

ISSN: 1665-0875

GEOCALLI

Cuadernos de Geografía

Agroindustria y
ambiente en las vías
verdes de
Tala-Ameca, Jalisco



Año 25, núm. 50
Julio-diciembre de 2024



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de
Ciencias Sociales y Humanidades
División de Estudios Históricos y Humanos
Departamento de Geografía
y Ordenación Territorial



GEOCALLI
CUADERNOS DE GEOGRAFÍA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

AGROINDUSTRIA Y AMBIENTE EN LAS VÍAS VERDES DE
TALA-AMECA, JALISCO

Año 25, núm. 50
Julio-diciembre de 2024

Geocalli, Cuadernos de Geografía, Año 25, núm. 50 julio-diciembre de 2024 es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, de la División de Estudios Históricos y Humanos del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. Avenida José Parres Arias 150, San José del Bajío, Edificio H, 4to. Piso, C.P. 45132, Zapopan, Jalisco, México. Teléfonos: (33) 38193381. Dirección electrónica: www.geografia.cucsh.udg.mx, correo electrónico: revista.geocalli@academicos.udg.mx, editor responsable: Susana Urzúa Soto. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2015-120811133500-102, ISSN: 1665-0875, otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Impresa por Kerigma, Artes Gráficas. Este número se terminó de imprimir el 01 de julio de 2024, con un tiraje de 200 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Latindex-Catálogo (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal). Consultar: <http://www.latindex.unam.mx>



GEOCALLI

DIRECTORIO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

RECTOR GENERAL

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí

VICERRECTOR

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

SECRETARIO GENERAL

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
SOCIALES Y HUMANIDADES

RECTOR DEL CENTRO

Dr. Juan Manuel Durán Juárez

SECRETARIA ACADÉMICA

Dra. Katia Magdalena Lozano Uvario

SECRETARIA ADMINISTRATIVA

Lic. Xochitl Ferrer Sandoval

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE
ESTUDIOS HISTÓRICOS Y HUMANOS

Dra. Lilia Victoria Oliver Sánchez

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN
TERRITORIAL

Mtro. Javier Rentería Vargas

COORDINADORA DE LA UNIDAD DE
APOYO EDITORIAL

Dra. Danivir Kent Gutiérrez





GEOCALLI

DIRECTORA

Mtra. Susana Urzúa Soto

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Luis Felipe Cabrales Barajas

Universidad de Guadalajara

Dr. Julio Muñoz Jiménez

Universidad Complutense de Madrid, España

Dr. Miguel Ángel Troitiño Vinuesa †

Universidad Complutense de Madrid, España

Dr. Luis Delgado Argote

CICESE, Ensenada, B.C., México

Dr. Luis Chías Becerril

Instituto de Geografía, UNAM, México

Dr. Omar Moncada Maya

Instituto de Geografía, UNAM, México

Dr. Ángel Massiris Cabeza

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Dr. David Robinson

Syracuse University, USA

TRADUCTOR

Mtro. Miguel Ángel Iñiguez McCormick

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
ACERCA DE LOS AUTORES	11
LA AGROINDUSTRIA Y ALGUNAS REPERCUSIONES SOCIOAMBIENTALES EN EL ENTORNO DE LAS VÍAS VERDES DE TALA-AMECA, JALISCO EN 2018	13
INTRODUCCIÓN	15
MARCO TEÓRICO	19
Medio ambiente	19
Problemas ambientales	24
Contaminación agroindustrial	28
Área de estudio y actividades productivas	30
Uso de suelo	33
Actividad agrícola	33

Actividades pecuarias	39
Actividades industriales	43
Descargas	45
Aprovechamientos subterráneos y superficiales	50
Crecimiento urbano	54
Rastros	57
Quema de caña	60
Presa La Vega	63
Repercusiones socioambientales	67
Conclusiones	69
Recomendaciones	73
BIBLIOGRAFÍA	74
INFORMACIÓN PARA LOS COLABORADORES	83

PRESENTACIÓN

Esta entrega de *Geocalli, cuadernos de Geografía*, se inscribe en un campo de estudio atravesado por la geografía rural, económica y cultural. Los autores analizan los impactos socioambientales que la agroindustria ha tenido sobre el entorno de las Vías Verdes de Tala-Ameca, una zona que, por su riqueza natural y su función como corredor ecológico, es de vital importancia para la conservación ambiental y el bienestar de las comunidades locales. El Programa Vías Verdes México, es un proyecto que impulsa la protección, conservación y revitalización de las antiguas vías del tren a través de la promoción de su uso para desplazamiento no motorizado, turismo cultural y natural, tránsito rural y ambientes saludables. Sin embargo, las actividades productivas llevadas a cabo en las inmediaciones de las vías, distan mucho de proveer un ambiente sano para los transeúntes y los pobladores de la zona.

Se realiza un análisis de algunas de las actividades productivas y la manera en que estas influyen sobre la población. Se identificaron puntos de descargas contaminantes y principalmente las generadas por los dos ingenios azucareros localizados en los municipios de Tala y Ameca. Uno de los principales problemas ambientales en la zona está relacionado con el cultivo de caña y la producción industrial de azúcar, que provocan la erosión del suelo y la contaminación de cuerpos de agua. Estas actividades, jun-

to con la quema de caña, ponen en riesgo tanto la calidad ambiental como la salud de las personas. En este contexto, se menciona que la ruta de las Vías Verdes atraviesa un entorno afectado por estas actividades. Es notable que el punto de partida de la ruta comienza fuera del ingenio de Tala y atraviesa los cañaverales, estando expuesta al tizne y al humo asociado con la quema de caña, además del riesgo que implica el transitar por la vía al momento de realizar la quema. Por tanto, existe una tensión derivada de las contradicciones entre el modelo económico y la política de puesta en valor del patrimonio ferroviario.

La investigación concluye que, si bien la agroindustria ha traído beneficios económicos a una buena parte de las poblaciones de la Región Valles, ha tenido también impactos significativos en el medio ambiente y en las comunidades locales. La contaminación del agua, del aire y del suelo, genera enfermedades a las personas que habitan la zona, además de la deforestación y la pérdida de biodiversidad que son algunos de los efectos más preocupantes.

LA DIRECTORA

ACERCA DE LOS AUTORES

Omar Alejandro Buenrostro Romero. Licenciado en Geografía y es Maestro en Desarrollo Local y Territorio por la Universidad de Guadalajara. Sus investigaciones se han centrado en el estudio de problemas socioambientales y ha sido servidor público en los municipios de Zapopan y Guadalajara, donde actualmente labora en la Dirección de Movilidad y Transporte de este último.

