 22 y 26 norte
Cristobal Colón	Después de la 32 norte
Celerino Flores Frac.	Entre la 13 y 19 norte
Clase Media	Entre la 3 y 11 sur
Carmen	Entre la 3 y 2 sur
Doctores	Entre la 11 y 13 sur
Francisco Villa	Entre la 8 y 14 sur
Hidalgo	Entre la 3 y 4 norte
Héroes de Nacozari	Entre la 19 y 23 norte
Humboldt (Hombres Ilustres)	Entre la 26 y 32 norte
Hogar del empleado (sección 1)	Entre la 24 y 32 norte
Hogar del empleado (sección 2)	Después de la 32 norte
Insurgente	Entre la 3 y 11 sur
Ignacio Zaragoza (Agrícola)	Al Oriente junto al río alseseca
Ideal del Porvenir	Al Oriente junto al río alseseca
Juárez Agrícola	Entre la 21 y 32 sur
Jardineros	Entre la 12 y 16 sur
José María Morelos	Entre la 13 y 21 norte
Libertad	Entre la 17 y 25 norte
Lorenzo Osorio	Entre la 6 y 8 norte
La Paz (Proyecto de Fraccionamiento	Entre la 25 y 37 sur
Mártires del Trabajo	Entre la 3 y 2 norte
Morelos	Entre la 5 y 2 norte
Moderna	Entre 4 y 6 sur

[14] Fuente: El papel de los asentamientos periféricos en la configuración espacial de la ciudad de Puebla (López, Vargas. 2004)

Motolinia	Entre 10 y 16 sur
Miguel Negrete	Entre 22 y 32 norte
Molino de San Francisco Fracc.	Entre 4 y 8 norte
Obrera (Proyecto de fracc.)	Entre la 3 y 11 sur
Periodista	Entre la 2 y 4 sur
Porvenir	Después de 32 norte
Resurgimiento (Agrícola)	Entre la 24 y 32 norte
Rivera de Santiago	Entre 19 y 23 sur
Reforma (Xanenetla)	Entre 4 y 6 norte
Santa María	Entre la 5 y 15 norte
San Miguel	Entre 17 y 21 sur
Santa Cruz Los Angeles (Agrícola)	Entre 29 y 37 sur
Tierra y Libertad	Entre 21 y 27 sur
Unión	Entre 18 y 20 norte
Vista Hermosa	Entre 30 y 32 norte
Vicente Guerrero	Entre 16 y 21 sur
Colonia Ingeniero	Entre la 3 y 5 sur
Zaragoza	Después de la 32 norte

El surgimiento de colonias, así como el paulatino crecimiento de la población, trajo consigo una expansión en la ciudad que se fue marcando poco a poco durante las primeras décadas del siglo XX, la falta de un control sobre lo proyectado en la ciudad propicio el surgimiento de periferias sucesivas que fueron marcando puntos de inflexión en la ciudad que hasta la fecha aún siguen haciéndose evidentes.

2.3 Crecimiento de la ciudad de Puebla partir de 1940

La trasformación de Puebla a metrópoli se da a partir del crecimiento poblacional que experimentó la ciudad a partir de 1940, el gran desarrollo industrial que impacta a la ciudad, el comercio y sobre todo los servicios son los factores que han acentuado una notoria trasformación en ciudad y sus periferias.

Tabla 4.- Crecimiento poblacional en la ciudad de Puebla con el paso de los años[15]

Año	Población
1534	68 habitantes
1793	57,160 habitantes
1900	98,932 habitantes
1943	148,701 habitantes
1950	211,331 habitantes
1980	1 millón de habitantes
2013	2 millones de habitantes

[15] Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

El Municipio de Puebla modificaba sus límites territoriales con el paso de los años con el objetivo de poder brindar servicios e infraestructura suficientes y en estado óptimo a las localidades vecinas, debido a estos factores el municipio tuvo un crecimiento considerable en cuanto a territorio, la ciudad empezaba a integrar nuevos territorios rurales a su núcleo, la incorporación de tierras ejidales y el continuo crecimiento de la población trajo como consecuencia el crecimiento territorial de la ciudad, que se fue ampliando con el paso de las décadas creando una expansión de la mancha urbana que hoy en día es más remarcada. Una de las primeras modificaciones que se realizaron sobre los límites municipales (que estaban fijados desde la época de la revolución) ocurrió en 1943, cuando los pueblos de La Libertad y Xochimehuacan, se incorporaron como parte del municipio de Puebla (Melé, 1994).

Durante la década de los cuarenta y cincuenta surgen dos fraccionamientos con una tendencia diferente a la que la ciudad venia mostrados durante las primeras tres décadas, estos fracc. fueron ubicados en un espacio mucho más alejado de la estructura urbana, el fraccionamiento La Paz que ubicado sobre el cerro de San Juan y el fraccionamiento Jardines de San Manuel, que se ubicaba al sur de la traza urbana. Dichos fraccionamientos se construyen alejados del casco urbano central, generando diversos efectos sobre el territorio que consumía la mancha urbana. Al construirse este tipo de fraccionamientos se creaba una reserva para terrenos de construcción, y el espacio que había entre estos y la ciudad fue un espacio potencial para urbanizar el suelo lo cual generaba una alteración y modificación hacia el espacio ejidal (López , 2004).

Estos 2 fraccionamientos trajeron consigo que los terrenos que se encontraran entre ellos y la traza urbana fueran zonas mayormente privilegiadas, pues el suelo tenia mayor especulación, sin embargo también genero una expansión discontinua de la mancha urbana, como menciona Patrice Melé (Melé, 1994) algunos autores llamaron a estos manchas de aceite, ya que la superficie libre entre fraccionamientos y traza se fue rellenando poco a poco de forma continua.

El crecimiento urbano del municipio de Puebla no rebasó los límites del territorio municipal; en realidad, estos fueron adaptados en dos ocasiones, no para seguir la dinámica de crecimiento urbano, sino para sancionar la integración de las localidades cercanas en la órbita de la ciudad, así como la incorporación de las zonas comprendidas entre la ciudad y estas en el área de crecimiento potencial de la ciudad de Puebla. Es preciso señalar que en ambas ocasiones la delimitación anterior incluían aun, en todas la direcciones numerosos terrenos susceptibles de ser urbanizados (Melé, 1994).

A partir de la década de los sesenta la ciudad experimenta mayores cambios debido a que se priorizaba el desarrollo urbano e industrial, aquí es cuando el municipio incorpora localidades como San Jerónimo Caleras, San Felipe Hueyotlipan, San Miguel Canoa, La Resurrección y Totimehuacan[17], todo esto fijo nuevos límites para un futuro crecimiento urbano que se vio impactado por la creación de diversas obras urbanas e industriales que marcaban nuevos puntos para urbanizar la ciudad.

[17] El decreto publicado en el periódico oficial del estado el 30 de octubre de 1962, mismo que fija los límites del Municipio de Puebla

En la década de los sesentas debido al creciente sector económico que se daba en la ciudad, se llevaron a cabo una serie de inversiones públicas que trajeron consigo la creación de obras importantes como la autopista México-Puebla (1962), se puso en operación el tramo Puebla-Orizaba (1965), así mismo la industria se vio acrecentada por la instalación de empresas de gran impacto como Cementos Atoyac (1960), la planta Volkswagen (1965) y la empresa HYLSA de México (1967)[18].

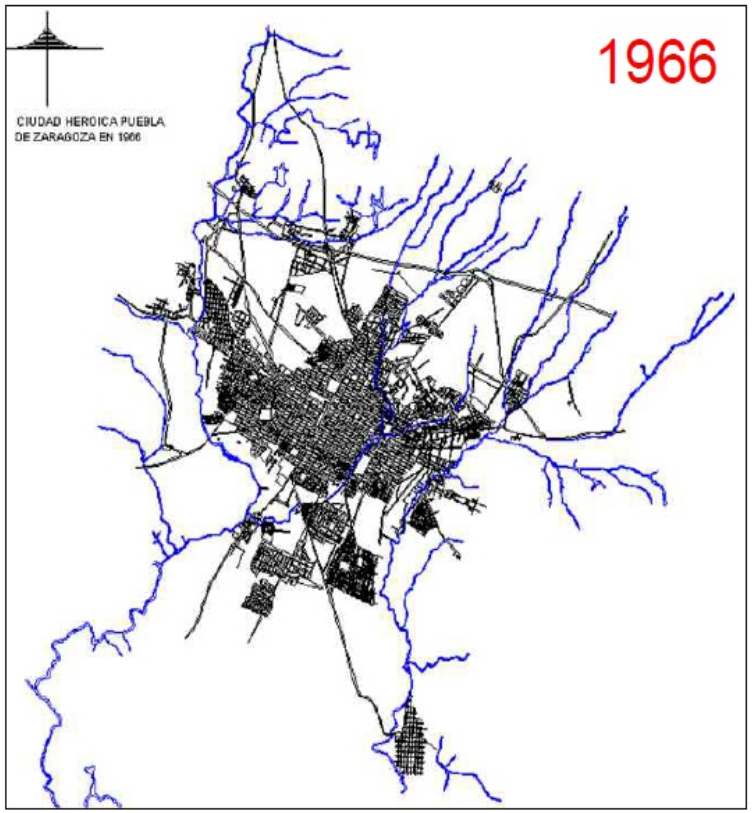
Desde mediados de la década de los 60, Puebla sufrió transformaciones económicas que la llevaron a ser considerada como una ciudad apta para el desarrollo industrial. Esto es bastante significativo en el crecimiento territorial de la mancha urbana ya que ocasiona un reacomodo en toda su estructura existente, en dos décadas la población dejo de ser esencialmente rural para convertirse en una población de categoría urbana, es decir , mientras en 1960 la población urbana representaba alrededor del 39% -a diferencia de la rural que lo hacía en 61%-; hacia finales de la década de los setenta, una vez consolidado el proceso de expansión industrial en las zonas urbanas, estas proporciones cambiaron de manera radical, correspondiendo ahora a la población urbana el 57% del total, y a la rural únicamente el 43%. (Palacios, 2006).

Como resultado de los fraccionamientos construidos en La Paz y San Manuel (que se alejaron de la estructura urbana principal como se había mencionado en párrafos anteriores), a partir de 1977 se empiezan a ubicar fraccionamientos aprobados por las autoridades que se alejan de la traza urbana, esta dinámica se da en la década de los ochentas sobre vialidades importantes que conectan a la ciudad, esta creación de fraccionamientos no constituye una constante urbanización del espacio, pero si contribuye a la proliferación de colonias o los mencionados asentamientos irregulares (López Vargas, 2004), sin embargo, estos espacios carecen de infraestructura y servicios básicos, así mismo las unidades habitacionales promovidas por el estado impulsan aún más el crecimiento de la ciudad y la creación de nuevas periferias. Como resultado de esto la expansión urbana toma un rumbo más acelerado, el constante crecimiento de la población y la demanda de vivienda hacen más notoria dicha expansión (ver Imagen no 14 "Crecimiento de la mancha urbana 1966-1993).

Otro factor que es relevante dentro de la expansión de la ciudad de Puebla, se encuentra la conformación de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, desde sus orígenes alrededor de 1970 ha contribuido a la expansión de las zonas urbanas, siendo la ciudad de Puebla una de ellas, al existir líneas de conexión entre dichas zonas, se genera un crecimiento poblacional y de ocupación de suelo, con el paso de los años la ZMPT ha ido integrando municipios debido principalmente al constante desarrollo industrial, económico y demográfico (Gonzáles, 2007).

Para el año 2000 el municipio de Puebla contaba con 1, 346,916 habitantes, comparándola con la población de 1990 de 1, 054,921 habitantes, se dio un incremento poblacional del 27.67% en diez años que comparado con el crecimiento que tuvo de 1940 a 1980 es bajo. Para el año 2010 el municipio cuenta con una población de 1,539, 819 de habitantes creciendo solo un 12% en relación al año 2000 (ver imagen no 15.-"Crecimiento de la mancha urbana 1993-2000).

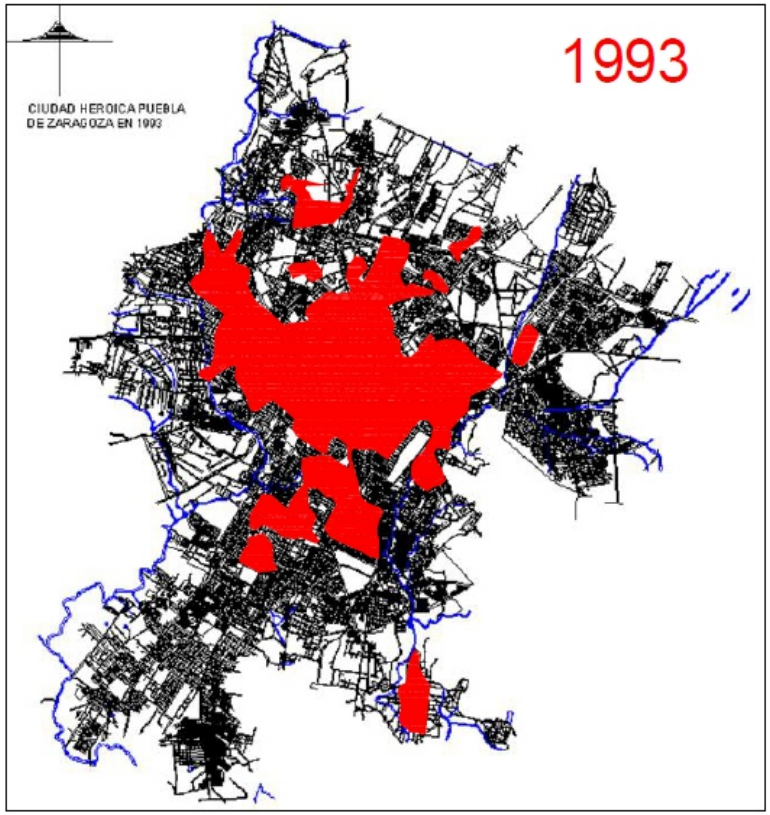
[18] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008



Traza urbana

Mancha urbana 1966

Imagen 14.- Crecimiento de la mancha urbana 1966-1993; elaboración propia con datos de INEGI



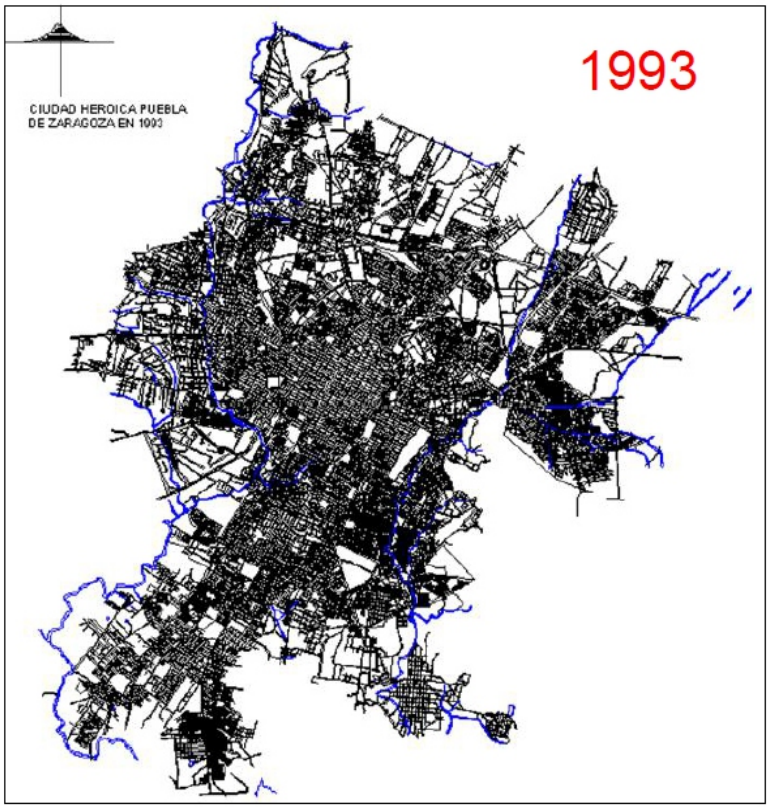
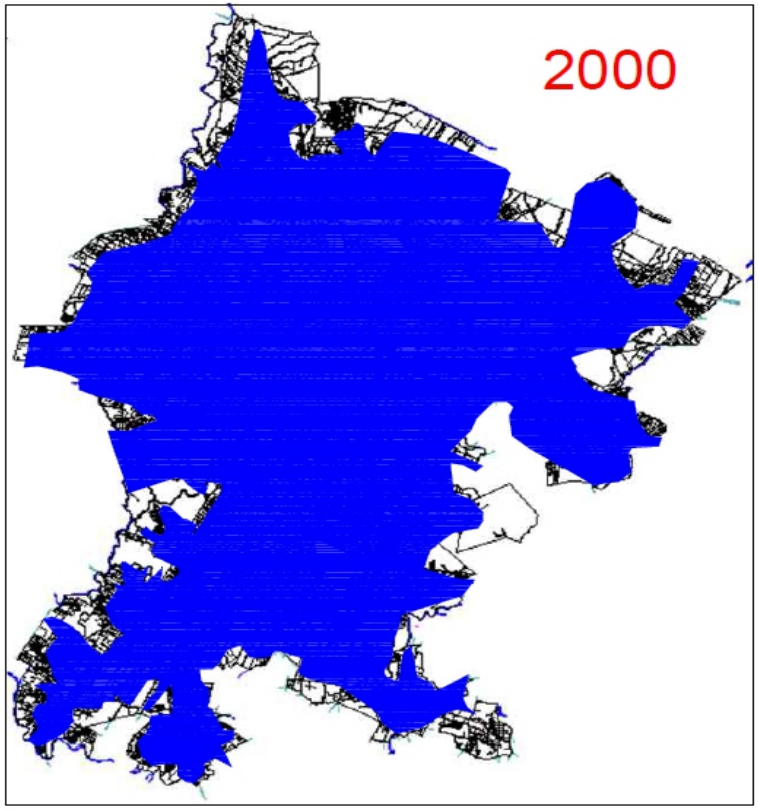


Imagen 15.- Crecimiento de la mancha urbana 1993 - 2000; elaboración propia con datos de INEGI



Traza urbana

Mancha urbana 1993

Actualmente el municipio de Puebla cuenta con una superficie estimada de 561.53 km^2, si analizamos el crecimiento urbano que se dio con el paso del tiempo podemos establecer los principales parámetros que lo han regido y a su vez nos permite considerar cual puede ser su comportamiento futuro en caso de seguir la dinámica actual (ver imagen no. 16 "Crecimiento de la mancha urbana 2000-2010)[19].

Como ya se mencionó el área urbana del Municipio de Puebla se ha incrementado considerablemente durante los últimos 35 años, el cuadro no.1 proporciona datos sobre el crecimiento territorial que tuvo la mancha urbana de la década de los setenta al año 2013 de cuyo análisis se puede establecer la expansión urbana que se ha dado a lo largo de estos años, la superficie total del área de ocupación de suelo urbano fue realizada a base de información de imágenes satelitales y ortofotos muestra el área de ocupación urbana que se da en el municipio así como el suelo no urbano que existe (Reyes, Fernández de Lara, Tapia , 2011).

Tabla 5.- Porcentaje de Ocupación del Área Urbana Respecto al Total del Municipio de Puebla 1970 – 2013[20]

Periodo	Sup. total	Área del municipio	% de suelo urbano	% de suelo rural
2013	561.53 km^2	236.04 km^2	42.03	57.97
2006	561.53 km^2	223.75 km^2	39.86	60.14
2000	561.53 km^2	209.05 km^2	37.32	62.68
1990	561.53 km^2	108.37 km^2	19.30	80.70
1975	561.53 km^2	60.94 km^2	10.86	89.14
1970	561.53 km^2	22.83 km^2	4.07	95.93

Son los aspectos cualitativos del proceso de crecimiento de la zona urbana, en los que se engloba la complejidad socio-espacial la cuál es importante considerar en la planeación urbano-territorial, puesto que no es tan sólo que el uso urbano del suelo avance rápidamente, sino que ocasiona especulación y demanda de suelo urbano sobre otro tipo de usos, como son los de preservación ecológica y las actividades primarias, que se desarrollaban en las zona ejidales circundantes a la mancha urbana de la ciudad de Puebla, transformándola y alterándola, afectando la sustentabilidad futura del sistema que conforma el territorio municipal.

El crecimiento de la mancha urbana (ver imagen no. 17 "crecimiento de la mancha urbana por periodos") que se ha originado en los últimos 50 años, se observa que en el periodo 1970-1990 el crecimiento de la mancha urbana se da de una manera más significativa debido a diversos factores anteriormente mencionados (crecimiento económico, desarrollo industrial, creación de infraestructura etc.), a partir de 1990 la ciudad fue consumiendo y creando nuevas periferias debido a los diversos fraccionamiento y asentamientos que surgieron durante años anteriores, para el periodo 2000-2010 se aprecia que la expansión ya no es tan intensa como en década de los 70s y 80s, sin embargo la población sigue en constante aumento, esto ocasiona que exista una Re-densificación del espacio, sin embargo la expansión de la mancha urbana sigue rebasando los limites previstos, debido a la demanda de vivienda que existe en la actualidad.

[19] Estadísticas tomadas de los censos INEGI
[20] El crecimiento realizado de los años 1970 a 2006 fue obtenido del libro en su libro Arquitectura, Urbanismo, Territorio; una visión actual,
Para el año 2013 se hizo una estimación aproximada de elaboración propia, tomando como base la carta urbana del 2010.

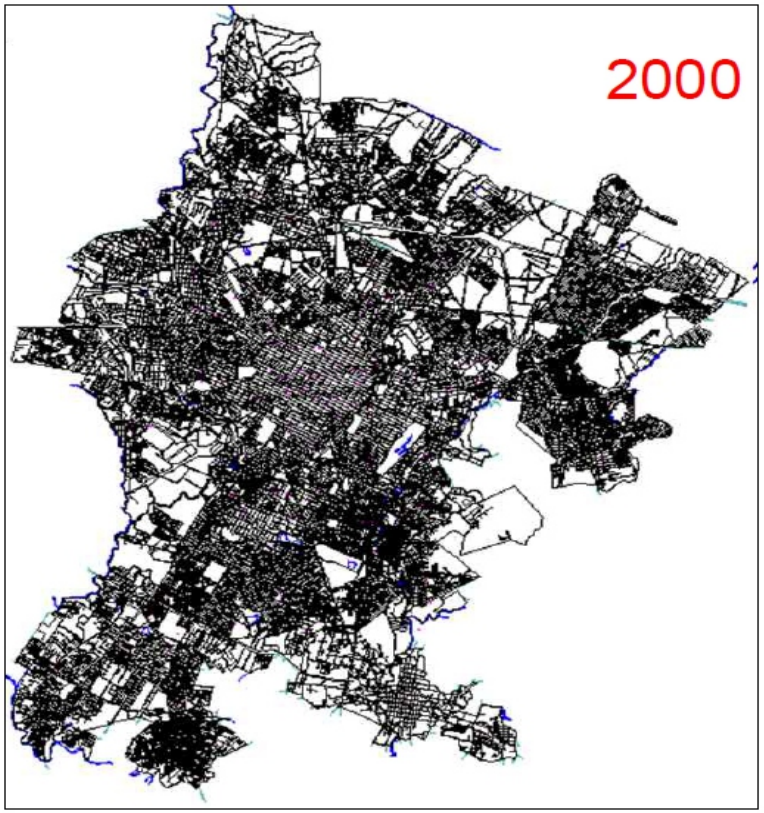
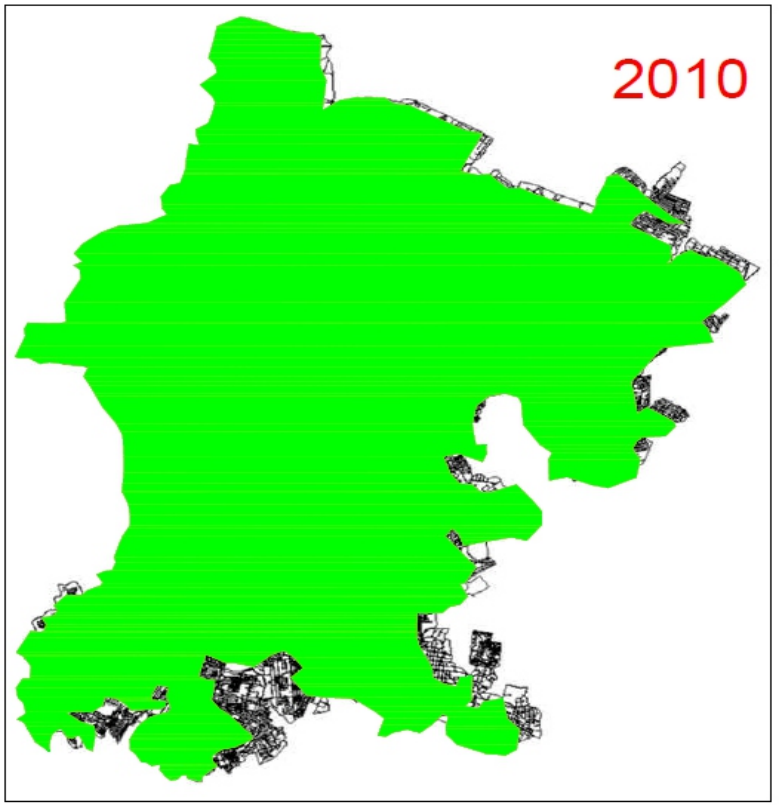


Imagen 16.- Crecimiento de la mancha urbana 1993 - 2000; elaboración propia con datos de INEGI



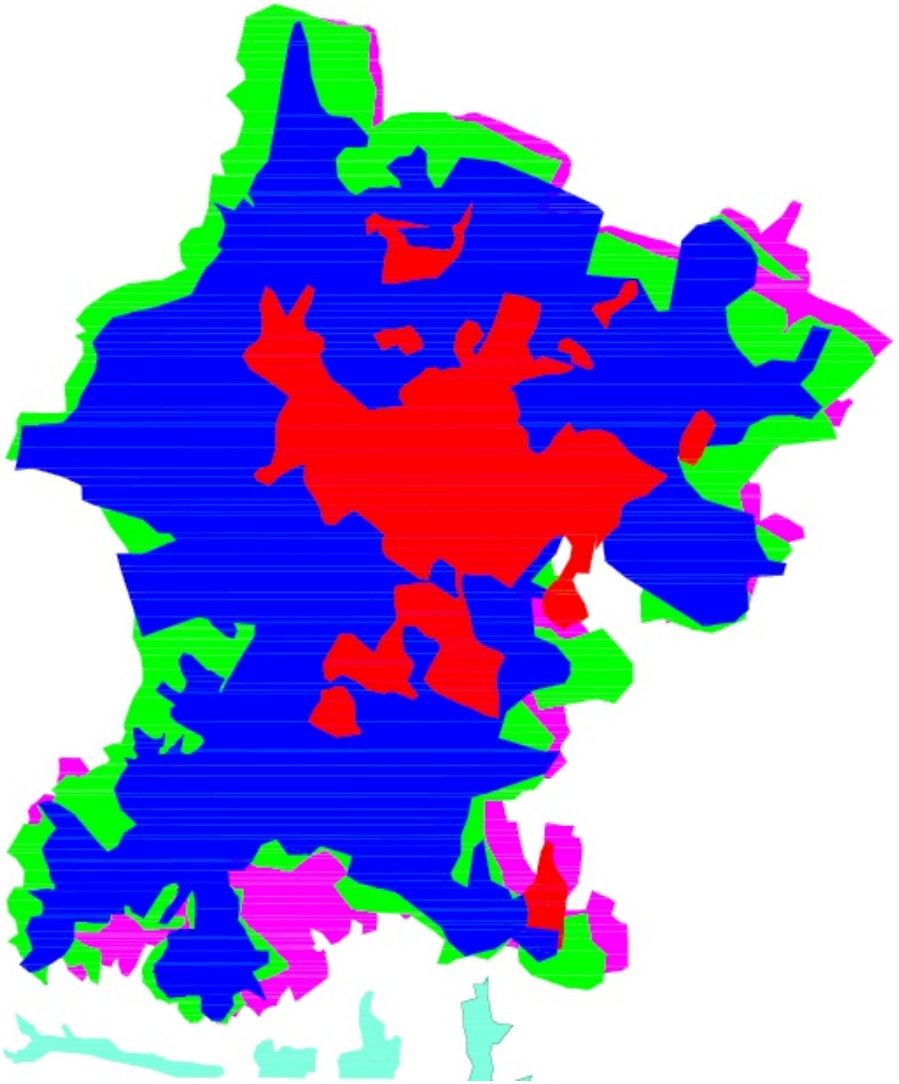
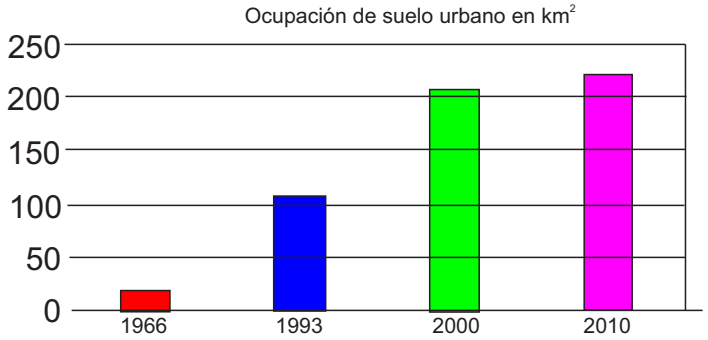
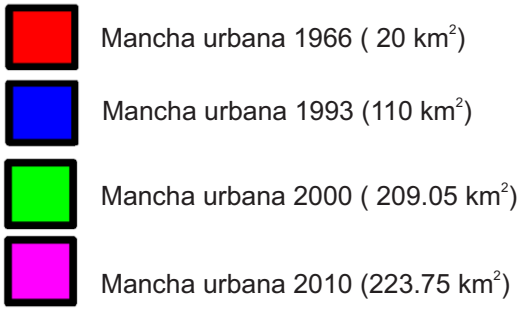


Imagen 17.- Crecimiento de la mancha urbana de Puebla por periodos; elaboración propia con datos de INEGI





Esta expansión urbana que se dio en las últimas décadas surge debido a la falta de una planeación adecuada por parte de las autoridades, al no existir o dar seguimiento a los programas de desarrollo urbano se genera la proliferación de diversos asentamientos humanos se extienden hacia las periferias, debido a que los habitantes no pueden acceder al suelo que cuenta con mejores servicios, toda esta expansión urbana provoca un deterioro hacia el medio ambiente natural debido a la alteración de los recursos naturales etc. que afecta la calidad de vida del habitante, sobre todo porque no existen medidas necesarias para contrarrestar el daño que se causa sobre los recursos naturales.

2.4 Crecimiento de la zona Sur en la ciudad Puebla

La zona sur de la ciudad de Puebla ha tenido un crecimiento urbano desde la segunda mitad de la década de los setenta, tornándose extensivo a partir de la segunda mitad de la década de los ochenta hasta nuestros días, es una de las zonas que cuentan con mayor expansión de suelo, debido a la incorporación del municipio de Totimehuacán (por el decreto de 1962) permitió aumentar la disponibilidad de terrenos urbanizables, pues el sur de la ciudad se había convertido, ya desde 1950, en una de las principales direcciones del crecimiento urbano. Como menciona Patrice Melé (Melé, 1994) el objetivo de adherir las localidades aleñadas al municipio era permitir el control y la planeación de la ciudad, adaptando el espacio municipal, para el futuro crecimiento urbano, esto tenía la finalidad de brindar a la ciudad de los medios y recursos necesarios para llevar a cabo su despegue económico y convertirla en una metrópoli moderna.

Ciudad universitaria construida en 1972, era considerada el límite de la mancha urbana en aquel entonces, durante el periodo 1970-1990 el área urbana de la ciudad experimento un gran crecimiento demográfica, ya que para la década de los setentas Puebla fue una de las ciudades en rebasar el millón de habitantes[21], esto trajo como consecuencia una considerable expansión urbana durante dicho periodo. La industria se vio desplazada hacia el exterior e la zona centro. Durante este periodo hubo cambios que impactaron en la restructuración de la mancha urbana tales como, un desarrollo de transportes y comunicaciones, la crisis económica de principios de los años 80, los diversos cambios económicos que se dan a mediados de dicha década etc. (López, 2004).

Como se mencionó con anterioridad, la creación de fraccionamientos provocó una mayor proliferación de asentamientos irregulares, y un claro ejemplo en la zona sur de la ciudad de Puebla es Balcones del Sur ya que este marcó un punto detonante en el sector, sobre la prolongación de la avenida 2 sur, se fueron edificando viviendas y otros tipos de servicios, provocando que los asentamientos irregulares tomaran los terrenos cercanos para proliferar, causando así un crecimiento en la mancha urbana que se iba saliendo de control.

De 1973 a 1979 también ocurren asentamientos ilegales, establecidos bajo el esquema de toma de tierras, es decir, se invadieron terrenos de propiedad privada, en algunos casos, y en otros de tenencia ejidal (ver imagen 19 “Espacios urbanizados a partir de 1980”) aunado a los asentamientos irregulares que producen una cantidad importante de colonias anómalas y autoconstruidas sin posesión de títulos

[21] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008

de propiedad, estas viviendas tenían problemas de acceso a los servicios públicos y tenencia de la tierra, de la misma forma se encontraban en estado precario debido a la falta de infraestructura.

