

MEDIO AMBIENTE EN EL VALLE DE PUEBLA: ¿CONURBACIÓN VS. ACTIVIDADES PRIMARIAS?*

M.C. Sonia Emilia Silva Gómez¹

M.C. José Silvestre Toxtle Tlamani²

INTRODUCCIÓN

Se concibe al medio ambiente como un sistema abierto, de formación histórica, conformado como producto de relaciones bilaterales entre la sociedad y los recursos naturales, el medio natural y de relaciones también dentro de la sociedad. Esta para llevar a cabo sus actividades, toma como sustrato a los sistemas físico químicos y biológicos, del territorio donde se asienta. Pero las actuales tendencias de multi-intensificación de la utilización económica del paisaje, traen por consecuencia una rápida y progresiva pérdida de las diversidades biótica y ecológica que son la base del funcionamiento de los mecanismos de autorregulación del geosistema.

Aunado a lo anterior, el crecimiento urbano acelerado a tal velocidad que diferentes metrópolis se unen hasta conformar una gran megalópolis, trae consigo cambios en las actividades económicas y productivas de las comunidades involucradas en un proceso de conurbación. Las zonas potencialmente productivas, se ven invadidas por el crecimiento poblacional y urbano, y la falta de planeación de las actividades primarias, dan como resultado el asentamiento de centros comerciales, habitacionales y de carreteras, en los suelos anteriormente destinados para la producción de alimentos.

* Ponencia destinada al Encuentro Nacional Sobre Desarrollo Regional en México. México: Desarrollo Regional y Proyecto Nacional. Mesa: Medio ambiente y Desarrollo Regional Sostenible. Santa Cruz, Tlaxcala.

¹ Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, del Instituto de Ciencias, BUAP

² Departamento de Catálisis y Desarrollo Tecnológico, del Instituto de Ciencias, BUAP

Esta situación se reconoce en el proyecto de conurbación de 14 municipios poblanos, ubicados en la región Centro-Este de nuestro país, que es una zona densamente poblada donde se encuentra el 33.3% de la población nacional, en apenas 5% de la superficie del país. Estudios poblacionales y urbanísticos revelan que la región Centro presenta un ritmo de crecimiento urbano acelerado, originado por altas tasas de natalidad y por la migración campo - ciudad, que provoca aumento en la demanda de vivienda y de servicios (agua, drenaje, recolección de basura, etc.), así como presión hacia el sector alimentario.

El crecimiento urbano en la zona de los 14 municipios poblanos estudiados, que se incluyen como el área del Proyecto Angelópolis del Gobierno de Puebla, es marcado, ya que existen 1,445,447 habitantes, que representan el 35% de la población estatal en apenas el 4.6% de la superficie territorial del Estado de Puebla, y distribuida en 163 comunidades.

Se entiende por conurbación, aquel proceso de unión de varias ciudades contiguas; de absorción de municipios pequeños por los de mayor tamaño, pero los cuales además son centro a partir de donde giran y dependen los primeros, principalmente en los aspectos comercial, político, administrativo, y de servicios; el o los municipios grandes proporcionan estos últimos factores a los municipios pequeños y de escaso desarrollo económico, mientras estos últimos proporcionan recursos naturales y trabajo no calificado, para aliviar las necesidades de las grandes concentraciones; el proceso se da en términos desiguales. La conurbación hoy, se presenta como una de las opciones de desarrollo para aquellas poblaciones que por su cercanía física y las redes sociales, económicas, políticas y culturales que a través del tiempo se han establecido, permiten compartir recursos y necesidades, derechos y obligaciones, como una ciudad grande, como una megaciudad.

El Proyecto Regional Angelópolis incluye atender la problemática de tránsito, vialidad y transporte; vivienda; turismo; ordenamiento territorial; promoción industrial; comercio y abasto; infraestructura hospitalaria y salud; agua potable; recolección de basura; modernización catastral; seguridad pública; educación y cultura, sin hacer un planteamiento explícito de la convivencia

intrínseca campo-ciudad, y de las relaciones e interdependencia de las actividades en los tres sectores.