Correo electrónico: omarbr-24@hotmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6099-5070>

Pedro Méndez Guardado. Licenciado en Biología por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Ciencias en Ecología y Manejo de Recursos Naturales por las Universidades de Nueva York y de Syracuse (USA) y Doctor por la Universidad de Guadalajara en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales (BEMARENA). Labora en el Departamento de Geografía y Ordenación Territorial de la Universidad de Guadalajara como Profesor Investigador desde el año de 1986.

Correo electrónico: pedro.mguardado@academicos.udg.mx

ORCID: <https://orcid.org/000-0003-4749-5891>

LA AGROINDUSTRIA Y ALGUNAS REPERCUSIONES SOCIOAMBIENTALES EN EL ENTORNO DE LAS VÍAS VERDES DE TALA-AMECA, JALISCO EN 2018

Omar Alejandro Buenrostro Romero
Pedro Méndez Guardado

Resumen

El objetivo general que guía este trabajo es identificar las principales actividades agroindustriales en el entorno del tramo Tala-Ameca de las Vías Verdes del estado de Jalisco, al tiempo que se determinan algunas de las afectaciones a los recursos naturales y al bienestar de la población local. Se realiza un análisis sobre la localización geográfica y la dinámica de las fuentes contaminantes más importantes, predominando las de origen agroindustrial, como la de producción de azúcar, donde las prácticas agrícolas, han sido un factor que influye en la proliferación de enfermedades respiratorias en temporada de zafra, al realizar la quema de la caña como parte del proceso de producción. De igual manera, las descargas residuales sin tratamiento de la misma industria, que se vierten sin consideración en cuerpos de agua, afectan la salud de la población y propician además la disminución de la calidad ambiental del entorno en general.

Palabras clave: Agroindustria, caña de azúcar, problemas socioambientales, descargas residuales.

Abstract

The general objective that guides this work is to identify the main agroindustrial activities in the Tala-Ameca surroundings of the Vías Verdes in the state of Jalisco, while determining some of the effects on natural resources and the well-being of the local population. An analysis is carried out on the geographical location and dynamics of the most important polluting sources, predominating those of agro-industrial origin, such as sugar production, where common practices like cane burning have been a contributing factor to the proliferation of respiratory diseases during the sugarcane harvesting season. Likewise, untreated residual discharges from the same industry, which are dumped without consideration into water bodies, affect the health of the population and also lead to a decrease in the environmental quality disrupting the ecological balance.

Keywords: Agroindustry, sugarcane, socio-environmental issues, wastewater discharges.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de las Rutas Creativas y Vías Verdes, es un programa impulsado por el gobierno del Estado de Jalisco, coordinado por la Secretaría de Cultura como estrategia cultural, tiene como fin aprovechar la infraestructura ferroviaria (que se encontraba sin ningún uso), restaurar estos espacios y asignarles un uso recreativo y turístico; principalmente crear rutas para la movilidad activa no motorizada, así como facilitar la conexión entre municipios y localidades cercanas, brindando a los visitantes una experiencia al aire libre con paisajes naturales y rurales que serían difíciles de disfrutar de otra manera.

Al mismo tiempo, las vías pretenden contribuir a mejorar las condiciones económicas de las poblaciones de la zona (Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos, 2014), dando la oportunidad de que se establezcan negocios en el entorno de las vías y sobre todo aquellos que tengan que ver con productos locales. Es por esto, que el factor del entorno es relevante para tener un óptimo desarrollo en la comunidad regional, que es quien más se beneficia con este programa, ya que un ambiente sano, es determinante para llegar a tener una buena calidad de vida.

De esta manera es importante tener en cuenta que la salud ambiental, según el Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos se define como:

...aquellos aspectos de la enfermedad humana y lesiones al ser humano, que son determinados o condicionados por factores en el medio ambiente. Lo anterior implica el estudio de los efectos patológicos directos de diversos agentes químicos, físicos y biológicos, así como los efectos que ejerce el medio físico y social en la salud en general, entre otros la vivienda, el desarrollo urbano, el uso del terreno y el transporte, la industria y la agricultura. (Gosselin, P. C. Fungal y A. Ruiz 2001, p. 38).

En este sentido, es determinante conocer los elementos que puedan generar daño tanto al entorno como a los seres humanos. Dicho esto, la cantidad de los contaminantes y sus afectaciones pueden diferir geográficamente y en algunos casos ser visibles sólo por temporadas, sobre todo considerando que el cultivo de la caña (cultivo predominante en la zona de estudio), pasa por diferentes fases (como se explica más adelante) y cada una de ellas presenta distintos efectos ambientales negativos. Estos efectos pueden obstruir el camino hacia la sustentabilidad por el daño a los recursos bióticos y abióticos, repercusiones en las cosechas, además del impacto a la salud de los habitantes y visitantes junto a su percepción del paisaje que sirve como atractivo turístico de la ruta.

Algunos de estos agentes contaminantes, pueden ser de origen industrial o agrícola, ya que a lo largo del recorrido se identifican industrias como la azucarera en los municipios de Ameca y Tala, mismas que emiten entre otras sustancias a la atmósfera, humo y “tizne¹” que invade las

¹ Se le conoce con este nombre a los residuos de las hojas de la caña que al ser quemados se esparcen por la acción del viento

casas de las localidades, y puede provocar enfermedades respiratorias.

De la misma manera, se presenta la descarga de desechos industriales y urbanos a cuerpos de agua cercanos, el más claro ejemplo de esto es la presa de La Vega en el municipio de Teuchitlán, la más grande e importante de la región. Este cuerpo de agua, a pesar de ser inscrito como sitio RAMSAR, ha visto mermada su calidad debido a la contaminación creciente de sus aguas, afectando con ello a los agricultores y pescadores que dependen de este cuerpo de agua para realizar sus actividades, sin olvidar al sector turístico pues la ruta de vías verdes pasa a un costado de dicha presa (Del Castillo, 2015).

Las actividades agrícolas no solo se ven afectadas por el uso del agua contaminada, sino que son además agentes contaminantes con sus diferentes técnicas y productos químicos utilizados para tener un mejor rendimiento, dejando recursos como el suelo y cuerpos de agua superficiales y subterráneos alterados y deteriorados (Cavero, 2013).

Estos químicos no sólo han afectado a los recursos naturales, pues la salud de las personas de las localidades cercanas se ha deteriorado, tal como lo menciona la doctora Ruth de Celis Carrillo, investigadora del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), quien señala que en las estadísticas se muestra que los casos de cáncer por plaguicidas se han elevado en la región en los últimos años (Reza, 2015).

y pueden generar afectaciones tanto al ambiente como a la salud humana.