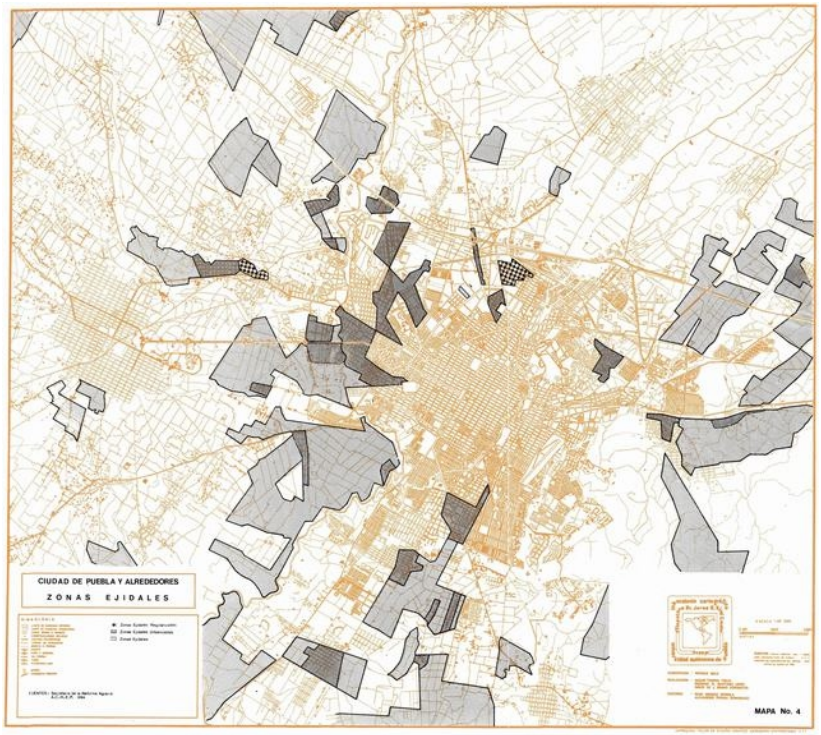
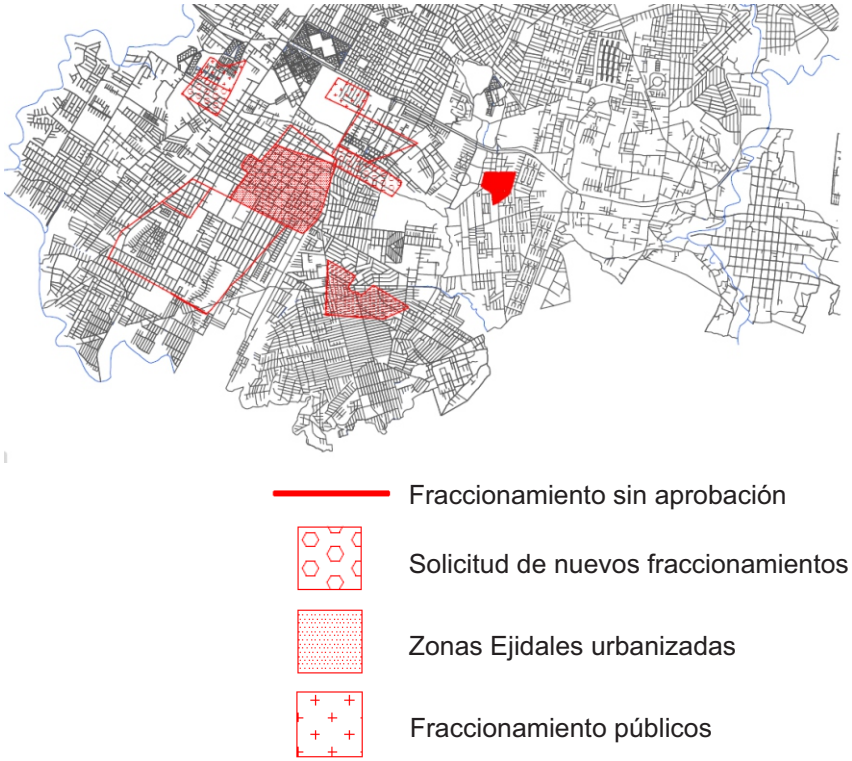


Imagen 18.- Zonas ejidales (resaltadas en gris) que existían en la ciudad de Puebla durante el año de 1984; H. Ayuntamiento de 1984 en mapoteca BUAP 2014

Imagen 19.- Espacios urbanizados a partir de 1980 en la zona sur, sobre mancha urbana del 2013; elaboración propia con datos de H. Ayuntamiento de 1984



La zona sur con el paso del tiempo se ha conformado principalmente por la creación de colonias populares, unidades habitacionales promovidas por el estado o inmobiliarias, la creación de vivienda sobre suelo ejidal etc. todo eso aunado a la continua creación de infraestructura (periférico ecológico, pavimentación de avenidas importantes como la 3 sur, 11 sur etc.) ocasionaron un mayor crecimiento urbano en la zona.

Tabla 6.- Fraccionamientos y colonias que surgieron en la parte sur de la ciudad[22]

Unidad	Fraccionamiento o colonia
1953	Gabriel Pastor 1ra sección
1953	Bella Vista
1953	Permiso Fraccionar Sn Manuel
1956	Gabriel Pastor 2da sección
1959	Chula Vista
1963	Club de Golf 1ra Sección
1964	Unidad Guadalupe
1965	Los Volcanes
1968	El Mirador 1ra y 2da Sección
1968	Huexotitla
1968	Reforma Agua Azul
1969	Prados Agua Azul 1ra y 2da sección
1971	Anzures 1ra sección
1972	Hacienda
1972	Anzures 2da sección

Tabla 7.- Unidades Habitacionales en el periodo 1973-1979[23]

Unidad	Sector
Infonavit Loma Bella	Sur
Fovisste San Manuel	Sur

Tabla 8. Unidades Habitacionales 1980-1989 [24]

Unidad	Sector
Infonavit la Margarita	Sur-oriente
Infonavit San José Mayorazgo	Sur poniente
Infonavit San Bartolo	Sur
Infonavit San Jorge Chapulco	Sur
Infonavit Agua Santa	Sur
Infonavit Xilotzingo	Sur
Infonavit La Victoria	Sur-poniente
Fovissste San Roque	Sur-poniente
Fonhapo San Miguel Mayorazgo I	Sur-poniente
Fonhapo San Miguel Mayorazgo II	Sur-poniente
Fonhapo Balcones del Sur	Sur

Tabla 9.- Unidades Habitacionales entre 1990 y 1999[25]

Unidad	Sector
Fovissste San Roque	Sur-poniente
Fovissste SNTE	Sur
Unidad Magisterial Xilotzingo	Sur
Unidad Magisterial HUEMAC	Sur-poniente

[22], [23] y [25] Fuente: El papel de los asentamientos periféricos en la configuración espacial de la ciudad de Puebla (López, Vargas. 2004)

[24] La información sobre los fraccionamientos, colonias, unidades habitacionales promovidos en la zona sur fueron tomados de la tesis doctoral de López, Vargas, 2004 con datos de Eloy Méndez Sainz, (Archivos del Ayuntamiento)

Para el año de 1993 la expansión urbana ya mostraba una curso acelerado pues los asentamientos iban en aumento, la construcción del Periférico Ecológico, construido para delimitar y contener el crecimiento urbano de la ciudad (1995), actualmente es rebasado por grandes desarrollos habitacionales ubicados fuera de los límites de esta vía: Los Héroes Puebla, Galaxia la Calera, la Guadalupana, Santa Catarina, entre otros.

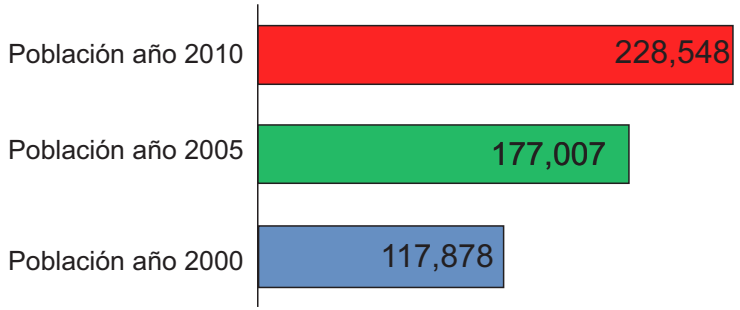
La construcción del periférico ecológico marco un nuevo punto de partida para el crecimiento en la zona sur. Al existir una mayor transición vehicular permitía que el suelo se especulara y de esta forma se proyectara para vivienda lo cual propicio que los ejidatarios optaran por la venta de grandes extensiones de suelo agrícola , sobre todo las que se encontraban en las inmediaciones de lo que sería la vialidad mencionada, estos terrenos no contaban con infraestructura ni servicios, como consecuencia se marca una nueva línea de crecimiento, permitiendo que más fraccionamiento o asentamientos fueran construidos sin contar con una planificación óptima. En estos terrenos la legalización es mucho más fácil ya que estas zonas se consideran como propensas a urbanizarse por el crecimiento de la mancha urbana, lo cual hace que la ocupación de suelo para la población sea más accesible.(López. 2004)

Para el año 2000 se aprecia como la estructura urbana ya abarca un territorio más amplio, el crecimiento que se da del año 2000 al 2010 en la zona es considerable en cuanto a expansión territorial, sin embargo durante este periodo el crecimiento demográfico es más notorio pues ya que la población en esta zona prácticamente se duplica en un lapso de 10 años.

Actualmente la creación de asentamientos ya tiene como limites los cuerpos de agua naturales (rio Atoyac, Alseseca, lago de Valsequillo), generando así consecuencias de contaminación debido a toda la actividad humana que se produce. En el año 2000 la zona sur contaba con 117,878 habitantes (censo INEGI-2000) mientras que para el año 2010 la cifra se duplico lo cual nos indica que se está generando una mayor densificación en el sitio, Para el año 2010 el área sur de la ciudad de Puebla cuenta con una población aproximada de 228,548 habitantes (censo INEGI-2010) lo que representa apenas el 14.84 % de la población actual del municipio de Puebla, lo cual nos indica un crecimiento extensivo de poca densidad considerando la población total del municipio.

Las siguientes gráficas muestras el crecimiento poblacional que se dio durante esta última década, el cual puede apoyar el hecho de que la zona sur se puede estar re densificando, estos datos pueden proporcionar un panorama para que las estrategias planteadas en esta investigación tengan un punto de partida.

Crecimiento Poblacional en la zona sur durante la década 2000-2010; elaboración propia con datos de INEGI

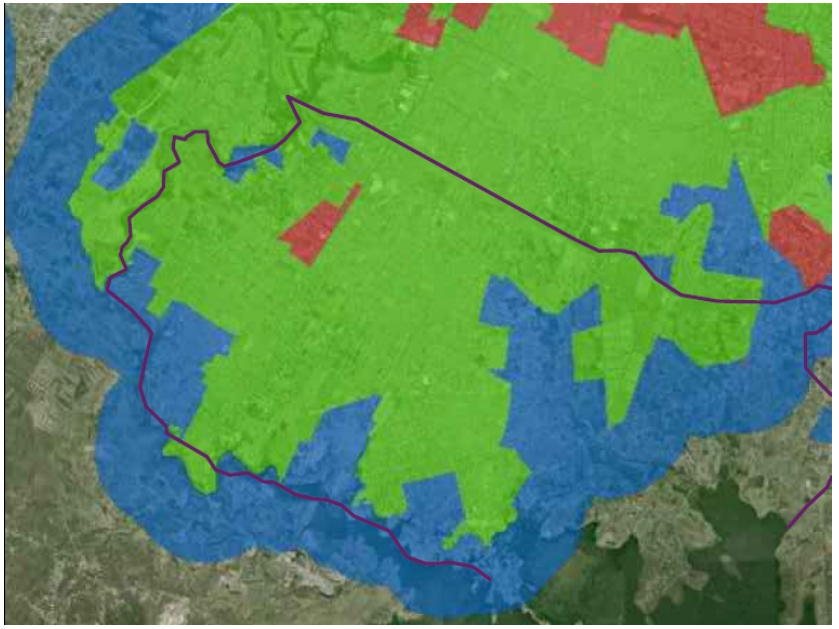


La gráfica muestra que en el periodo 2000-2005 se generó un crecimiento de población de 59,129 habitantes lo cual implica un aumento del 50.16%, este porcentaje se incrementó de una manera similar del 2005-2010 al tener un incremento de 51,541 habitantes siendo este un 43.72%, esto nos indica que del año 2000 al año 2010 la población de esta zona se duplico ya que se pasó a tener una población de 117,878 (año 2000) a una población de 228,548 (año 2010) lo cual muestra un incremento del 93.88% en la última década.

Durante la última década podemos deducir de acuerdo a este crecimiento demográfico y a los planos realizados que la zona sur actualmente se puede estar Re densificando, pues la expansión del año 2000 al 2010 no abarca tanto territorio, lo cual es un punto a favor, sin embargo aún existen la proliferación de asentamientos y estos no cuentan con todos os servicios e infraestructura adecuadas, al ser una zona con asentamientos dispersos, se generan problemas de inseguridad, todo esto acarrea problemas sociales que generan diversos tipos de protestas por parte de los ciudadanos que ahí radican (por servicios de agua, por violencia o inseguridad), de la misma forma se generan problemas ambientales debido a la constante actividad humana, puesto que este crecimiento poblacional acarrea consecuencias, la falta de una planeación contribuye que las actividades que se realizan día a día en la zona impacten en el entorno natural, pues el suelo, el aire, el agua, las zonas verdes etc. se ven impactadas.

Recientemente en el acuerdo a los perímetros de contención realizados por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) se prevé que las ciudades tengan un crecimiento de acuerdo al aumento de población (U3) el cual muestra que las ciudades seguirán expandiéndose por la demanda de vivienda, como se muestra en la imagen, la zona sur sufrirá un fuerte impacto en los próximos años si el crecimiento demográfico sigue con la misma tendencia que hasta ahora, por ello crear estrategias que incentiven a una redensificación o crecimiento de la estructura urbana ordenado, son necesarias para que de esta manera la expansión de la mancha urbana no sea tan intensa.

Imagen 20.- Posible crecimiento territorial de la zona sur en función al número de habitantes; (CONAVI)



Limites de la zona de estudio
U1: se define a partir de indicadores de empleo (CONAPO) y el Sistema Urbano Nacional (SEDATU antes SEDESOL).
U2: se define a partir de la cobertura de servicios e infraestructura.
U3: es el perímetro de crecimiento de las ciudades en función al número de habitantes.

En la zona sur los pueblos rurales alejados así como la construcción de fraccionamientos y unidades habitacionales están teniendo un papel protagónico en la expansión de la ciudad, pues estos tienen una estructura urbana que no sigue un orden adecuado, lo cual permite la proliferación de asentamientos irregulares con el paso del tiempo (ver imagen 19; Asentamientos irregulares en la zona sur), al ocurrir esto la calidad de vida de los habitantes también se ve afectada por diversos factores, como viviendas en un entorno precario que sufren por la falta de agua potable o drenaje, inseguridad, espacios públicos inadecuados, pésima imagen urbana, mala movilidad etc. no existe una distribución adecuada de infraestructura y accesibilidad a los servicios, la expansión de dichos asentamientos también genera un deterioro ambiental ya que es mayor el número de desechos que se dan día con día causando una contaminación hacia los ríos, suelos, aire, etc., y no se cuenta con los medios óptimos para controlarlos.

En los planos de INEGI del año 2005 se reporta que en la zona sur actualmente existían más de 30 colonias, de igual manera existe otra cantidad de fraccionamientos y unidades habitacionales, si bien actualmente es claro que ese número ha crecido sobre todo porque el sector inmobiliario sigue teniendo presencia en la zona.

La siguiente tabla muestra las colonias, fraccionamientos y unidades habitacionales que están registradas en la zona sur hasta el año 2005 por parte de INEGI en la que se contabilizan 31 colonias, 8 unidades habitacionales y 2 fraccionamientos, actualmente el plan municipal de desarrollo de Puebla 2014-2018, se tienen registrados 21 asentamientos irregulares en la zona de estudio.

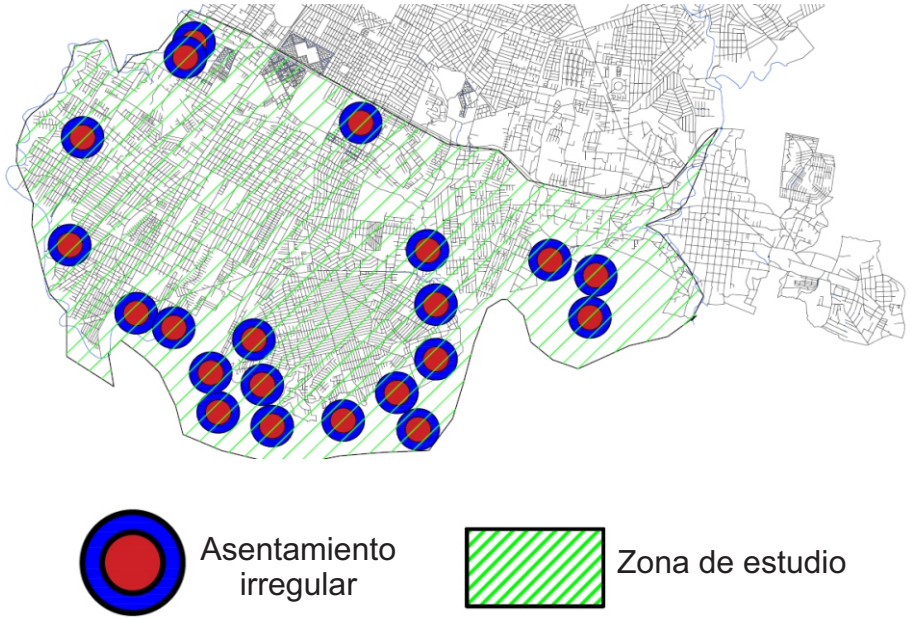
Tabla 10.- clasificación de las colonias fraccionamientos y unidades habitacionales que se encuentran registrados en la zona de estudio al año 2005[26]

Colonia	Tipo
Carmela LA	Colonia
Granjas de mayorazgo	Colonia
Dos de Octubre	Colonia
Infonavit Agua Santa	Unidad Habitacional
Infonavit San Miguel Mayorazgo	Unidad Habitacional
Infonavit la Victoria	Unidad Habitacional
Lomas de Castillotla	Colonia
Oceanía	Unidad Habitacional
San Francisco Mayorazgo	Colonia
San Diego Castillotla	Colonia
Paseos de Castillotla	Fraccionamiento
Guadalupe Hidalgo	Colonia
Ampliación Lomas de Castillotla	Colonia
Educadores	Unidad habitacional
Castillotla	Colonia
San Bernabe Temoxtitla 1ra sección	Colonia
San isidro Castillotla	Colonia

[26] Fuente: Plano de colonias del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2005

Jardines de Castillotla	Colonia
Flor del Sur	Colonia
San Bernabe Temoxtitla	Colonia
Jardines de San Ramón	Colonia
San Bernabe Temoxtitla (ampliación de la 1ra sección)	Colonia
Santa Catarina Coatepec	Colonia
San Juan Bautista	Colonia
Infonavit San Ramón	Unidad habitacional
Jardines de Juan Bosco	Colonia
San Ramón 1ra, 2da, 3ra sección	Colonia
San Ramón 4ta sección	Colonia
Luis Donaldo Colosio	Colonia
Cabañas de Sta. María	Colonia
Minerales de Guadalupe sur	Colonia
SNTE	Colonia
Playa LA	Colonia
Jardines del sur	Unidad habitacional
Balcones del sur	Colonia
Constitución Mexicana	Colonia
San Alfonso	Fraccionamiento
Santa Lucia	Colonia
Granjas Puebla	Colonia
Infonavit Fuentes San Bartolo	Unidad habitacional
Ferrocarrileria	Colonia
SUTERM	Fraccionamiento
Lomas del Sol	Unidad habitacional

Imagen 21.- Asentamientos irregulares detectados hasta el año 2013 en la zona sur de la ciudad de Puebla, elaboración propia con datos del Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018 de Puebla.



Reflexión capitular

Mostrar una retrospectiva del crecimiento de la ciudad de Puebla nos brinda un punto de partida para mostrar y concientizar al lector sobre los factores que contribuyeron al crecimiento de la mancha urbana; a pesar de que existe una planeación o aplicación de políticas, estas se ven rebasadas por el constante crecimiento de la población o territorio, en el que su principal efecto es el consumo de suelo para poder tener un lugar para vivir, impactando en diversos aspectos ambientales.

La existencia de asentamientos periféricos en la ciudad no es una cuestión actual, desde su fundación la ciudad de Puebla experimento dicho factor, la constante segregación ocasionaba dichos asentamientos, sin embargo en la actualidad el principal factor por el cual la ciudad se expande y genera asentamientos periféricos, es porque no existe una planeación optima que permita utilizar el espacio de una manera más eficiente dentro de la estructura urbana existente, de las misma forma factores económicos impiden a las personas acentuarse en lugares donde existe mayor infraestructura y servicios, esto provoca que se alejen a las periferias de la ciudad, lo cual empieza a marcar nuevos puntos para urbanizar el espacio natural.

Densificar la ciudad puede ser uno de los puntos que permita reducir el constante crecimiento territorial que experimenta la ciudad de Puebla, crear políticas adecuadas que logren controlar la expansión urbana ayudarán a futuro para poder tener mejores servicios ambientales y mejor calidad de vida, lo cual ayudará a la ciudad a generar un entorno más sustentable.

CAPÍTULO 3

Impacto al medio ambiente y calidad de vida en la zona sur de la ciudad de Puebla



Introducción

El papel que la expansión urbana ha jugado en el medio ambiente y calidad de vida de las personas que residen en las grandes urbes debido al constante crecimiento poblacional y ocupación del suelo tiene suma importancia. En este capítulo se mostrará la manera en que el medio ambiente es impactado por la expansión urbana en la zona sur de la ciudad de Puebla por factores como; contaminación de suelo, contaminación atmosférica, contaminación sonora, contaminación de cuerpos y corrientes de agua, etc. así mismo, la poca atención de gobierno a determinadas áreas del sector, falta de conciencia de la sociedad para comprender la importancia del papel que juega el medio natural en el entorno urbano, provocan que la zona sur no se encuentre con un sano desarrollo urbano-ambintal, todo esto también provoca un incremento de actos delictivos en esta zona (por ello es que en algunas colonias o unidades habitacionales surgen grupos de voluntarios que dan origen a los llamados vecino vigilante) ya que hay malas condiciones en las colonias por la falta de luz o espacios recreativos, áreas verdes etc.

La zona de estudio cuenta con diversos problemas medioambientales generados por las diversas actividades de la población y el crecimiento de la mancha urbana que ha venido incrementando paulatinamente con el paso de los años, por ello es necesario dar a conocer al lector cuáles son los principales problemas que enfrenta y como impactan en la calidad de vida del ser humano.

Realizar un análisis de sitio provee un panorama sobre la situación actual en la zona sur y de esta manera compruebael daño que se causa al medio ambiente y la calidad de vida debido al crecimiento de la mancha urbana, la cual se ha salido de control por la falta de aplicación y poco o nulo seguimiento de políticas y planes de desarrollo urbano óptimos que permitan dar a la población una mejor comprensión sobre la relación ciudad-medio ambiente.

3.1 El impacto de la ciudad hacia los recursos naturales

Analizar los recursos naturales que existen y la forma en que se ven afectados por factores como la antropización es esencial para entender su importancia, actualmente el mundo ve los recursos naturales como un modo de subsistencia, que se enfoca más al factor económico y confort del ser humano. Conforme pasan los años, entendemos al ser humano con una ente biológico que forma parte y se relaciona con un sistema más grande y complejo, en la sociedad se preocupa por el consumo y explotación para prever comodidades al ser humano, y otro parte se preocupa por un desarrollo sostenible (Hough, 1998).

Los recursos naturales son una parte esencial para el desarrollo de una sociedad, ya que estos nos proveen lo necesario para subsistir o controlar las condiciones del entorno en el que habitamos, sin embargo tienden a desaparecer o disminuir cuando existe una intervención por parte del ser humano. Este impacto hacia tales recursos en las ciudades prolifera, provocando que vayan desapareciendo, disminuyendo o dañándose drásticamente con el paso de los años y la zona sur no se ve exenta de ello, pues su crecimiento urbano ha sido considerable en los últimos años, ocasionando un daño a los recursos naturales debido a la actividad humana que se genera (uso de automóvil, descargas residuales, basura y desechos sólidos, etc.).

La explotación de los recursos naturales y la implementación de infraestructura genera la degradación del ecosistema en las ciudades, en la ciudad de Puebla al no contar con políticas que disminuyan el impacto ambiental que se genera por el crecimiento urbano y demográfico, ocasiona un daño a los recursos naturales con los que cuenta. afectando a muchos componentes del ecosistema, en la zona sur el constante crecimiento urbano consumió áreas de cultivo, zonas protegidas o naturales, en otras áreas, la intervención del ser humano es tan intensa que modifica sensiblemente los procesos ecológicos (contaminación del lago Valsequillo, rio Atoyac y Alseseca). Al alterarse estos procesos ecológicos, se crea un desequilibrio en la naturaleza, que el ecosistema se transforme no solo afecta a la especie animal y vegetal, también genera un problema en la especie humana, que va agotando los recursos que sirven de soporte para la vida cotidiana (suelo, agua, aire, vegetación etc.).

Debido a la alta demanda de vivienda por parte de la población, se trae como consecuencia una alteración hacia los recursos naturales, suelo, agua, flora etc., sino se toman medidas que apoyen y permitan un correcto crecimiento urbano, se puede generar un mayor detrimento en la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.

La zona sur de la ciudad de Puebla se ha visto fuertemente impactada, por el proceso de urbanización, actualmente la actividad humana genera un impacto hacia el medio ambiente, los ríos sufren una severa contaminación, el aire se ve impactado por la actividad que se da debido a la necesidad de utilizar vehículos automotores para trasladarse a otros lugares de la ciudad a realizar sus actividades cotidianas, aunado a una infraestructura deficiente que incrementa la contaminación, pues el transito vehicular

genera contaminación atmosférica, de igual forma la dirección de los vientos dominantes, y las características geográficas, provocan que las partículas de las emisiones de la zona norte de la ciudad, sean vertidas en la zona sur.

Los ríos (Atoyac y alseseca) sufren una gran contaminación debido a todos los desechos que se vierten sobre ellos como, descargas de aguas residuales por parte de la industria o vivienda, basura, escombro etc. ocasionando malos olores, afectación a las áreas de riego, cultivos y contaminación severa al recurso hídrico. Greenpeace menciona[27] que un estudio clasificó a el río Atoyac como contaminado "ocho veces superior al límite de lo que la propia Conagua, clasifica como aceptable".

El suelo de igual manera se ve afectado por la alteración que se da por la implementación de infraestructura, la creación de vialidades, vivienda, centros recreativos o comerciales le genera un impacto puesto que no permite una óptima filtración del agua, aunado a esto se encuentra la carencia de área verde, pues la zona sur no cuenta con la suficiente área verde que permita brindarle nutrientes al suelo para que se encuentre en un mejor estado.

Cuidar y preservar los recursos naturales es tarea de los habitantes de la zona sur y autoridades municipales, ya que estas últimas deben incentivar el cuidado del medio ambiente mediante la implementación de programas que permitan concientizar a la población sobre los beneficios que acarrea preservar los recursos naturales, así como la importancia que juegan dentro del entorno urbano; lograr que los habitantes y gobierno colaboren, podría generar un entorno natural más agradable.

Como se vio en el capítulo anterior durante la época colonial el proceso de transformación del medio ambiente se llevó a cabo de forma acelerada por factores como erosión del suelo en la cuenca, disminución de capa vegetal, la creación de asentamientos que ocupaban el territorio, (López, 2004) las periferias a las que los indígenas eran relegados se veían igualmente impactadas por dichos factores. Sin embargo no fue sino hasta el transcurso del siglo XX y ya actualmente cuando se detonan procesos que causan una alteración al medio ambiente más notoria, todo esto por el crecimiento demográfico y las formas de construcción que se dan en la zona sur de la ciudad de Puebla.

1.- La colocación de recubrimiento en las vialidades, como la 11 sur, la prolongación de la 3 sur y 16 de septiembre, la prolongación de la 24 sur o la avenida Valsequillo por citar algunos ejemplos, esto provoca una reducción en la capacidad de recarga de los cuerpos de agua, los cuales han disminuido o desaparecido, cabe mencionar que al contar con un recubrimiento de dichas vialidades, el crecimiento urbano se vuelve más fuerte, pues los terrenos que circundan a estas vialidades se volvieron más aptos para ser urbanizados.

2.- La construcción de sistemas de desagüe, que combinan las descargas sanitarias con las pluviales acarrea problemas medioambientales en los ríos y sistemas de riego de la zona de estudio, incluso actualmente la zona sur cuenta con una pobre red de drenaje pluvial.

3.-Debido al alto proceso de industrialización que la ciudad ha generado durante las últimas décadas, las cuencas y

[27] Greenpeace en su documento; Ríos tóxicos: Lerma y Atoyac la historia de la negligencia continúa

corrientes de agua se ven afectadas por la descarga de desechos o sustancias, de las industrias que descargan sustancias directamente al río Atoyac y que fueron evaluadas por el Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua (IMTA), 78 por ciento no cumplieron con lo establecido en la norma NOM-001 para algunos de los parámetros básicos como son metales pesados.

4.- La construcción de la Presa Manuel Ávila Camacho, es una de las mayores intervenciones ambientales en la región, ya que al represar un río y crear una laguna, se cambia profundamente la hidrología del sistema fluvial. Se producen cambios dramáticos en el flujo, la calidad, cantidad y uso del agua, los organismos bióticos y la sedimentación de la cuenca del río, esta presa recibe gran contaminación por parte de los ríos, el río Atoyac aporta 69 Ton/día de contaminantes y 28 Ton/día aportadas por el río Alseseca y sus afluentes propician un severo problema de contaminación en la presa (Díaz, Bonilla, Tornero, Cabrera, González, Corona, 2005).

5.-Se dan cambios constantes en los usos de suelo, pues cambian de agrícola y forestal a uso urbano, pese a que se estipula cierta cantidad de área verde para el habitante (9 m2 como mínimo de acuerdo a la OMS), las autoridades siguen autorizando zonas verdes o forestales para zonas de vivienda.

6.-Intensificación de construcción de colonias populares y unidades habitacionales promovidas por el estado en zonas de recarga de los mantos acuíferos a partir de 1995.

7.- La construcción de diversa infraestructura rompe con la estructura de las redes naturales, lo cual genera inundaciones en época de lluvia

8.-Existe contaminación por residuos o desechos sólidos debido al consumo de los habitantes, esto impacta en cuerpos de agua, aire, suelo etc.

9.-El constante y más común uso de vehículos motorizados provoca una gran contaminación atmosférica.

10.- La constate actividad humana genera diversos tipos de desechos sólidos que se vierten a suelo abierto, ocasionando problemas para dicho recursos, y de la misma forma contribuyendo a una mala imagen urbana

3.2 El impacto de la urbanización e industrialización hacia los cuerpos y corrientes de agua ubicados en la zona sur.

El agua puede ser considerada como un recurso renovable cuando se controla cuidadosamente su uso, tratamiento, liberación, circulación, de lo contrario es un recurso no renovable en una localidad determinada, el crecimiento de la ciudad trae consigo la implementación de infraestructura, servicios y vivienda, como consecuencia la recarga de mantos acuíferos o cuerpos de agua pueden sufrir una afectación por falta de filtración al subsuelo, como consecuencia la población no puede tener acceso a un buen servicio de agua, causando problemas para la calidad de vida.

Cabe mencionar que en el municipio se tienen registrados 22 cuerpos de agua[28] de los cuales en la actualidad la mayoría se han perdido por diversas causas, muchos han sido absorbidos por la mancha urbana y por los asentamientos humanos, así como por el deterioro de la calidad del agua.

De acuerdo con CONAGUA, los cuerpos de agua que se encuentran funcionando en el municipio de Puebla son:

- Presa Manuel A. Camacho (Vasequillo)
- Laguna de Chapulco
- Laguna de San Baltazar
- Laguna del Parque Ecológico Revolución Mexicana
- Laguna de Ciudad Universitaria
- Laguna de Amaluquilla

Tabla 11.- Cuerpos de agua del Municipio de Puebla y su condición[28]

Cuerpos de agua	Descripción del estado actual
Laguna Agua Santa	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna de La Casita	Invadida por crecimiento urbano
Laguna Sotero	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna Carmona	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna Mora	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna Chapulco	Funcionando y en proceso de desaparición
Laguna Gallinero	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna Xilotzingo	Invadida por crecimiento urbano
Laguna La Presa	Invadida por crecimiento urbano
Jagüey Zoquiaqui	Desaparecida por crecimiento urbano
Jagüey de Estrellas del sur	Desaparecida por crecimiento urbano
Vaso Regulador Puente Negro	Desaparecida por crecimiento urbano
Jagüey El Nopalito	Desaparecida por crecimiento urbano
Jagüey de Santamaría Xonacatepec	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna de San Baltasar	Funcionando
Cantera de Atilac.	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna San Bartolo	Desaparecida por crecimiento urbano
Laguna Santa Lucia	Desaparecida por crecimiento urbano
San Baltasar	Invadida por crecimiento urbano
La Popularidad	Desaparecida por crecimiento urbano
La Carmelita	Desaparecida por crecimiento urbano
Constitución Mexicana	En proceso de desaparición

Los ríos con los que cuenta la zona sur son: el Atoyac y el Alseseca, el principal cuerpo de agua es el lago Valsequillo, sin embargo los ríos se encuentran en un estado de contaminación debido a que se vierten residuos industriales y drenaje hacia ellos, existen plantas de tratamientos, sin embargo no se dan el abasto suficiente ni cuentan con la tecnología adecuada para tratar correctamente las aguas contaminadas.

[28] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008

La zona sur de la ciudad de Puebla, al encontrarse en la parte más baja de la cuenca, recibe las aguas contaminadas de toda la mancha urbana desde hace 20 años, este río como muchos del país ha registrado un alto grado de deterioro debido a los asentamientos humanos e industriales. El tipo de fábricas en que se reparten por la zona que circunda al río Atoyac son de tipo alimenticia, textil, química, petroquímica, automotriz, papelera, bebidas, hierro y acero, farmacéutica, curtido de pieles, metalmecánica, siderúrgica y servicios, esto ocasiona un impacto a la zona sur, tanto al medio ambiente como a la calidad de vida, ya que dichos compuestos de la industria ocasionan diversos problemas a la salud, así como a las plantas o peces, puesto que las plantas de tratamiento que se utilizan para sanear el rio, y que se encuentran instaladas a lo largo de este, no llegan a ofrecer una limpieza optima de los desechos químicos industriales, estos desechos no son captados en su totalidad, incluso Greenpeace menciona que dichos desechos pueden reaccionar generando compuestos más nocivos que son liberados al cuerpo de agua (Guevara, Arellano, Fricke, 2014).

En un articulo publicado por la Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM) menciona que antes de la instalación que acarreo la infraestructura de estas empresas, a principios de los años 90 (UNAM-DGCS-507, 2012) el cuerpo de agua ya sufría daños debido a descargas municipales, sin embargo toda la contaminación se ha visto acrecentada por las descargas industriales, el PDUSP menciona que el rio Atoyac llega a sobrepasar las normas oficiales sobre contaminación, ocasionando problemas para personas, plantas y animales, incluso actualmente los cuerpos de agua de la zona sur siguen sufriendo un problema de descargas municipales, datos del Inventario Nacional de Vivienda de INEGI, indican que 37.24% de la zona no cuenta con un sistema de drenaje adecuado, lo cual se traduce a una descarga sin tratamiento o directa a los cuerpos de agua.