El trabajo ahora presentado, es parte de un proyecto de investigación, que se ha dado a la tarea de analizar fuentes secundarias, para reconocer tanto el planteamiento y desarrollo de Angelópolis, como las condiciones de los sistemas agropecuarios circundantes en la región conformada por 14 municipios, antes y durante Angelópolis; y de construir los instrumentos para coleccionar información primaria, que de luz acerca de los cambios en las labores agropecuarias y la transformación de los ecosistemas, bajo presión del crecimiento urbano y de la concentración poblacional.

Basándose en las interrelaciones entre naturaleza, economía y población en el sistema del medio ambiente, se pueden distinguir los siguientes elementos de investigación, que se están trabajando: a) el estudio de los impactos provocados por las formas organizadas de actividad humana en el medio natural, considerándolas como el mecanismo detonante en el proceso de interrelación entre la naturaleza y la sociedad, b) el estudio de los cambios en la naturaleza provocados por los impactos socioeconómicos, c) el estudio de las consecuencias en la población y en la sociedad como resultado de la retroalimentación de las condiciones naturales cambiadas.

Este trabajo incluye: el objetivo general de la investigación; hipótesis fundamentales; indicadores sectoriales del bienestar en la zona metropolitana de la ciudad de Puebla (ZMCP) incluyendo los catorce municipios de la región estudiada, que contempla aspectos demográficos, de servicios, y socioeconómicos; el análisis de información que hasta la fecha se ha logrado, tomando como eje la situación de las actividades agropecuarias, y la contaminación en los factores aire, agua y suelo; conclusiones; y fuentes secundarias consultadas.

I. Objetivo general

Analizar y evaluar de forma integral , el impacto del Megaproyecto Regional Angelópolis en el medio ambiente del Valle de Puebla, a partir de las transformaciones sufridas en las actividades agropecuarias.

II. Hipótesis

Los supuestos de investigación preliminares que se defienden, van en el sentido de que la agricultura como actividad humana interviene en el deterioro de recursos naturales, pero también influye en la conservación de los mismos, según sea la forma de explotación, por tanto en el lugar del primer problema, se pueden encontrar o definir respuestas alternativas a la degradación de los recursos naturales, apuntando hacia la reutilización de medidas tradicionales, biológicas y mecánicas, con la utilización de tecnología de punta, que no solo garanticen la producción de alimentos para la región, sino frenen la degradación de agrosistemas; y esos tengan que ver con la preservación de especies florísticas y faunísticas, siempre y cuando la conurbación no solo apunte hacia la satisfacción de necesidades básicas y creadas, de la población eminentemente urbana, sino además a que la conurbación no vaya en contra de las actividades primarias; al fin y al cabo son estas últimas las que nos aseguran los alimentos, sin las implicaciones en la importación de lo que comemos.

III. Indicadores sectoriales del bienestar en la ZMCP

El Programa de Desarrollo Regional Angelópolis, incluye la conurbación de los siguientes municipios poblanos: Amozoc, Coronango, Cuauhtinchán, Cuautlancingo, Domingo Arenas, Huejotzingo, Juan Crisóstomo Bonilla, Ocoyucan, San Andrés Cholula, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla, San Pedro Cholula y Tlaltenango.

3.1. Población y actividades económicas

Respecto a la distribución de su población, los CUADROS 1 y 2, nos indican que más del 50% del total de los municipios tienen menor densidad de población; esta se concentra en la ciudad capital.

Cuadro 1		
Aspectos demográficos de la región estudiada		
Variable	Región 14 municipios	% respecto al Estado
Población	1,445,397	35.0
Hombres	697,262	34.7
Mujeres	748,175	35.3
Población en edad de trabajar	1,031,218	37.7
PEA ocupada	424,796	39.1
PEA desocupada	10,350	39.5
PEI	579,829	36.2

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994.

CUADRO 2
DENSIDAD DE POBLACIÓN POR MUNICIPIO

Habitantes/km ²	f	Municipios
> ó = a 10 mil	8	Cauhtinchán, Tlaltenango, Huejotzingo, Amozoc, D.Arenas, Ocoyucan, Juan C. Bonilla, Coronango
> de 10 mil ó = a 20 mil	3	San A. Cholula, San M. Texmelucan, Cuautlancingo
> de 20 mil ó = a 30 mil	1	San Miguel Xoxtla
> de 30 mil ó = a 40 mil	1	San Pedro Cholula
> de 40 mil ó = a 50 mil	1	Puebla

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994.