La Doctora Celis detectó que la población de Tala tiene “una incidencia más alta de leucemias, intoxicaciones agudas altas, y cáncer de piel asociado con el uso de pesticidas”, menciona que puede desarrollarse por vivir en una zona tóxica donde se empleen estos químicos en la agricultura (Reza, 2015).

En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995) afirma que los seres vivos dependen de su ambiente para satisfacer sus necesidades y prosperar en el lugar donde se establecen, siendo así, que el estado de salud de un grupo de personas está influenciado por sus interacciones con el ambiente donde viven y de la calidad del mismo. En este sentido, en un ambiente sano, la calidad de la salud de las personas que lo habitan en general es igualmente buena.

Para Castillo, et al., (2012) es notorio que los conflictos socioambientales han aumentado en los últimos años en México, esto debido a algunas actividades humanas, como la industrial, la minería, la deforestación, el cambio de uso de suelo, y la expansión urbana junto a su generación de residuos, lo que ha generado a su vez, que las poblaciones que se desarrollan cercanas a estas actividades, reciban las externalidades negativas, lo que en definitiva, hace necesario que se genere más conciencia para dar solución a las mismas.

El cultivo de caña de azúcar es una de las actividades productivas más importantes en la zona, prueba de ello es que tan solo en el municipio de Ameca para el 2018 se registraron 7,934 ha con este plantío, mientras que en Tala se contabilizaron 8,816.6 ha. (Servicio de Información

Agroalimentaria y Pesquera, 2019). Una práctica común en la cosecha de este producto, es la quema del cañaveral, que tiene como objetivo eliminar el follaje de la planta para facilitar el corte, evitar que crezcan hierbas indeseables y ahuyentar serpientes.

Esta práctica que se le conoce como zafra con quema, genera mucha controversia, pues produce efectos negativos adicionales, como la propagación de incendios forestales, el desgaste del suelo y su materia orgánica, además de emitir altas concentraciones de gases a la atmósfera que son peligrosos para la salud (López, 2020) colaborando además con el incremento de la temperatura y el cambio climático. Las cenizas que se generan van acompañadas de humo que contiene monóxido de nitrógeno y anhídrido sulfuroso que al unirse con el agua de la atmósfera forma lluvias ácidas que en altas concentraciones puede eliminar la vegetación natural, así como el anhídrido carbónico que produce irritación en los ojos y afecta las vías respiratorias (García, Espinoza, & Marcano, 1997).

MARCO TEÓRICO

Medio ambiente

En el campo de la geografía, la preocupación medioambiental siempre ha estado presente, ya que, como ciencia, estudia las relaciones entre el hombre y el medio (Ferrerías y Troitiño, 1983). Así mismo, el objeto de estudio de la geografía corresponde al espacio, elemento que contiene los fenómenos sociales y naturales, donde actualmente se ha

nutrido de identidades como la espacial-corológica y la humanista-ambiental, siendo esta última cuando se vinculan de manera directa la geografía y el ambiente (Turner, 2002) al localizar directamente las actividades realizadas en una zona determinada y analizar la influencia de la misma en el humano y el ambiente.

Para Carl Sauer (2006), la geografía es una ciencia que se define como el estudio de los procesos históricos de la relación entre personas y medio ambiente, tratándose de relaciones fundamentales y ricas, así como menciona que los humanos son agentes importantes del cambio ambiental. Dicho esto, ¿cómo se podría definir el concepto de medio ambiente? Para poder desglosarlo, se realiza un análisis de las descripciones que se le da en diferentes medios, como en el ámbito científico, jurídico y léxico-lingüístico.

Según De la Calle (1999), en la lingüística del español, a diferencia de idiomas como el inglés y francés que utilizan *environment* y *environnement* respectivamente, se realiza una redundancia, ya que se constituye por dos vocablos que pueden utilizarse como sinónimos; medio y ambiente. De acuerdo al Diccionario de la Lengua Española se tienen las siguientes definiciones:

Ambiente: “Condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, una colectividad o una época”, “comprende las condiciones o circunstancias que parecen favorables o no a las personas, animales o cosas que en él están”.

Medio: “Conjunto de circunstancias culturales, económicas y sociales en que vive una persona o un grupo humano”, “conjunto de cir-

cunstances o condiciones físicas y químicas exteriores a un ser vivo y que influyen en su desarrollo y en sus actividades fisiológicas”.

Medio ambiente: “Conjunto de circunstancias que rodean a los seres vivos”; “conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas, sociales, etc., que rodean a las personas”.

Como puede observarse, estas dos expresiones comparten descripciones similares y palabras que se repiten tales como “circunstancias” y “condiciones”. Su similitud es muy grande, la redundancia aparece cuando se emplea el término *medio ambiente*, sin embargo, la generalización de su uso, no debería tomar importancia más que en asuntos de semántica por su carácter lexicológico. Es decir, en el caso de México se utilizan ambas palabras para en general, referirse a lo mismo.

Para el ámbito científico se tiene que remontar al concepto de ecología, doctrina perteneciente a la biología y que Haeckel la definió por primera vez en 1868 como:

Conjunto de conocimientos referentes a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal, tanto con su medio inorgánico como orgánico, incluyendo, sobre todo, su relación amistosa y hostil con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente (Haeckel 1866 citado en Ecolástico, et al., 2013, p. 13).

Esta definición hace énfasis en las relaciones de un animal con los seres vivos y el entorno con el que interactúa. Por su parte Darwin, realiza el análisis del concepto al que describe de la siguiente manera:

Un sistema móvil de relaciones vitales en el que estaban implicados todos los organismos y especies, y para que el medio ambiente comprende todos los factores externos al organismo y que ejercen una influencia sobre su conducta (Nieto, 1993, p. 38).

En este sentido, Darwin, considera de igual manera que existe interacción entre las diferentes especies y su entorno lo que directamente tiene influencia sobre el comportamiento de los organismos.

A pesar de esto, se puede considerar que el ambiente es un concepto que incluye a la naturaleza y los recursos naturales con la que tiene un vínculo estrecho, pero no es lo más importante, lo más relevante es el papel de determinados elementos que mantienen el equilibrio biológico y su pertenencia a un sistema, ya que el valor que se le da a los elementos depende de la influencia humana sobre el entorno (Escobar, 1995).

En este sentido, a diferencia de la ecología general, la ecología humana según Tamames (1995) incluye y considera al hombre como un elemento clave dentro de su concepto, ya que es el principal escultor y transformador del paisaje. Esta visión, se dedica a estudiar los efectos del apoderamiento que el hombre tiene sobre el medio donde vive, para analizar cómo a partir de sus actividades se promueven cambios en la composición de la biósfera como consecuencia de los impactos que pueden generar.