En octubre de 2010 el director general de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Manuel Beristáin Gómez, señaló que el río Atoyac se encuentra entre las diez cuencas altamente contaminadas del país, no obstante, reconoció que las empresas del rubro textil, metal-mecánica, alimentos y la propia Pemex con su petroquímica en San Martín Texmelucan han contribuido al grado de contaminación que se tiene en el afluente, pues del lado de Puebla hay 11 de los 15 fraccionamientos industriales con 187 fábricas que se encuentran a las márgenes del Atoyac. (Hernández, 2010).

Actualmente se requieren análisis más detallados debido a que en 2011 se presentó un derrame de petróleo crudo en el río que no se estudió a detalle, aun cuando PEMEX dio por terminados los trabajos de limpieza. (Llaven, 2011).

En el estado de Puebla, donde el río se considera como un verdadero problema de salud, hay campañas para su recuperación que incluyen plantas tratadoras para sus afluentes; y si bien es cierto que este tipo de plantas sólo harían el agua de río más clara e inodora, seguiría conteniendo metales pesados y químicos utilizados en procesos específicos como los ácidos, que no pueden ser removidos con procesos convencionales de tratamiento de aguas, lo cual obliga a que la planta cuente con equipos más sofisticados para la remoción de estos químicos, partiendo de un análisis pertinente de los contenidos reales de residuos en el agua del río Atoyac.

La zona sur se ve fuertemente impacta por todo esto, ya que se encuentra en la parte del transcurso final del río Atoyac, donde este acarrea muchos de los contaminantes mencionados, el olor que despliega el río puede llegar a ser muy intenso, el problema se acrecienta debido al crecimiento urbano, puesto que mucha vivienda ya se encuentra cercana a sus márgenes (fraccionamientos mayormente), sino se plantean políticas para ofrecer un correcto desarrollo urbano en esta zona, así como políticas ambientales que ayuden a disminuir la contaminación hacia el río, se incrementaran los problemas por las descargas y desechos que se generaran y a la calidad de vida de los habitantes que residan en ese lugar.

La siguiente tabla muestra el nivel de contaminación que sobrepasan los diversos tipos de desechos en el río Atoyac, de la misma manera se muestran los efectos que ocasiona hacia el entorno natural, lo que también ocasiona un detrimento en la calidad de vida de los habitantes que se encuentren en las inmediaciones del río.

Tabla 12.- Cantidad de contaminantes en el río Atoyac[29] que sobrepasa a lo estipulado en las normas oficiales[30].

Contaminantes	Cantidad que sobrepasa las normas estipuladas	Efectos que puede producir
Coliformes	10,000 veces por encima de la norma	1.- Trastornos gastrointestinales a personas y animales 2.- Mal olor en el agua 3.- Debilitación en plantas
Grasas y aceites	4 veces por encima de la norma	1.- Dañino para las plantas por que evita que haya un cambio de oxígeno
Sólidos suspendidos totales	2.66 veces por encima de la norma	1.-Afecta la penetración de la luz en el agua, lo cual disminuye el proceso fotosintético dentro de esta 2.- Disminuyen la concentración de oxígeno ya que es materia orgánica en descomposición
Sólidos sedimentables	2 veces por encima de la norma	1.- Causa el enzolvamiento de las corrientes ya que son los que originan la formación de los lodos
Demanda bioquímica de oxígeno	1.2 veces por encima de la norma	1.-Disminuye el Oxigeno por la cantidad de materia orgánica, creando condiciones anaerobias en la corriente, lo que se traduce a mal olor

[29] Datos obtenidos del Programa de desarrollo urbano sustentable de Puebla 2005-2008.
[30] Para mayor información sobre las cantidades que se permiten, revisar la norma oficial mexicana NOM-002 SEMARNAT-1996 y NOM-001 SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Tabla 13.- Límite permisible de contaminantes estipulado por SEMARNAT[31]

Límites Máximos Permisibles para contaminantes básicos														
Parámetros	**Ríos**						**Embalses naturales y artificiales**				**Suelo**			
Miligramos por litro excepto cuando se especifique	Uso en riego agrícola		Uso público urbano		Protección de vida acuática		Uso en riego agrícola		Uso público urbano		Uso en riego agrícola		Humedades naturales	
	P.M.	P.D.	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D
Temperatura	NA	NA	40	40	40	40	40	40	40	40	NA	NA	40	40
Grasas y aceites	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia flotante	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Solidos sedimentables	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	NA	NA	1	2
solidos suspendidos totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	NA	NA	75	125
Demanda Bioquímica de oxigeno	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	NA	NA	75	150
Nitrógeno total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	NA	NA	NA	NA
Fosforo total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	NA	NA	NA	NA

Límites Máximo Permisible. Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales

P.D. promedio diario
P.M. promedio mensual

En el rio Atoyac la contaminación del agua cual provoca malos olores en las inmediaciones del margen del rio, también el suelo cercano que le rodea se ve afectado por los diferentes residuos y sustancias que le vierten las cuales contienen diversos microorganismos que provocan variados efectos sobre el ecosistema que le rodea, dado a las descargas residuales que realiza la industria, el agua llega a contener diferente tipos de metales pesados como plomo y mercurio, es sabido que estos representan un riesgo para la salud por su alta toxicidad y que la mayoría están clasificados como cancerígenos o probables cancerígenos para los seres humanos; Igualmente se pudo comprobar que en algunos poblados situados a los márgenes del río se utiliza el agua para riego lo que pone en riesgo la salud de las personas debido a su contenido de metales pesados, grasas, , algunos derivados de petróleo y otros químicos presentes, que

[31] Normas Oficiales Mexicanas, NOM 001-SEMARNAT 1996, NOM 002 SEMARNAT 1996 pág. 14.

pueden ocasionar enfermedades cuando se ingieren los alimentos cultivados. Los análisis a las aguas de río Atoyac han sido vastos e intensos, aun cuando no han sido de una manera sistemática y global, pues sólo se han estudiado partes del río y características muy específicas y limitadas.

Implementar estrategias para la limpieza o recuperación de los márgenes del río, a través de la participación ciudadana, así como la gestión para un mejor tratamiento de las aguas residuales es esencial para que el agua pueda ser reutilizada para diversas actividades que se dan en la zona sur, como lo es riegos de cultivos, riego de áreas verdes, e incluso agua potable.



Foto 1.- Estado Actual del río Atoyac en la zona de estudio, en ella se aprecie el grado de contaminación y deterioro que existe en las orillas; Román, febrero 2014.



Foto 2.-Zona de cultivo, cercana al río Atoyac, en el sector sur poniente del área de estudio; Román, febrero 2014.

El río Alseseca por su ubicación dentro del municipio de Puebla resulta de gran importancia para la ciudad puesto que se ha convertido en un cuerpo receptor de desechos sólidos y de descargas de aguas residuales municipales e industriales a lo largo de su recorrido, provocando su degradación y contaminación, afectando a su vez la flora y fauna, propiciando el desequilibrio de los ecosistemas y del medio ambiente, además de las implicaciones que esto puede tener en la salud de las poblaciones aledañas a lo largo de toda su cuenca que cruza el municipio de norte a sur. El nivel de contaminación del río Alseseca se considera alto, aunque afortunadamente no existe una presencia considerable de elementos tóxicos.[32.]

El crecimiento poblacional y la mala planeación en el desarrollo urbano han propiciado la contaminación del río Alseseca, principalmente por las diversas descargas con gran cantidad de materia orgánica de tal forma, la contaminación por coliformes es considerable, siendo E. coli (Escherichia Coli)[33] el microorganismo más representativo.

[32] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008

[33] Se trata de una enterobacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales, y por ende en las aguas negras, pero se lo puede encontrar en todos lados, dado que es un organismo ubicuo.

Es importante resaltar la importancia de dicho microorganismo, ya que las estrategias de resistencia bacteriana están codificadas por uno o más genes, los cuales son compartidos entre cepas de la misma especie, entre géneros diferentes y aun entre bacterias evolutivamente poco relacionadas, lo cual puede favorecer los riesgos en los ecosistemas y en la salud (Rivera, Cedillo, Guzmán, Giono, 2007).

El río Alseseca se encuentra en la parte oriente de la zona de estudio, cruzando diversas colonias hasta desembocar en el lago Valsequillo, sus principales problemas de contaminación se deben mayoritariamente a las descargas sanitarias que realizan diversos asentamientos que se encuentran cercanos a este, de igual manera, se vierte demasiada basura sobre esta corriente de agua, principalmente desechos como, plástico, madera, escombro de construcciones, los habitantes de esa zona mencionan que el olor durante las noches llega a ser intenso en ciertas temporadas del año.

Si bien el río Alseseca no llega a los niveles de contaminación que tiene el río Atoyac, puesto que no recibe tanta descarga industrial, sin embargo el constante crecimiento urbano que está teniendo la ciudad puede llegar a agravar su situación, actualmente existen diversos asentamientos en la zona sur alrededor del río que vierten sus desechos.

Durante las visitas a la zona de estudio se pudo apreciar que existen diversos y pequeños fraccionamientos que se crean bastante cerca de dicho río, este es un problema por parte de las autoridades puesto que no implementan un desarrollo urbano adecuado que permita un correcto uso de suelo, no solo el medio ambiente se ve impactado, la calidad de vida de los habitantes sufre consecuencias, de igual en épocas de lluvia el río aumenta de caudal lo cual ocasionaría riesgos para las viviendas que se encuentran cercanas.



Foto 3.- Pequeño fraccionamiento creado en las cercanías del río Alseseca; Román, febrero 2014



Foto 4 .- Basura que contamina el río Alseseca y sus alrededores; Román, febrero 2014



Foto 5.-contaminación ocasionada por las descargas de desechos orgánicos, en el río Alseseca; Román, febrero 2014.

En cuanto al lago Valsequillo hay que resaltar que la naturaleza de sus contaminantes es muy variada, incluyendo residuos sólidos municipales que son arrastrados de las orillas de ríos y barrancas, descargas residuales de la industria, esto, es el resultado de una escasa cultura ambiental de los pobladores aguas arriba, también debido a una falta de iniciativa del gobierno que imparta una cultura medioambiental con una forma de vida y no como una obligación.

En 50 años La Presa de Valsequillo muestra que el 65% se encuentra azolvado con sólidos sedimentales de desechos humanos y erosión. El 75% de su espejo está cubierto con lirios acuáticos. Los niveles de contaminación han llegado a puntos máximos superados en 2.5 a los permitidos por cualquier norma nacional e internacional. El lirio acuático se encuentra totalmente saturado con metales pesados, siendo los más importantes el plomo y mercurio.

Estudios realizados por distintas universidades (Cedeño. Tellez, Pacheco, Rosano, Ascencio , 2008) identificaron que el lirio acuático *(Eichhornia Crassipes)*, el cual es considerado internacionalmente como plaga, crece abundantemente en el entorno de la presa Manuel Ávila Camacho o de Valsequillo, con una densidad de 88 individuos/m^2 y una biomasa de 43 kg/m^2 que impiden el desarrollo de la actividad pesquera y turística. El contenido de humedad del lirio tiene un valor promedio de 93-95%, lo que representa un alto contenido de agua y esto favorece que sea una planta flotante, impidiendo el paso de la luz solar y la degradación de la materia orgánica presente en el agua residual, ocasionando diversos problemas como mala calidad de agua, malos olores, un ecosistema apto para mosquitos, los habitantes de la zona sur describen que anteriormente el lago Valsequillo era un lugar de índole recreativa, pues podían nadar, pasear por el sitio etc. actualmente comentan que estas actividades ya no se realizan puesto que la contaminación y la abundancia de mosquitos (que pueden ocasionar daños a la salud del ser humano) o mal olor del agua no permiten un agradable recorrido por el sitio, lo cual es prueba del impacto negativo que tiene el constante crecimiento de la mancha urbana sobre el medio ambiente.

De acuerdo con el reporte realizado por el Instituto de Planeación Municipal (IMPLAN), la Laguna de Valsequillo recibe diariamente 12.5 toneladas de contaminantes de origen doméstico e industrial, de las cuales, 69 corresponden al Río Atoyac, 8 al Río Zahuapan, 21.5 al Río San Francisco, y 26 al Río Alseseca. El 26% de las aguas del Atoyac que se descargan en la presa corresponden a aguas residuales; en el caso del Alseseca la cifra es 7%.

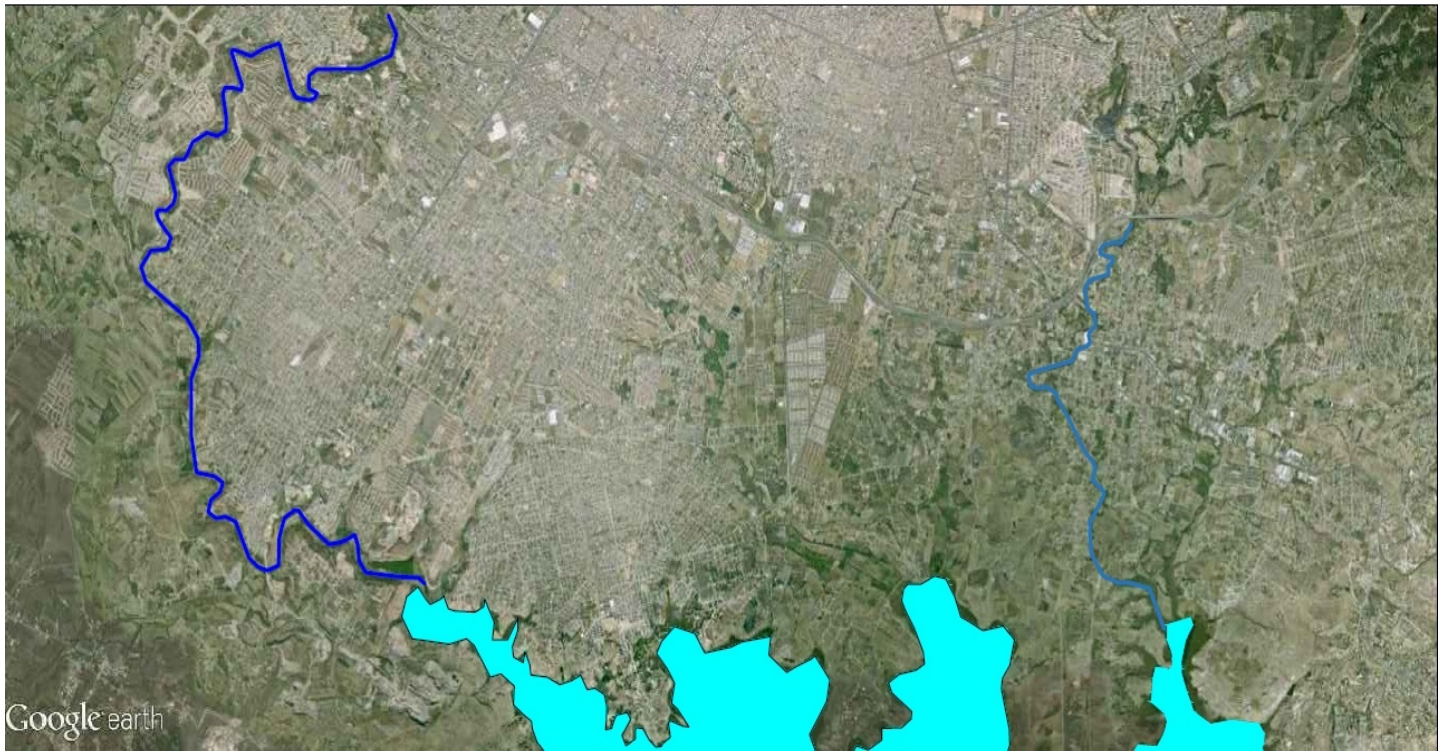
Al respecto, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el 2011 reportó que el agua de la Presa de Valsequillo tienen niveles que se denominan; de "contaminada" a "fuertemente contaminada", esto principalmente a las descargas de aguas residuales de origen doméstico, apoyado por la contaminación que generan industrias.

Toda esta contaminación proveniente de las descargas residuales, se debe en parte a que las plantas de tratamiento existentes no logran una limpieza óptima del agua de los ríos. El Doctor Ernesto Mangas Ramírez, Coordinador del laboratorio de Ecología y Restauración de Sistemas Acuáticos (E.R.S.A.), de la Escuela de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), menciona que las plantas ubicadas sobre el rio Atoyac, no tienen la suficiente capacidad para tratar el agua que lleva el rio, así mismo no tiene la tecnológica para procesar sanear todos los residuos que transporta el rio, como solventes y metales pesados. Esas plantas están hechas exclusivamente para quitar la contaminación básica materia orgánica, el lago está compuesto por un 70 por ciento de lodo tóxico contaminado con metales pesados como plomo y mercurio líquido, que es mortal, y un 30 % de agua, de la que solamente el 10 % puede utilizarse para riego, y el otro 20 % es agua contaminada (Mendez, 2012).

Actualmente la zona sur tiene un crecimiento poblacional y territorial que se viene intensificando en los últimos años, la creación de infraestructura, vivienda, servicios, equipamiento etc. acarrea una serie de diversas actividades por parte del ser humano en las que no existe un control por parte de las autoridades, se vierten descargas sanitarias a cielo abierto o ríos, se vierten desechos industriales, se tira basura en lotes baldíos o inmediaciones de los ríos. Todas estas cuestiones provocan que los recursos naturales se vean impactados, en este caso el agua la cual ocasiona problemas a la calidad de vida de la población,a lo largo de los años se han observado altos niveles de contaminación dentro de la presa, el agua no es potable y el consumirla presenta altos grados de riesgo para la salud. A través del tiempo organismos federales, estatales y municipales al igual que universidades y otras entidades no gubernamentales han llevado a cabo investigaciones sobre los efectos de consumir agua de la presa. En la población conocida como José Tejaluca, contigua a la presa, se detectaron niños quienes presentaban niveles elevados de concentración de plomo en la sangre, deficiencias congénitas en manos, pies así como labio leporino y paladar hendido; todo esto a consecuencia de la contaminación del agua dentro de la presa (Díaz, Bonilla, Tornero, Cabrera, González, Corona, 2005).

Al existir diversos problemas de contaminación sobre los cuerpos de agua cercanos a la zona de estudio, se genera otro problema hacia la calidad de vida de la población, ya que el agua es más escaza para ser utilizada, sea para riego o agua potable, lo cual implica un detrimento en el servicio, conforme pasaron los años y la mancha urbana fue aumentando, los cuerpos de agua se fueron consumiendo debido a los procesos de edificación que surgieron, actualmente dentro de la zona de estudio se detectan 5 cuerpos de agua intermitentes y perennes (sin tomar en cuenta los 2 ríos y el lago Valsequillo).

Imagen 22.- Principales cuerpos y corrientes de agua en la zona de estudio; Román 2014



Se define entonces que los principales problemas que enfrentan los cuerpos de agua son, la invasión por asentamientos humanos irregulares (la zona sur tiene alrededor de 20 asentamientos irregulares en las inmediaciones del lago y ríos) y el alto índice de contaminación. Los contaminantes sólidos y líquidos además de afectar el suelo, la vegetación y los animales, son un peligro permanente para la salud pública.

La desecación de algunos cuerpos de agua se ha presentado en su mayoría de forma ilegal, debido en gran parte a la urbanización, ya que se utilizan como terrenos para la construcción; el impacto de estas acciones repercute en el cambio del microclima y aumento de vulnerabilidad de la zona construida, al provocar con estas modificaciones el riesgo de inundación y desastre[34].

[34] Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 2005-2008

3.3 Alteración del suelo en la zona sur de la ciudad de Puebla

El suelo es un recurso de vital importancia para el hombre ya que permite el desarrollo de plantas, arboles, cultivos etc. actualmente la zona de estudio cuenta con un suelo que sufre una degradación debido a los diversos procesos generados por el hombre (casas, recubrimiento para caminos, contaminación por las actividades humanas, cultivo etc.) en las visitas de campo, se pudo comprobar que la zona de estudio tiene suelo que se ve afectado por el proceso de urbanización que se ha dado con el paso de los años, la creación de viviendas, edificaciones, infraestructura, desecho de residuos le producen una alteración, que si bien no lo degradan drásticamente, si contribuyen a que poco a poco los nutrientes del suelo en diversos sitios vayan disminuyendo por la actividad humana diaria.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) menciona que existen 3 factores principales que influyen en la degradación de los suelos los cuales pueden ser, (y que son realizados en diversos sectores de la zona de estudio).

1.-La labranza (eliminación de la fertilidad física).

2.-La remoción de residuos (principalmente para pastoreo o quema).

3.-La extracción de nutrientes (no se aplican cantidades adecuadas de estiércol, composta o fertilizante).

Cayendo en la interrogante ¿Qué efectos ocasiona la pérdida de fertilidad en el suelo?, la fertilidad física es la capacidad del suelo de facilitar el flujo y almacenamiento de agua y aire en su estructura, para que las plantas puedan crecer y se arraiguen firmemente a éste para que el suelo sea físicamente fértil, debe tener espacio poroso abundante e interconectado, por lo general, existe espacio poroso cuando se forman terrones (grumos), que son partículas de suelo unidas por materia orgánica, la labranza deshace los terrones, descompone la materia orgánica, pulveriza el suelo, rompe la continuidad de los poros y forman grandes capas compactas que restringen el movimiento del agua, el aire, y el crecimiento de las raíces, un suelo pulverizado es más propenso a la compactación, al encostramiento y la erosión. Para disminuir este problema, es necesario aumentar la cantidad de materia orgánica, al no existir árboles o vida orgánica abundante es posible que el problema de la degradación del suelo se incremente.[35]



Foto 6.- Suelo en malas condiciones por contaminación, falta de vegetación y contante actividad humana; Román, febrero 2014.

[35] Boletín técnico basado en el original de Christian Thierfelder y Patrick C. Wall, del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo); se adaptó a las condiciones en que trabajan los agricultores mexicanos, financiado por SAGARPA



Foto 7.- Pobladores mencionan que se recurre a la quema de hierba para evitar su crecimiento; Román, febrero 2014

La falta de áreas verdes también es un factor que contribuye a que el suelo se desgaste con el tiempo, ya que las hojas o restos de los arboles es considerada materia orgánica, la cual puede ser de gran ayuda para mantener un suelo en buen estado, la zona sur presenta problemas en este sentido ya que no cuenta con áreas verdes suficientes en condiciones adecuadas y están van desapareciendo poco a poco debido al constante crecimiento de la mancha urbana; uno de los grandes problemas que existen es que las áreas verdes pueden llegarse a considerar más por su valor estético, que por el servicio ambiental que brinden, trayendo problemas como mala calidad de aire, o en el caso del suelo, no brindar los nutrientes suficientes para que este tenga una correcta filtración hacia los cuerpos de agua subterráneos, por ello la creación de áreas con mayor flora puede contribuir a mejorar la calidad del suelo.

¿Qué otros factores intervienen en el daño del suelo?, si bien es cierto que el medio artificial construido por el hombre (casas, vialidades, espacios recreativos etc.) son factores que contribuyen a un desgaste de suelo, también se debe a la falta de aplicación de políticas por parte de las autoridades que rigen el municipio ya que se realizan cambios constantes de usos de suelo sin prever un impacto a largo plazo y ese es otro de los principales factores que contribuyen a este problema.

Como menciona López Vargas (López, 2004) en la zona sur se ve afectado el suelo por el crecimiento constante de la mancha urbana, que ejerce un presión sobre las áreas circundantes que cuentan con vegetación natural, debido al crecimiento urbano y edificación, las áreas con vegetación son cada vez más escasas, todo esto por la constante demanda de terrenos para uso habitacional e industrial, aunado factores tala clandestina, campos de cultivo, efecto de sobrepastoreo etc.

En la carta de usos de suelo del municipio podemos observar cuale son los distintos tipos de suelo que existen y a la vez como se proyecta el futuro crecimiento de la ciudad, esto nos permite apreciar el crecimiento urbano y el consumo de los diversos suelos del municipio, para que de esta forma se note las áreas que fueron desapareciendo debido a la constate creación de edificaciones; basándonos en planos de usos de suelo de 1977, 2000 y 2010 podemos verificar y comparar el uso de suelo en la zona de estudio, esta comparativa nos permitirá ver el consumo que la mancha urbana genera sobre los diversos tipos de suelos, observamos suelos que eran reservados para agricultura o reservas naturales poco a poco fueron absorbidos por el crecimiento urbano lo cual impacta en los diversos cambios de los recursos naturales que existen en la zona

De acuerdo al plano de usos de suelo de 1976 (ver imagen 23. "Usos de suelo 1977") observamos que la mayoría del territorio municipal estaba destinado al agrícola (de temporada o riego), durante ese tiempo la mancha urbana ocupaba un espacio del 10.86 % del municipio total, lo cual significa que de los 561.53 km^2 con los que cuenta el municipio, 60.94 km^2 eran ocupados por la mancha urbana. Como se mencionó anteriormente, la ciudad empezó a tener un crecimiento debido a diversos asentamientos (colonias populares, Fraccionamientos, asentamientos Irregulares) que se fueron creando hacia el exterior, formando una periferia más alejada con el paso de los años, esto debido a la especulación de suelo que se dio en lugares con mejores condiciones habitables, este crecimiento no solo genero un fuerte impacto ambiental hacia los recursos naturales, el suelo se vio alterado por la antropización, también se ocasionaban problemas para los habitantes de la zona sur, al no ofrecer políticas que permitieran un sano crecimiento de la estructura urbana, proliferaron los asentamientos que se encontraban en un estado precario, puesto que no contaban con todos los servicios e infraestructura, esta se fue incorporando poco a poco con el paso de los años, conforme el crecimiento en la zona era mas notorio.

En el plano de usos de suelo del año 200 (ver imagen 24 "usos de suelo 2000") se nota un aumento considerablemente en la mancha urbana ya que llega a ocupar 37.32%, lo cual se traduce a 209.5 km^2 de los 561.53 km^2 del municipio, en la zona sur, el sector agrícola de riego desapareció y el sector agrícola de temporada disminuyo, como ya menciono anteriormente, la proliferación de inmobiliarias con la creación de fraccionamientos, así como diversos tipos de asentamientos surgieron alrededor de estos , provoco que la mancha urbana sufriera una expansión y no una densificación, al existir la creación de nuevas obras el suelo nuevamente fue especulado y permitió que se le destinara otro uso al suelo y esta vez fuera adaptado para el futuro crecimiento de la ciudad, las diversas obras de infraestructura como el periférico ecológico marcaron un nuevo punto de crecimiento para esta zona, aumentando el número de viviendas y pobladores, un mayor recubrimiento en las vialidades ocasiono que el suelo sufriera alteraciones, los cuerpos de agua que existían en la zona fueran desapareciendo poco a poco debido a que la filtración ya no era la misma, la población de igual manera se vería impactada puesto que entre mayor concreto y asfalto existía en la zona, la temperatura se incrementa.

Para el año 2010 (ver imagen 25 "Plano se suelos 2010) la mancha urbana logra alcanzar el 41% de ocupación del municipio, siendo 236.04 km^2 el total ocupado de los 561.53 km^2 , las áreas agrícolas disminuyeron considerablemente comparadas con los años anteriores y así mismo se tiene previsto que el uso de suelo hacia el sur debe ser para crecimiento urbano de acuerdo a lo estipulado en la carta urbana actual, y las áreas para reservas naturales están siendo relegadas a los extremos, la Doctora Rosalía Reyes Mendiola en su libro "Arquitectura, Urbanismo y Territorio", menciona que de seguir con esta expansión descontrolada para el 2025 la ciudad ocupara 468.91 km^2 de los 561.63km^2 que posee, lo cual indica que la mancha urbana puede llegar a acaparar el 80% del municipio, afectando aún más los diversos recursos naturales que de por sí ya tienen niveles de deterioro o contaminación altos.

La zona sur se ha visto impactada por estos cambios, ya que terrenos ejidales pasan a convertirse terrenos aptos para construcción, así mismo las áreas naturales están disminuyendo considerablemente debido a la autorización para crear fraccionamientos o conjuntos habitaciones, creando así una alteración en el medio ambiente, ya que no se logra un equilibrio entre construcción y áreas naturales lo cual afecta la calidad de vida de los habitantes, al no contar con suficiente vida orgánica (pasto, arboles, plantas etc.) el suelo puede verse afectado y sufrir un daño que dificultaría la recarga de acuíferos ya que no cuenta con una filtración adecuada, contar con mayores y mejores áreas arboladas puede contribuir a la purificación del aire y disminuir el sonido, todo esto puede ser de gran ayuda a futuro para que a los habitantes se les ofrezca unas mejores condiciones de vida permitiéndonos generar un entorno sustentable como ya se había mencionado.

Conocer que provoca un ocupación en el suelo y como afecta al entorno natural y humano nos permite un panorama para poder resolver esta problemática, el principal causante de esto es el mismo humano debido a las exigencias que se plantea para promover su “desarrollo”, sin embargo no prevé las consecuencias que puede generar al no seguir una planeación correcta que permita una integración más adecuada entre entorno natural y artificial, por ello crear una estrategia para evitar un mayor desgaste en el suelo es necesario para que de esta forma podamos retribuir lo que el ser humano daña. Aprovechar los desechos orgánicos, así como promover la creación de áreas verdes es vital para que el daño al medio ambiente sea menor, de la misma forma podremos brindar una mejor calidad de vida al habitante.

Imagen 23.- Presión ejercida de la mancha urbana sobre el entorno natural del municipio de Puebla año 1976,elaboración propia con datos de *López Vargas 2004*

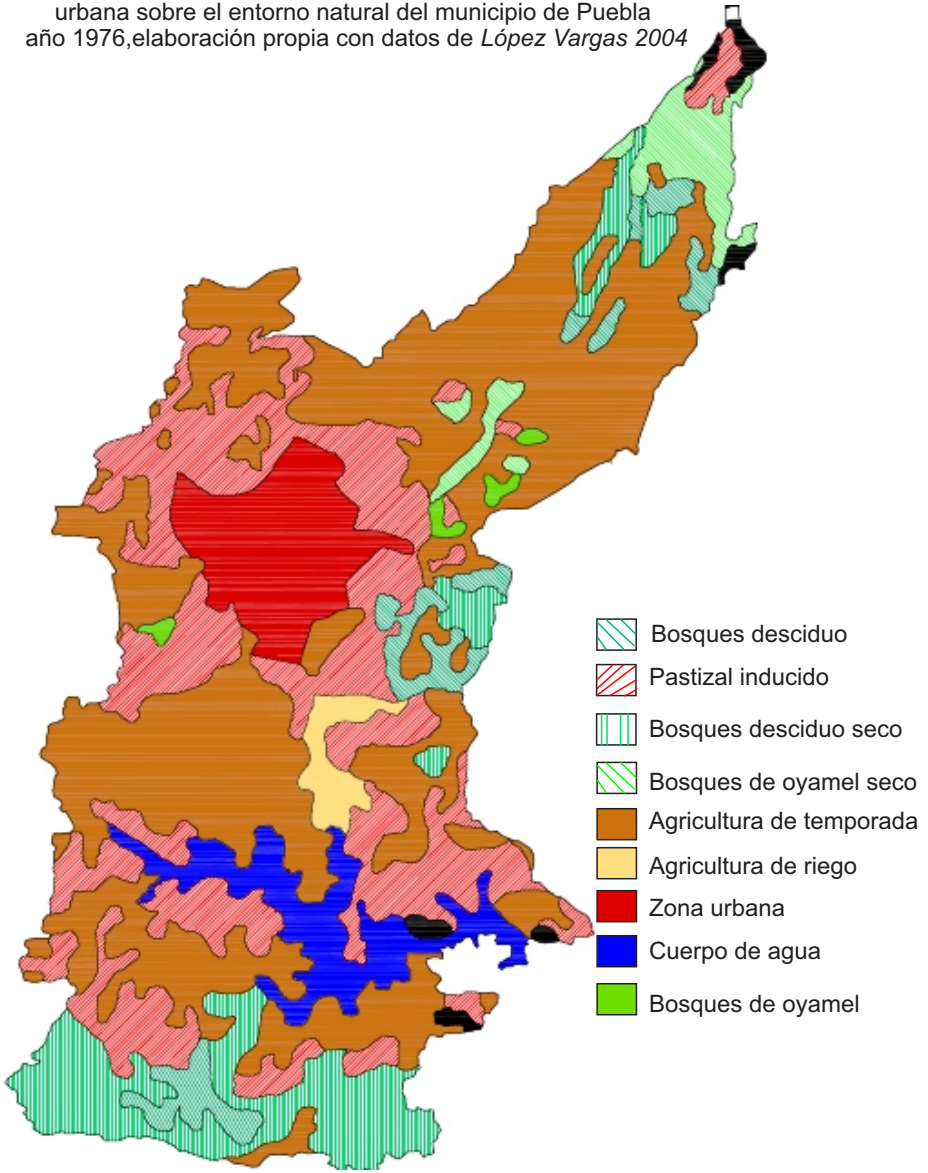


Imagen 24.- presión ejercida de la mancha urbana sobre el entorno natura del municipio de Puebla año 2000; elaboración propia con datos de *López Vargas 2004*

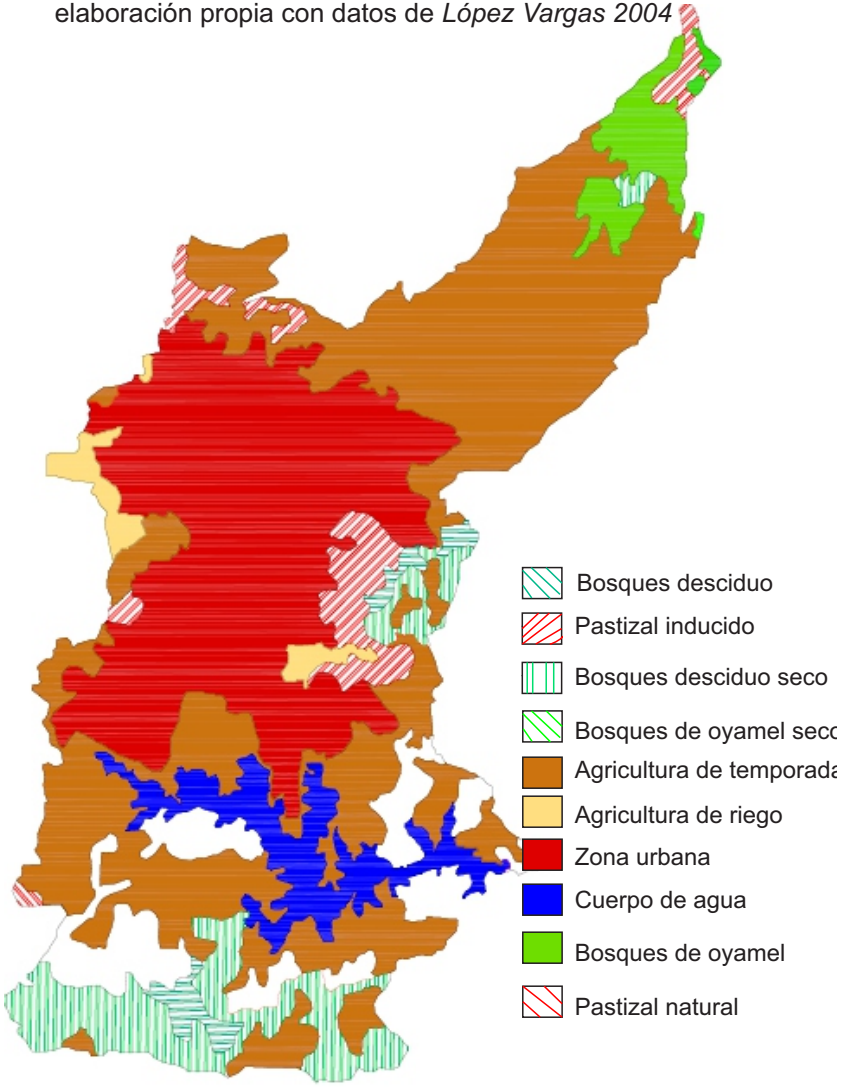
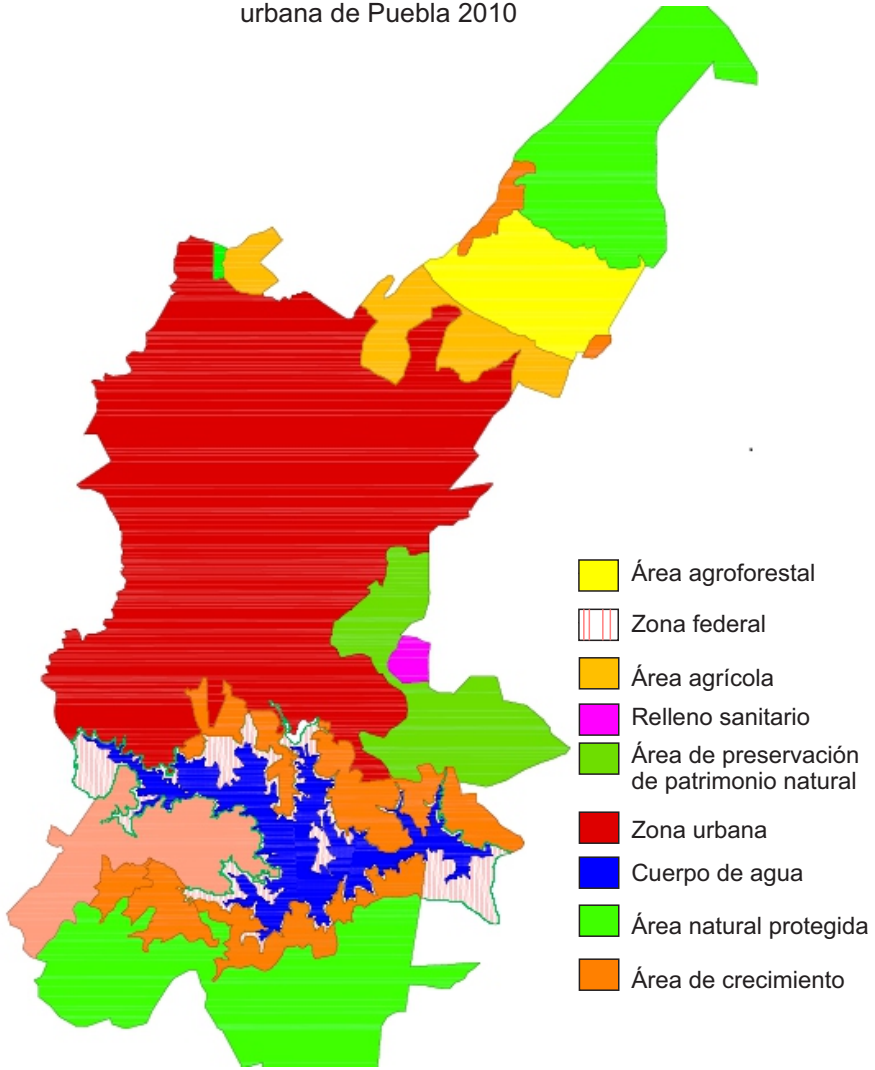


Imagen 25- Presión ejercida de la mancha urbana sobre el entorno natural sobre el municipio de Puebla año 2010; elaboración propia con datos de la carta urbana de Puebla 2010



3.4 Áreas vedes en la zona sur de la ciudad de Puebla

La pérdida y desgaste de suelo por el crecimiento urbano, ocasiona diversos impactos ambientales como ya se mencionaron, siendo el de las áreas vedes el más significativo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 9 metros cuadrados como mínimo de espacios verdes por cada habitante en una ciudad. En México existe déficit de área verde debido en gran parte a que el suelo se destina para uso habitacional, comercial, industrial etc., sin promover políticas que ofrezcan un sano desarrollo con el medio ambiente.