Las actividades económicas en los tres sectores, de la población en la región estudiada, se ilustran en el CUADRO 3. Destaca la población empleada en la manufactura y en el comercio, este último incrementándose aceleradamente, principalmente en la modalidad de economía informal, y concentrada en ciudad capital.

Si bien los varones juegan papel medular en la economía de la región, extraoficialmente las mujeres desempeñan un papel determinante en la economía familiar, ya que captan ingresos en actividades temporales, y este dato no es registrado en las estadísticas globales.

Hasta la década de los ochenta, los artesanos y obreros, los dependientes en el comercio, los oficinistas y los operadores de maquinaria fija, tenían importancia en cuanto número, pero en la actualidad los renglones de operadores de transporte, trabajadores ambulantes y domésticos, y en general los que se refieren a la economía subterránea son los que se han incrementado.

CUADRO 3
ACTIVIDADES ECONOMICAS POR SECTOR Y POR SEXO

Población dedicada a:	Región 14 municipios	% respecto al Estado
Total región	424,796	39.0
Agricultura, ganadería, caza y pesca	32,049	8.0
Minería	538	16.8
Extracción de petróleo y gas	1,552	54.6
Industria manufacturera	118,009	61.3
Industria de la electricidad y agua	2,061	43.0
Construcción	28,217	42.4
Comercio	70,205	56.0
Mujeres	116,626	27.45
Hombres	308,170	72.54

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994

En cuanto a las actividades agropecuarias, el dato del CUADRO 3, en la actualidad se ha reducido en 30%, debido a la migración campo - ciudad, hacia la capital poblana, hacia otras capitales de entidades del país, y hacia Estados Unidos de Norteamérica, quedando las parcelas agrícolas en manos de las mujeres, niños y ancianos, principalmente.

3.2. Vivienda

En materia de vivienda, aun cuando más de la mitad de la inversión se ha ejercido en la ciudad capital y municipios conurbados, no es suficiente para satisfacer la actual demanda. Existen datos de 1995 que revelan la existencia de 4000 viviendas esperando por cliente, debido al bajo poder

adquisitivo de la población y otras 5000 viviendas en obra negra, esperando capital para concluirse. El Banco Mundial a través de FOVI, está construyendo casas de interés social actualmente, para menguar la problemática en este renglón.

3.3. Agua potable

La problemática incluye el desabasto no solo por sobrepoblación, sino por el mal uso doméstico e industrial, así como por las fugas y la explotación de pozos clandestinos. Se planea resolver el desabasto mediante el tratamiento de aguas negras, para lo que está en proceso el funcionamiento de dos plantas tratadoras y el establecimiento de tres más. Además se dió fin a la construcción de la obra para abastecer a la ciudad de Puebla de agua traída de Nealtican, municipio cercano pero no incluido en Angelópolis, que provee a 88 colonias, con un volumen de 500 litros por segundo. Este proceso dió como consecuencias, conflictos sociales de menor envergadura, ya que los agricultores y vecinos de Nealtican se opusieron, hasta que sus líderes los apaciguaron.

CUADRO 4
SERVICIOS EN LA REGION

Variable	Región, 14 municipios	% respecto al Estado
Concentración de transporte:		
automóviles	205912	78.5
camiones de pasajeros	3307	79.3
camiones de carga	79206	60.3
motocicletas	9125	81.0
Comunicaciones:		
red telegráfica	8	14.0
centrales automáticas	24	32.0
red telefónica	171675	77.0
oficinas postales	83	17.0
Inversión en vivienda \$	888168	55.0
Existencia en CONASUPOS	48	5.0
Tianguis	16	32.0
Mercados	32	40.5
Central de abastos	1	50.0
Bodegas	15	17.0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994.