En el ámbito jurídico se hace referencia a que hay una relación entre la calidad de vida de las personas y el ambiente, ya que si bien no son la misma cosa están entrelazadas, pues en la Constitución Española en el artículo

45, se menciona que, para obtener la primera, el medio ambiente es uno de los elementos para su promoción. En el mismo sentido, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 4, se tiene un concepto parecido, si bien no menciona la calidad de vida, en su lugar incluye al desarrollo y bienestar.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2007. Editorial ISEF, p. 8).

En este sentido e interpretando lo descrito en la Constitución, el Estado Mexicano tiene la responsabilidad de resguardar el bienestar de las personas brindando un medio ambiente sano, pero menciona que quien lo dañe, se hará responsable a lo que marque la ley, aunque la mayoría de las veces esa responsabilidad se resuelva con una multa monetaria que no va a solucionar el daño ya hecho.

Por otra parte, existe una definición que pone al medio ambiente como algo indispensable para el hombre, donde se integran los elementos naturales, económicos y sociales, resultando ser algo inseparable para el individuo y su desarrollo.

Es el entorno vital; el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia (Dellavedova, 2011, p. 3).

Como puede observarse en esta última definición, es mucho más incluyente que las anteriores y en algunos círculos académicos es la más empleada para realizar el análisis del ambiente.

Finalmente, se diferencian las identidades de naturaleza y ambiente, ya que son conceptos muy relacionados y que podrían llegar a confundirse en algunos casos, el primero es el objeto de estudio de ciencias físicas, como la hidrología, geología, o zoología, donde por lo general no hay elementos artificiales ni intervención humana, en cambio el ambiente, es objeto de ciencias como la ecología, que se entiende como una estructura de relaciones que pueden influenciar el comportamiento de sus integrantes.

Una vez revisados los conceptos más relevantes con respecto al ambiente o medio ambiente, a continuación, se analiza qué se entiende por problemas ambientales y la importancia de estos al desarrollar investigaciones que involucren situaciones de contaminación y sus afectaciones.

Problemas ambientales

En términos generales, el concepto de conflicto ambiental proviene del latín "*conflictus*", que significa choque, haciendo mención de las diferencias entre objetivos de un actor social (cualquier persona que realice alguna actividad con impacto al entorno), y el término ambiente que refiere a los procesos entre relaciones de hombre y naturaleza. Entonces, se entiende que el conflicto ambiental nace de la transformación y apropiación de la naturaleza generando afectaciones a la misma y por ende al humano.

A diferencia del conflicto ambiental, los conceptos de problema ecológico y daño ambiental se alejan del sentido principal de lo arriba expuesto, ya que estos hacen mención al deterioro o contaminación del medio natural (sin importar la influencia negativa de esto sobre el humano) y el conflicto entra cuando los procesos sociales como la apropiación y utilización de los recursos entra en desacuerdo. Es decir, en los conflictos socioambientales se ven involucrados el crecimiento económico de un territorio, los conceptos de bienestar y desarrollo, desigualdades sociales, procesos productivos y formas de gobierno (Rueda, 2018). En este caso, la problemática de la contaminación en el área de estudio, ve involucrada la actividad económica que en muchos casos (como ya se comentó en el caso de la agricultura y la pesca) ve mermado su ingreso a partir del impacto generado.

Según Santos (2006), el crecimiento demográfico global y de sobreproducción vista a partir del siglo XX, ha generado algunas consecuencias ecológicas negativas en el planeta, pues ha aumentado la demanda de recursos como agua potable, tierras de cultivo y pastoreo, minerales, combustibles fósiles, o materiales de construcción para satisfacer las demandas del mercado; sectores como la agricultura, la ganadería, la industria, la inmobiliaria han alterado o destruido hábitats y vida silvestre, ya que generalmente implica la quema o tala de los bosques y selvas. En el caso de las vías verdes, el entorno ha sido directa e indirectamente afectado por las actividades de la agroindustria principalmente.

Uno de los problemas más grandes que trae consigo lo anterior, es la erosión del suelo, ya que a pesar de que se puede generar de manera natural en ambientes desérticos y laderas, no se observan con tal velocidad y agresividad como los que son provocados por el hombre. Sus principales causas son la deforestación en suelos frágiles, como el cambio a actividades agropecuarias, técnicas como el arado excesivo, el sobrepastoreo, la quema de cultivos y el uso de agroquímicos y maquinaria (Valdez, et al., 2015). Se calcula que de la superficie del territorio nacional 1'964, 375 km² (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI), aproximadamente el 64% del total presenta degradación de los suelos en diferentes niveles (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2001).

Además, este problema no solo se centra en el número de superficie afectada, sino que es algo progresivo y se extiende a las colindancias, también daña la fertilidad del suelo y altera la dinámica del ecosistema original, otro de los grandes problemas que le ha generado al ambiente, ha sido la contaminación del agua, por ser un elemento indispensable para la vida y cualquier actividad económica, como la agropecuaria, que requiere una gran cantidad de agua para riego y ganado (García, et al., 2010).

El incremento en la población requiere de mayor cantidad de alimento y de agua, de esta manera tanto la producción agropecuaria como en el consumo humano generan grandes cantidades de desechos que en muchos de los casos son vertidos directamente a los cauces de agua incrementando el problema de contaminación; otro elemento importante es la industria, ya que es una consumidora

constante de agua y una gran productora de descargas contaminantes peligrosos para las personas y para el medio ambiente (Jiménez, Terregosa y Aboites, 2010).

México ha sido fuertemente afectado por este tipo de circunstancias, según la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2012), el monitoreo “*Calidad del agua según indicador DQO (Demanda química de oxígeno), en sitios de monitoreo de agua superficial, 2012*”, indica que 26.2% de estos cuerpos hidrológicos están contaminados, y el 5.5% presentan un alto grado de contaminación; de las regiones hidrológicas en que se divide el territorio nacional, las que tienen mayores porcentajes de contaminación son: la Península de Baja California con 55.3%, la del Lerma-Santiago- Pacífico con 44.9% y el Valle de México con 32.7% contaminados.

El volumen de descarga de desechos tóxicos a ríos, es de 7 mil 663 millones 248 mil metros cúbicos provenientes de aguas residuales municipales al año, y aproximadamente 5 mil 950 millones 843 mil 200 metros cúbicos al año generados por la industria, de las cuales solo un 40% de las municipales y un 15% de las industriales reciben tratamiento (Greenpeace México, 2012), lo que ocasiona que la disponibilidad y el acceso a este elemento vital sea dramática para la población, convirtiéndose una gran problemática ambiental.