Puebla es una ciudad que está en constante cambio y expansión debido a que es la ciudad más importante de la ZMPT, este gran desarrollo implica que debe existir un mejor equilibrio con el entorno o ecosistema, sin embargo no sucede de dicha forma, la falta de planeación para la construcción de vivienda e infraestructura ha generado que los espacios verdes se vean más afectados, esto trae consecuencia hacia el entorno ambiental, social, económico etc. lo cual afecta la calidad de vida de la población, como se mencionó de forma breve anteriormente, uno de los problemas que afecta el área verde en la ciudad de Puebla es que se valorizan las áreas verdes por su cuestión estética a la hora de planear espacios públicos dentro de la mancha urbana, dejando de lado el servicio ambiental que pueden brindar, ofrecer áreas y espacios verdes que mejoren la calidad de vida es un reto que se puede lograr, por mencionar un ejemplo, algunos estudios realizados por la Agencia de Medio Ambiente de Canadá en 1999 mostraban que un 43% de los canadienses participaban en actividades al aire libre en áreas naturales y que un 40% participaban en actividades relacionadas con la vida silvestre en sus propias residencias o en zonas cercanas a ellas. Con esto podemos señalar que el contacto con la naturaleza, bien sea en el hogar, en la ciudad o en los parques naturales es de una importancia fundamental para desarrollar una conciencia ambiental cada vez más involucrada en el conocimiento y la conservación del entorno natural (Canales, 2010).

Como acotación cuidar, proteger y desarrollar áreas verdes en una ciudad tiene como objetivo mejorar el medio ambiente natural y la calidad de vida de sus habitantes, un estudio realizado por científicos ingleses (White, Alcock, Wheeler, Depledge, 2013) menciona que se hizo un seguimiento de 10 mil participantes durante 18 años, el estudio sugiere que las personas se encuentran más felices en zonas urbanas que tienen gran cantidad de área vede, a diferencia de los que cuentan con menor área verde su nivel de estrés es más alto.

Uno de los problemas que mencionaban las personas en la zona de estudio, es la falta de áreas verdes adecuadas que les brindaran sombra y protección en espacios abiertos, pues a la hora de caminar por la zona los lugares atiborrados con concreto incrementan la temperatura, provocándoles dolores de cabeza, estrés, etc.

El cambio que se le da al suelo sin ligarlo a la normatividad existente y que solo responde a la rentabilidad económica, ha provocado que las áreas verdes en la mancha urbana sean insuficientes para aminorar los efectos provocados por la contaminación del aire proveniente de las concentraciones de monóxido de carbono, esto afecta más que nada a las

personas que tienden a tener problemas respiratorios, pues al no existir árboles que ayuden a mitigar o disminuir la mala calidad de aire pueden ocasionarle problemas a su salud.

Para el caso de la ciudad de Puebla en el año 2000[36] se contaba con 4 metros cuadrados de área verde por habitante, para el 2005[37] en un estudio realizado por las autoridades municipales se dijo que cada habitante poseía un promedio de 1.08 metros cuadrados de área verde, mientras que en el año 2013 se estima que existen 1.8 metros cuadrados de área verde por habitante[38] si bien los datos proporcionados nos demuestran que actualmente hubo un ligero incremento en cuestión de área verde, aún es insuficiente y está muy lejos de alcanzar con lo establecido por la OMS, esta falta de áreas verdes trae consigo problemas hacia la salud (enfermedades que aquejan al ser humano) como lo son las de tipo respiratorias cuya posible causa es la contaminación, la cual tiene efectos sobre la población y más aún sobre personas que sufren de problemas respiratorios.

Una de la razones del problema es que la iniciativa privada y el gobierno no tienen como prioridad en sus agendas entender la importancia de tomar medidas y estrategias para el desarrollo urbano integral y sustentable, máxime cuando no se observa un retorno inmediato de la inversión, menos aun con la situación económica por la que atravesamos. El reto que se presenta es que el crecimiento urbano se traduzca en crecimiento económico y en un ambiente propicio para el desarrollo humano y con beneficios ambientales, con resultados a mediano y largo plazo, la falta de planeación para la construcción de espacios verdes en las zonas destinadas a viviendas ha llevado a la carencia de los espacios verdes sugeridos.

En la zona sur de la ciudad de Puebla esta escases de área verde va de la mano con el crecimiento de asentamientos irregulares, viviendas y demás edificaciones que se construyen progresivamente, si bien, al ocuparse el suelo de una forma irregular o regular los espacios que van quedando son utilizados para propósitos como espacios deportivos, recreación etc., con el paso del tiempo por la densificación se ven ocupados por el uso habitacional, los pocos espacios verdes que existen son creados con fines meramente estéticos, ya que no tienen el suficiente impacto para ayudar al medio ambiente.

Por otro lado, en los desarrollos de vivienda construidos por alguna institución pública o privada, si son más de diez unidades se deja un área que dependiendo de sus dimensiones puede ser utilizada como área verde o como de equipamiento (la ley de fraccionamientos por ejemplo que estipula que se deben dejar áreas de donación, en los que se incluyan jardines públicos, o que las viviendas deban dejar 20% del lote desocupado para posible área verde). Esto ha dado como resultado la ocupación progresiva de grandes baldíos urbanos sin que se haya previsto la construcción de un parque para la zona.

¿Cuál es la importancia de tener estos espacios verdes para el ser humano?, en que nos beneficia y la falta de ellos como impacta en nuestra sociedad y medio ambiente. El Clean air Institute en su reporte realizado en 2013 sobre calidad del aire en américa latina (Green, Sanchez, 2013) nos menciona que

[36] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
[37] Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2005
[38] Información obtenida de Parques y jardines del municipio de Puebla

en los medios urbanos las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) son mayores debido a la concentración de focos emisores (vehículos, calefacciones, consumo eléctrico), la vegetación de las zonas verdes en las ciudades y pueblos, juega un papel fundamental para contrarrestar éstas emisiones, el CO_2 es intercambiado de manera natural entre los diferentes medios y la atmósfera gracias a procesos de fotosíntesis, respiración, descomposición y combustión.

La importancia de estos espacios es vital no solo para mantener una mejor calidad de vida con los habitantes, también nos ayuda a disminuir la contaminación generada por el ser humano, tomando en cuenta que esta contaminación se acrecienta día con día y que las zonas verdes de las ciudades disminuyen, nos enfrentamos a un grave problema, la zona de estudio al recibir las partículas atmosféricas de la zona norte (donde se encuentra la mayoría de la industria), tiene la necesidad de contar con áreas que ayuden a disminuir la mala calidad de aire que tiene, la escases de áreas verdes, provoca que no existan suficientes residuos orgánicos para proporcionar nutrientes al suelo, de la misma forma, no son suficientes para brindar el servicio ambiental necesario que sirva para disminuir la contaminación atmosférica ocasionada por vehículos, personas etc.

Una de las iniciativas de esta investigación es identificar qué sectores pueden ser potenciales para generar espacios verdes que provean áreas arbolados que ayuden a mejorar la calidad de aire y contribuir ambientalmente a la zona de estudio a través de la participación ciudadana, igualmente la restauración de los espacios existentes ayudara a contrarrestar problemas menores (por llamarlos de alguna forma) como lo es la imagen urbana, paisajismo etc.

Para lograr que este objetivo se lleve a cabo de una manera más acertada es importante que la población conozca la información y sepa del riesgo que corre al carecer de estos espacios, de esta forma se puede exigir a las autoridades que apliquen planes o programas adecuadas para el rescate e implementación de áreas verdes o arboladas, contar con estos espacios permitirá realizar actividades más diversas como caminatas, reuniones al aire libre etc. lo cual les dotará de un mayor sentido de pertenencia al sitio y asa interactuar de una mejor manera entre ellos.

La zona sur sufre de escases de área verde ya que debido a su crecimiento discontinuo, no existió una planificación que permitirá dotarla de los espacios aptos, los pocos que existen, no llegan a cubrir con lo establecido, si consideramos los 9 metros cuadrados que estipula la OMS como mínimo y los 228, 548 habitantes que existían en el 2010, la zona sur tendría que contar con al menos 2, 056,932 metros cuadrados o 205.69 hectáreas, de zonas arboladas que brinden un servicio ambiental óptimo para mitigar el daño ambiental atmosférico, de la misma forma estas deben estar distribuidas equitativamente en todo la zona para que todos los habitantes puedan gozarlas de la misma manera.

Como vemos en el plano de área verde (ver imagen 24 “áreas verdes zona sur”), existen zonas verdes que de acuerdo a un cálculo aproximado arrojan que existen 220 hectáreas en la zona sur de la ciudad de Puebla, sin embargo, muchos son espacios abierto con pastizal y pocos árboles, esto es un

punto a favor, ya que mediante la creación de una estrategia que implemente la participación ciudadana para reforestar con los arboles correctos, se pueden brindar mejores espacios verdes a la población, el problema es que dichas áreas están relegadas hacia los límites de la zona, dejando a la parte central de la zona urbana con muy poca área verde, lo cual afecta la calidad de vida por puntos mencionados anteriormente.



Foto 8.- Contaminación con basura sobre áreas verdes; Román, febrero 2014.



Foto 9 .-La falta de áreas verdes optimas ocasiona que el servicio medioambiental que brindan no sea el suficiente para contrarrestar los contaminantes que se generan por la actividad humana (vialidad 11 sur); Román, febrero 2014





Fotos 10 y 11.- La zona aun cuenta con espacios verdes y aptos que se pueden aprovechar para arbolar y ofrecer un mejor servicio medioambiental a la población; Román, febrero 2014

[39] Área obtenida mediante Google Earth Pro, para la obtención se trazó un polígono sobre toda el área de estudio y el sistema de medición por hectáreas arrojo la cantidad mencionada, si bien esto es un aproximado, puede servirnos para definir la cantidad de espacio urbano y área verde que existe en la zona sur.

Imagen 26.- Áreas verdes en la zona sur de la ciudad de Puebla en el año 2010; elaboración propia; Román 2014



Zonas con área verde en la zona sur de la ciudad de Puebla, las áreas verdes suman un total aproximado de 220 Ha

3.5 Calidad del aire y contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica, junto con la contaminación del agua y del suelo, constituyen la llamada contaminación ambiental que agobia a las grandes ciudades industriales del mundo, todo esto por el constante crecimiento poblacional que crea una necesidad de consumo ocasionada por la actividad humana.

La ciudad de Puebla, es la cuarta en importancia en el país por su número de habitantes, cantidad de automóviles (1 auto por cada 4 habitantes)[40], decenas de industrias y servicios de todo tamaño instaladas en su valle y condiciones geográficas, dando como resultado una grave contaminación ambiental. Adicionalmente, el continuo crecimiento urbano exige una creciente demanda de transporte, energía y actividad industrial, que a su vez incrementa la contaminación atmosférica, sin que se cuente con los suficientes medios para mitigarla.

Específicamente, en lo que respecta a la contaminación del aire, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), establece que toda ciudad con población mayor a 500 000 habitantes, debe contar con una red de monitoreo atmosférico de al menos 6 estaciones automáticas. Esta legislación la cumplen 16 ciudades en el país, no sucediendo lo mismo con Puebla ya que solo cuenta con 4 estaciones de monitoreo (estaciones de Agua Santa. Tecnológico, Ninfas, Serdán).



Imagen 27.- Ubicación estaciones de monitoreo para la calidad de aire en la ciudad de Puebla; Programa de Gestión de Calidad del Aire del Estado de Puebla 2012-2020

Estación de monitóreo Agua Santa en la zona de estudio

Aunque cada vez es mayor el número de personas que entienden el origen y vislumbran la magnitud del problema, existen algunos sectores que manifiestan su escepticismo ante el impacto que tiene la contaminación atmosférica, por falta de información, estudios etc.

[40] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Aunque cada vez es mayor el número de personas que entienden el origen y vislumbran la magnitud del problema, existen algunos sectores que manifiestan su escepticismo ante el impacto que tiene la contaminación atmosférica, por falta de información, estudios etc.

No solo se trata de conocer los problemas de la contaminación atmosférica así como la cuantificación de las concentraciones de contaminantes sino también de crear, desarrollar e implementar acciones que encaminen a la reducción progresiva de dichas emisiones, este tipo de contaminación es uno de los principales problemas de las grandes ciudades, Cd. México es un claro ejemplo de ello, tanta actividad humana que se lleva a cabo en esa ciudad tiene un gran impacto en la calidad del aire. El ser humano, en su incesante avance científico-técnico, debe tomar las medidas adecuadas para que su propio desarrollo no haga a nuestra atmósfera víctima de la contaminación. Solamente con una política planificada y consecuente es posible reducir tan terrible mal, y evitar a las futuras generaciones las peligrosas consecuencias que este puede implicar.

El humo procedente de las industrias o de la combustión que se lleva a cabo en otros lugares, así como el polvo, son agentes contaminantes de la atmósfera causando malos olores, los cuales enrarecen el aire y afectan la salud del ser humano (ya que pueden convertirse en molestos e inconvenientes, ocasionando al hombre malestar y dolores de cabeza ,) y de los seres vivos en general. Como puede verse, la contaminación del aire afecta varios factores del ambiente (Gobierno del Estado de Puebla, 2012).

- Las plantas pueden ser dañadas por los agentes contaminantes, especialmente el dióxido de azufre (SO_2), el cual blanquea las hojas y afecta las cosechas

- Existen evidencias de que la contaminación del aire está asociada con enfermedades de tipo respiratorio, incluyendo bronquitis crónica, asma bronquial, etc.

- El aire contaminado corroe los metales, las telas se debilitan y se destiñen, el cuero se hace más débil y más brillante, la pintura se decolora, las piezas de mármol y otras piedras se ennegrecen y se hacen más frágiles.

La OMS afirma, en un comunicado de prensa de 2011 que la mortalidad estimada, atribuible a la contaminación del aire ambiental en ciudades, asciende a 1.34 millones de muertes prematuras, de igual modo, un reporte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se adelanta al año 2050 para hacer una estimación del medio ambiente si no se adoptan medidas o políticas verdes que generen mayor impacto sobre el entorno aseveran (Green, Sánchez, 2013).

"Se prevé que la contaminación del aire se convertirá en la causa ambiental principal de mortalidad prematura, por encima de aguas insalubres y falta de saneamiento" con "una proyección de que se duplique en el mundo el número de muertes prematuras derivadas de la exposición a material particulado, pasando de más de 1 millón hoy en día, a aproximadamente 3.6 millones al año en 2050." (OCDE, 2012).

La zona sur de la ciudad de Puebla no se ve exenta de estos problemas atmosféricos, la contaminación por vehículos, así como la contaminación causada por las obras que se realizan en la zona son factores que contribuyen a este problema, también el rio Atoyac y Alseseca sufre problemas de contaminación que hacen que generen olores desagradables al tener diversas sustancias y desechos orgánicos etc. el sur de la ciudad tiene sectores que no cuentan con un recubrimiento adecuado en las vialidades, lo que genera polvaredas ocasionadas por los vehículos y personas que transitan.

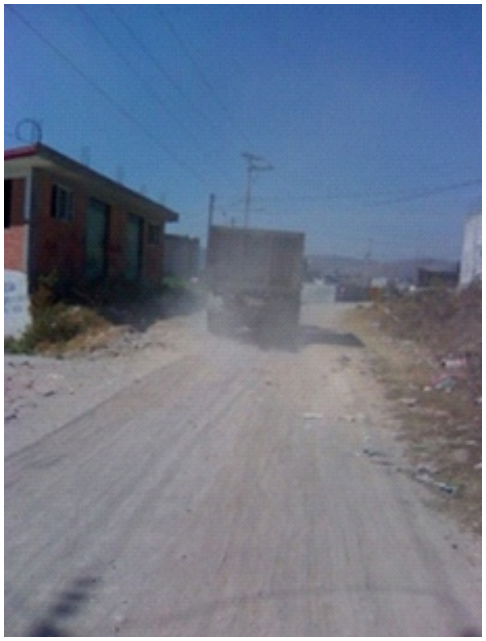


Foto 12.- polvaredas ocasionadas por los vehículos en las vialidades que no cuentan con recubrimiento; Román, febrero 2014



Foto 13- La realización de obras ocasiona un avance lento del vehículo que produce más contaminación al levantarse el polvo (vialidad 11 sur); Román, febrero 2014



Foto 14.- la descarga de drenaje a cielo abierto, produce malos olores, ocasionando molestias a la población; Román, febrero 2014



Foto 15.- La constante contaminación que sufren los ríos, provoca que todo el día el aire tenga un olor intenso; Román, febrero 2014

El programa de Gestión de calidad de aire del estado de Puebla 2012-2020 (Gobierno del Estado de Puebla, 2012) señala que de acuerdo a diversos estudios experimentales llevados a cabo tanto en animales como en seres humanos, así como un gran número de estudios epidemiológicos, han demostrado que los niveles actuales de contaminación atmosférica de origen antropogénico producen enfermedad y mortalidad en los seres humanos

Según la debilidad y la susceptibilidad de los sujetos, los niveles actuales de contaminación atmosférica en las áreas urbanas producen efectos a corto plazo, que varían desde molestias menores, reducción de la función pulmonar o síntomas respiratorios leves, hasta efectos respiratorios y cardiovasculares graves, como reagudizaciones de las crisis asmáticas, bronquitis crónica o incluso podrían desencadenar arritmias, infartos al miocardio y apoplejías (Gobierno del Estado de Puebla, 2012).

El aire sufre contaminación a consecuencia de una gama de actividades que se desarrollan de manera diaria por parte del ser humano, tanto a nivel individual (uso del automóvil, quema de basura, fumar etc.) como a nivel industrial (quema de combustible, uso de solventes etc.) dichas actividades, generan emisiones de gases o partículas que contaminan el aire, afectando la salud del ser humano y del ecosistema.

En un estudio realizado por el Clear Air Institute (Green, Sánchez, 2013) sobre la calidad del aire en las ciudades de Latinoamérica señala como principales contaminantes del aire en las ciudades los siguientes compuestos:

- Material Particulado.- Son partículas sólidas y liquidas minúsculas que se encuentran en el aire que respiramos, las más pequeñas son dañinas ya que pueden penetrar profundamente en los pulmones. Son emitidas directamente por una fuente, por ejemplo, los automóviles, autobuses y camiones de carga, industrias, ciertos comercios, obras de construcción, vías sin pavimentar, chimeneas, humo de cigarrillo o incendios.

- Dióxido de nitrógeno (NO2).- este gas puede irritar las vías aéreas de los pulmones, provocando que los síntomas empeoren en aquellas personas que sufren de enfermedades pulmonares. Se genera principalmente por el uso de automóviles.

- Ozono (O3).- este gas puede afectar adversamente el sistema respiratorio es un contaminante que dificilmente puede reducirse ya que no hay una fuente que lo ocasione directamente.

- Dióxido de azufre (So2).- es un gas que pueden exacerbar los síntomas de personas que sufren problemas respiratorios o cardiacos, generalmente es producido por plantas de energía e industrias.

Toda la población es susceptible a dichos contaminantes aunque algunos en mayor y menor grado, los efectos a corto plazo producidos por una contingencia ambiental, serán más notorios en niños y adultos mayores.

Nuestra zona de estudio no escapa a esta problemática , las constantes polvaredas que levantan la tierra y partículas de las vialidades sin recubrimientos de la zona, los terrenos aún sin urbanizar, los patios de las viviendas en donde se crían animales y aves, el uso de automóviles y transporte público etc. la quema de pastizales, así como la quema de basura por falta de un servicio que cubra todo el territorio, obliga a la población a tomar medidas que impactan en la calidad de aire, el régimen de vientos que llegan a la ciudad transportan las emisiones volcánicas y gases que se emiten por las distintas fuentes localizadas al norte del municipio, bañando el aire de la parte central y sur de la ciudad.

Datos de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA) obtenidos de la estación de Agua Santa del año 2005 al 2009 ubicada en un extremo de la ciudad, nos dice la zona sur está sujeta a diversos cambios de llegada del viento, y registra niveles ligeramente mayores del contaminante dióxido de nitrógeno (NO2), debido a emisiones que se generan en otros sitios y no tanto por los que se emiten localmente.



Foto 16.- Población quemando basura, por falta de un buen servicio; Román, febrero 2014

En cuanto a las emisiones del dióxido de azufre (SO2), la estación Agua Santa se ubica en una zona sin tanta influencia de estas emisiones y sólo se aprecia un incremento mínimo por las mañanas. La tendencia en general de las medianas de estas concentraciones es a la disminución.

El sitio Agua Santa, al estar en una zona con una densidad menor de emisiones de NO2 y ubicarse viento abajo de una buena parte de la zona urbana, recibe continuamente masas

[41] Los datos se obtuvieron del Programa de gestión y calidad de aire del estado de Puebla 2012-2020 de estado de Puebla, SEMARNAT

de aire en proceso de producción de ozono (O3) antes del mediodía; o bien, ya en la tarde, recibe O3 previamente formado en otros lugares, lo que facilita su acumulación, e incluso lleva a que se rebase el nivel de referencia de las 40 ppb (partes por billón), entre las 11 y las 15 horas.

También es claro que ha ocurrido un incremento notable en los niveles de O3 en esta zona, en 2006 se observó lo que fue un aparentemente periodo atípico de valores elevados, no obstante, para 2008 la mediana de los valores llegó a sobrepasar las 70 ppb después del mediodía, manteniéndose a niveles por arriba de las 60 ppb después de las 18 horas en apego al hecho de que esta estación de monitoreo está ubicada en una zona receptora de esmog fotoquímico dentro de la ZMVP.

La estación de agua santa es la que presento mayores excedencias en su calidad de aire, aproximándose al valor de 200 (extremadamente malo) que estipula el Índice Metropolitano de Calidad de Aire (IMECA), debido a la posición geográfica de dicha estación, esta recibe masas de aire ricas en contaminantes secundarios como O3 y otros como el CO2 que provienen de áreas diferentes.Como se dijo, existen 4 estaciones de monitoreo en Puebla, las cuales llevan los registros de calidad de aire, durante el periodo 2005-2009, se mencionan que los niveles de los contaminantes disminuyeron respecto al 2005. Sin embargo existen repuntes en los contaminantes, siendo la estación de agua santa la que muestra mayores índices.

La información disponible indica una tendencia fuerte de aumento en los niveles de O3 registrados en la estación Agua Santa, la cual está localizada al Suroeste de la ZMVP, donde donde el incremento, con el tiempo, en el número de excedencias a las respectivas normas de calidad del aire es también importante. (Green, Sánchez, 2013).

Mejorar la calidad de aire es de suma importancia debido a los efectos negativos que se generan hacia la salud del ser humano, considerando que la zona sur de la ciudad de Puebla cuenta con alrededor de 228 mil habitantes (INEGI 2010), es necesario tomar medidas o implementar estrategias que ayuden a la reducción de este problema, la creación de áreas verdes es la opción más viable para poder lograr que exista un mejor grado de purificación en la zona.

Evitar que se sufran las consecuencias mencionadas, generaría un mejoramiento en la calidad de vida del ser humano así como en el ecosistema, si consideramos que la población crece día con día y la demanda de infraestructura, creación de vivienda, numero de automóviles etc. va en aumento, esto obliga a tomar medidas para que la contaminación atmosférica no sobrepase los niveles estipulados, acciones que mejoren la calidad de aire puede iniciarse de una forma sencilla y que sean llevadas a cabo por la misma población, como reducir la utilización del automóvil, reducir la quema de pastizales, incluso acciones aparentemente insignificantes como dejar de fumar, contribuyen al mejoramiento del aire que respiramos.

La siguiente tabla obtenida del IMECA, nos muestra los índices que marcan la calidad de aire, así como las consecuencias que se dan por el exceso de contaminantes, la estación de Agua Santa es la que presente los mayores índices de contaminación, lo que puede llegar a ocasionar problemas hacia la salud de la población.

Tabla 14.- Descriptores del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA)[42]

IMECA	Calificación	Recomendaciones.
0-50	Buena	Adecuada para llevar actividades al aire libre
51-100	Regular	Posibles molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares o respiratorias
101-150	Mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población en particular niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares o respiratorias
151-200	Muy Mala	Causante de mayores efectos adversos en la salud de la población.
>200	Extremadamente Mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general

3.6 Contaminación por ruido en la zona sur de la ciudad de Puebla

La contaminación acústica en las ciudades es la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales, por detrás de la polución atmosférica, Zsuzsanna Jakab directora de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Europa, comentó en el primer informe a nivel mundial que aborda este tipo de temáticas que "el ruido provocado por el tráfico es una amenaza para la salud pública "

El ruido de vehículos, trenes y aviones puede provocar insomnio, ataques al corazón, problemas de aprendizaje o enfermedad de tinnitus (escuchar ruidos que no tienen origen externo). La contaminación sonora se define como un sonido no deseado o perturbador, un sonido se vuelve indeseado cuando interfiere con actividades de la vida diaria, como dormir o conversar, o que irrumpe en la calidad de vida de una persona.

Cualquier actividad física que genera ruido excesivo causa molestias, las fuentes que lo generan se encuentran a cualquier parte del entorno urbano, haciendo notorias unas sobre otras, por ello podemos decir que en una ciudad las fuentes de ruido son

- Las actividades de los habitantes, conversaciones y bullicios en mercados, lugares públicos, bares, comercios en general etc.
- El tráfico, producido por los automóviles que circulan por la ciudad, su motor, y diferente componentes como el claxon son elementos que aumentan este ruido.

Las principales fuentes de contaminación acústica en las ciudades modernas son muy diversas, pero, a modo general se pueden establecer los siguientes parámetros medios (Ambientum, 2004).

- El 80% proviene de la circulación de vehículos.
- El 10% corresponde a obras, construcciones e industrias
- El 6% a ferrocarriles
- El 4% a bares, locales musicales y otros.

[42] *Gaceta Oficial del Distrito Federal la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-009-AIRE-2006.* Establece los requisitos para elaborar el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire de los contaminantes criterios, ozono (O3), partículas menores a 10 micrómetros (PM10), partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5) dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO).

Si bien se podría pensar que el hombre como parte de su entorno urbano puede acostumbrarse al ruido que se genera a su alrededor, sin embargo diversos estudios han comprobado que este puede llegar a afectar la calidad de vida en diversos factores, los efectos que el ruido genera al hombre se pueden clasificar en 3 grupos

- **Efectos fisiológicos**.-esto puede por ejemplo la perdida de la capacidad auditiva.

- **Efectos sobre las actividades.-**puede generar efectos sobre el sueño (puede perturbarse debido a ruidos intensos o constantes), la comunicación (si la comunicación se obstruye por el ruido, este provoca que disminuya, se considera molesto y nocivo) y el trabajo (puede generar distracciones que a la larga genera una baja de rendimiento o estrés).

- **Efectos psicosociológicos.-**probablemente cause efectos psicológicos como fatiga, irritabilidad, nerviosismo.

Semarnat estipula en su Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 que deben respetarse ciertos niveles de ruido en diferentes horarios en los diversos sitios que tiene la ciudad (vivienda, comercio, escuelas etc.) estos no deben sobrepasarse por largos periodos, para que las personas no sufran algún impacto que altera su modo de vida, la siguiente tabla muestra algunos de los niveles de ruido en su límite máximo que se deben respetar en las distintas zonas que tiene la ciudad, así como en sus diferentes horarios.

Tabla 15.- Límites máximos permisibles para el ruido[43]

Zona	Horario	Límite máximo permisible
Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

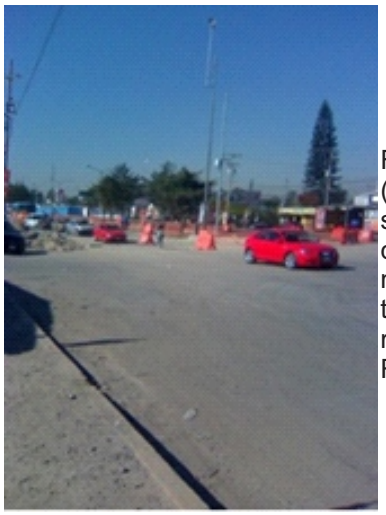


Foto17.-Las vialidades principales (prolongación 16 de Septiembre, 11 sur, 3 sur, y Periférico ecológico) cuentan con un tránsito vehicular mucho mayor que las vialidades terciarias de la zona, es por ello que el ruido en ellas es más evidente; Román, febrero 2014

[43] Diario Oficial de la Federación; acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Imagen 28.- Comercio ambulante en la zona sur de la ciudad de Puebla; Inventario Nacional de Vivienda; INEGI 2010



En la zona de estudio tiene un acceso para automóviles en más del 90% de su territorio, posee 6 vialidades primarias (Periférico ecológico, 11 sur, 3 sur prolongación, 16 de septiembre, prolongación de 24 sur, y Valsequillo) que contienen una alta circulación de automóviles durante el día, siendo uno de los factores que generan mayor nivel de ruido debido al motor y componentes con los que cuenta (claxon) esto ocasiona que las personas que radican cerca de las vialidades mas concurridas, tiendan a sufrir mayores problemas con el ruido.

También los existe el comercio ambulante realizado en diversas partes de la zona (ver imagen 28, Comercio ambulante en la zona sur de la ciudad de Puebla), el cual genera bullicio por los puestos que se instalan y la actividad que generan, de la misma forma el ruido se ve intensificado debido a que pueden llegar a causar un tránsito más lento para los automóviles, todo esto genera un impacto a la población que se encuentra cercana a las zonas donde se realizan esta actividades, pudiendo llegar a ocasionar algunos de los problemas mencionados en parrados anteriores.