3.4. Salud pública

Es evidente que las instituciones de salud pública son insuficientes para la población de la región estudiada, además de que en los lugares apartados no existen, únicamente la construcción de infraestructura carretera ya hace más fácil el acceso a dichas instituciones. El CUADRO 5 manifiesta la situación general de los 14 municipios estudiados, en cuanto a su relación con dependencias de salud.

La institución con mayor número de derechohabientes es el IMSS. Los municipios sin el servicio de una institución de seguridad social son: Amozoc (este cuenta con clínica privada), Coronango, Cuauhtinchán, Cuautlancingo, Domingo Arenas, Juan C. Bonilla, Ocoyucan y Tlaltenango.

CUADRO 5
SALUD PUBLICA EN LA REGION

Variable	14 municipios	% respecto al Estado
Población derechohabiente del Seguro Social	948730	58.3
Población usuaria de los servicios médicos de las instituciones del sector salud	1141958	33.0
Médicos disponibles en instituciones de salud pública	2923	64.0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994.

Respecto a asistencia social, la institución con mayor número de derechohabientes y que cubre más municipios es la SSA. El municipio sin el servicio de una institución de asistencia social es San Miguel Xoxtla. En la capital del Estado además se cuenta con el Hospital del Niño Poblano y el Hospital Universitario; el IMSS da servicio a ocho municipios y la SSA a diez municipios, de la región estudiada.

3.5. Alfabetismo

Los datos del CUADRO 6, muestran que el aspecto educativo no es muy alentador, ya que los alfabetas no llegan a la mitad de la población en la región, lo que da idea de los escasos elementos en materia educativa, para que los habitantes de los 14 municipios estudiados enfrenten el

proceso de conurbación, y las inadecuadas herramientas para manejar situaciones específicas de una problemática ambiental compleja, que incluye diferentes factores.

CUADRO 6
ALFABETISMO EN LA REGION

Variable	14 municipios	% respecto al Estado
Alfabetas	853,005	43.9
Analfabetas	67,043	14.5
Inscritos a seis niveles	477,997	37.3
Aprobados a seis niveles	389,710	36.0
Docentes a seis niveles	20,162	42.0
Escuelas a seis niveles	1,936	22.0
Aulas de seis niveles	14,557	35.0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994.

3.6. Turismo

La región estudiada concentra 85 establecimientos de hospedaje, haciendo un total de un poco más de 4000 cuartos de hospedaje, lo que constituye con respecto a datos del Estado, el 40% y el 56% respectivamente, pero que debido a las condiciones económicas que en la actualidad sufre nuestro país, Puebla no atrae suficiente turismo para verse en este aspecto fortalecido.

IV. Análisis de información

La superficie territorial que abarca el proyecto Angelópolis es de 155,314 has., con una reserva territorial habitacional, comercial, de recreación e industrial de 2,820 has. y 72 has. para rellenos sanitarios. En la región se encuentran 45,608 unidades de producción rural, 573 unidades de producción urbana, 11,740 viviendas con actividad agropecuaria y 89 ejidos, con una superficie total de 75,961 has. que representan el 49% de la superficie regional, lo que se traduce en que el 50% del territorio de la zona se ocupa para habitación, comercios, industrias, servicios y demás, trayendo además consigo la situación de expropiación para llevar adelante el proyecto de desarrollo regional.

4.1. Agricultura

Los cultivos agrícolas de la región comprenden a: los básicos, hortícolas, forrajeros y frutícolas.

Básicos.- en estos se incluyen maíz, frijol y papa que en conjunto representan una superficie de 48,793 has., el 31.45% de la superficie regional y el 64.23% de la superficie regional dedicada a la actividad agrícola, el volumen de producción de acuerdo al censo agrícola fue de 43,322 ton., 2,289 ton y 412 ton., respectivamente.

Hortícolas.- se incluye cebolla, col, calabacita, lechuga y cilantro. Como se observa en el CUADRO 7 la superficie sembrada de hortalizas es apenas de 361 has. que representa el 0.47% de la superficie agrícola regional. En este aspecto, los cultivos se realizan solo en contados municipios, ya que debido a la necesidad de riego no es común el cultivo de los mismos.