Para el caso de la Presa de la Vega, las aguas residuales que recibe, provienen de los municipios de Tala y de Teuchitlán, desafortunadamente la cobertura de sanea-

miento es casi nula², es así que las descargas contaminadas van directamente al embalse. De acuerdo a los análisis obtenidos por el grupo investigación y seguimiento de La Presa de La Vega del Centro Universitario de los Valles (UdeG), la calidad del agua en la presa, no son los óptimos y en algunas zonas de la misma presentan grados considerables de contaminación. Tal es el caso del arsénico que en el muestreo del 20 de septiembre de 2016³, presentaba 0.1824, lo cual de acuerdo a la norma mexicana excede el límite permitido.

Contaminación agroindustrial

Para desarrollar lo que implica esta problemática, se necesita explicar algunos conceptos que ayudarán a entender lo que se abordará en los próximos apartados. El primero de ellos es la definición de contaminación, en donde Eugene Odum la define como: “un cambio perjudicial en las características físicas, químicas y biológicas de nuestro aire, tierra y agua, que puede afectar o afectará nocivamente la vida humana y la de especies beneficiosas”. (Odum, 1986.)

Con este concepto se puede inferir que es la alteración al medio natural, con un elemento o acción donde no es

² Plan de Manejo, Presa de la Vega, Teuchitlán, Jalisco [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.web.valles.udg.mx/sites/default/files/resumen_ejecutivo.pdf](http://www.web.valles.udg.mx/sites/default/files/resumen_ejecutivo.pdf)

³ Comisión Estatal del Agua, Jalisco: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.web.valles.udg.mx/sites/default/files/informe_calidad_agua_presa_la_vega_11nov2016.pdf](http://www.web.valles.udg.mx/sites/default/files/informe_calidad_agua_presa_la_vega_11nov2016.pdf)

normal su presencia, ya que se ven afectados los componentes bióticos y abióticos, incluida la salud de los seres humanos.

Así mismo, se encuentra la definición, de agroindustria, y se refiere a un grupo de diferentes actividades de manufacturación relacionadas a la agricultura, donde se elaboran productos derivados del sector agropecuario (FAO, 1997).

A la industria se le puede definir como un grupo de empresas que generan bienes homogéneos o que utilizan procesos productivos parecidos en la elaboración de estos; a la agricultura se le considera como una actividad que se lleva a cabo cultivando, labrando y trabajando la tierra, con el fin de obtener las materias primas que las industrias necesitan (Cuartas y Escobar, 2006).

En la agroindustria se pueden relacionar las actividades que se dedican a transformar, elaborar y comercializar productos de tipo agropecuario, y se puede clasificar en dos; la industria alimentaria, donde las materias primas son destinadas para su transformación en alimentos en diferentes formatos, y en la industria no alimentaria, donde las materias son destinadas a procesos industriales donde no se vincula a la alimentación y casi todos sus productos requieren un alto grado de elaboración (Flores, et al. 1986). Además, la caña de azúcar también es utilizada en algunos casos como elemento principal en la elaboración de Ron.

En el caso de la zona de estudio, la principal industria es la de producción de azúcar, siendo un producto procesado, donde la caña es su materia prima. La influencia de las empresas que fabrican azúcar se puede ver en el paisaje que rodea a las vías, y en la mayoría del resto de los

municipios que la conforman, ya que una de las actividades más importantes de esta región es la siembra de caña, que a su vez, alimenta las necesidades de materia prima de los ingenios de Ameca y Tala.

A pesar de que la agroindustria es un factor para generar desarrollo económico, también puede tener efectos negativos para el medio ambiente, al igual que el resto de industrias, da lugar a riesgos ecológicos ya que es generadora de residuos contaminantes, como la descarga de residuos orgánicos o químicos que terminan en los cuerpos de agua (FAO, 2018), y junto al proceso industrial de los ingenios, puede intensificarse y emitir gases que afectan la calidad del aire.

En algunos casos de países con economías avanzadas, las fábricas de azúcar pueden llegar a ser autosostenibles en energía, mediante la conversión de los residuos de biomasa y reducir con ello las emisiones de CO₂. En las etapas iniciales de producción, los riesgos de polución son relativamente menores, pero esto puede cambiar e incrementarse al ir subiendo el nivel de alteraciones físicas y químicas, sobre todo en instalaciones donde se utilizan tecnologías y maquinarias anticuadas, ya que las nuevas generan menos residuos y emisiones. (FAO, 1997.)

Área de estudio y actividades productivas

La zona de estudio se localiza en la región Valles en el centro-oeste del Estado de Jalisco, que se caracteriza por su importancia en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, principalmente en la caña de azúcar y agave, pues

representa el 43% y 26% de la producción estatal respectivamente (CUValles, s.f.).

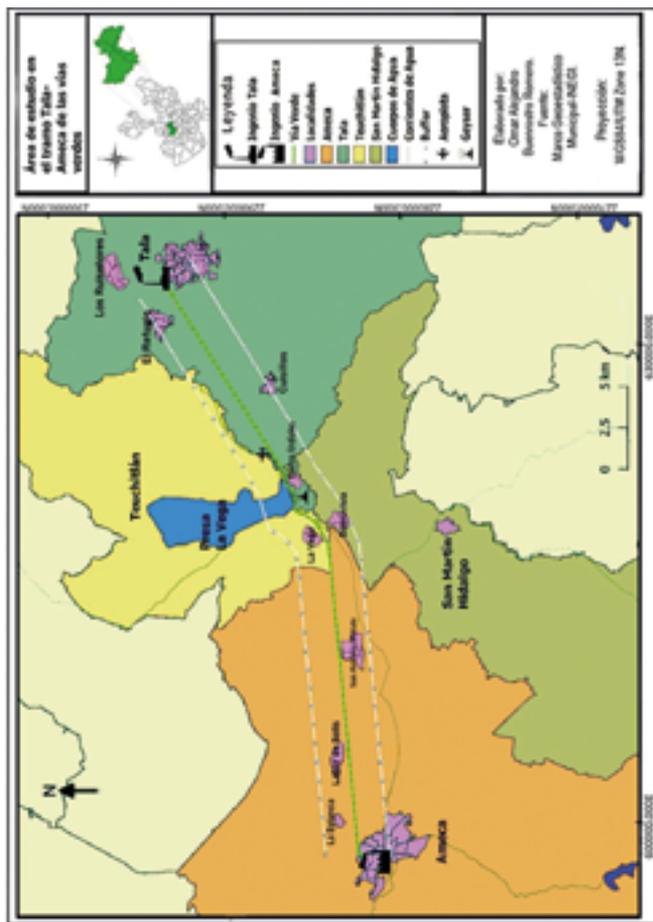
Esta región cuenta con doce municipios que son: Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, El Arenal, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, Tala, Tequila, y Teuchitlán. De los cuales solo se tomarán en cuenta para este trabajo Ameca, Tala y Teuchitlán, así como San Martín Hidalgo que, a partir de la nueva regionalización del Estado de 2014, pertenece a la región Lagunas.