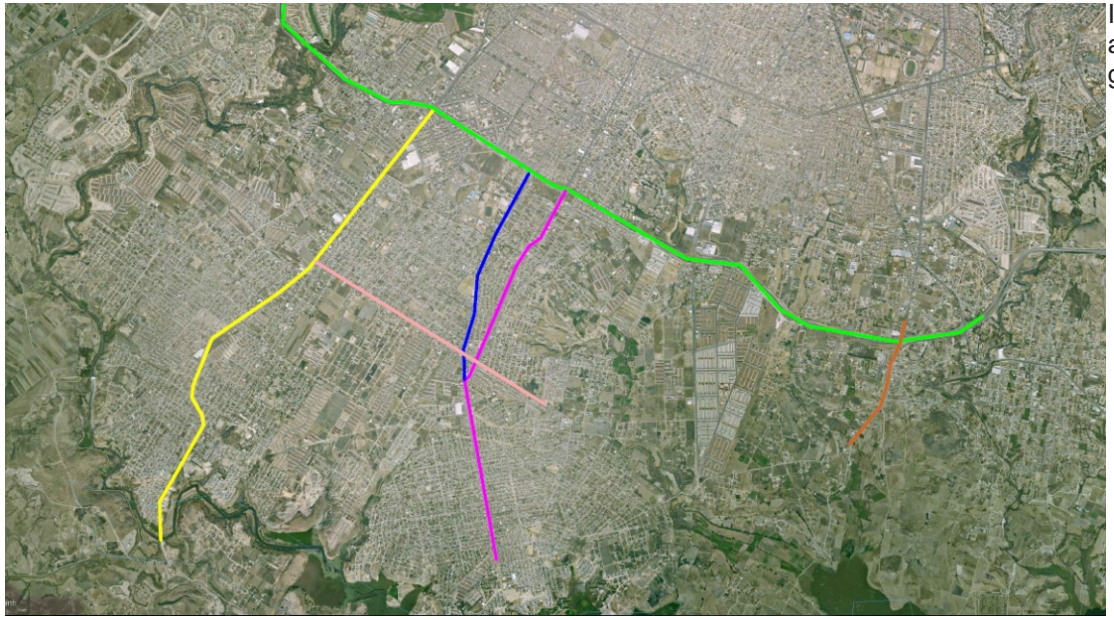


Imagen 29.- Vialidades con mayor concurrencia de automóviles durante el día, siendo los sectores que generan ruido mas intenso; Román 2014

3.7 Residuos sólidos en la zona sur de la ciudad de Puebla

La organización de cooperación y desarrollo económico (OCDE) denomina residuos aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado el valor económico en el contexto en que son producidos.

En Puebla, cada persona genera 1.2 kilogramos diarios de basura aproximadamente, la zona sur presenta en su mayoría residuos sólidos urbanos que son los generados en la vivienda y que utilizan en actividades domésticas los cuales pueden clasificarse [44] en:

Orgánicos -Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto con la comida que sobra.
Inorgánicos:

1.-Papel y cartón -Periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.
2.-Plásticos.-Botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
3.-Vidrio - Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
4.-Madera - Latas, botes, etc.
5.Tela.

Si consideramos esos 1.2 kg por persona y lo multiplicamos por el número de habitantes que hay en la zona sur (228, 548)

[44] Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, SEMARNA[T]

nos resulta que se producen alrededor de 225 toneladas al día, el principal problema no es que se produzca tal cantidad de basura, sino que no existe una cultura por parte de autoridades y habitantes que apoyen el reciclaje y reutilización de los diversos desechos que se generan, una de las problemáticas que afronta la zona sur en este tópico es que el servicio de limpia y recolección de basura no está bien implementado, pues el servicio es nulo o esporádico en varias partes de la zona, ocasionando que las personas boten sus desechos a cielo abierto, dañando el suelo, el aire, el agua y la imagen urbana de su colonia.

El hombre en su interacción con el medio ambiente siempre enfrenta el problema del manejo de sus residuos; debido a que día a día es más común la concentración en los centros urbanos lo cual causa mayores desechos, debido al crecimiento demográfico que se sufre en las ciudades, la cantidad de residuos se incrementa por el consumo y actividades humanas, la zona de estudio ha tenido un crecimiento demográfico considerable durante los últimos 10 años, su población pasó a duplicarse durante ese lapso, teniendo 117 mil habitantes en el año 2000, paso a tener 228 mil habitantes en el 2010 lo cual sugiere de una manera lógica que la cantidad de residuos sólidos se va a incrementa con el paso de los años, y continuara con un incremento para el futuro, por ello se debe incentivar el reciclaje y una cultura para que las personas utilicen y desechen los productos que consumen de forma correcta.

La problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos, afecta al hombre y a su entorno debido a la contaminación que se genera por no tener un sistema adecuado para contener todos estos residuos., el desecho de residuos sólidos puede tener un impacto en los siguientes elementos:

- Recurso Hídrico. (contaminación de ríos, lagos, cuerpos de agua en general, en el caso de la zona de estudio principalmente es el río Atoyac, el río Alseseca y el lago de Valsequillo)
- Recurso Atmosférico. (El impacto negativo que causan los vertederos a cielo abierto, los incendios y el humo que reduce la visibilidad, causando irritaciones nasales y de la vista, además de incremento de afecciones pulmonares, aunado a las molestias originadas por los malos olores, la zona sur cuenta con 21 asentamientos irregulares, los cuales son los que sufren mayor contaminación por basura, pues los habitantes mencionan que el servicio de recolección es nulo o muy esporádico)
- Recurso Suelo. (contaminación y alteración del suelo debido a sustancias o desechos industriales, causando un detrimento o erosión, el suelo cercano del rio Atoyac, muestra síntomas de alteración, pues en diversas partes se ve afectado por los diversos desechos que le vierten)
- Paisajismo. (La excesiva cantidad de basura puede dar una mala imagen urbana, los asentamientos que se encuentran más alejados son los que mayor impacto sufren, pues muchas calles se encuentran llenas de basura que es tirada debido a la falta de mobiliario que evite esto)

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, toda esta contaminación hacia los recursos naturales trae consecuencias al medio amiente, así como la calidad de vida

Imagen 30.- Mapa en el que se muestran los horarios y zonas en las que existe la recolección de basura, en el cual la mayoría de la zona sur no esta incluida



de la población, por ello contar con un buen sistema para la recolección o trata de los diversos desechos generados por la ciudad es necesario, para disminuir el impacto ambiental.
Actualmente la zona sur de la ciudad de Puebla, se ve agravaba por la contaminación de residuos sólidos y orgánicos, el rio Atoyac contienen una alta cantidad de residuos provenientes de las industrias que se ubican en el norte de la ciudad, la misma población contribuye también a la contaminación del rio al verter residuos sólidos como cartón, papel, escombros etc. el olor que se percibe alrededor de las 7 de la noche en la zona sur, cerca del rio Atoyac es insoportable, afectando a los habitantes de los sectores populares y conjuntos residenciales que se encuentran en esa parte.

Para el rio Alseseca la contaminación por basura se ve más remarcada pues se vierten desechos como, madera, escombro, plástico, vidrio etc., también cuentan con un alto índice de basura en las vialidades y lugares abiertos sobre todo donde los asentamientos son irregulares, muchos de los desechos que se viertes a los ríos son arrastrados hacia el lago Valsequillo, mientras que otros tantos se van quedando en diversos sectores de dichos ríos.



Foto 18.- Contaminación por basura en lotes baldíos; Román, febrero 2014

Tabla 16.- clasificación de los desechos que fueron encontrados en diversos espacios de la zona de estudio.

Clase	Composición	Origen
Residuos sólidos urbanos (basura)	Residuos de mercado, residuos procedentes de lugares para preparar o servir comida. 	Viviendas, restaurantes, tiendas, mercados
Objetos desechados	Papel, cartones, cajas, madera, ramas de árboles, metales, vidrio etc. 	Negocios, viviendas
Residuos callejeros	Polvo, hojas, barreduras 	Calles
Escombros de derribos y construcciones	Maderas, ladrillos, obras de albañilería, materiales de construcción etc. 	Domicilios privados, tiendas etc.



Foto 19.- Contaminación en los márgenes del río Alseseca; Román, agosto 2014

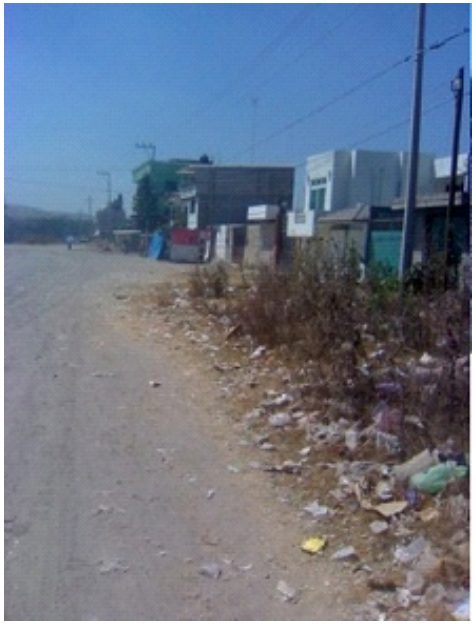


Foto 20.- Contaminación por basura en las calles, al no haber un servicio óptimo de recolección de basura; Román, febrero 2014



Foto 21.- Contaminación por escombros de obra o basura en el río Atoyac; Román, febrero 2014

Reducir los desechos de residuos sólidos puede mejorar a la imagen urbana, medio ambiente y calidad de vida, concientizar a la población para que esta misma se encargue de sanear su espacio es una estrategia que brindara a la zona sur un mejor entorno, se necesita una cultura para que la basura o desechos no sean arrojados en cualquier parte, pero también es exigir a las autoridades que doten de planes adecuados que implementen la recolección y reutilización de diversos desechos, es por ello que incentivar la participación ciudadana es una estrategia acertada para hacer frente a este problema, contar con una cultura ambiental más amplia le permitirá a la población contar con mejores espacios, un mejor entorno natural logrando con ello llevar una vida más confortable y placentera, un ambiente más limpio también permitirá que haya un mejor arraigamiento al espacio que los rodea y de esta forma que se identifiquen de mejor manera con su colonia.

3.8 Infraestructura y su impacto hacia el medio ambiente.

Al hablar de expansión urbana y su impacto al medio ambiente uno de los factores que salen a relucir es la afectación que ocasiona la infraestructura, la cual brinda a la población un espacio más confortable (si esta se encuentra con las condiciones aptas y funciona correctamente), la infraestructura damos es un beneficio al cual todo habitante tiene derecho ya que permite cubrir sus necesidades básicas, sin embargo, también genera un deterioro al medio ambiente natural, alterando los recursos naturales sino se toman en cuentan los distintos impactos que le puede generar a mediano y largo plazo,

El interés principal de esta investigación se centra primordialmente en el impacto que la ciudad genera al medio ambiente y calidad de vida debido a la expansión urbana descontrolada. Al existir asentamientos cada vez más alejados de la estructura urbana se marcara un nuevo rumbo para la expansión que se dará a futuro, es por ello que entre más asentamientos haya mayor infraestructura se requerirá para satisfacer las necesidades los habitantes, esto implicara ocupar más entorno natural pero sobre todo alterarlo.

La zona sur cuenta con los servicios básicos (agua, luz-

drenaje), sin embargo tampoco estos llegan a cubrir las necesidades de todos los habitantes, provocando que tenga una calidad de vida deteriorada, por en este apartado se muestra la diversa infraestructura de la zona de estudio y las condiciones en las que se encuentran, permitiéndonos ver cómo impacta en el medio ambiente, pero sobre todo en la calidad de vida de los habitantes.

3.8.1 Vialidades

De acuerdo a datos obtenidos por el INEGI actualizados al año 2012[45], actualmente la zona de estudio no se encuentra pavimentada en su totalidad, las vialidades pavimentadas cubren alrededor del 50%, ocasionando problemas para los habitantes y su calidad de vida, pues la movilidad dentro de la zona se dificulta por dicho factor , el problema de que la zona sur tenga vialidades sin recubrimiento recae en la circulación del automóvil, que al ser el medio que se utilizada para desplazarse mayormente (particular o publico) provoca que se levanten polvaredas que contribuyen a la contaminación atmosférica, generando una mala calidad de aire, que puede causar afectaciones a la salud de la población que reside o transita cerca de ellas. Debido al crecimiento que tuvo la zona, los servicios e infraestructura son tardíos, el crecimiento discontinuo provoco que primero se diera la construcción de vivienda en muchos sectores y después la implementación de infraestructura, esto provoca que las vialidades no tengan un orden optimo y se adapten a las condiciones que la población impone acarreando un crecimiento urbano discontinuo que a largo plazo ocasiona problemas de movilidad, ambientales etc.

Tabla 17.- cantidad de manzanas que cuentan con recubrimiento alguno en sus vialidades[46]

Cantidad de manzanas de la unidad	2638			
Manzanas con	**En todas las vialidades**	**En alguna vialidad**	**En ninguna vialidad**	**No especificado**
Pavimento de calles	272	1,316	758	292

Los datos mostrados en la tabla son una aproximación, indicándonos que solo 272 manzanas (10.31%) en toda la zona sur cuentan con vialidades pavimentadas en su totalidad, mientras que 758 manzanas (28.74% del total) no cuentan con vialidades pavimentadas, 1316 manzanas (49.88%) tiene vialidades pavimentadas aleatoriamente, mientras que 292 manzanas (11.06%) no están especificadas, (ver imagen 31 de vialidades pavimentadas), todo ello sugiere que probablemente alrededor del 50% o mas no cuenten con vialidades con recubrimiento de algún tipo.

En la zona de estudio el recubrimiento se fue dando por tramos en forma paulatina en cada uno de los períodos municipales, sobre todo después de 1995; en el año 2013 se encuentran pavimentadas en su totalidad las vialidades principales prolongación de la 3 sur, 11 sur, prolongación de 24 sur, la avenida Valsequillo, o por lo menos hasta donde llegan los asentamientos humanos continuos, sin embargo aún persisten déficits considerables en las vialidades perpendiculares a estas, las vialidades aledañas que aún no

[45 y 46] Inventario Nacional de Viviendas, http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/Mapa/Inv/Default.aspˣ



Imagen 31.- Vialidades con recubrimiento de acuerdo al Inventario Nacional de Vivienda; INEGI 2010

cuentan con estos servicios, se encuentran en un estado que no contribuye al ambiente ni al confort humano, se levantan nubes de polvo por los vehículos y el constante paso de las personas, esto ocasiona que la población no le tome importancia a su entorno provocando que se vierta basura y escombro que además provocando de paso una mala imagen urbana.

Las vialidades principales y algunas otras vialidades secundarias cuenta con recubrimiento asfaltico al igual que los fraccionamientos existentes, a la creación de asentamientos irregulares y autoconstrucción de vivienda los servicios no son dotados adecuadamente, pues en su mayoría es terracería.

Que existan vialidades sin recubrimiento a pesar de ser un punto en contra la calidad de vida de los habitantes de la zona sur, también puede ser un punto a favor contra el medio ambiente, pues se puede implementar materiales o recubrimientos que sean más amigables con el medio ambiente y que puedan permitir que la filtración de agua hacia el suelo sea mejor para que de esta forma no quede totalmente degradado.





Foto 22 y 23.- Vialidades sin pavimentar en gran parte del sector sur poniente de la zona de estudio (asentamientos irregulares), provoca una movilidad mala y mayor contaminación atmosférica; Román, febrero 2014

3.8.2 Drenaje

Los sistemas de drenaje constituyen uno de los aspectos que más contribuyen a la contaminación de los cuerpos de agua y barrancas de la ciudad, ya que además de las descargas sanitarias, reciben residuos industriales líquidos y sólidos sin ningún tipo de tratamiento previo, ocasionando un daño ecológico grave a los ríos Atoyac y Alseseca y en este caso al lago de Valsequillo.

Para el año 2010 la zona sur contaba con una red de drenaje de que cubría el 62% (ver tabla no 18) de las viviendas, siendo el lago Valsequillo y los ríos (Atoyac, Alseseca) puntos de destino de las descargas, lo cual ocasiona serios diversos problemas para el medio ambiente y de salud para el ser humano.

Tabla 18.- Viviendas con drenaje en la zona sur de la ciudad de Puebla[47]

Sector de la parte sur (ver Imagen no 32 de división de sectores)	Total de vivienda en la zona sur	Numero de viviendas con drenaje	Numero de viviendas sin drenaje
Sector 1	22,540	13,382	9,158
Sector 2	25,630	17,572	8,058
Sector 3	31,981	19,278	12,703
Sector 4	2,407	1,577	830
Total	82,558	51,809	30,749
Porcentaje	100%	62.75%	37.24%

El drenaje sanitario es un factor que realmente afecta a los cuerpos de agua (ríos Atoyac y Alseseca y lago de Valsequillo) ya que se vierten a cielo abierto sin llevarse a cabo un tratamiento adecuado de las aguas residuales, principalmente el rio Atoyac que sus niveles de contaminación son mayores, pese a la existencia de las

[47] Tabla de elaboración propia, para su realización se dividió la zona de estudio en 4 sectores (clasificados simplemente por números 1, 2, 3, 4, a criterio propio y ubicados en el plano "Distribución de sectores agua entubada y drenaje") con el fin de cuantificar los datos de una manera más precisa, para el proceso y obtención de datos se utilizó el inventario nacional de vivienda de INEGI actualizado hasta el año 2010.

plantas de tratamientos, se menciona que estas no se dan el abasto para tratar todas las aguas y desechos orgánicos que acarrean, así como variados metales que llevan (plomo, mercurio), se debe hacer notar a las autoridades que es necesario intervenir de una manera más efectiva en este problema, ya que de no hacerse el daño ambiental puede ser aún más grave y las consecuencias para la población que ahí reside pueden ser mayores, pues todo ello ocasiona contaminación atmosférica, al suelo que llega a perder sus nutrientes que le permiten un correcto desarrollo, pero sobre todo contaminación al agua pues todas estas descargas desembocan en la presa Manuel Ávila Camacho, la cual provee gran parte de dicho recurso a muchas localidades aledañas a este.

En cuanto a drenaje para la captación de aguas pluviales la zona de sur son pocas vialidades las que cuentan con este tipo de drenaje (avenida 3 sur, 11 sur y prolongación de la 16 de septiembre), mientras que en muchas partes es nulo o se llega a utilizar la red de drenaje sanitario para este propósito, ocasiona problemas de inundación en diversas partes de la zona pues el caudal de aguas sobrepasa los niveles que pueden soportar la infraestructura que existe.

El drenaje pluvial tiene una importancia grande en el desarrollo de las ciudades, su principal función y su objetivo es la conducción de aguas residuales y pluviales hasta sitios donde no provoquen daños, de ese modo se impide la generación y propagación de enfermedades relacionadas con aguas contaminadas.

El drenaje pluvial juega un papel importante en la calidad de vida de los seres humanos que habitan las urbes, pues si se proyectara de manera óptima, se reducirían problemas como inundaciones, malos olores por agua estancadas etc. conocer cuáles son los sectores de la zona que cuenta con este tipo de infraestructura nos ayudara a entender cómo podemos aprovechar esto a nuestro favor, existe la ventaja de que hay vialidades sin recubrimiento y esto puede ser punto a favor para que se implemente este tipo de sistema, pues su proyección sería más fácil, esto no solo ayudara a mejorar la calidad de vida de los habitantes, ya que también puede aprovecharse a favor del medio ambiente pues se pueden crear plantas de tratamiento para reutilizarla en las áreas verdes.

3.8.3 Agua potable

El abastecimiento a la ciudad de Puebla proviene de las aguas subterráneas del acuífero del Alto Atoyac y de la potabilización de agua sulfurosa, por medio de 193 pozos profundos que opera el SOAPAP, que están dispersos en la mancha urbana, y agrupados por zonas de producción, la zona Xoxtla abarca las zonas norte, norponiente y centro de la ciudad de Puebla; la zona Nealtican comprende en su mayor parte la zona suroriente y sur; finalmente la zona Clavijero cubre principalmente la zona oriente (Zamora, 2013)

Diversas investigaciones del Instituto Mexicano de Tecnología de Agua (IMTA) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en la ciudad de Puebla indican que esta sufrirá escasez de agua en dimensiones similares a la que ocurre en el Distrito Federal.

Actualmente un poblano, en promedio recibe 177 litros de abasto de agua al día, una 30% menos a los 250 litros que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS) para satisfacer las necesidades básicas de higiene y preparación de alimentos.

Los registros, refieren también que durante la última década, la ciudad de Puebla presentó una reducción de al menos 20% en el volumen de suministro por habitante, primero debido a la explotación de los acuíferos, la contaminación y el crecimiento acelerado de la mancha urbana, otro factor, es que durante los años 2010, 2011 y 2012, la falta de agua, o la baja distribución, se incrementó debido a la sequía lo que vuelve vulnerable a la capital del estado a los factores del cambio climático.

La ciudad de Puebla se encuentra ubicada en el lugar número 18 con la más baja proporción en el número de total de tomas con servicio durante las 24 horas los 7 días de la semana, en un estudio realizada se ubicó a Puebla en el lugar 9 del país, mencionando que cuenta con una infraestructura buena, sin embargo, su servicio de abasto es uno de los más deficientes[48].

Este problema recae en la zona sur, donde la falta de agua afecta a diversas colonias u asentamientos, pues el servicio es deficiente o nulo, teniendo que recurrir a la compra de dicho recurso a través de pipas, pero que el servicio no se les brinda por diferentes cuestiones, esto es un problema grave, pues el agua es un recurso vital para nuestra subsistencia y es necesario para las actividades que realizamos día con día.

Tabla 19.- viviendas con agua entubada en la zona sur de la ciudad de Puebla[49]

Sector de la parte sur (ver Imagen no 32 de división de sectores)	Total de vivienda en la zona sur	Numero de viviendas con agua entubada	Numero de viviendas sin agua entubada
Sector 1	22,540	12,106	10,434
Sector 2	25,630	16,789	8,841
Sector 3	31,981	18,168	13,813
Sector 4	2,407	802	1,605
Total	82,558	47,865	34,693
Porcentaje	100%	57.97%	42.03%

En la tabla podemos notar el gran déficit que posee la zona en cuanto a distribución de agua potable, ya que si bien pobladores de diferentes sectores de la zona de estudio mencionan que si cuentan con infraestructura (tubos, mangueras de distribución) el agua no les es suministrada de forma correcta, por lo cual tienen que recurrir a comprarla a las pipas, o tienen pozos de donde obtienen el recurso.

La expansión urbana ha tenido un fuerte impacto en la disminución de la recarga de mantos acuíferos, ya que al haber más infraestructura como recubrimiento de vialidades hace que el suelo no tenga la misma filtración, si a esto le sumamos que no se tiene contemplado un sistema de captación de agua pluvial que permita obtener beneficios sobre las aguas pluviales, hace que la zona sufra de diversos problemas relacionados con este recurso.

Aquí notamos como el impacto que el ser humano genera hacia el medio ambiente, trae consecuencias hacia diversos

[48] El Consejo Consultivo del Agua (CCA), en un documento titulado "Gestión del Agua en las Ciudades de México", publicado en 2011
[49] Tabla de elaboración propia, para su realización se dividió la zona de estudio en 4 sectores (clasificados simplemente por números 1, 2, 3, 4, a criterio propio y ubicados en el plano "Distribución de sectores agua entubada y drenaje") con el fin de cuantificar los datos de una manera más precisa, para el proceso y obtención de datos se utilizó el inventario nacional de vivienda de INEGI actualizado hasta el año 2010.

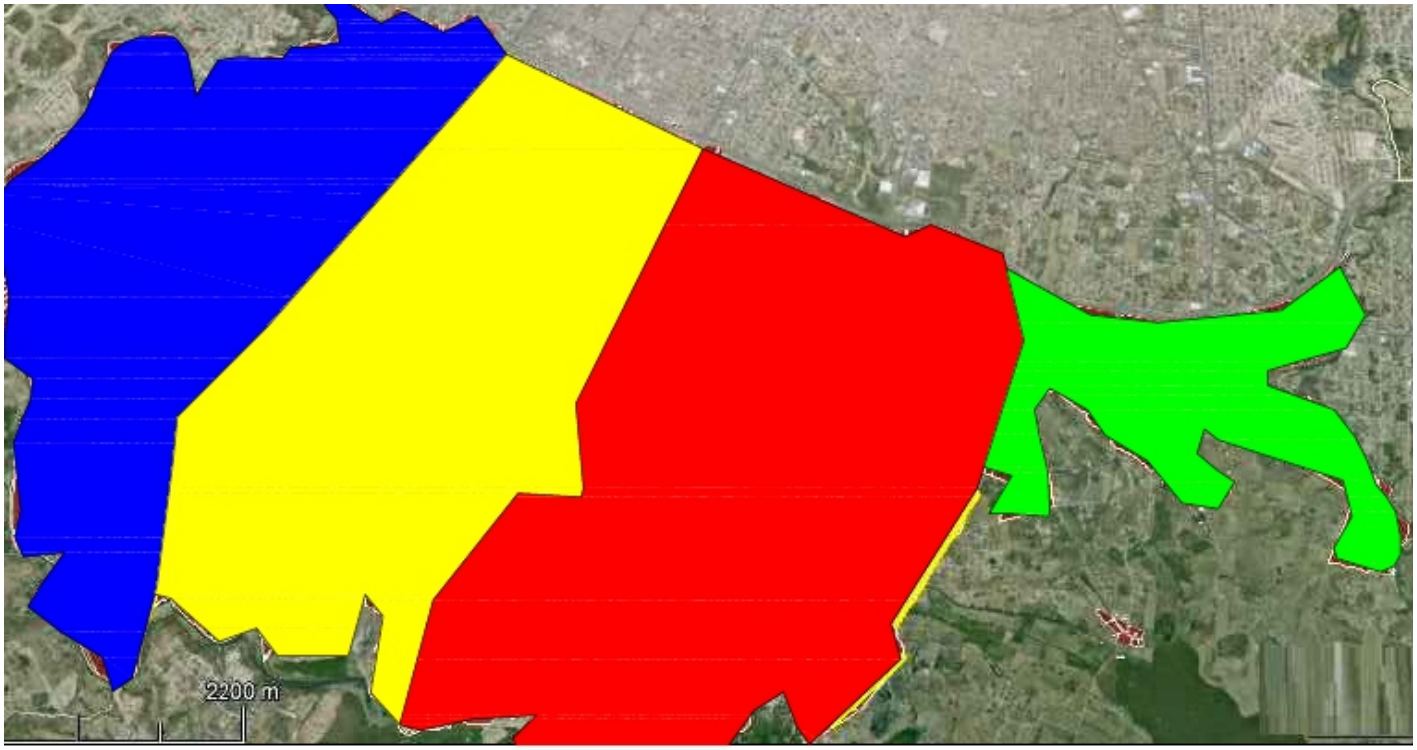


Imagen 32,- división de sectores de la zona sur para obtener los datos de drenaje y agua entubada; Román 2014

3.8.4 Vivienda

sectores de los cuales depende su confort, al haber un crecimiento urbano descontrolado, servicios como el agua potable se ven impactados ya que es más complicado distribuirlo a toda la zona de una forma equitativa, y más cuando no existen las políticas que lo implementa de manera adecuada, esto nos demuestra la relación entre el humano y el medio ambiente, ya que entre más deterioro causemos, mayor será el impacto será el que recibiremos en nuestra calidad de vida.

Cuando se habla de la infraestructura que más impacto genera a la expansión urbana, la vivienda tiende a ser uno de los principales factores por el cual este fenómeno se acrecienta día con día. La vivienda se da por el crecimiento demográfico que existe en la ciudad, la migración de zonas rurales para buscar mejores oportunidades de vida en un lugar donde se concentra mayor actividad económica e industrial es uno de los motivos de ese incremento poblacional, todo esto trae consigo la necesidad de vivienda.

Como se mencionó anteriormente la ciudad de Puebla ha experimentado este crecimiento demográfico con el paso de los años, lo cual ocasiona una expansión de la estructura urbana que consume suelo de una forma apresurada afectando los recursos naturales por toda la antropización que se genera.

La zona sur de la ciudad de Puebla ha sufrido un crecimiento urbano por la gran demanda de suelo que se dio para uso habitacional, la creación de fraccionamientos, unidades habitacionales, colonias y asentamientos irregulares, ocasiona que el medio ambiente sufra un impacto, pues no existe una planificación que permita el sano crecimiento de la ciudad, la creación de fraccionamientos, ocasionó que se generan diversos asentamientos a su alrededor que no seguían un orden especifico, acarreando un desorden y alteración de los recursos naturales, ya que al no contar con los demás servicios.

Actualmente la zona de estudio se ve compuesta por diversos tipos de vivienda (fraccionamientos, asentamientos irregulares, colonias populares), la zona cuenta con mucha presencia inmobiliaria, que son conjuntos de vivienda que se crean con condiciones específicas, uno de sus problemas es que se crean sin que existan políticas que promuevan su correcta construcción, pues este tipo de viviendas responden más al sector económico que al sector ambiental o social, su sistema de construcción recae en viviendas con medidas específicas que pueden llegar a afectar la calidad de vida de los habitantes, pues no ofrecen los espacios óptimos.

Todo este crecimiento urbano provoca la proliferación de asentamientos de tipo irregular, en la zona de estudio se tienen registrados 21 asentamientos irregulares de acuerdo al plan municipal actual este tipo de asentamientos se generan principalmente en la periferia de la zona pues es donde el suelo tiene sus costos accesibles para las familias que ahí se instalan, su problema radica en que no cuentan con los servicios para cubrir sus necesidades básicas, pues se crean de manera espontánea, este tipo de asentamientos genera un impacto ambiental al no poseer la infraestructura óptima para poder erradicar o controlar problemas como las descargas sanitarias, la contaminación por basura etc. lo cual recae en la calidad de vida de la población, pues no existe un confort que les permita llevar una vida placentera con el entorno que les rodea.

Toda esta construcción de vivienda, genera también la construcción de servicios y equipamientos, al existir mayor población, se necesitan escuelas, hospitales, mercados, centros comerciales, etc. todo esto ocasiona que proliferen los espacios mencionados que también generan una alteración de los recursos naturales.

Si bien estos lugares son necesarios para cubrir las necesidades de la población, permitiendo espacios de convivencia, esparcimiento etc. el problema recae cuando dichos espacios no son planeados adecuadamente y ocasionan diversos problemas al entorno y a las personas.



Imagen 33,- Fraccionamientos mas grandes que se encuentran en la zona sur de la ciudad de Puebla; Elaboración propia con apoyo de imágenes satelitales de Google Earth Pro (no se encontraron todos los nombres de los fraccionamientos),

- Fraccionamiento los Héroes
- Los Héroes de Puebla 1ra secc.
- Hacienda el cobre
- Lomas del sol
- Ivi Hogar
- San Alfonso
- Lomas de San Ramón
- Jardines del sur
- Residencial BUAP
- Infonavit San Ramón
- Residencial Haciendas del Sur
- Galaxia Castillotla
- Hacienda Santa Clara
- Infonavit la Victoria
- Paseos del Río
- Infonavit Sn. Miguel Mayorazgo
- Infonavit Agua Santa

3.8.5 Alumbrado publico

El alumbrado público es algo que impacta directamente calidad de vida de los habitantes y se podría pensar que su impacto hacia el medio ambiente es casi nulo, sin embargo, Los sistemas de alumbrado tienen impacto ambiental por diversos motivos. En primer lugar, porque constituyen un importante grupo consumidor de energía, siendo responsable, en la proporción de su consumo, de la contaminación originada en la generación eléctrica, esta última, cuando es de origen térmico, basada en los combustibles fósiles se encuentra entre las mayores fuentes de contaminación atmosférica. Por otro lado, los componentes de los sistemas de iluminación generan una diversidad de desechos contaminantes al fin de su vida útil, algunos tóxicos. Hay que agregar a ellos los efectos biológicos nocivos, producto de las radiaciones asociadas a la iluminación. Por último, se puede mencionar la "Polución Luminosa" o contaminación de luz. La quema de los combustibles fósiles utilizados para la generación de la electricidad libera algunos contaminantes al aire —dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y material particulado— a los cuales hay que sumar el dióxido de carbono (CO_2), siendo éste el de mayor incidencia en el calentamiento del clima mundial. Las emisiones de los distintos gases contaminantes se determinan a través de muestreos La magnitud de las emisiones normalizada por la energía generada se llama el factor de emisión para el contaminante en cuestión. (Assaf, 2007)

INEGI muestra en su inventario de vivienda actualizado al año 2012 que la zona esta provista de alumbrado público en su mayor parte, (ver imagen 34, Alumbrado público) si bien este puede ser un factor de "menor" importancia pero que debe ser tomado en cuenta para también poder ayudar al medio ambiente, el aprovechar recursos como la luz solar para implementación de alumbrado público puede ser una idea que en un futuro ayude a mejorar aún más la calidad de vida de los habitantes de la zona, de esta forma se reduce la contaminación y podemos hablar de una ciudad más Sustentable.

La infraestructura es necesaria para las necesidades básicas de la población más sin embargo esta también impacta en el medio ambiente natural y es necesario tomar medidas que permitan integrarla mejor a la naturaleza. Esta también puede ocasionar problemas a la salud del ser humano y de esta forma reducir su calidad de vida, uno de los aspectos es la calidad del aire que respiramos.

Estos pequeños puntos sobre la infraestructura nos hace darnos cuenta de lo necesario que es para poder llevar a cabo una vida confortable, sin embargo si no se realiza con la planeación adecuada pueden existir diversos problemas que enfrentar a futuro y que pueden repercutir a la sociedad así como a medio ambiente, por eso como sociedad tenemos el derecho a exigir que los servicios que se nos brinden sean de lo mejor posible, y esto se puede lograr mediante una buena aplicación de planes o propuestas que permitan implementarlos de una manera correcta, que sean previstos para largo plazo y las diversas consecuencias que pueden ocasionar.



Imagen 34.- Vialidades con luminarias; Inventario Nacional de Vivienda; INEGI 2010

- Con luminarias
- Sin luminarias
- No disponibles

Reflexión capitular

Conocer el daño ambiental nos permitirá crear conciencia y cultura que permita relacionarnos de una mejor manera con el entorno natural y de esta manera cuidarlo de manera correcta. Debido al constante crecimiento que tiene la ciudad de Puebla en cuestión urbana, el daño ambiental registrado tiene índices altos por la actividad humana que se genera (industria, descargas residuales, obras de construcción, contaminación por basura etc.), actualmente existe una falta de información general en materia ambiental, la población no siempre conoce el riesgo que implica el contaminar o destruir el entorno natural.

Actualmente debido al constante crecimiento de la ciudad ocasiona la necesidad de construir viviendas, infraestructura, servicios etc., sin embargo, la planeación urbana que existe hoy en día no abarca todos los ámbitos necesarios para considerarse optima, la falta de atención en aspectos como espacios públicos adecuados, una movilidad deficiente, densificación etc. ocasionan que se genere un impacto al medio ambiente con problemas como contaminación atmosférica (uso excesivo del automóvil), falta de área verde (espacios públicos pensados para brindar paisajismo y no servicios ambientales), o consumo de uso de suelo (al no existir políticas que permitan densificar el espacio interior urbano), esto provoca que el entorno natural se vea alterado, lo cual también ocasiona problemas a la calidad de vida de la población.