CUADRO 7
HORTALIZAS CULTIVADAS EN LA REGION

Hortaliza	Superficie sembrada hectáreas	Volumen de producción toneladas
Cebolla	43	774
Col	27	567
Calabacita	67	1106
Lechuga	82	1640
Cilantro	140	1618

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA 1994

Cultivos forrajeros.- se consideran los que son utilizados para la alimentación del ganado, como alfalfa, avena forrajera, cebada y trigo (los dos últimos se incluyen porque no se especifica su uso). Como se observa en el CUADRO 8 la superficie sembrada de forrajes es de 1,417 has, lo cual representa el 1.86% de la superficie agrícola regional, con un volumen de 61,657 toneladas. El aumento de la superficie sembrada de cultivos forrajeros en relación a los cultivos hortícolas se debe a que en la región la actividad pecuaria representa una actividad importante.

CUADRO 8
CULTIVOS FORRAJEROS DE LA REGION

Forraje	Superficie sembrada hectáreas	Volumen de producción toneladas
Alfalfa	1018	57961
Avena forrajera	211 3264	
Cebada	*12	*25
Trigo	*176	*408

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA, 1994
* VII CENSO AGROPECUARIO 1991

Frutícolas.- son: manzana, ciruela, pera, aguacate, durazno y tejocote. Ellos se localizan en la mayor parte de los 14 municipios, aunque su explotación se ha reducido debido al decremento en la producción ocasionado por plagas y contaminación ambiental, producto de la actividad industrial, de las tabiqueras y de las actividades urbanas. El CUADRO 9 revela la superficie agrícola sembrada de frutales, que suma 995 has, las cuales representan el 1.3% de la superficie agrícola regional, con un volumen de 6,483 ton. La producción de manzana y de pera tienen como destino su transformación a sidra, industria importante sobre todo en el municipio de Huejotzingo.

CUADRO 9
CULTIVO DE FRUTALES EN LA REGION

Frutal	Superficie sembrada hectáreas	Volumen de producción toneladas
Manzana	534	3418
Ciruelo	64	311
Pera	100	672
Aguacate	41	316
Durazno	200	1372
Tejocote	56	394

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA, 1994

En el valor de la producción (CUADRO 10), destacan de los cultivos cíclicos, la avena, el forraje y el cilantro; de los cultivos perennes destacan la manzana, durazno y tejocote.

Respecto a la producción de maíz, de productos pecuarios y extracción de leña no son representativos por su valor, pero sí por la utilidad en la economía familiar. Otro caso es el de hortalizas, que no destacará por el valor de su producción, pero sí como una fuente de empleo.

CUADRO 10
VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR PRIMARIO (miles de \$)

Variable	14 municipio	% de la región	% del Estado
Cultivos cíclicos	104917	72.8	6.6
Riego	10582	35.0	2.0
Temporal	94330	65.0	8.7
Cultivos perennes	13314	27.2	2.2
Riego	8477	--	3.3
Temporal	4877	--	1.4
Población ganadera	218720	--	8.5
Producción de carne	53998	24.7	6.0
Otros productos pecuarios	57299	26.2	5.0
Producción maderable	185	--	0.4
No maderable	7	--	0.9

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INEGI, 1992, 1994.

4.2. Ganadería

La ganadería identificada en la región de estudio es de traspatio o familiar, aun cuando existen contadas unidades de producción intensivas rurales y urbanas. La población animal va desde un 3.5% hasta un 27.4% del inventario estatal, fluctuando el porcentaje según la especie de que se trate. El CUADRO 11 ilustra que el ganado predominante en cuanto a número de animales existentes y sacrificados es el bovino, porcino y aves, aunque es impropio hacer la comparación en cuanto a cabezas por la diferencia de tamaño, peso y aprovechamiento de sus partes, entre las diferentes especies.

En cuanto a la producción de carne en canal se encuentra que la principal especie es la porcina que aporta más del doble de carne que el ganado bovino y tres veces más que las aves. El volumen total de carne en canal producido en la región es de 7,681 toneladas; en este aspecto es importante resaltar que la carne que se produce en las comunidades rurales y conurbadas, es

suficiente para abastecer las necesidades de consumo de la población de las mismas y todavía produce excedentes para el mercado regional, específicamente para la población urbana.