La delimitación del área de estudio se reduce al tramo Tala-Ameca de las Vías Verdes del Estado de Jalisco, que atraviesa los 4 municipios anteriormente mencionados, con la mayor presencia situada en Tala y Ameca, con una longitud de 35.7 km.

Como se observa en la figura 1, se agregó un buffer de 2 kilómetros de cada lado de la vía que está representada con la línea verde. El buffer tiene como objetivo encerrar los elementos y fenómenos a estudiar a un área de influencia de la vía para facilitar su identificación.

En esta delimitación se agregaron elementos importantes para el análisis como los dos ingenios azucareros de Ameca y Tala, localidades, ríos y arroyos cercanos a los ingenios, y la presa de La Vega. Dentro del buffer se encontraron las dos cabeceras municipales de Ameca y Tala, así como ocho localidades: La Estancia, Labor de Solís, San Antonio Matute, La Vega, Buenavista, Castro Urdiales, Cuisillos, y El Refugio.

Figura 1.
 Área de estudio en el tramo Tala-Ameca de las Vías Verdes.
 Acercamiento a las localidades.



Uso de suelo

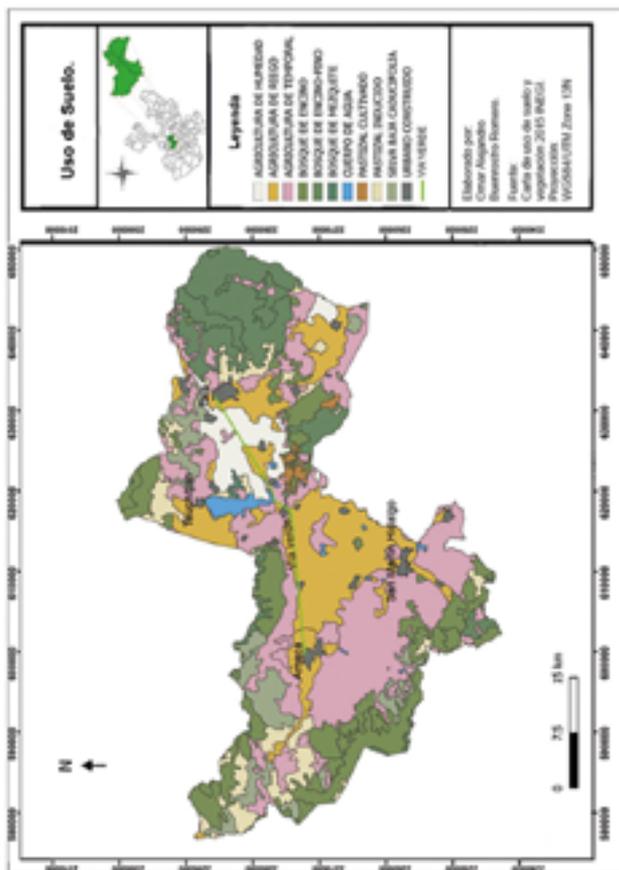
El uso del suelo en los cuatro municipios está representado en la figura 2, donde se observa que la superficie está dominada por el uso agrícola de riego en las zonas con mayor urbanización, y agrícola de temporal en las zonas más rurales. Los matorrales y pastizales son los que rodean la mayoría del área de riego y los bosques de encino y pino a las de temporal, además, Ameca tiene presencia de selva baja caducifolia principalmente del lado oeste, en ecotonía con el bosque de encino y la agricultura de temporal.

Del uso del suelo predominante en la zona buffer, se observa que alrededor de dos terceras partes se utilizan para agricultura de riego con cañaverales del lado suroeste del tramo; la otra tercera parte es de agricultura de temporal en su mayoría, en el que el maíz de grano es comúnmente sembrado al norte de la Vía Verde en el lado de Ameca. El buffer alcanza a cubrir algunas partes donde el uso de suelo es pastizal inducido, lo que permite identificar que se utiliza para la cría de ganado, dando lugar a actividades pecuarias. Cabe destacar que el uso urbano también está presente, siendo las cabeceras de Ameca y Tala las más grandes, además de un par de localidades más en este último municipio.

Actividad agrícola

A diferencia de la industria, la agricultura usa en su mayoría elementos naturales, por lo que podría pensarse que no genera efectos negativos sobre el medio ambiente, sin em-

Figura 2.
Mapa de uso de suelo de la zona de estudio.



bargo, esta idea dista mucho de la realidad debido a que, si no se emplean correctamente las técnicas para su implementación, sus consecuencias podrían ser significativas (Gobierno de la Rioja, 2006).

Estos efectos se pueden manifestar de diferentes formas, siendo las más relevantes las siguientes:

- Pérdida de la productividad del suelo por erosión o pérdida de materia orgánica.
- Acumulación de contaminantes como fertilizantes o pesticidas.
- Sobreexplotación del agua, al no respetar los ciclos naturales que mantienen su disponibilidad.
- Pérdida de especies polinizadoras y de hábitats.
- Riesgos potenciales para la salud relacionados con la aparición de residuos, en ocasiones tóxicos en los alimentos. (Gobierno de la Rioja, 2006)

Uno de los principales factores influyentes para este proceso, es el cambio de uso de suelo que se manifiesta después de un giro de actividades en cierto lugar, ganando o quitando terreno a un cultivo pues se usan diferentes técnicas y productos con cada especie sembrada.

Para comprender las contribuciones espaciales de la agricultura, se necesita mencionar el concepto de paisaje agrícola, al que se define como:

la estructura visible del sistema de actividades agrícolas que funcionan en el espacio y en el tiempo. Comprende todos aquellos espacios dedicados al cultivo de plantas comestibles, así como las formas de organización que posibilitan la ejecución de la agricultura,

es decir, restituye de manera sintética los diferentes factores naturales, culturales y económicos que influyen sobre los procesos de producción agrícola en un plano espacial (Ortiz, 1994, p. 364).

Es decir, la agricultura puede ser un ente modificador tanto del paisaje como de las costumbres en cada población, que con el tiempo puede llegar a ser formadora de identidades. Por ello, analizar la dinámica agrícola que se tiene en la región es importante, empezando por la superficie que se utiliza para esta actividad; en este caso se analizan los municipios de Ameca y Tala, con las variables del valor de producción y el porcentaje de la superficie cultivada por año del maíz de grano, la caña de azúcar y el agave por ser los cultivos más relevantes en la zona.