Comprobar el daño ambiental que existe en la zona sur de la ciudad de Puebla, permitirá crear una serie de estrategias que involucren la participación de la ciudadanía en general, de esta forma se impartirá una cultura de cuidado del medio ambiente y a la vez se recuperara o restaurara el entorno natural que rodea a los habitantes de la zona sur.

CAPÍTULO 4

Propuesta de participación ciudadana para mejorar el entorno ambiental en la zona sur de la ciudad de Puebla



Introducción

El deterioro de los recursos naturales, la inminente expansión de nuestra ciudad, la exigencia de servicios e infraestructura adecuada para una población, la falta de aplicación efectiva de la legislación ambiental, provocan un impacto negativo hacia el medio ambiente que nos rodea, es por ello que este capítulo presenta una serie de estrategias que permitirán concientizar sobre la importancia de un mejoramiento del medio ambiente, así como la calidad de vida en la zona sur de la ciudad de Puebla. Es importante recalcar que las estrategias presentadas en este apartado no son propuestas específicas para los puntos de la zona de estudio, sino que son recomendaciones generales que pueden ayudar a crear propuestas más amplias y que estas vayan enfocadas hacia un sitio en particular.

Proveer de cultura ambiental a la población es uno de los primordiales objetivos a lograr, como se ha mencionado en los capítulos anteriores, este deterioro ambiental se debe a una falta de iniciativa por parte del gobierno para mitigar los daños e inculcar una mentalidad más amplia del daño que causamos al ecosistema, más es un hecho que el trabajo debe empezar por cada persona, es por ello que el trasfondo de esta investigación es concientizar a la población para que notemos que necesitamos dar un mejor uso y consumo a nuestros recursos naturales, es por ello que implementar estrategias dirigidas a la recuperación del entorno natural nos permitirán llevar de mejor la expansión urbana que se genera en la ciudad, para ofrecer de esta forma una mejor calidad de vida.

Conocer la problemática que aqueja la zona de estudio nos permite que las estrategias tengan un amplio alcance, englobando, la participación ciudadana y la difusión de información, por ello se plantearan estrategias que buscan un mejoramiento en materia ambiental, pues es uno de los principales factores que nos permitira gozar de una vida mas confortable y saludable, esta propuesta contendrá la creación de una serie de estrategias para la disminución del daño ambiental generado por las diversas actividades humanas que se llevan a cabo en la zona sur a través de la participación ciudadana, informando a la población sobre los riesgos que existen y la manera en que pueden contribuir a reducir ese impacto, creando de esta forma un entorno más sustentable que brindara mejores condiciones tanto para la población como para el medio ambiente.

Para lograr una recuperación en el medio ambiente, se dará a conocer a los ciudadanos los riesgos que se corren actualmente debido a la contaminación que provocan las actividades humanas, con ello se incentivara a que conozcan cuales pueden ser los medios efectivos para disminuir el daño ambiental. Con todo esto se creara un programa de actividades en base a las necesidades, para así llevar a cabo la formación de grupos que tengan la tarea de realizar actividades para la recuperación del medio ambiente, actividades como: creación de zonas arboladas, recuperación de áreas verdes en espacios desaprovechados, contribuir a un mejor funcionamiento del suelo mediante compostas, limpiar sus calles y espacios que se encuentren con basura excesiva etc. todo ello permitirá brindar a la población mejores espacios para que su calidad de vida aumente.

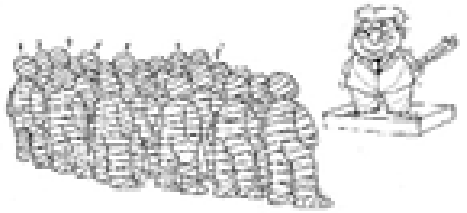
4.1 Participación ciudadana para disminuir el daño medio ambiental

¿Cómo podemos lograr la participación ciudadana?, Si bien la participación ciudadana es un tema ampliamente mencionado en los últimos años, no se trata de un concepto pasajero, como sociedad tenemos derecho a exigir y en México son varias las disposiciones normativas que desde hace tiempo dan fundamento a la participación ciudadana para que de esta forma se logre sustentar objetivamente, marcando así una lineamiento a seguir para poder crear propuestas adecuadas y coherentes que conlleven a un mejor resultado y brinden a la población de espacios dignos y confortables. Para el caso de la zona sur, la participación ciudadana estará enfocada principalmente en la recuperación del entorno natural, el cual se ve afectado por diversas problemáticas ambientales como: escasez de áreas verdes que contribuye a una mayor contaminación atmosférica, contaminación de cuerpos y corrientes de agua, suelos que no se encuentran en un estado óptimo, contaminación por desechos sólidos urbanos etc. con el fin de mejorar la calidad de vida de la población que reside en la zona, se recurrirá a la implementación de estrategias que permitan llevar a cabo una limpieza o saneamiento de los sitios que la población considere de mayor importancia.

Las siguientes estrategias enfocadas a la participación ciudadana permitirán mejorar el entorno natural de la zona sur que se ve afectado por diversos problemas de contaminación hacia sus recursos naturales (Agua, Suelo, Aire etc.), en este apartado se presentan de una forma general, proporcionando la metodología que se debe seguir para poder llevar a cabo con éxito la participación ciudadana de los habitantes de la zona sur; cabe destacar que las estrategias se irán ajustando de acuerdo a la colonia en la que se trabaje, puesto que en cada una las problemáticas variaran teniendo mayor o menor relevancia unas que otras.

Participación ciudadana para disminuir el daño medio ambiental	
Participación ciudadana La participación de la sociedad es vital para que el gobierno tenga un buen seguimiento, se habla de participación ciudadana cuando destacan temas como la seguridad, la corrupción, la pobreza, equidad de género y por su puesto la protección del medio ambiente y recursos naturales, siendo una posibilidad de la sociedad en contribuir e influir en las decisiones gubernamentales que le afecten, sin necesidad de pertenecer a la administración pública o contar con algún tipo de poder de gobierno.	
Objetivo Desarrollar una participación de la comunidad que permita brindar mejores servicios ambientales que eleven la calidad de vida de los habitantes, a través de talleres informativos y explicativos, trabajos en los diversos sitios afectados etc.	
Estrategia 1	Dotar a la población de la zona sur información acerca de la problemáticas que genera el crecimiento de la mancha urbana hacia el medio ambiente y calidad de vida a través de talleres didácticos.
Estrategia 2	Creación de talleres de capacitación que permitan a la población conocer diversas técnicas para la disminución del daño ambiental. Así mismo conocer cuáles son los principales problemas que detectan los pobladores y que sugerencias brindan para brindarse un mejor entorno.
Estrategia 3	Implementación de propuestas que ataquen las problemáticas ambientales en los diversos sitios de la zona sur a través del trabajo de las personas que habitan en la zona de estudio, esto influirá en la reducción del daño ambiental generado por las diversas actividades humanas.

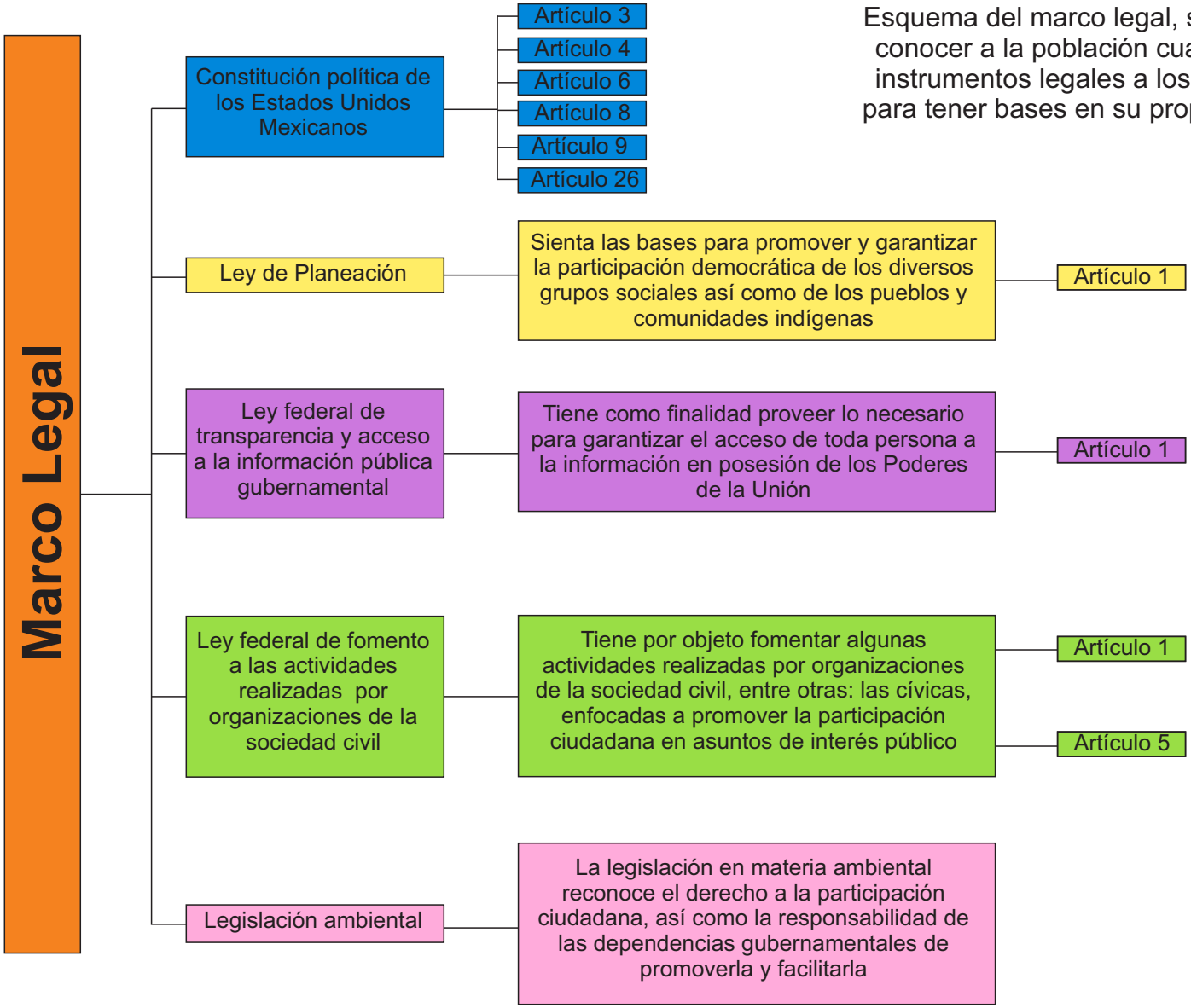
4.1.2.-Estrategia 1: Creación de talleres informativos

Linea de Acción	Descripción	
1	Zonificación de la zona sur para delimitar el territorio a intervenir, se zonificara en base a las colonias para que de esta manera se ataquen los problemas medioambientales que existen en ellas, aterrizando todo en con la problemática que mas impacto este generando en dicho sector.	
2	Visitas en las colonias para dar a conocer a la población el objetivo que se pretende lograr en materia ambiental a través de la participación ciudadana invitándolos a mejorar su entorno y calidad de vida.	
2.1	Localización de líderes o grupos que se encarguen de los asuntos relevantes dentro de la colonia elegida para que de esta manera se pueda difundir información que atraiga a la población.	
2.2	Reuniones con los pobladores de las colonias, en las que se presente el objetivo a lograr en su zona en cuanto a materia medio ambiental.	
2.3	Mostrar a los ciudadanos un marco jurídico que les permitirá exigir y defenderse legalmente como comunidad de manera correcta en cuanto al tema de la participación ciudadana se refiere. (ver esquema no 1)	

Linea de Acción	Descripción	
3	Creación de talleres informativos que den a conocer los impactos que generan el crecimiento urbano de la ciudad sobre el medio ambiente y calidad de vida de los habitantes.	
3.1	Hallar un punto central o estratégico (casa, espacio publico etc.) en la colonia elegida que permita llevar a cabo el taller informativo, se consultara y solicitara a los vecinos que deseen prestar o conseguir algún sitio adecuado, para que de esta manera se trabaje de la	
3.2	Los temas que se utilizaran para llevar a cabo dicho taller serán los siguientes. **El papel de la mancha urbana en la zona sur de la ciudad de Puebla.** • Breve reseña sobre el crecimiento demográfico de la ciudad de Puebla en décadas pasadas, relacionado al impacto que se generó sobre la zona sur, se utilizaran gráficas e imágenes para realizar las comparativas correspondientes. • Breve reseña sobre crecimiento territorial de la ciudad de Puebla que se dio a través de los años, relacionado al impacto que se genero sobre la zona sur, se utilizaran planos de usos de suelo e imágenes que permitan apreciar la expansión urbana.	

Linea de Acción	Descripción	
3.2	**Situación actual de la zona sur de la ciudad de Puebla.** • Mostrar la expansión urbana que la zona sur ha sufrido durante los últimos diez años, a través de planos e imágenes que muestren su crecimiento urbano. • Dar a conocer el impacto que ha tenido el crecimiento urbano en la zona sur durante los últimos 10 años y su afectación hacia las personas que ahí residen, se utilizaran gráficas y estadísticas que se realizaron a través de los censos INEGI, para que conozcan las carencias que genera una ciudad sin planificación. **Problemas medio ambientales y afectación a la calidad de vida** • Dar a conocer las diversas problemáticas medioambientales que existen en la zona sur de la ciudad de Puebla y cómo influyen hacia la calidad de vida. • Comprobar el daño ambiental que genera el crecimiento urbano por medio de fotografías actuales, así como datos sobre los niveles de contaminación que se generan por las actividades humanas • Informar a grandes rasgos sobre los problemas hacia la salud que se generan por la contaminación de los recursos naturales.	 

Esquema del marco legal, se utilizara para dar a conocer a la población cuales son los posibles instrumentos legales a los que pueden recurrir para tener bases en su propuesta; Román 2014.



Participación Ciudadana

Estrategia 1.- creación de talleres informativos

Informar a la población sobre los riesgos que ocasiona el crecimiento descontrolado de la mancha urbana en el sitio que habitan

- Zonificación de la zona sur
  - Colonias

ZE.- Zona de Estudio



- Visitas en las colonias para invitar a la población a participar
  - Localización lideres de colonia
  - Reuniones con los pobladores
  - Marco Legal
- Creación de talleres informativos
  - Hallar sitio para llevar a cabo el taller informativo
  - Brindar información sobre el crecimiento de la ciudad y su impacto al medio ambiente y calidad de vida

Esquema sobre la creación de los talleres informativos; Román 2014

4.1.3.-Estrategia 2: Creación de talleres de capacitación y Asesoramiento técnico

Linea de Acción	Descripción	
1	Detectar las problemáticas medio ambientales que tengan mayor repercusión dentro de la colonia elegida (falta de área verde, contaminación de cuerpo o corriente de agua, suelo en mal estado, contaminación por basura etc.)	
2	Impartir capacitaciones y asesorías técnicas para atacar las problemáticas medio ambientales que existen en la zona sur de la ciudad de Puebla, se llevara a cabo a través de diversos puntos	
2.1	Capacitación y asesoramiento técnico sobre compostas para mejorar el suelo, recolección y selección de basura para darle un mejor aprovechamiento, instrucción los árboles adecuados al tipo de suelo y que ofrezcan un servicio ambiental, así como la correcta siembra de ellos y cuidado para que tengan un desarrollo óptimo, todo esto a través de dinámicas que permitan practicar o visualizar de manera correcta la información, se utilizara material visual, (láminas, dibujos, presentaciones digitales, videos etc.) así como secciones de práctica, se repartirán manuales para que tengan un apoyo visual (ver anexos)	
2.2	Ofrecer un espacio para escuchar opiniones e ideas de los ciudadanos sobre técnicas que apliquen en el trabajo de campo y como llevarlas a cabo de la mejor manera.	

Linea de Acción	Descripción	
3	Llevar a cabo una gestión por medio de propuestas y peticiones firmadas de los ciudadanos con dependencias u organismos públicos (H. Ayuntamiento, SEMANART, SEDATU), con el fin de poder obtener donación de árboles que permita recuperar las áreas verdes, materiales para realización de compostas, bolsas de basura o algún transporte que permita sacar la basura de las colonias y llevarla a espacios adecuados. Dicha gestión se realizara a través de un comite que se creara por decisión de los habitantes de la colonia, para que de esta forma exista un orden que permita llevar a cabo un trabajo mas eficaz. Para poder realizar una gestión se elaboraran los siguientes puntos para poder respaldar las peticiones. • La propuesta que se haya elegido (rehabilitación de área verde, realización de composta, recolección de desechos etc.) se hará en forma escrita, explicando de forma breve y concisa los alcances que se pretenden alcanzar. • Recolección de firmas de los colonos que estén de acuerdo con la participación del proyecto para que las autoridades tengan conocimiento de cuantos y quienes pretenden llevar a cabo un mejoramiento de su sitio, de esta forma tendrá un respaldo para realizar una petición de apoyo.	 

Participación Ciudadana

Estrategia 2.- creación de talleres de capacitación y asesoramiento técnico.

Creación de talleres de capacitación que permitan llevar acciones para disminuir el daño ambiental

- Detectar principales problemáticas medio ambientales de la zona a intervenir (colonia)
  - Recuperación de área verde
  - Mejoramiento de suelos
  - Saneamiento de márgenes de ríos
  - Contaminación por Basura



ZE.- Zona de Estudio

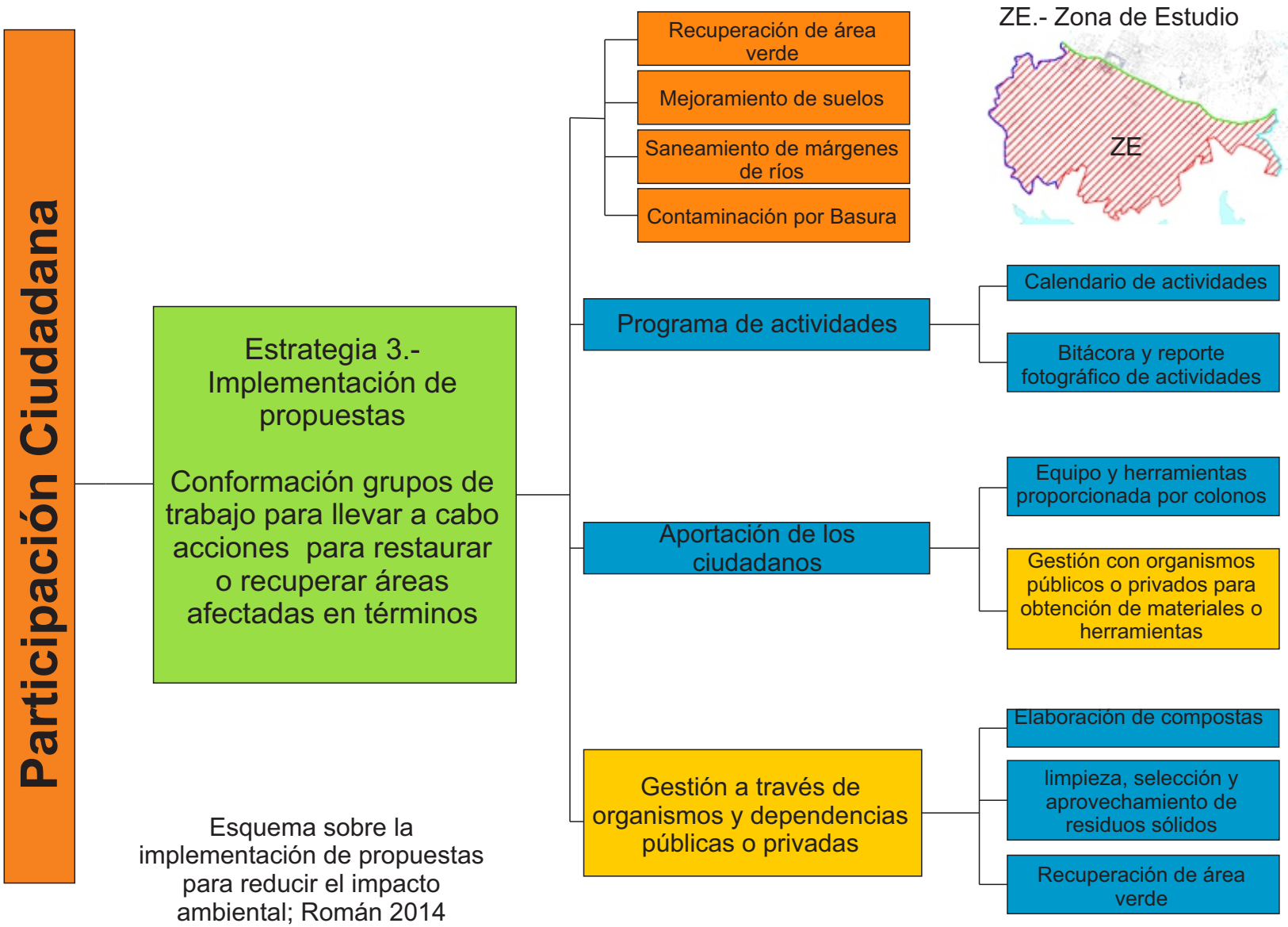
- Talleres de capacitación para impartir técnicas que se apliquen al trabajo de campo
  - capacitación/asesoramiento técnico
  - propuestas y sugerencias de los colonos
- Gestión a través de organismos y dependencias públicas o privadas
  - Solicitud a organismos públicos o privados a través de proyectos sustentados
  - Participación de dependecias u organismos públicos con la donacion de árboles, materiales etc.
    - H. Ayuntamiento
    - SEMARNAT
    - SEDATU

Esquema sobre la creación de los talleres de capacitación y asesoramiento técnico; Román 2014

4.1.4.-Estrategia 3: Implementación de propuestas

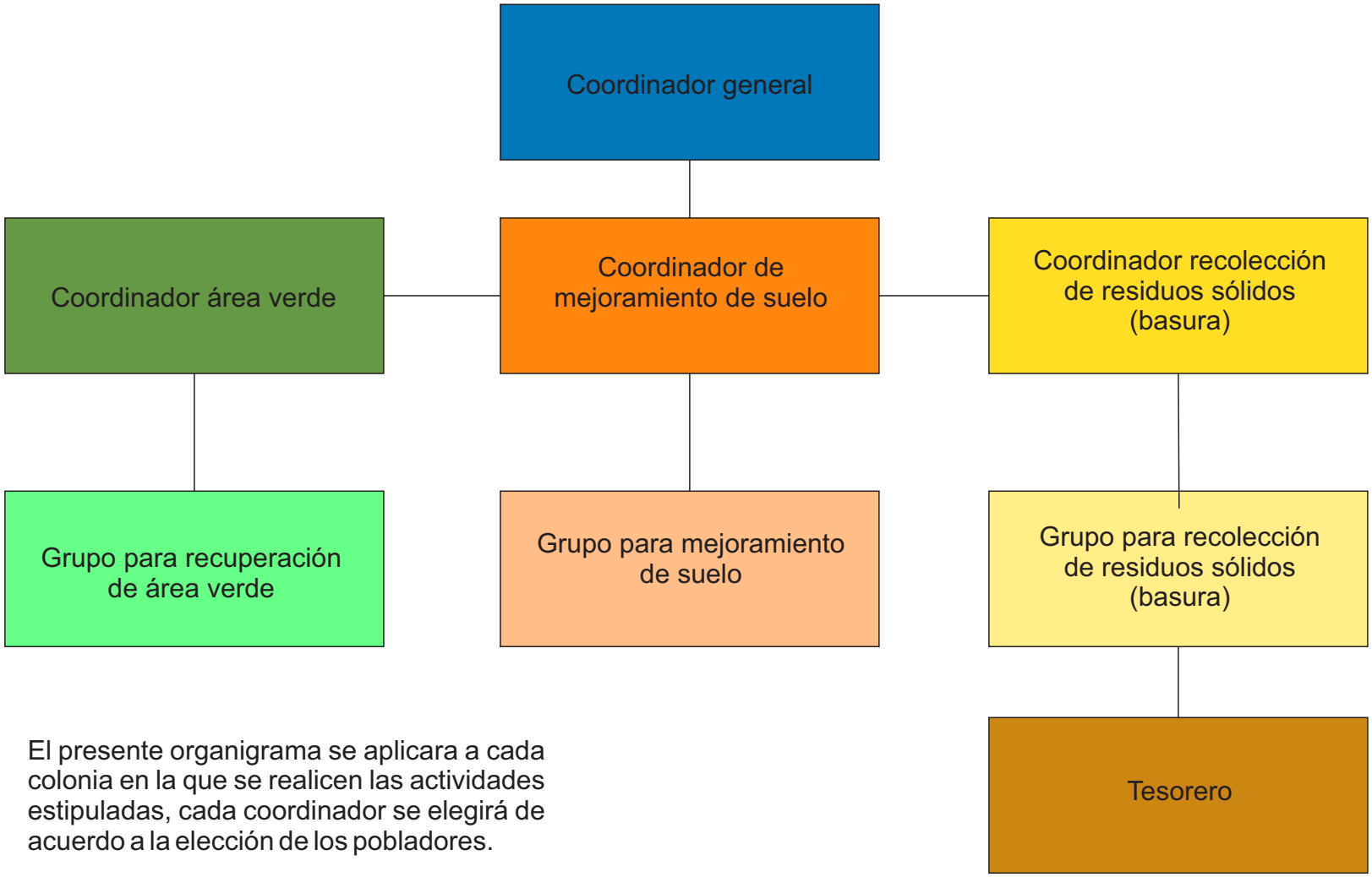
Linea de Acción	Descripción	
1	Conformar un comité para poder asignar puestos de trabajo denominado: Comité de Rehabilitación Ambiental Ciudadano (CRAC), así mismo se crearán grupos de trabajo para las actividades en campo, de esta manera se dividirán las problemáticas para realizar las diversas acciones planteadas. • Grupo de área verde • Grupo para el mejoramiento de suelo • Grupo para recolección y aprovechamiento de residuos	
2	Calendarizar las actividades que se realizarán en las zonas a intervenir (por semana principalmente y horas), de esta manera se podrán llevar a cabo los objetivos y metas que se desean cumplir en un determinado plazo de tiempo. Se elaborara una bitácora (con anotaciones y fotografías) para poder llevar un registro de las actividades realizadas, para que un futuro se pueda pedir mayor apoyo a las dependencias u organismos, con ello se sustentara el proyecto y se dará a conocer que existe un resultado tras la participación de la población.	

Linea de Acción	Descripción	
3	Solicitar a los habitantes de las colonias que aporten herramientas para llevar a cabo las acciones que se planteen sobre las problemáticas, de esta manera se podrá hacer un mejor avance de las actividades que se realizarán. Si los colonos no llegaran a no contar con el suficiente material, se llevara a cabo una gestión con organismos públicos o privados para la obtención de herramienta y equipo apto, todo ello con pruebas sustentadas de que las actividades se llevarán a cabo de forma íntegra, mostrando las propuestas por escrito como ya se mencionó anteriormente	
4	Implementar lo aprendido en los talleres de capacitación al trabajo de campo, de esta manera se podrán realizar exitosamente los objetivos planteados, disminuyendo las diversas problemáticas medioambientales existentes en la zona sur (específicamente en cada colonia que se trabaje), a través de los manuales proporcionados (ver anexos) se podrá llevar a cabo un mejor trabajo de campo, pues tendremos apoyo visual para realizar de manera efectiva las tareas que se tengan en mente.	



Esquema sobre la implementación de propuestas para reducir el impacto ambiental; Román 2014

Comité de Rehabilitación Ambiental Ciudadano (CRAC)
Organigrama



El presente organigrama se aplicara a cada colonia en la que se realicen las actividades estipuladas, cada coordinador se elegirá de acuerdo a la elección de los pobladores.

Prueba Piloto San Juan Bosco

Para la estrategia 3 se llevó a cabo una prueba piloto realizada en la colonia Jardines de San Juan Bosco ubicada al norponiente de la zona de estudio, esto con el fin de incentivar la participación de la población que ahí reside para poder mejorar el entorno natural de la colonia.



Colonia, Jardines de San Juan Bosco

Ubicación de la colonia Jardines de San Juan Bosco, colinda hacia el poniente con el rio Atoyac, al sur con asentamientos irregulares, al norte con la denominada “Zona sin asignación de nombre de colonia no. 65”, y al oriente con la colonia San Ramón 4ta sección.

La participación ciudadana en esta colonia se llevó a cabo gracias a la intervención del Centro de Innovación y competitividad empresarial (CICE) BUAP, a través del concurso ENACTUS 2014, también al trabajo en equipo de diversos compañeros, primeramente se le dio prioridad a esta colonia debido a que es una zona con diversas deficiencias urbanas y ambientales, para llevar a cabo la participación de las personas se recurrió al líder de colonia para convocar a los vecinos y a la vez programar una junta en la que permitieran explicarnos sobre las propuestas a la que nos estábamos enfocando, pero sobre todo escuchando las sugerencias de la población sobre los problemas que ahí se generaban debido a la desatención por parte de las autoridades.



La junta realizada se llevó a cabo en una calle en la que la circulación de automóviles era nula, los mismos vecinos se encargaron de informar a la población para que de esta forma asistieran a la junta programada. En dicha junta se llevó a cabo una explicación sobre lo que pretendíamos lograr en la colonia, así mismo se tomó un espacio para que la población explicara los diversos problemas urbanos y ambientales que sufren, derivando problemáticas como, falta de pavimentación, inundaciones, un kínder en zona de riesgo, falta de área verde, malos olores por el paso del drenaje, contaminación por basura de las áreas naturales, problemas de movilidad etc. si bien los problemas que existen son variados, no todos se pueden resolver por medio del trabajo comunitario y por ello se eligieron las problemáticas en las que la población pudiera generar mayor impacto.



Los colonos mencionaron que encontraban 4 principales problemas dentro de su zona los cuales eran: (los puntos que se encuentran remarcados en negritas, son los problemas que se atacaran por medio de participación ciudadana)

- **Contaminación por residuos sólidos, ya que ciertas personas arrojan desechos de materiales de construcción al caudal de aguas negras, así como basura de diversos tipos, cartón, platico, madera etc**.
- La pavimentación de su vialidades siendo la principal la más mencionada
- **El caudal de aguas negras que pasaba por la zona despejaba malos olores que causan molestias, sobre todo en las noches y tiempos de calor**
- El caudal de aguas negras en tiempos de lluvia no permitía el cruce a las colonia que se encuentran al norte, el principal problema era que no permitía cruzar a los niños que asistían al jardín de niños se encontraba al lado o cual también hacía de dicha escuela una zona de riesgo.
- **La carencia de áreas arboladas también incomoda a los vecinos, puesto que la mayoría de área verde es hierba.**

En la siguiente imagen se marcan las zonas en las que surgen los mayores problemas de acuerdo con lo que la población menciono, se llevó a cabo una visita de campo para comprobar el estado de dichas áreas y de esta manera sugerir posibles soluciones.



Las zonas remarcadas con color son las principales problemáticas que existen, en los cuales la población cree que ayudarían a mejorar su colonia si se llevan a cabo propuestas para erradicarlas



El caudal de aguas negras que pasa por la zona genera diversos problemas, uno de ellos es la contaminación que genera, puesto que las arrastra desechos y la misma población vierte basura en él, así mismo la plancha de concreto que se observa es el “puente” que utilizan los colonos y en épocas de lluvia queda totalmente inutilizable



Esta área es la que los colonos quieren rehabilitar por medio de zonas arboladas, ya que ademas de dotar de un buen espacio natural a la colonia, también reduciría los malos olores generados por el caudal de aguas negras que pasa por esa parte



Llevar a cabo el trabajo en esta área, permitirá abarcar 3 de las problemáticas que abarca la propuesta de participación ciudadana recuperación de área verde, saneamiento de los márgenes de ríos (puesto que el caudal que se aprecia desemboca en el rio Atoyac) y limpieza de residuos sólidos generados por las actividades humanas

Reflexión capitular

Contar con mejores servicios ambientales genera un entorno más confortable permitiéndonos gozar de una mejor calidad de vida, por ello los esquemas metodológicos propuestos anteriormente nos brindan una guía y estructura que buscan incentivar la participación ciudadana en las colonias de la zona de estudio para que de esta forma se logre minimizar el deterioro ambiental que generan las actividades del ser humano en los entornos urbanos.

Mejorar en entorno medio ambiental de la zona de estudio proporcionara mejores servicios ambientales que permitirán reducir diversos riesgos planteados con anterioridad, como el abandono de áreas, imagen urbana o reducción de problemas hacia la salud, a través de la partición de la población se podrán detectar las zonas que se deseen restaurar generando una mayor vinculación con su entorno.

Como ciudadanos que vivimos día a día en un entorno urbano en constantes cambios y merecemos espacios más dignos para habitar, lograr un cambio está en cada uno de nosotros, es por ello que generar una cultura ambiental es necesario en la actualidad ya que existe un crecimiento urbano que se está saliendo de control y que está afectado nuestro entorno natural y recursos naturales, como población perteneciente a la ciudad es nuestro deber cuidar y evitar que el medio ambiente se vea afectado de forma alarmante por el constante crecimiento poblacional así como las actividades humanas que existen, con pequeñas acciones a través de la participación social lograremos brindarnos espacios más confortables.

Por ello es que esta propuesta brinda una guía general que permita brindar a los ciudadanos los métodos para seguir llegando a cabo las actividades por ellos mismos, de esta manera se integraran de mejor manera como comunidad y también se crearan entornos mas confortables para cuidar su bienestar y el de la generaciones futuras

Conclusión final

La expansión urbana y el impacto que genera hacia el medio ambiente y calidad de vida es un fenómeno que sufren muchas ciudades en Latinoamérica, el constante crecimiento demográfico y la falta de planeación que permita un desarrollo adecuado de la estructura urbana son factores que coadyuvan a que dicho fenómeno tenga repercusiones mayores.

El incesante crecimiento de la ciudad de Puebla acarrea una constante ocupación del suelo debido a la demanda de vivienda, infraestructura y servicios, sin embargo, esta ocupación de suelo se ha dado de una forma irregular más que nada por la falta de una planeación que permita integrar correctamente los espacios nuevos o alejados con el núcleo urbano existente, trayendo consigo consecuencias de índole urbana como carencia o mala infraestructura en las zonas más alejadas de la ciudad, espacios públicos inadecuados que no se integran correctamente a las necesidades de la población, movilidad ineficiente, imagen urbana deteriorada, de la misma forma se dan problemas ambientales como falta de áreas verdes, contaminación de ríos, contaminación atmosférica, contaminación de suelo etc.Este crecimiento contraproducente de la ciudad no solo es un problema que afecta a las periferias de la ciudad, debido a las actividades humanas que se dan a diario en la ciudad, los problemas ambientales se ven acrecentados por la falta de políticas que controlen óptimamente esta situación, se consumen recursos a un ritmo mayor del que se pueden recuperar, lo cual en un futuro puedo ocasionar problemas severos para la población.