CUADRO 11
POBLACIÓN, SACRIFICIO Y VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN GANADERA DE LA REGIÓN

*Existencia	Animales cabezas	Sacrificados cabezas	Carne en canal toneladas
Bovinos	43831	13013	1832
Porcinos	68058	60722	4156
Ovinos	11504	3281	68
Caprinos	21782	5846	101
Equinos	27492	2215	492
Aves	392043	639281	1033
Guajolotes	45629	---	---
Colmenas	2585	---	---

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA 1994

* VII CENSO AGROPECUARIO 1991

Otro de los aspectos importantes de la ganadería que es necesario resaltar es que además de producir carne, hay otros subproductos pecuarios que aporta y que pueden ser destinados para el consumo humano o para la industria, en tal caso tenemos leche, huevo y miel para consumo humano, y pieles y lana para uso industrial. En el CUADRO 12 se observan los volúmenes de producción de los diferentes subproductos, sobresaliendo en este aspecto la producción de leche.

CUADRO 12
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE OTROS PRODUCTOS PECUARIOS

	Leche litros	Pieles ton.	Lana ton.	Huevo ton.	Miel ton.
Volumen	36238	212	24	4648	156

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA 1994

El caso de la ganadería en el Proyecto Angelópolis es de inseguridad, debido a que al cambiar el uso de suelo a urbano en los diferentes municipios, se prohíbe la actividad pecuaria por considerarse una actividad contaminante y foco potencial de insalubridad pública. A pesar de

tales limitantes la actividad no solo no desaparece sino que se reproduce, aun dentro de zonas netamente urbanas.

4.3. Silvicultura

En la región, la silvicultura se circunscribe a la recolección de leña para uso doméstico, no obstante el crecimiento acelerado de la población, la conurbación de entidades antes aisladas, y la proliferación de corredores industriales, atentan con sus emanaciones y desechos, vía aire, agua y suelo, contra las especies boscosas de La Malinche, inmediaciones del Popocatepetl, “Flor del Bosque”, y otras localizadas en áreas más reducidas.

4.4. Contaminación ambiental

La tasa anual de crecimiento poblacional, junto con la concentración del desarrollo industrial y comercial, de los servicios financieros y educativos, los patrones en el consumo - de comprar - usar - tirar - productos suntuarios -, y el acelerado incremento de los vehículos de motor, han provocado una serie de trastornos en perjuicio de la naturaleza y del medio ambiente circundante. La concentración de la población en el área urbana representa una carga sobre los recursos naturales, que se ven deteriorados al no establecerse medidas eficaces para contener la degradación ambiental en aire, suelo y agua.

El establecimiento de las industrias química, farmacéutica, alimenticia, textil y mecánica, constituyen un factor determinante en la contaminación del ambiente y las descargas domésticas y de servicios, complementan la degradación en suelo, aire y agua.

4.4.1. Fuentes contaminantes en los factores

AIRE.- el conjunto de la industria en Puebla, aporta alrededor de 817 toneladas por día de emisiones gaseosas, polvos y humos, de los cuales destacan contaminantes como óxidos de nitrógeno y bióxidos de azufre. La ciudad capital concentra gran parte del deterioro atmosférico.

Tan solo en el municipio de Puebla hasta 1992, circulaban poco menos de 300 mil vehículos (automóviles, camiones de pasajeros, camiones de carga y motocicletas), que generan cerca de 189 mil ton. de contaminantes al año (Cuadro 13)

CUADRO 13
VEHICULOS DE COMBUSTION INTERNA EN LA REGION

Años	Total estado	Total región	% región del Estado
1980	196445	174381	88.7
1981	228030	196014	85.9
1982	239247	205971	86.1
1983	275423	236195	85.7
1984	284043	241753	85.1
1991	354932	258595	72.8
1992	409070	297550	72.7

FUENTE: INEGI, Anuarios estadísticos del Estado de Puebla. 1985, 1992 y 1994
Incluye automóviles, camiones de carga y de pasajeros, y motocicletas.