-Ameca

Considerando la superficie total ocupada por año durante el periodo de 2009 a 2018, se observa poca variación al incrementar poco más de 1,100 hectáreas, sin embargo, en lo particular cada cultivo tuvo sus altibajos a través de los años (ver tabla 1).

El agave es el más afectado al reducir su área de cultivo en más del 80%, pues pasó de 2,720 hectáreas en 2009 a tan solo 437 en 2018, considerando que el agave es una planta que puede durar hasta 8 años en cosecharse, esto puede desanimar a muchos productores al no tener ganancias inmediatas. La caña de azúcar incrementó en poco más de 2,000 hectáreas, mientras que el maíz fue el más constante incrementando su superficie en solo 1,200 hectáreas.

Tabla 1.

Superficie sembrada y Valor de producción por miles de pesos Ameca.

Año	Superficie sembrada (Hectáreas)			Valor de producción (pesos mexicanos)		
	AGAVE	CAÑA DE AZUCAR	MAIZ GRANO	AGAVE	CAÑA DE AZUCAR	MAIZ GRANO
2009	2,720	5,314	11,412	3,595	138,461	139,902
2010	2,023	5,314	11,422	7,183	321,603	238,564
2011	1,850	5,464	10,690	-	176,240	260,348
2012	1,310	7,119	11,900	24,440	341,712	314,315
2013	1,010	7,635	11,905	28,895	372,328	282,163
2014	810	7,845	11,928	85,575	334,696	248,912
2015	658	7,745	12,035	113,563	389,550	321,649
2016	436	7,927	12,578	71,061	396,234	392,674
2017	432	7,840	12,323	269,544	407,065	398,067
2018	437	7,934	12,215	109,652	484,006	390,198

FUENTE: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP,
<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

De igual forma se observa cómo la variación en el valor de producción difiere según el tipo de cultivo. En general todos tuvieron incremento, lo que corresponde al aumento (en general) anual en el precio de los productos, sin embargo, el agave es el cultivo que, dada la oferta y la demanda de cada año, sufre los mayores altibajos con un incremento final relevante, pasando de costar 500 pesos por tonelada en 2009, a alcanzar un precio máximo de 17,915 en el año 2018 (SIACON, 2019).

Observando que el cultivo con mayor importancia económica para este municipio es la caña por tener una mayor ganancia, sin embargo, el maíz de grano cuenta con una mayor extensión territorial, dándole al municipio un paisaje mayormente maicero, pero con una fuerte presencia de cañaverales.

-Tala

A diferencia del caso de Ameca, en el municipio de Tala, los tres cultivos principales tuvieron disminución en su superficie ocupada (en diferentes proporciones) durante el periodo de análisis (tabla 2).

El caso del agave es el más significativo ya que disminuyó su superficie cultivada en un 79% (de 1,915 hectáreas en 2009 a 388 en 2018), le sigue el cultivo de maíz de grano con una disminución de cerca del 16% de superficie cultivada (de 5,143 hectáreas en 2009 a 4,330 en 2018), y finalmente la caña de azúcar con una disminución aproximada al 5%, resultando en el cultivo de mayor presencia en el municipio con 8,816 hectáreas en 2018. Esto hace que el paisaje cañero sea el que predomina en este municipio, seguido del cultivo de maíz.

Analizando los datos representados en la tabla 2 se puede notar que a partir del año 2013 la caña presentó una disminución en su superficie, sin embargo, su valor de producción ha sido relativamente mayor si se toma al 2009 con 9,237 hectáreas y 292,433 mil pesos de ganancias y se compara con el 2018 que contaba con 8,816 hectáreas y 514,824 mil pesos de ganancias, siendo que, a pesar de tener menos superficie, ha generado más ingresos.

En Tala, la disminución en superficie del agave al igual que en Ameca, fue drástica al dejarse de cultivar aproximadamente 1,500 hectáreas, a pesar de esto, el precio por tonelada tuvo un incremento y ganancia significativa.

Tabla 2.

Superficie sembrada y Valor de producción, por miles de pesos en Tala.

Año	Superficie sembrada (Hectáreas)			Valor de producción (pesos mexicanos)		
	AGAVE	CAÑA DE AZÚCAR	MAIZ GRANO	AGAVE	CAÑA DE AZÚCAR	MAIZ GRANO
2009	1,915	9,237	5,143	18,812	292,433	68,070
2010	1,395	9,237	5,275	2,911	569,108	75,788
2011	1,096	9,268	5,146	3,596	258,140	122,619
2012	1,096	9,323	3,689	7,714	392,456	93,397
2013	1,035	8,383	3,800	8,925	367,223	76,659
2014	985	8,699	3,800	275,629	335,811	86,586
2015	435	8,445	3,808	156,930	344,754	97,297
2016	215	9,166	4,197	16,692	458,165	111,441
2017	385	8,846	4,324	103,430	506,080	114,675
2018	388	8,816	4,330	133,841	514,824	113,896

FUENTE: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP

San Martín de Hidalgo, de los municipios estudiados es el mayor productor de maíz en el área (con 15,381 Ha en 2018), pero la superficie cultivada en este municipio impacta muy poco las Vías Verdes, ya que solo una pequeña parte de estas, cruza por las zonas agrícolas del municipio.

Actividades pecuarias

Aunadas a las actividades agroindustriales el sector ganadero es uno de los principales causantes de la degradación del suelo y de los recursos hídricos, además de ser una de las actividades que genera más dióxido de carbono, siendo una de las causas del efecto invernadero. Steinfeld (et al., 2009) mencionan que para el año 2050 se tiene previsto que la producción mundial de ganado llegue a los 465 millo-

nes de toneladas, siendo el doble del que se tenía en el año 2001, así como señalan que esta actividad ocupa el 30% de la superficie de la tierra en donde la mayoría son pastizales. En este sentido, en la región de estudio, los desechos de esta actividad, en temporada de lluvia se escurren directamente a los arroyos que a su vez los transportan hacia la Presa de La Vega, incrementando con ello la contaminación de la misma.

la ganadería es uno de los dos o tres sectores con repercusiones más graves en los principales problemas medioambientales a todos los niveles, desde el ámbito local hasta el mundial. (Steinfeld, et al., 2009, p.10).

La FAO (2006) menciona que el 20% de los pastizales en el mundo cuentan con daños en el suelo, ya que el sobrepastoreo de los rebaños provoca la compactación y la erosión, además, los recursos hídricos se ven afectados por esta actividad, principalmente de los desechos de los animales, productos químicos, hormonas, y pesticidas para forraje.