Lograr un desarrollo sustentable es vital para que se pueda brindar una mejor calidad de vida al ser humano que habita en las ciudades, al hablar de desarrollo sustentable no solo nos referimos a cuidar los recursos naturales que tenemos, sino a la manera de crear ciudad, integrar los espacios urbanos con el entorno natural de manera que este no se vea tan afectado por las constantes actividades humanas ocasionando que el impacto ambiental sea menor y de la misma forma se puedan brindar espacios óptimos para los habitantes de la ciudad.

El objetivo de esta investigación, fue el de brindar información al lector para que de esta forma pueda realizar acciones a pequeña escala que puede hacer frente a un fenómeno como lo es la expansión urbana, que si bien no puede ser frenado, si puede ser adaptado a las necesidades de la población, esto permitirá lograr tener una mejor relación de ciudad-naturaleza, para lo cual el más beneficiado es el habitante que reside en las ciudades, ya que de esta manera podremos hacer que lleve una ritmo de vida más estable y confortable.

Crear una cultura medioambiental en la población nos ayudara a mejorar la ciudad y de esta forma integrarla con un entorno natural lo que nos permitirá gestar un entorno sustentable que nos ofrecerá un mejor futuro ya que de esta forma podremos conservar nuestros recursos naturales mayor tiempo y brindarle a futuras generaciones los mismos beneficios con los cuales aún contamos hoy en día.

Glosario

Antropogénico se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

Antropización.- La antropización es la transformación que ejerce el ser humano sobre el medio, ya sea sobre el biotopo o la biomasa.

Arrabal.- Barrio fuera del recinto de la población a que pertenece.

Biomasa.- La Real Academia de la Lengua Española dice que tiene dos acepciones.

1. Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen.

2. Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo provocado, utilizable como fuente de energía.

Composta.- se forma por la descomposición de productos orgánicos y esta sirve para abonar la tierra. Es un proceso en el que no interviene la mano del hombre, el reciclaje es 100% natural.

Conurbación. Conjunto de varios núcleos urbanos inicialmente independientes y contiguos por sus márgenes, que al crecer acaban formando una unidad funcional.

Dehesas.- Terreno herbáceo acotado y dedicado a pastos.

Densificación.- Proceso que busca el aumento de la densidad humana, entendida ésta como el número de población por unidad espacial.

Ejidos.- es una porción de tierra no cautiva y de uso público; también es considerada, en algunos casos, como bien de propiedad del Estado o de los municipios

Exacerbar.- Irritar, causar muy grave enfado o enojo.

Hinterland.- Área de influencia de un centro urbano, industrial o comercial, del que depende fundamentalmente en lo económico.

Segregación.- Separación, marginación de un grupo social por razón de su sexo, raza, cultura o ideología.

Solar.- Porción de terreno donde se ha edificado o que se destina a edificar en él.

Bibliografía

Adler Ilán, CarmonaGabriela, Bojalil José Antonio (2008), Manual para la captación de aguas de lluvia para centros urbanos, International Renewable Resources Institute México.

Cerda Troncoso, Jorge. (2007). La expansión urbana discontinua, analizada desde el enfoque de accesibilidad territorial, aplicación a Santiago de Chile. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

Cruz Rodríguez, María Soledad (enero de 2000). Habitat popular y política urbana. Sociológica, 269-273.

Cuenya Mateos, Miguel Ángel (1999). Puebla de los ángeles en tiempos de una peste colonial. Puebla: El colegio de Michoacán.

Dutt, Gautam S.; Assaf, Leonardo O. (2007). Iluminación y medio ambiente, problemas y soluciones. Buenos Aires.

Díaz R. Pablo, Bonilla y F. Noemí, Tornero C. Mario A., Cabrera M. Carlos, Ángeles C. Yolanda , González D. Josefina, y Corona J. Erendira. (2005). Calidad del agua de la presa Manuel Avila Camacho utilizada para el riego de los cultivos en el distrito de riego 030 "Valsequillo". BUAP, Departamento de Agroecología y Ambiente, Instituto de Ciencias de la BUAP, Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. Facultad de Ciencias. Químicas de la BUAP, Instituto Tecnológico de Puebla, Facultad de Ingeniería Química de la

Hough Michael (1998). Naturaleza y Ciudad. España: Gustavo Gili.

García Amador, Esther. López Vicente, Leticia, (2005) Usos de la basura, México Secretaria de Educación Publica, Nuevo Mexico.

Gonzáles Flores, Sergio (2007). Megalópolis de la región centro México, Evolución, cambio territorial y perspectivas. Puebla: El Errante.

Green Joanne, Sánchez Sergio. (2013). La Calidad de Aire en America Latina: Una Visión Panorámica. Mexico D.F.: Clear Air Institute.

Guevara Sinaí, Arellano Omar, Fricke Jean. (2014). Ríos tóxicos: Lerma y Atoyac; la historia de la negligencia continúa. Mexico: Greenpeace.

López Vargas, L. C. (2004). El papel de los asentamientos periféricos en la ciudad de Puebla (caso de estudio zona sur). Valladolid: Instituto Universitario de Urbanistica, Universidad de Valladolid.

López Zamora, Rafael de Jesús. (2013). Sujetos sociales,conflictos de gestión de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el "espacio social-natural" de la ciudad de Puebla 1984-2010. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Melé, Patrice (1994). Puebla; urbanización y políticas urbanas. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana.

Phillips, Victor D., Tschida Ron, Marco Hernandez, Hernández Martínez Floriana, Captación de agua de lluvia como alternativapara afrontar la escasez, Global Environmental Management.

Quiroz Palacios Abraham. (2006). Las luchas políticas en Puebla, período 1961-1981. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Reyes Mendiola Rosalia, Fernández de Lara Carmina , Rocio Tapia Osorio Sonia . (2011). Arquitectura, Urbanismo, Territorio; una visión actual. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Rodríguez Rubén, Benito José Luis, Estrada Sonia R. . (2011). Como plantar un árbol. Oviedo: Graficas Eujoa, Gobierno del Principado de Asturias.

Salvador Pérez Mendoza, Fabiola Aguilar Cruz. (2008). La expansión urbana en Puebla; infraestructura y servicios; visión para el siglo XXI. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Schteingar Martha, Salazar Clara Eugenia. (2005). Expansión urbana, sociedad y ambiente. México D.F.: El colegio de México

Documentos electrónicos revisados

Ambientum. (2004). Contaminación acústica y salud, Ambientum, obtenido de: http://www.ambientum.com/revista/2004_01/RUIDO.htm.

Cedeño Valdés Paloma Carolina. Tellez Nuñez Dennise Lilian, Pacheco García Fidel, Rosano Ortega Genoveva, Ascencio GutiérrezJorge Antonio . (2008). Quimica y fitoremediación de la presa Manuel Avila Camacho "Valsequillo", Puebla, Pue. UPAEP, IMP, UAEM, Puebla obtenido en: http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/memorias/Extenso/TA/EO/TAO-52.pdf

Hernández, Miguel (Lunes 11 de Octubre de 2010). Río Atoyac entre los mas contaminados del país; Conagua. *Puebla online*, obtenido de: http://www.pueblaonline.com.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=4770%3Arío-atoyac-entre-los-más-contaminados-del-país-conagua&Itemid=126

Llaven, Yadira. (23 de junio de 2011). Derrame de crudo en Texmelucan; tardó ocho horas en ser atendido por autoridades. La Jornada de Oriente, obtenido de: http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2011/06/23/puebla/pue103.php

Mathew P. White, Ian Alcock, Benedict W. Wheeler, Michael H. Depledge. (12 de abril de 2013). Would You Be Happier Living in a Greener Urban Area? A Fixed-Effects Analysis of Panel Data. *Phycological Science*, 1-10. Obtenido de: http://www.psychologicalscience.org/index.php/news/releases/green-spaces-may-boost-well-being-for-city-slickers.html

Rivera Tapia José Antonio, Cedillo Ramírez Lilia. Guzmán Cortés Miriam, Giono Cerezo. Silvia (s.f.). Diagnostico de enterobacterias del río Alseseca. Puebla: Escuela de Biologia de la BUAP. obtenido en: http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no49-1/RFM49106.pdf

Tajonar Méndez, Carmen (26 de octubre de 2012). Portal; Nueva Tierra Baldia . Obtenido de: http://nuevatierrabaldia.blogspot.mx/2012/10/valsequillo-fosa septica-de-puebla-y.html

UNAM-DGCS-507, B. (18 de agosto de 2012). Dirección General de Comunicación Social. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_507.html

Páginas de internet consultadas

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), http://www.inegi.org.mx

ONU centro de información (Organización de las Naciones Unidas), http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htm .

SAGARPA (Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx

SEDATU (Secretaria de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano), http://www.sra.gob.mx/sraweb/

SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales), http://www.semarnat.gob.mx

Instrumentos administrativos consultados

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CUPREDER (Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales)

Gobierno del Estado de Puebla, S. d. (2012). Programa de gestión de calidad del aire 2012-2020 del estado de Puebla. Puebla: Impreso en Puebla México.

Ley de planeación con última reforma publicada DOF 09-04-2012.

Mapoteca BUAP (Avenida Juan de Palafox y Mendoza no 406, centro histórico)

Plan municipal de desarrollo urbano sustentable de Puebla 2005-2008.

PUEBLA: Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018

Secretaria de Agricultura, D. R., & (SAGARPA). (2012). Elaboración de composta.

SEMARNAT, S. d. (2014). Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

Indice de imágenes

Imagen 1.- Localización de la zona de estudio; página 9

Imagen 2.- Urbanización en 1950; página *19*

Imagen 3.- Ciudades de México en 1950; página 20

Imagen 4.- Urbanización en 1980; página 21

Imagen 5.- Ciudades de México en 1980; página 22

Imagen 6.- Urbanización en 2010; página 23

Imagen 7.- Ciudades en México en el 2010; página 24

Imagen 8.- Urbanización en el 2030; página 25

Imagen 9.- Ciudades para México el 2030; página 26

Imagen 10.- Posible expansión de la Puebla colonial en base a la disponibilidad de agua potable, sobre mancha urbana 2013 página 32

Imagen 11.- Barrios indígenas en 1600 en la ciudad de Puebla sobre mancha urbana del 2013 página 33

Imagen 12.- Crecimiento histórico territorial de la ciudad de Puebla, sobre mancha urbana 2013 página 33

Imagen 13.- Crecimiento de la ciudad de Puebla a 1908, sobre mancha urbana de 2013; página 34

Imagen 14.- Crecimiento de la mancha urbana 1966-1993; página 40

Imagen 15.- Crecimiento de la mancha urbana 1993 - 2000; página 41

Imagen 16.- Crecimiento de la mancha urbana 2000 - 2010; página 43

Imagen 17.- Crecimiento de la mancha urbana de Puebla por periodos; página 44

Imagen 18.- Zonas ejidales (resaltadas en gris) que existían en la ciudad de Puebla durante el año de 1984; página 46

Imagen 19.- Espacios urbanizados a partir de 1980 en la zona sur, sobre mancha urbana del 2013; página 46

Imagen 20.- Posible crecimiento territorial de la zona sur en función al número de habitantes; página 49

Imagen 21.- Asentamientos irregulares detectados hasta el año 2013 en la zona sur de la ciudad de Puebla; página 51

Imagen 22.- Principales cuerpos y corrientes de agua en la zona de estudio; página 66

Imagen 23.- Presión ejercida de la mancha urbana sobre el entorno natural del municipio de Puebla año 1976; página 70

Imagen 24.- presión ejercida de la mancha urbana sobre el entorno natural del municipio de Puebla año 2000; página 71

Imagen 25- Presión ejercida de la mancha urbana sobre el

Imagen 25- Presión ejercida de la mancha urbana sobre el entorno natural sobre el municipio de Puebla año 2010; página 71

Imagen 26.- Áreas verdes en la zona sur de la ciudad de Puebla en el año 2010; elaboración propia 2014; página 76

Imagen 27.- Ubicación estaciones de monitoreo para la calidad de aire en la ciudad de Puebla; página 77

Imagen 28.- Comercio ambulante en la zona Comercio ambulante Sin comercio ambulante No disponibles sur de la ciudad de Puebla; página 85

Imagen 29.- Vialidades con mayor concurrencia de automóviles durante el día, siendo los sectores que generan ruido más intenso; página 86

Imagen 30.- Mapa en el que se muestran los horarios y zonas en las que existe la recolección de basura, página 88

Imagen 31.- Vialidades con recubrimiento; página 92

Imagen 32,- división de sectores de la zona sur para obtener los datos de drenaje y agua entubada; página 96

Imagen 33,- Fraccionamientos más grandes que se encuentran en la zona sur de la ciudad de Puebla; página 98

Imagen 34.- Vialidades con luminarias; página 100

indice de fotos

Foto 1.- Estado Actual del río Atoyac en la zona de estudio, en ella se aprecie el grado de contaminación y deterioro que existe en las orillas; Román, febrero 2014; página 62

Foto 2.-Zona de cultivo, cercana al río Atoyac, en el sector sur poniente del área de estudio; Román, febrero 2014; página 62

Foto 3.- Pequeño fraccionamiento creado en las cercanías del río Alseseca; Román, febrero 2014; página 63

Foto 4.- Basura que contamina el río Alseseca y sus alrededores; Román, febrero 2014: Página 63

Foto 5.-contaminación ocasionada por las descargas de desechos orgánicos, en el río Alseseca; Román, febrero 2014; página 64

Foto 6.- Suelo en malas condiciones por contaminación, falta de vegetación y contante actividad humana; Román, febrero 2014; página 67

Foto 7.- Pobladores mencionan que se recurre a la quema de hierba para evitar su crecimiento; Román, febrero 2014; página 68

Foto 8.- Contaminación con basura sobre áreas verdes; Román, febrero 2014; página 75

Fotos 10 y 11.- La zona aun cuenta con espacios verdes y aptos que se pueden aprovechar para arbolar y ofrecer un mejor servicio medioambiental a la población; Román, febrero 2014; página 75

Foto 12.- polvaredas ocasionadas por los vehículos en las vialidades que no cuentan con recubrimiento; Román, febrero 2014; página 79

Foto 13- La realización de obras ocasiona un avance lento del vehículo que produce más contaminación al levantarse el polvo (vialidad 11 sur); Román, febrero 2014; página 79

Foto 14.- la descarga de drenaje a cielo abierto, produce malos olores, ocasionando molestias a la población; Román, febrero 2014; página 79

Foto 15.- La constante contaminación que sufren los ríos, provoca que todo el día el aire tenga un olor intenso; Román, febrero 2014; página 80

Foto 16.- Población quemando basura, por falta de un buen servicio; Román, febrero 2014; página 81

Foto17.-Las vialidades principales (prolongación 16 de Septiembre, 11 sur, 3 sur, y Periférico ecológico) cuentan con un tránsito vehicular mucho mayor que las vialidades terciarias de la zona, es por ello que el ruido en ellas es más evidente; Román, febrero 2014; página 83

Foto 18.- Contaminación por basura en lotes baldíos; Román, febrero 2014; página 88

Foto 19.- Contaminación en los márgenes del río Alseseca; Román, agosto 2014; página 89

Foto 20.- Contaminación por basura en las calles, al no haber un servicio óptimo de recolección de basura; Román, febrero 2014; página 89

Foto 21.- Contaminación por escombros de obra o basura en el río Atoyac; Román, febrero 2014; página 90

Foto 22 y 23.- Vialidades sin pavimentar en gran parte del sector sur poniente de la zona de estudio (asentamientos irregulares), provoca una movilidad mala y mayor contaminación atmosférica; Román, febrero 2014; página 93

indice de tablas

Tabla 1.- Ranchos urbanizados durante los primeros; página 34

Tabla 2.- Colonias que se erigieron de manera legal en la década de 1930; página 35

Tabla 3.- Colonias establecidas al año de 1937 en la ciudad de Puebla; página 36

Tabla 4.- Crecimiento poblacional en la ciudad de Puebla con el paso de los años; página 37

Tabla 5.- Porcentaje de ocupación del área urbana al total del municipio de Puebla 1970 – 2013; página 42

Tabla 6.- Fraccionamientos y colonias que surgieron en la parte sur de la ciudad; página 47

Tabla 7.- Unidades Habitacionales en el periodo 1973-1979; página 47

Tabla 8. Unidades Habitacionales 1980-1989; página 47

Tabla 9.- Unidades Habitacionales entre 1990 y 1999; página 47

Tabla 10.- clasificación de las colonias fraccionamientos y unidades habitacionales que se encuentran registrados en la zona de estudio al año 2005; página 50

Tabla 11.- Cuerpos de agua del Municipio de Puebla y su condición; página 58

Tabla 12.- Cantidad de contaminantes en el río Atoyac29 que sobrepasa a lo estipulado en las normas oficiales; página 60

Tabla 13.- Límite permisible de contaminantes estipulado por SEMARNAT; página 61

Tabla 14.- Descriptores del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA); página 83

Tabla 15.- Límites máximos permisibles para el ruido; página 84

Tabla 16.- clasificación de los desechos que fueron encontrados en diversos espacios de la zona de estudio; página 89

Tabla 17.- cantidad de manzanas que cuentan con recubrimiento alguno en sus vialidades; página 91

Tabla 18.- Viviendas con drenaje en la zona sur de la ciudad de Puebla; página 93

Tabla 19.- viviendas con agua entubada en la zona sur de la ciudad de Puebla; página 95

ANEXOS



Manual para la elaboración de composta

¿Qué es la composta?

La composta se trata de un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana de materiales acomodados en capas y sometidos a un proceso de descomposición, los microorganismos que llegan a cabo la descomposición o mineralización de los materiales ocurren de manera natural en el ambiente; el método para producir este tipo de abono es económico y fácil de implementar.









Información obtenida del manual de "Elaboración de composta" de SAGARPA, pág. 1

¿Cuál es la importancia de la composta?

Primero.- Para tener menor número de desechos orgánicos en descomposición, lo cual ayuda a la salud del ser humano.

Segundo.- económicamente sale más barato, ya que no se requiere comprar abono para el cuidado de plantas o árboles.

Tercero.- Ayuda a cuidar el medio ambiente, pues se deshace de basura que puede servir como fertilizante, en lugar de llevarla a algún depósito a cielo abierto.



La composta provee los tres elementos esenciales para la vida de las plantas:

- Nitrógeno
- Fosforo
- Potasio

Considerando que en nuestras casas la mayoría de la materia orgánica se mezcla con otros tipos de residuos debido a que no existe una amplia conciencia sobre la separación de residuos, yendo a parar en los tiraderos y causando una contaminación, con la composta contribuimos al mejoramiento del suelo.

La información se obtuvo del programa de manejo integrado de recursos costeros de la universidad de Quintana Roo, México, 2001

Los residuos agrotóxicos pueden ser los Herbicidas, insecticidas, funguicidas etc.

El pH del suelo es una medida de la acidez o alcalinidad en los suelos, el índice varía de 0 a 14, siendo 7 neutro. Un pH por debajo de 7 es ácido y por encima de 7 es básico (alcalino).



Esquema de elaboración propia, con datos del Manual "Elaboración de Compostas" de (SAGARPA), 2014, pág. 2

¿Qué tipos de residuos componen una composta?



Tipos de residuos

Domésticos.- Son los desperdicios de la comida del hogar (cascaras de frutas, verduras, cascara de huevo) y desechos de origen animal (carnes, piel, huesos)

Jardín.- Restos de cultivos de huertas, flores muertas, tallos, hojas, pasto etc.

Desechos de ganado.- Estiércol, orina y deyecciones de todo tipo de animal, el nutrimento de estos componentes es alto.

Forestales.- Restos de árboles, hojas, ramas caídas, estos desechos contienen una gran cantidad de celulosa y lignina que se descomponen parcialmente en la pila de compostaje y continúan mineralizándose en el suelo después de aplicados.

Desechos urbanos, agroindustriales.- Cartón, papel, residuos finos de comida, madera, y productos de industrialización como maíz, trigo etc.

Esquema de elaboración propia, con datos del Manual "Elaboración de Compostas" de (SAGARPA), 2014, pág. 2

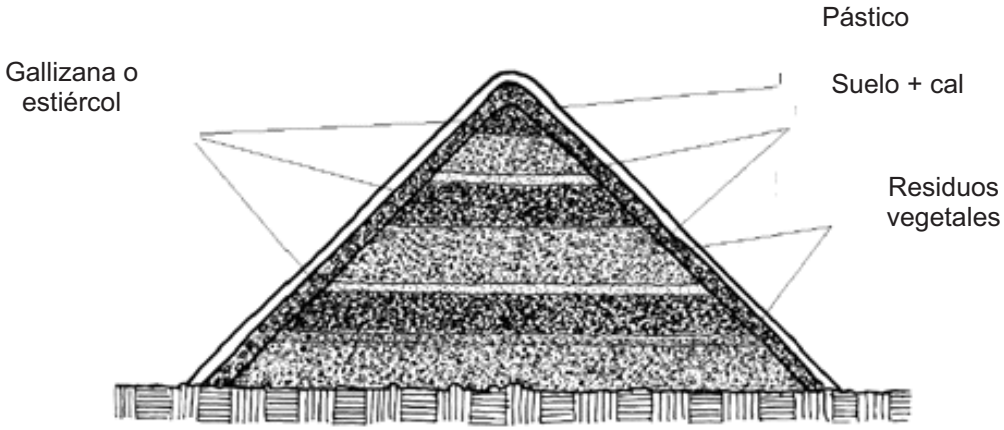
¿Cómo elaborar una composta?

Para la realización de una composta se deben revisar ciertos aspectos que permitirán obtener un mejor resultado.

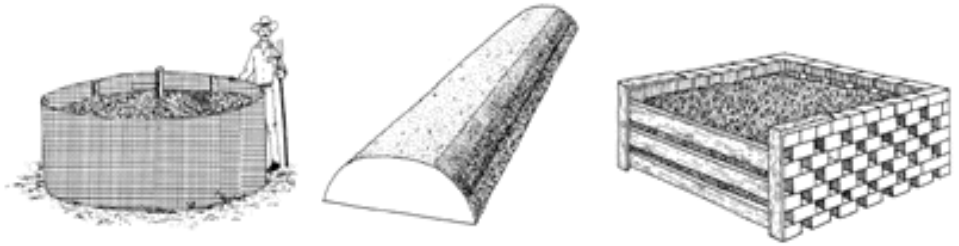
Ubicación.- de acuerdo a las condiciones del terreno se recomienda que se ubiquen en un lugar protegidos del viento y sol, debajo de un árbol puede ser un buen lugar.

Formas de construcción.- las compostas se pueden construir sobre la superficie del suelo, en pequeños hoyos excavados en el terreno y pequeños depósitos construidos con cemento o plástico.

Nota.- es necesario tener en mente el clima del sitio, si la precipitación sobrepasa los 600mm es recomendable que la composta sea hecha a nivel del suelo



Capas que constituyen una composta



Formas para la construcción de compostas

Información del Manual "Elaboración de Compostas" de SAGARPA, 2014, pág. 5

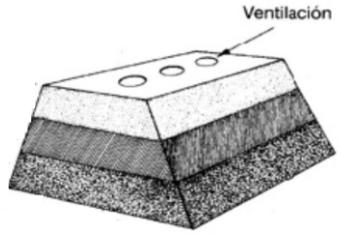
Creación de compostas a nivel de suelo



Crearlas en espacios con un aproximado de 2m o 3m de ancho por 10m de largo.

Aflojar el terreno y limpiarlo y obtener una profundidad de no más de 20 cm

La pila debe tener una sección trapezoidal



Sobre la superficie de terreno construya una rejilla de madera gruesa para facilitar una buena aireación del material.

Sobre la rejilla de madera, colocar paja o rastrojo, con una altura de 30cm.



Colocar una capa de 5 o 10 cm de estiércol. Lo más desmenuzado posible

La composta debe tener 1.5 m de altura aproximado intercalando capas.

Cuando se finalice debe cubrirse con tierra (plástico en caso de lluvias).

C-06

Manual sobre elaboración de composta

Esquema de elaboración propia, con datos del Manual “Elaboración de Compostas” de (SAGARPA), 2014, pág. 5

Cuidado de una composta





Problemas	Soluciones
1.- La temperatura no sube y tiene suficiente humedad.	1.- Añadir residuos hasta 2/3 del compostador.
2.- Esta muy húmedo	2.-Remover el compostaje, si no se resuelve sacar todo, voltear y mezclar con residuos secos.
3.- Esta muy seco o no disminuye el volúmen	3.- Regar uniformemente, sacar todo, voltear, y mezclar con residuos humedos.
4.- Huele a podrido.	4.- Sacar todo, voltear y mezclar con residuos secos.
5.- Huele a amoníaco.	5.- Sacar todo, voltear y mezclar con residuos secos.
6.- Atrae muchas moscas.	6.- Cubrir los residuos de comida con residuos secos o tierra.
7.- Presencia de hormigas.	7.- Voltear el compostaje y añadir agua o residuos húmedos.
8.- Hay larvas blancas.	8.-Sacar todo, voltear y mezclar con residuos secos.
9.- Tiene temperatura alta.	9.- No esperar más de 3 días para voltear y regar con frecuencia.
10.- Hay un velo blanco.	10.-Son hongos, no hay que eliminarlos, son beneficiosos

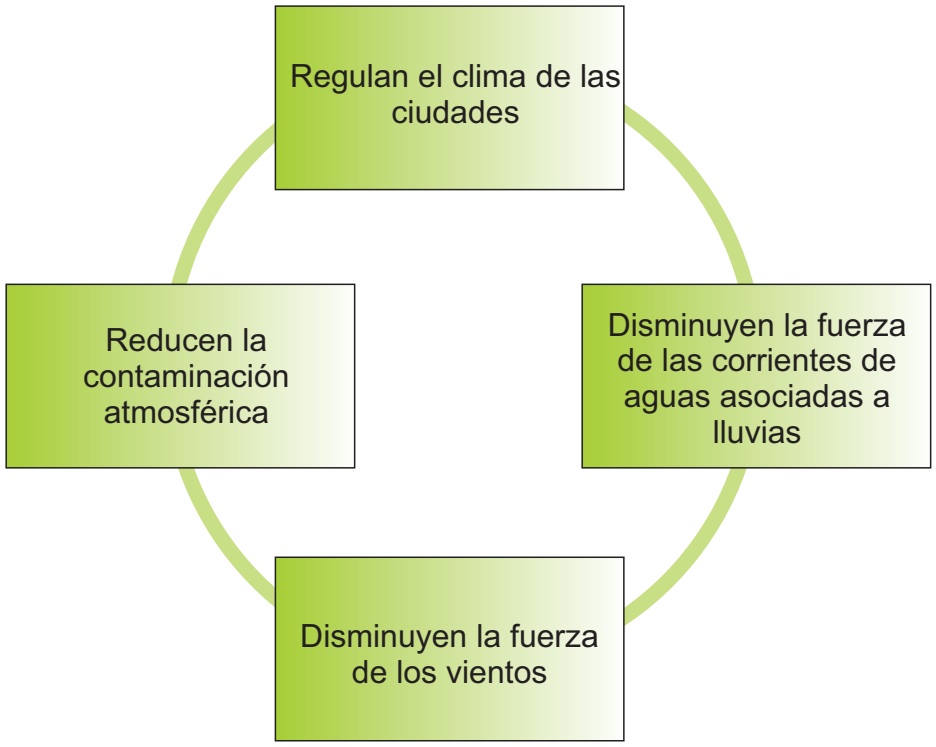
Esquema de elaboración propia, con datos del Manual "Elaboración de Compostas" de (SAGARPA), 2014, pág. 9

Manual para la siembra de árboles

Recuperación de área verde

Recuperar el área verde aporta beneficios tanto ecológicos como sociales, para al entorno natural y al ser humano, es por ello que la creación de zonas que cuenten con más árboles no solo proveerá de un mejor entorno a la población, sino que también brindara un servicio ambiental más efectivo. A continuación se muestran algunos de los beneficios que aportan las áreas verdes al entorno urbano





Los beneficios ecológicos y sociales fueron proporcionados por Parques y Jardines del Municipio de Puebla, 2013

Tipos de árboles

Es importante conocer el entorno natural para poder elegir la especie de árbol que se desee plantar, se deben tener ciertos requerimientos como el clima (húmedo, frío, seco) y el tipo de suelo (nutrientes, textura etc.), la zona de estudio se caracteriza por tener distintos tipos de suelos, los cuales se muestran a continuación y con los posibles arboles que pueden adaptarse a ellos.

Suelo: Cambisol
Árbol:(capulin)

- Se desarrolla sobre pendientes acentuadas
- árbol o arbusto monopódico, perennifolio ocaducifolio, de 5 a 15 m (hasta 38 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1.2 m.
- Cobertura de hojarasca ,mejora la fertilidad del suelo / Barbecho, conservación de suelo / Control de la erosión.



Suelo: Fluvisol
Árbol:Guamuchil

- Prospera en terrenos planos u ondulados. Es frecuentea la orilla de cauces de arroyos temporales, decarreteras y avenidas y en las viviendas.
- Árbol o arbusto, espinoso, perennifolio, de 15 a20 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 80 cm (hasta 1 m), con ramas provistas de espinas.
- componente de una asociación clímax de los llanos de suelo profundo.



Los tipos de suelo fueron obtenidos de fichas sobre tipos de suelo (CUPREDER-BUAP), y la información de árboles, fue obtenida de los manuales realizados por London Journal of Botany publicados en la pagina de CONABIO

Tipos de árboles

Suelo: Litosol
Árbol: Ojoche

- Prospera en sitios abarrancados, aunque desarrolla mejor en los llanos fértiles.
- Árbol perennifolio o subperennifolio, de 20 a 30m (hasta 45 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 50 a 90 cm y hasta 1.5 m.
- favorece la regeneración de otras especies, facilitando la coexistencia de especies de árboles.



Suelo: Regosol
Árbol: Sauce

- Se le encuentra a orilla de canales, zanjas y arroyuelos, en ambientes riparios, se desarrolla en climas templados.
- Árbol perennifolio o caducifolio, de 6 a 10 m(hasta 15 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 80 cm.
- Recuperación de terrenos degradados, los suelos donde se desarrollan han sido considerados muy fértiles.



Los tipos de suelo fueron obtenidos de Fichas sobre tipos de suelo (CUPREDER-BUAP), y la informacion de árboles, fue obtenida de los manuales realizados por *London Journal of Botany* publicados en la pagina de CONABIO. y del Sistema Nacional de Información Forestal de SEMARNAT.

Tipos de árboles

Suelo: Vertisol
Árbol: Negrito

- Prospera en laderas y en sitios planos.
- Árbol caducifolio, de 15 a 20 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 30 a 80cm.
- Mejora la fertilidad delsuelo / barbecho.



¿Por que plantar árboles?

- Reducen la contaminación del aire
- Producen oxígeno
- Reducen la erosión del suelo y la sedimentación de los arroyos, ríos
- Embellecen
- Proporcionan sombra en los días calientes del verano
- Crean hábitat para la fauna silvestre
- Proveen ambientes de tranquilidad y bienestar
- Amortiguan los sonidos del ambiente urbano

Los tipos de suelo fueron obtenidos de fichas sobre tipos de suelo (CUPREDER-BUAP), y la información de árboles, fue obtenida de los manuales realizados por London Journal of Botany publicados en la pagina de CONABIO

¿Cómo plantar un árbol?

Despejar el terreno para plantar un árbol

Recomendaciones

Una vez seleccionado el lugar y los árboles que vamos a plantar, es conveniente “rozar”, es decir, despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años.







Información obtenida del manual “Como plantar un árbol”, de la colección El Monte Asturiano del gobierno del Principado de Asturias, imágenes obtenidas a través de internet

¿Cómo cavar el hoyo para la plantación?

Recomendación

Hacer un hoyo con antelación (si se puede 2 meses antes) es bueno ya que con el tiempo la tierra mejorara sus propiedades, el hoyo debe ser lo suficientemente ancho y hondo para permitir que el arraigo se facilite y acumule humedad necesaria, una recomendación es que los hoyos tengan una dimensión de 40x40x40 cm y que la tierra se devuelva libre de piedra, basura, palos etc. Si vamos a plantar varios árboles dejaremos como mínimo 3 m de distancia entre los agujeros para que los árboles puedan respirar y recibir bien la luz..





Recomendación

1.- Procura cavar el hoyo dejando un “pedestal” pequeño de tierra en el centro de donde estará el árbol. Los bordes del hoyo deberán ser un poco más profundos y deberá quedar un montículo de tierra en el centro, en donde estará el cepellón.

2.- Dejar un pedestal en el centro del hoyo será muy importante, ya que una de las causas más importantes de muerte de los árboles es el “ahogamiento”, es decir, cuando se riega demasiado y el cepellón queda sumergido en un pozo de agua. El punto en donde el árbol salga de la tierra deberá estar un poco más elevado que la tierra alrededor. Un poco más elevado equivale a 0,5 a 1 cm (1/4 a ½ pulgada). Esto evitará que el agua se acumule junto a la base del tronco, lo cual haría que se pudra.

Información obtenida del manual “Como plantar un árbol”, de la colección El Monte Asturiano del gobierno del Principado de Asturias, imágenes obtenidas a través de internet



Forma correcta de plantar un árbol





La plantación consiste en la correcta instalación de la planta en el suelo, el pequeño arbolito puede venir del vivero con su cepellón o con la raíz desnuda, se recomienda utilizar plantas con cepellón ya que este proporciona una pequeña reserva de nutrientes y de agua.