También el ruido altera gravemente la calidad del ambiente, sobre todo en las zonas urbanas y poblaciones ubicadas cerca de carreteras - donde tiende a concentrarse la población en los últimos 50 años -; el caso de la ciudad de Puebla muestra un 50% de vehículos que rebasan el límite permisible que es de 80 decibeles; y del total de unidades con motor diesel, el 95% rebasa el límite de 85 decibeles.

AGUA.- el sistema hidrológico que nos ocupa es el del Alto Balsas, constituido por el Río Atoyac y su principal afluente el Río Zahuapan, por un lado y por el otro, el Nexapa. La descarga anual de la cuenca oscila alrededor de 664.6 millones de metros cúbicos, y la mayor parte es almacenada en la Presa Manuel A. Camacho que sirve para regar 34 mil hectáreas, de legumbres en el Distrito Tecamachalco. La zona estudiada recibe además la contaminación de: la región norte del Estado, por la población e industrias que previamente descargan en el caudal de los ríos que la atraviesan; del río Atoyac con los contaminantes de fábricas ubicadas en el Estado de Tlaxcala; y las aguas residuales de Cholula por medio del río Zapatero. El río Zahuapan arrastra las descargas de 243 industrias; el río Alseseca, proveniente de La Malinche, trae las aguas residuales de Amozoc, y los contaminantes de 40 industrias y 92 colectores.

El cuadro 14 sostiene datos del agua residual que fluye desde la ciudad de Puebla, por el río Nexapa, para regar hortalizas cultivadas en la región de Atlixco; los límites permisibles no son rebasados únicamente para las variables: conductividad eléctrica y boro.

CUADRO 14
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DE LAS AGUAS RESIDUALES
USADAS EN LA ZONA DE RIEGO DE ATLIXCO

Parámetros	límites permisibles para riego	muestra 1	muestra 2	muestra 3
1. C.E.	1000 Mmohos/cm	615.00	610.00	503.00
2. pH	6 - 9	8.35	8.00	8.00
3. S.S.	ausencia	5.00	3.00	13.00
4. O.D.	3.2 mg/l	4.25	3.85	3.85
5. DQO	ausencia	75.00	23.00	262.00
6. C.T.	ausencia	>2400x10 ⁴	>2400x10 ⁴	>2400x10 ⁴
7. C.F.	ausencia	1100x10 ⁴	43x10 ⁴	240x10 ⁴
8. A.B.S.	ausencia	6.56	2.18	3.41
9. G.A.	ausencia	71.21	50.90	49.50
10. Bo.	0.7 mg/l	0.13	0.09	0.10

1. Conductividad eléctrica, 2. Potencial hidrógeno, 3. Sólidos sedimentables, 4. Oxígeno disuelto, 5. Demanda química de oxígeno, 6. Coliformes totales, 7. Coliformes fecales, 8. Detergentes, 9. Grasas y aceites, 10. Boro

FUENTE: Córdova A.V. et al. 1991

SUELO.- hasta hace pocos años, se reconocía al suelo como el recipiente de los desechos, los cuales con tan solo taparlos “desaparecían”. Hoy sabemos que en la región estudiada las principales fuentes de contaminación del suelo, son las aguas residuales y los agroquímicos usados en la agricultura. El Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas del Instituto de Ciencias de la BUAP, en monitoreos bianuales, a partir de 1992, de las condiciones edáficas en distintos municipios circundantes a la capital poblana, señala que el plomo, el cromo, el manganeso y el níquel, rebasan los límites permisibles, principalmente para el cultivo de alimentos.

Otra fuente de contaminación para el suelo - para agua y aire además- son los basureros. El índice de generación de basura en 1985 era del orden de 856 toneladas por día, actualmente es de 1500 toneladas diarias (Cuadro 15)

CUADRO 15
GENERACION DIARIA DE BASURA EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA

Zona	Habitantes	Toneladas
Total	- - -	738.0
Media *	0.760	147.6
Turística	0.515	11.0
Comercial	1.236	51.5
Residencial	0.670	197.5
Popular	0.618	389.7
Central de abastos	- - -	88.3

NOTA: se refiere al volumen recolectado, tomando en cuenta el índice de crecimiento

FUENTE: INEGI, 1985. Anuario estadístico de Puebla, citando a la Subdelegación de Ecología, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. * Cálculo propio, en base a datos INEGI, 1985.