Antes de plantar es importante humedecer bien el cepellón, por lo que se puede sumergir brevemente en agua. Esto actuará de reserva hídrica. En el hoyo de plantación, que estará relleno de tierra suelta y removida, se abre un pequeño agujero en el que se introduce el cepellón o la raíz, de manera que la planta quede totalmente recta, apretando la tierra de alrededor de la planta primero con el puño y posteriormente con el pie, cuidando que no queden bolsas de aire alrededor del cepellón. Es muy importante que el pequeño arbolito quede enterrado justo hasta el cuello de la raíz

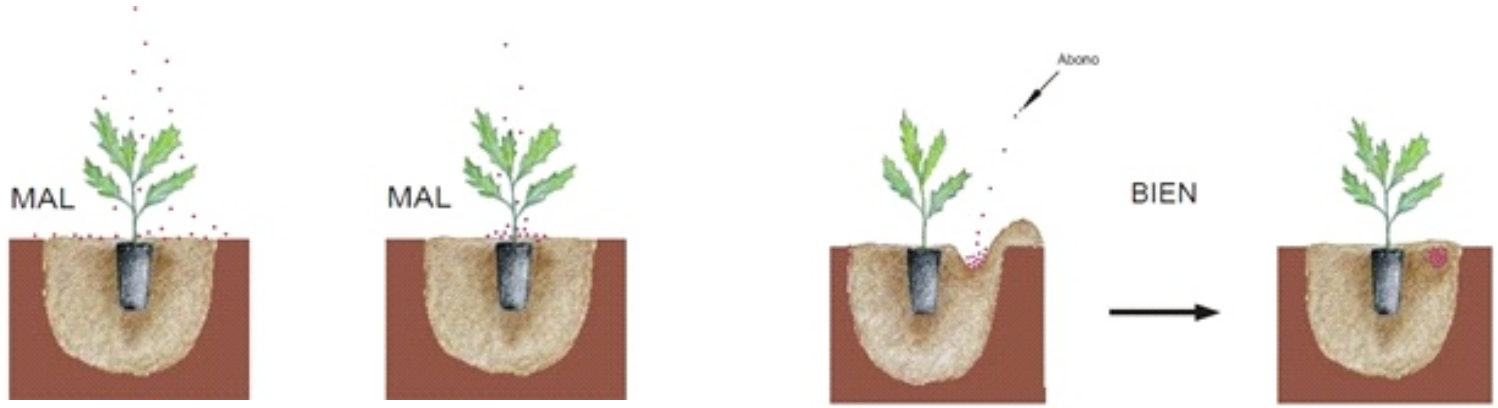
Información obtenida del manual “Como plantar un árbol”, de la colección El Monte Asturiano del gobierno del Principado de Asturias, imágenes obtenidas a través de internet

Recomendaciones para abonar un árbol de manera correcta

1.- El abono no debe tocar la raíz, para eso hay que disponerlo a un 20 cm de la planta y un poco enterrado.

2.- El exceso de abono puede ser contraproducente, siendo preferible abonar de menos que de más o no abonar.

3.- Se recomienda como máximo unos 50 - 75 gramos por planta



A-08

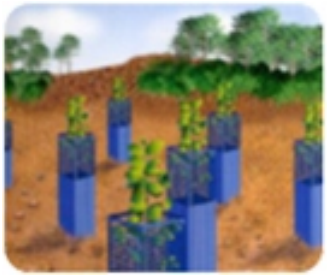
Manual para la siembra de árboles

Información e imágenes obtenidas del manual “Como plantar un árbol”, de la colección El Monte Asturiano del gobierno del Principado de Asturias.

Como proteger un árbol



1.- Después de plantar puede ser conveniente proteger el árbol frente a la acción de animales herbívoros que lo puedan comer o ramonea.



2.-Un buen sistema es la protección individual, por ejemplo rodeando al árbol con una malla o rejilla de 1 m de altura y sujeta con bridas a un poste o tutor clavado en el suelo.



3.- Igualmente las estacas lo protegerán de los vientos fuertes, y también será un recordatorio para que los demás no los pisen.





Información e imágenes obtenidas del manual “Como plantar un árbol”, de la colección El Monte Asturiano del gobierno del Principado de Asturias.

Manual para Limpieza y recolección de residuos sólidos

Limpieza de residuos sólidos

Contaminación por basura

La contaminación por residuos sólidos urbanos en la zona sur de la ciudad de Puebla es un problema latente, reducir la basura que existe en la zona brindaría ayuda en diversos aspectos como, menor contaminación, mejor imagen urbana, e incluso obtener beneficio económico o apoyo hacia las otras problemáticas ambientales que existen en la zona (área verde, suelo deteriorado, cuerpos de agua contaminados), ya que existen diversos tipos de basura que se pueden vender (fierro, plástico pet, carton etc.)





R-01

Limpieza y recolección de residuos sólidos

Información obtenida del manual de "Elaboración de composta" de SAGARPA, pág. 1

Esquema de concientización

Crear una concientización por medio de diversos consejos, permitirá que la contaminación por desechos sólidos urbanos se vea reducida, una forma de disminuir la generación de desechos es siguiendo la regla de las 5 erres.



Respetar.- Todo lo que consumimos proviene de la naturaleza, haciendo un consumo racional se preservaran mejor los recursos naturales.



Rechazar.- Evitar los productos que tienen demasiados empaques que no se pueden reutilizar o reciclar, los que dañan el medio ambiente etc.



Reducir.- Adquirir lo necesario, planeando compras y modificando el hábito de consumismo



Reutilizar.- Buscar la manera de emplear los empaques como botellas, bolsas, cajas etc.



Reciclar.- Separar los desechos de forma adecuada para que vuelvan a ser parte de algún proceso industrial, así reincorporamos materiales a su ciclo ecológico.

R-02

Limpieza y recolección de residuos sólidos

Información obtenida del libro Usos de la basura de García Amador, Esther & López Vicente, Leticia, (2005), págs. 30-33

Mantener limpio mi entorno urbano

Existen diversas maneras de aprovechar los desechos que el ser humano arroja a cielo abierto, reciclar, reutilizar, llevarlos a centros de acopio pueden ser algunos ejemplos, la limpieza de la basura de un sitio determinado se puede llevar a cabo por medio de acciones como el barrido de calle, recolección y separación de residuos de distintos tipos etc.

Barrido.- Es recomendable realizarlo en calles o avenidas, donde la circulación vehicular no sea intensa, se puede aplicar a calles angostas, plazas, parques, banquetas etc. para tener un mejor aprovechamiento se puede realizar durante las mañanas o noches cuando la actividad humana no es tan intensa. Bolsas de basura, escobas, recogedores o palas son las herramientas que permitirán llevar a cabo dicho trabajo.

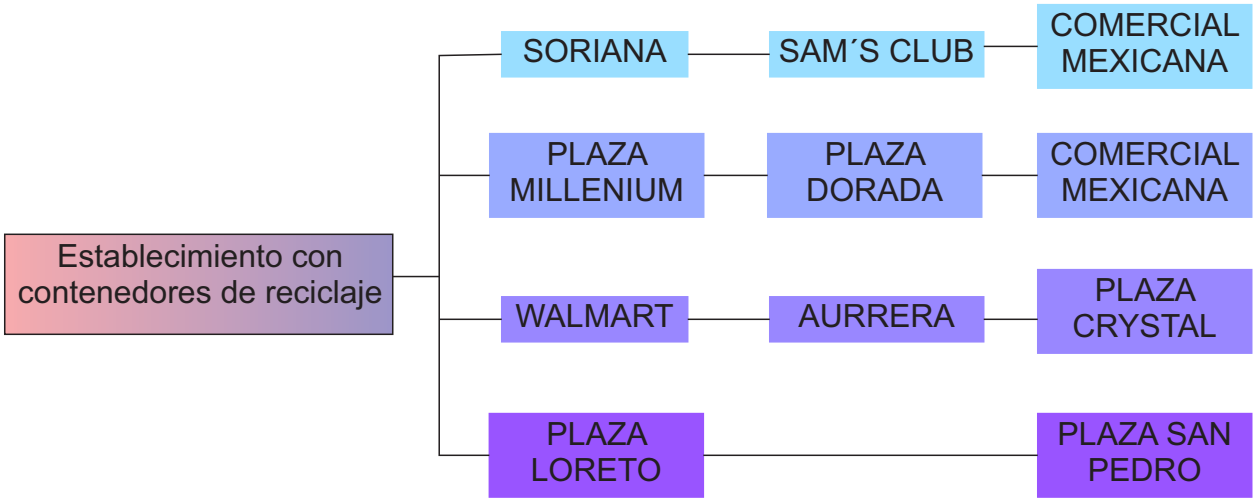


Reciclado: reciclar los objetos que utilicemos en nuestros hogares, así como los que se encuentren en nuestra calle, puede ayudarnos a mantener limpio nuestro entorno, contar con una cultura de reciclaje nos permitirá elegir de mejor manera los productos que consumimos, para que de esa forma la cantidad de desechos sea menor.



Recolección de residuos

La recolección de residuos es la parte esencial para el manejo integral de residuos urbanos, su principal objetivo es cuidar la salud pública, recolectar residuos en cada espacio donde se generen para posteriormente transportarlos a algún sitio adecuado y permitido donde se reutilicen o tengan tratamiento para un posterior uso. En la ciudad de Puebla existen 98 contenedores ubicados en los estacionamientos de los principales centros comerciales.



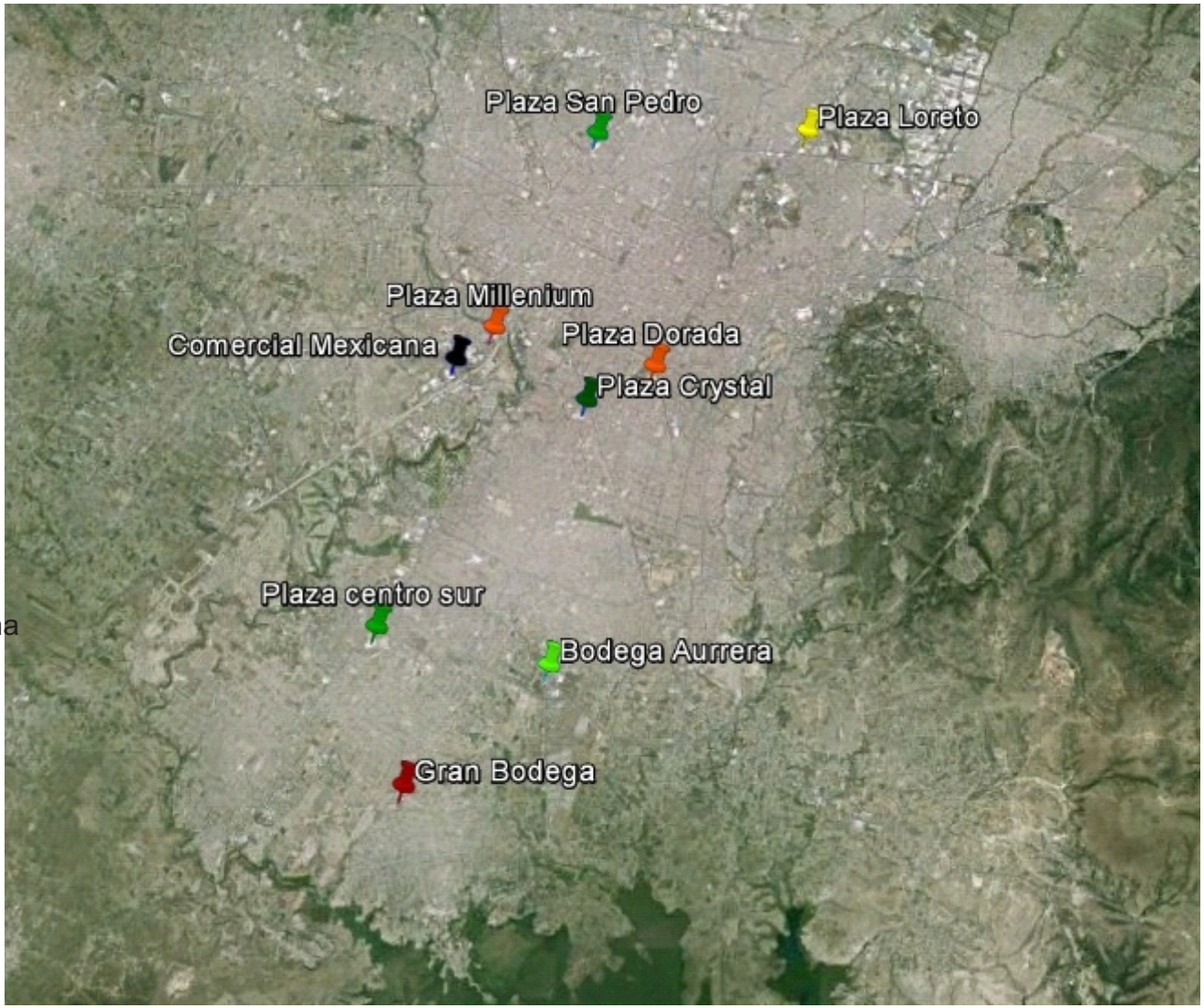
R-04

Limpieza y recolección de residuos sólidos

Los establecimientos se obtuvieron del Portal “reciclaje en Puebla” del gobierno del municipio de Puebla http://www.pueblacapital.gob.mx/temas/medio-ambiente/item/2203-reciclaje-en-puebla

Ubicación de contenedores para reciclaje en la ciudad de Puebla

- Plaza centro sur
- Gran Bodega
- Bodega Aurrera
- Plaza Crystal
- Plaza Dorada
- Plaza Millenium
- Comercial Mexicana
- Plaza San Pedro
- Plaza Loretp



R-05

Limpieza y recolección de residuos sólidos

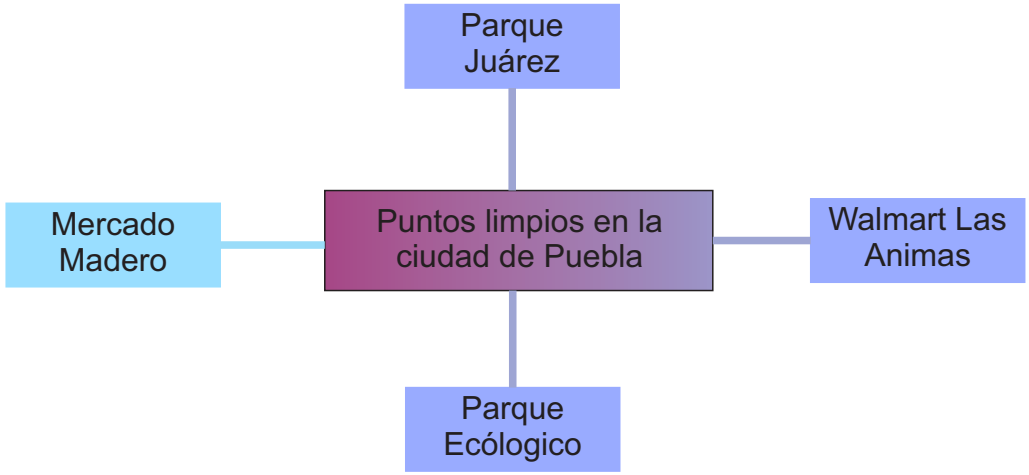
Elaboración propia con datos de municipio y localización de áreas a través de Google Earth

Puntos limpios

Así mismo existen puntos limpios que son lugares donde se recogen de forma gratuita, residuos domésticos específicos, la ciudad de Puebla cuenta con 4 de estos puntos.

¿Qué es un punto limpio?- Un punto limpio es un lugar donde los vecinos pueden desprenderse gratuitamente de determinados tipos de residuos domésticos, para que estos puedan recibir un tratamiento de reciclado y así evitar contaminar el medioambiente.

¿Qué se puede dejar en un punto limpio? Pilas, electrodomésticos, material electrónico, pinturas, aceites, lámparas fluorescentes y halógenos, aerosoles, medicamentos, muebles, ropa, calzado, maderas, escombro.



Los establecimientos se obtuvieron del Portal “reciclaje en Puebla” del gobierno del municipio de Puebla http://www.pueblacapital.gob.mx/temas/medio-ambiente/item/2203-reciclaje-en-puebla

Ubicación de puntos limpios en la ciudad

- Walmart Las Animas
- Mercado Madero
- Parque Juárez
- Parque Ecólogico



R-07

Limpieza y recolección de residuos sólidos

Elaboración propia con datos de municipio y localización de áreas a través de Google Earth

Como separar la basura

Iconográfia



1.- Para llevar a cabo una correcta separación de los residuos urbanos, se utilizará la iconografía estipulada por SEMARNAT en su “Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de los residuos urbanos”

2.- Se utilizaran cajas de cartón o bolsas de plástico con una etiqueta con su icono sobre que residuos debe depositarse, de esta forma se les asignara un correcto uso, por ejemplo, residuos para composta, residuos para reciclado, residuos para vender etc.

Iconografía SEMARNAT para la selección de residuos sólidos urbanos

Esquema de concientización

Para el mejor aprovechamiento de los residuos sólidos, la técnica de separación por medio de iconografía ayudará a llevar un orden para que la recolección de basura tenga mayor éxito, dado que se obtendrán beneficios económicos (venta) o naturales (compostas). El siguiente esquema muestra un aproximado de los precios sobre diversos desechos

Reducir la contaminación por desechos sólidos tendrá un impacto positivo en el medio ambiente, calidad de vida, imagen urbana, así mismo beneficiará al sector económico de la población, sacarle el mayor provecho posible solo requiere de acciones de bajo costo y esfuerzo





Plástico pet ($3.00 kg)

Cartón ($1.00 kg)





Papel ($1.00 kg)

Fierro ($2.70 kg)





Aluminio ($11.00 kg)

Cobre ($78.00 kg)

R-09

Limpieza y recolección de residuos sólidos

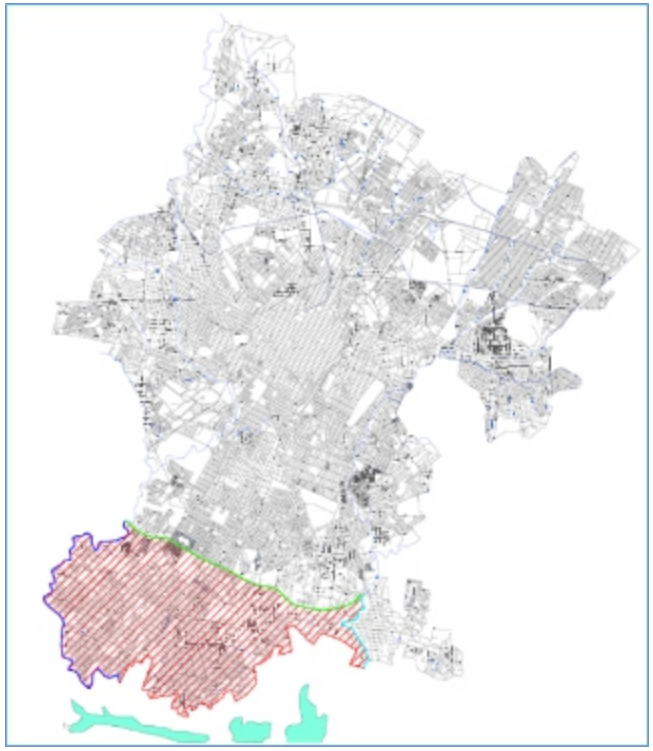
Los precios son aproximados, obtenidos del texto Aprovechamiento de la basura doméstica como medio de sustentabilidad en la Ciudad de México, Hurtado Moreno, Juan José, pág. 6

Manual para Captación de agua de lluvias

Captación de aguas pluviales

Tabla 1.- total de viviendas con agua potable en zona sur

ZONA SUR DE LA CIUDAD DE PUEBLA	TOTAL DE VIVIENDAS ZONA SUR	NUMERO DE VIVIENDAS CON AGUA	NUMERO DE VIVIENDAS SIN AGUA
TOTAL	**82,558**	**47,865**	**34,693**
PORCENTAJE	**100%**	**57.97%**	**42.03%**



Zona de estudio

El Problema de agua potable en el sur de la ciudad de Puebla

Uno de los problemas que enfrenta la zona sur de la ciudad de Puebla (zona de estudio) es la escasez de agua potable, la zona apenas cubre poco más del 57% de dicho servicio (de acuerdo con las estadísticas de INEGI ver tabla 1), a pesar de que existe infraestructura para dicho servicio, la población no recibe la cantidad de agua que necesita, es por ello que tienden a recurrir a la compra de pipas de agua, o extraerla de pozos. Incluso la gente afectada de esta zona sur ha hecho bloqueos de avenidas principales (11 sur) en protesta de la falta de agua.

Realizar un manual para la recolección de agua de lluvia ayudara a reducir los problemas que tiene la población en cuestión del recurso de agua potable ya que el servicio no es contante en la zona (recibiendo el agua cada 3 días, o incluso hay zonas que no reciben agua), de esta manera tienen una opción que les permita gozar de una mejor calidad de vida.

P-01

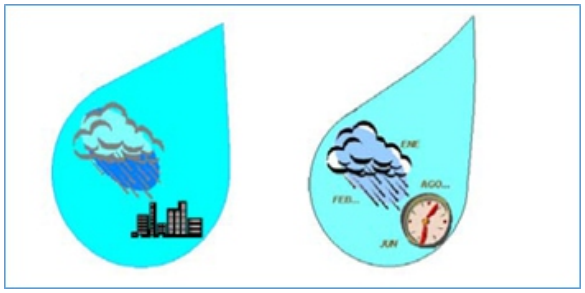
Captación de agua de lluvias

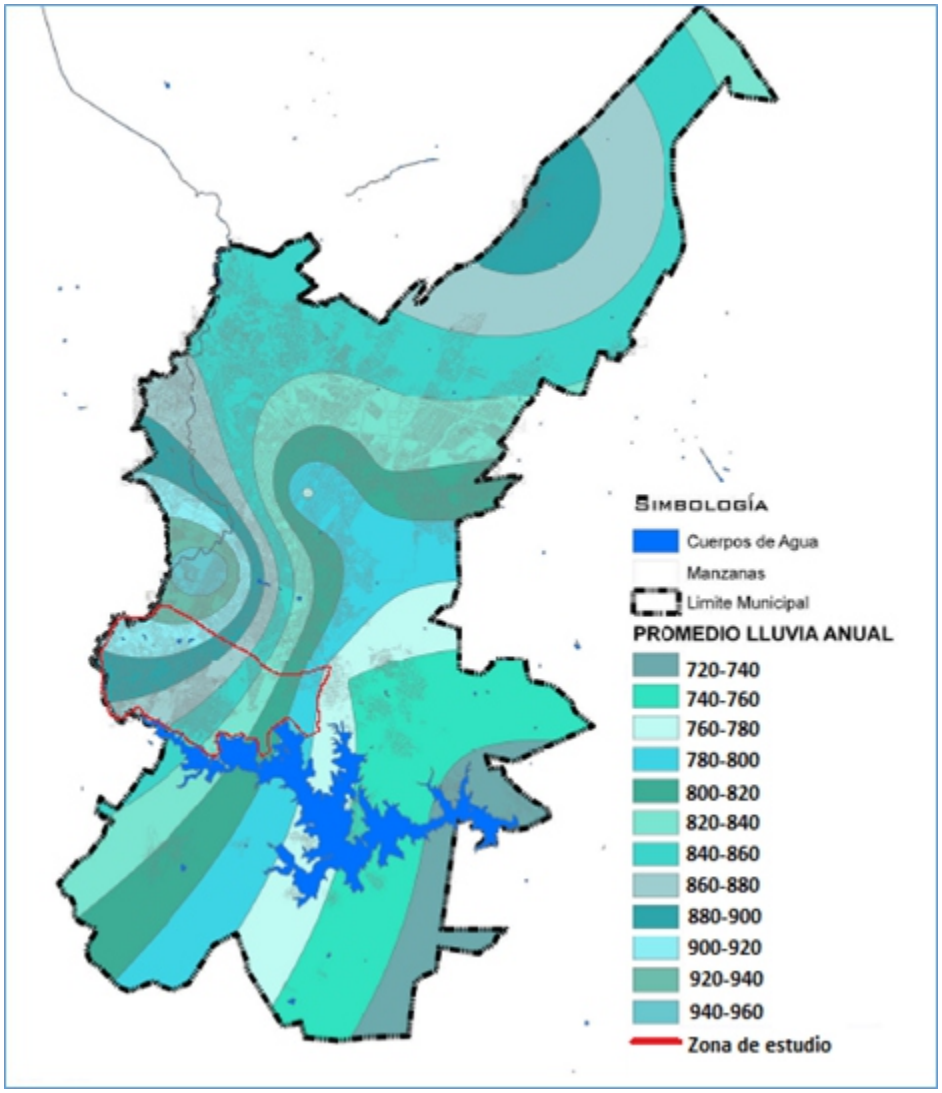
Condiciones climáticas para la obtención de agua de lluvia

Las oportunidades de captar el agua de lluvia varían dependiendo de la zona en la que uno se encuentra y los patrones de lluvia que existan.

Una gran parte de la zona sur de la ciudad de Puebla cuenta con un alto índice de precipitación pluvial, (Ver imagen 1) lo cual es de gran ayuda para poder implementar sistemas de captación que doten de este valioso recurso a la población.

De acuerdo a un estudio realizado sobre la captación de agua de lluvia, la zona sur es una de las que recibe mayor cantidad de agua en promedio anual e irónicamente es una de las zonas con mayor número de quejas por la escases del recurso.





P-02

Captación de agua de lluvias

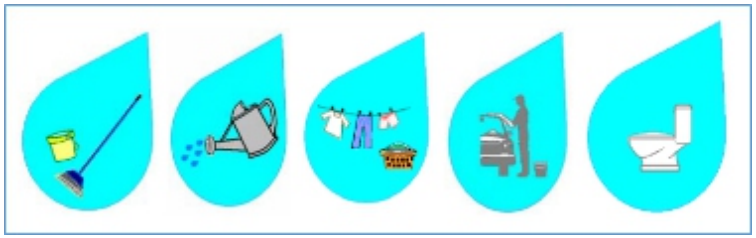
Índices de Precipitación pluvial en el municipio de Puebla obtenidos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (la delimitación en rojo es la zona de estudio)

¿Qué actividades se pueden realizar con el agua de lluvia?

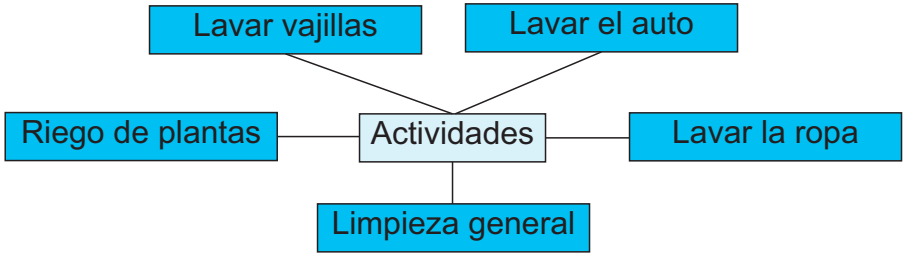
El consumo de agua por persona en los países desarrollados puede alcanzar los 400 litros diarios frente los 25 que se consumen en las zonas del África subsahariana o los 80 litros que recomienda la OMS para las necesidades vitales de higiene personal. Para los países en estudio (México, Guatemala, República Dominicana, Brasil y Chile), el promedio es de 135 litros.
("Bibliografía: CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA EN LATINOAMÉRICA", Instituto de Ingeniería de la UNAM).







Usar agua de lluvia para el jardín, el inodoro y para lavar la ropa, podría ahorrar hasta el 50% del agua potable que se utiliza.



P-03

Captación de agua de lluvias

Iconografía SEMARNAT para la selección de residuos sólidos urbanos

Ventajas y desventajas para la utilización de agua de lluvia.

Ventajas

- El agua de lluvia es gratis, la única inversión que hay que realizar es en la captación y el tratamiento
- Reduce la necesidad de construir nuevas presas
- El agua de lluvia es superior para el riego de las plantas de los hogares.
- Protege el flujo de los ríos, pues disminuye la necesidad de extraer aguas de fuentes naturales durante la época de lluvias.
- Con este método se paga anualmente mucho menos en cuentas de agua

Desventajas

- Estos sistemas Requieren de mucho mantenimiento. Hay que conservar limpio el techo y los canales ya que se pueden llegar a generar riesgos sanitarios.
- En general, el agua de lluvia, Especialmente en zonas urbanas, no es potable sin un tratamiento previo y carece de la calidad suficiente para el consumo humano
- Se necesita espacio suficiente para el tanque. Para uso doméstico se pueden llegar a usar contenedores de hasta 5,000 litros.
- La temporada de lluvias Normalmente se limita a unos meses, por lo que se necesita otra fuente de agua para el resto del año.

La información presentada se obtuvo del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y del documento “Manual de captación de agua de lluvias para centros urbanos” del International Renewable Resources Institute Mexico (IRRIM)

¿Qué superficies se necesitan para captar agua de lluvia?

Los techos con los que contamos actualmente que sean susceptibles de uso ylas techumbres que se puedan construir; para lo cual es necesaria su adecuación y mantenimiento óptimo al utilizarlos como áreas de captación de agua de lluvia.

Se facilitara aún más la tarea si el techo tiene una ligera pendiente o tiene una caída a 2 aguas o más, (tal como se muestra en las imágenes)

Techos a 2 aguas para conducir el agua de lluvia a canaletas que conduzcan a un deposito o almacén







Techo plano con desnivel hacia una esquina para que el agua se vaya a través de canaleta o tubo



P-05

Captación de agua de lluvias

Las imágenes e información fueron obtenidas de los documentos, “Manual de captación de agua de lluvia para centros urbanos”

¿Cómo conducir el agua a un depósito?

Para llevar a cabo una correcta recolección de agua de lluvia, se utilizaran canales y tuberías que permitirán llevar a cabo el llenado del tanque o espacio designado para el almacenamiento

- Se pueden realizar mediante bajadas con tubo de PVC.
- Están requieren un mantenimiento constantes para evitar que se dañen, tapen o contaminen de componentes orgánicos.

Canaleta tipo circular

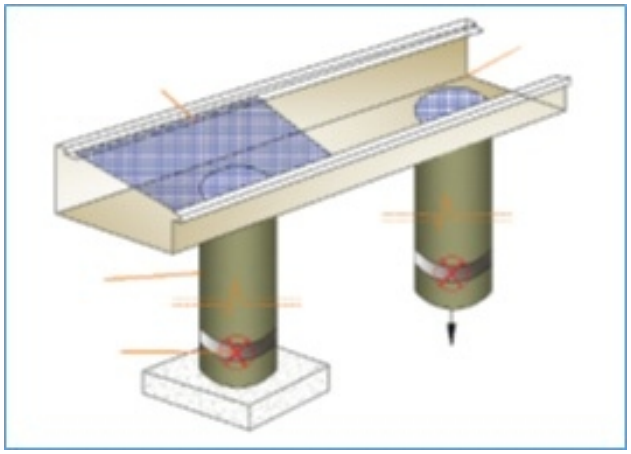


Canaleta tipo cuadrada





Mallas que servirán de filtros para el paso de basura



P-06

Captación de agua de lluvias

Las imágenes e información fueron obtenidas de los documentos

- "Captación de agua de lluvia como alternativa para afrontar la escasez del recurso"
- "Manual de captación de agua de lluvia para centros urbanos

Opciones para almacenar agua de lluvia

Para llevar a cabo el almacenamiento del agua de lluvia, se necesita un depósito adecuado que permita conservarla de la mejor manera posible, la capacidad del tanque puede variar dependiendo la cantidad de agua que caiga en la zona.

Las siguientes opciones pueden ser consideradas para poder almacenar el agua a través de un sistema de captación en los techos.



Tanques o cisternas de ferrocemento (fáciles de construir pero puede llegarse a fracturar, el agua se calienta con facilidad, su mantenimiento es complicado)



Cisternas de cemento o tabique, son de baja flexibilidad susceptibles a movimientos sísmicos, su costo puede elevarse en demasía si es de dimensiones grandes



Cisternas de metal, son comunes para almacenar agua de lluvia, son de acero galvanizado que puede resistir la oxidación, deben tener un mantenimiento adecuado para evitar una rápida corrosión



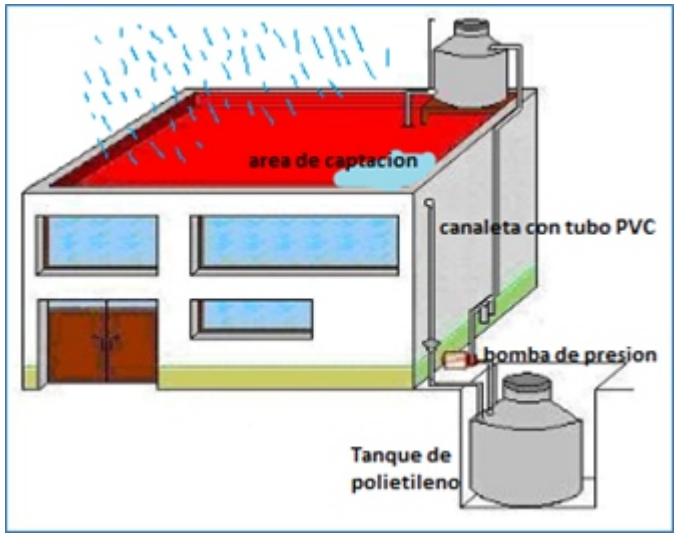
Tanque de polietileno, son los más comunes para almacenar agua ya que varían en formas, tamaños y pueden usarse superficialmente o enterrados, suelen tener un costo accesible

La información fue obtenida del documento “Captación de agua de lluvia como alternativa para afrontar la escasez del recurso”

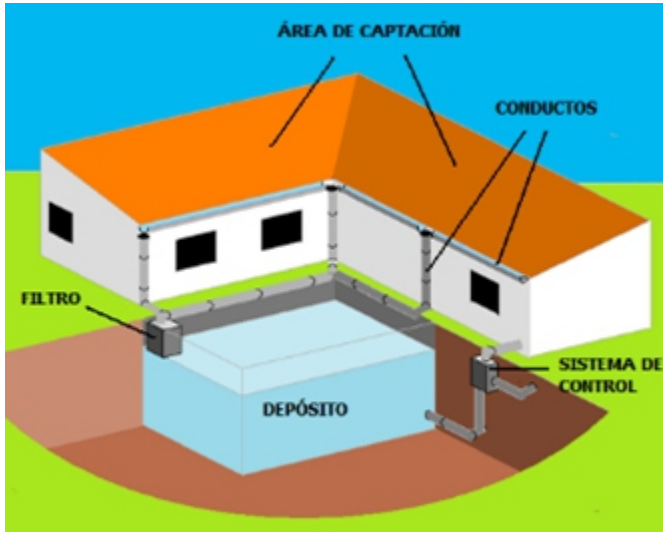
Esquema sobre reelección de agua de lluvia

El sistema para captación de agua de lluvia mostrado, se basa en la implementación de canales que dirijan el agua del techo hacia un tanque de almacenamiento, sin embargo el inicio de la construcción puede resultar un tanto costoso, aunque también dependerá de la capacidad, tamaño y materiales que se utilicen para su realización.

Opción 2.- Tanque de Polietileno(opción económicamente accesible)



Opción 1.- Cisterna de concreto o cementos con sistema de control (opción costosa)



P-08

Captación de agua de lluvias

La información fue obtenida del documento “Captación de agua de lluvia como alternativa para afrontar la escasez del recurso”