En su mayoría, los municipios aledaños a la ciudad de Puebla, no cuentan con un sistema de recolección, por lo que la basura es arrojada en lotes baldíos, cauces, drenajes o es incinerada, provocando contaminación del agua, aire y suelo.

El Proyecto Angelópolis concluyó el camino al relleno sanitario con una longitud de 5.6 kilómetros y el mismo relleno, con capacidad de absorber las 1500 toneladas de basura generadas diariamente, y se contrataron empresas privadas que prestan servicio de recolección y barrido, así como el manejo del relleno sanitario.

CONCLUSIONES

- 5.1 La legislación en el uso del suelo promueve el deterioro de las tierras con potencial productivo, y por ende promueve el deterioro de los ecosistemas.
- 5.2 Los recursos naturales de municipios rurales, tendientes a aliviar las necesidades de estratos económicamente desprotegidos, serán explotados para beneficio de la población en la ciudad de Puebla.
- 5.3 Las actividades agropecuarias aportan cantidades importantes de alimentos para el consumo regional, además de que los agricultores son los principales guardianes de los recursos naturales que reportan beneficios para la población en general, por lo que debe ser prioritario el estímulo a ambos.
- 5.4 Las obras de infraestructura están ocupando principalmente superficie con potencial agrícola.
- 5.5 Ciertamente se incrementa la conciencia ambiental, pero la población no tiene información suficiente y clara para participar en la conservación y mejoramiento de los ecosistemas, ni los medios para llevar al cabo prácticas concretas para el mismo fin.
- 5.6 La urbanización y conurbación de los 14 municipios poblanos es inminente e irreversible, incluso se suman a la lista otras entidades, pero no es lo suficientemente planeada ni instrumentada para preservar los ecosistemas; es necesario realizar estudios integrales de impacto ambiental, que ocasionará Angelópolis, en la región.
- 5.7 En el aprovechamiento de los recursos naturales para satisfacer necesidades de una creciente y concentrada población, es necesaria la promoción de una cultura y legalización del uso racional de tales recursos.
- 5.8 Las inmobiliarias y dueños de grandes capitales que invierten en viviendas, plazas comerciales y otras obras, son los mayormente beneficiados, en detrimento de las posesiones de una mayoría de familias, ubicadas en áreas rurales y semiurbanas, que se ven obligadas a vender sus parcelas, o sufren el proceso de expropiación.
- 5.9 Los servicios públicos si bien se ampliarán a los municipios incluidos en Angelópolis, solo podrán ser solventados por un estrato social con recursos económicos altos.

- 5.10 Los beneficios del incremento en servicios públicos no solo se concentrarán en un estrato social con recursos económicos altos, sino se concentra en solo algunos municipios de la región estudiada.
- 5.11 El cambio en las actividades económicas y productivas de la región, provoca transformaciones en los patrones culturales de la población, que deben ser estudiados para evitar posibles conflictos sociales.

BIBLIOGRAFÍA

Arcia R. M.I. 1994. Geografía del Medio Ambiente. Una alternativa del ordenamiento ecológico. México. UNAM. 289 p.

Ibarra Puente y Saavedra. 1986. La Ciudad y el Medio Ambiente en América Latina. México. El Colegio de México. 283 p.

INEGI. Anuario Estadístico de Puebla, 1985. 1er. Tomo

_____, Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 1992

_____, Anuario estadístico del Estado de Puebla, 1994

_____, VII Censo agrícola y ganadero, 1994. 6 tomos

_____, Censo de Población y Vivienda

El Financiero. Diario. enero de 1995 - junio de 1995

El Sol de Puebla. Diario. noviembre de 1994 - junio de 1995

Flores G. S. 1993. Estructura territorial en la zona metropolitana de la ciudad de Puebla. UNAM - BUAP - Soc. Mex. de Planificación A.C. 321 p.

La Jornada de Oriente. Semanario. enero de 1994 - junio de 1995

Toxtle, T. J. S. “El papel de la ganadería de traspatio en las zonas rurales cercanas a las ciudades. Casos: Coronango, Pue. y Panotla, Tlax.” Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, Puebla, Pue. 1993.