De igual manera, los lugares de sacrificio de animales, como los rastros, generan una gran cantidad de desechos contaminantes, tales como sangre, excremento, grasa, vísceras, salmuera y productos químicos utilizados para la limpieza. Estas aguas residuales tienen un impacto negativo en el medio ambiente. Según la COFEPRIS (2006), solo el 37% de estas aguas residuales son tratadas a nivel nacional, mientras que el 77% restante se vierte directamente al drenaje, cuerpos de agua, la vía pública o fosas. Algunas

de las consecuencias de estas descargas incluyen el desarrollo de microorganismos patógenos en el agua, contaminación por cloro, malos olores, fauna nociva, lixiviados y una disminución del oxígeno en el agua.

En las siguientes tablas, se identifica en los municipios las estadísticas de las producciones por toneladas de animales que se comercializan junto al valor de producción que generan. Se tomaron de referencia los resultados del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP 2015) en los años de 2009 a 2015.

-Ameca

En el caso de Ameca, se observa que está especializado principalmente en la producción de cabezas de ganado bovino, y desde 2009 ha tenido ligeros aumentos tanto en la producción por toneladas como en las ganancias (ver Tabla 3).

Esta actividad es de gran importancia para la zona, ya que requiere una superficie considerable de terreno para el pastoreo y una gran demanda de agua, además de causar la compactación del suelo y generar desechos por parte de los animales. Se puede observar una similitud en los valores de producción al comparar las ganancias de la caña de azúcar y el ganado bovino en 2015 (ver Tablas 1 y 3), lo que resalta la relevancia de ambas actividades para la región y su impacto en el paisaje del municipio.

-Tala

Tala es un municipio que se destaca principalmente por su actividad agrícola e industrial. El valor de la producción de

Tabla3. Producción por toneladas y valor por producción en miles de pesos Ameca.

AÑO	PRODUCCIÓN POR TONELADAS				VALOR POR PRODUCCIÓN MILES DE PESOS							
	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVE	AÑO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVE	
2009	10,190	835	80	110	3,435	2009	202,135	14,481	1,622	2,282	48,639	
2010	11,168	1,051	111	130	3,115	2010	185,923	18,117	2,538	2,951	46,430	
2011	11,679	1,035	112	140	3,163	2011	231,978	21,320	2,750	3,131	46,843	
2012	11,323	968	112	130	1,841	2012	224,130	16,792	2,515	2,636	28,601	
2013	10,871	1,011	118	129	2,876	2013	219,201	18,667	2,447	2,601	51,590	
2014	12,241	1,124	137	150	2,450	2014	372,274	31,507	4,119	4,447	50,495	
2015	10,783	1,076	148	139	2,576	2015	392,408	25,747	4,748	3,474	49,972	
2016	9,437	1,812	91	121	5,602	2016	328,067	119,165	2,944	3,591	119,165	
2017	11,614	1,681	121	121	6,374	2017	468,181	156,550	2,944	4,590	156,550	
2018	10,774	1,942	132	127	5,955	2018	444,102	148,032	5,288	4,650	148,032	

FUENTE: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP. https://inube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

caña de azúcar es más del doble que el del ganado bovino, lo que sugiere que el sector pecuario es menos productivo en comparación con otros municipios de la región (ver Tabla 4). Una característica notable es que, a pesar de que la producción de bovinos en 2011 fue la más alta en ese periodo, su valor de producción no superó al de 2017, a pesar de que este último año registró la menor cantidad de toneladas.

Se observa que Tala es el municipio con menor inversión en esta actividad productiva, mientras que Ameca destaca por su mayor producción de bovinos. En general, las ganancias derivadas de la producción han aumentado significativamente en estos dos municipios, a pesar de que no se ha registrado un incremento drástico en la cantidad de toneladas producidas.

Actividades industriales

Además de estar en una zona de producción agropecuaria, las vías verdes están localizadas en áreas con una importante actividad industrial, especialmente relacionada con la caña de azúcar, actividad indudablemente muy importante en la región y con influencia directa sobre las vías. Un ejemplo de esto son los ingenios azucareros de Tala y Ameca.

En el municipio de Ameca se encuentra el ingenio de San Francisco, el cual emplea a 405 personas y beneficia a 5,800 cañeros ejidatarios o pequeños propietarios al comprarles la materia prima. Este ingenio recibe 290 camiones de caña al día, con una capacidad de molienda de 7,200 toneladas diarias, produciendo durante un periodo de zafra

Tabla 4.
Producción por toneladas y valor por producción en miles de pesos Tala.

PRODUCCIÓN POR TONELADAS			VALOR POR PRODUCCIÓN MILES DE PESOS								
AÑO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVE	AÑO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVE
2009	3,494	990	69	5	1,923	2009	61,081	16,583	1,323	105	26,738
2010	4,365	1,226	69	6	1,838	2010	75,224	20,047	1,306	122	24,358
2011	6,294	1,463	74	8	1,855	2011	115,077	26,850	1,446	158	24,624
2012	4,660	1,275	68	6	1,728	2012	82,559	22,550	1,350	127	24,687
2013	4,440	1,227	68	6	1,748	2013	84,319	22,793	1,387	129	34,664
2014	4,102	1,124	62	6	1,700	2014	115,546	29,028	1,648	170	34,121
2015	3,923	1,127	63	6	1,384	2015	157,809	27,537	2,548	214	27,500
2016	3,283	1,145	53	6	2,870	2016	122,601	31,740	2,376	230	61,727
2017	2,889	1,225	25	7	2,717	2017	117,041	34,459	942	290	68,571
2018	3,836	1,337	28	7	2,998	2018	157,046	40,274	1,194	319	75,557

FUENTE: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

como el de 2015, un total de 134,022 toneladas de azúcar (Beta San Miguel, s.f.).

El municipio de Tala no solo se destaca por sus paisajes de cañaverales, sino también por contar con el ingenio azucarero más grande del estado de Jalisco, que procesa 16,000 toneladas de caña al día. El Ingenio Tala, S.A. de C.V., fundado en 1946, tiene una estructura compleja y una producción total de 214,485 toneladas de azúcar, empleando aproximadamente a 350 personas directamente (Valadez, 2008).

En Jalisco, una empresa grande tiene en promedio 251 empleados, lo que hace al Ingenio Tala superior al promedio y una de las empresas más grandes de la zona (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI, 2005).

Además, el municipio de Tala alberga el único parque industrial de la región, con un total de cuatro empresas establecidas en diferentes campos de producción, tales como plásticos, papel y auto partes. Este parque industrial comenzó su funcionamiento en 2010 y actualmente es una de las fuentes de empleo más importantes del municipio, después de la industria de la caña.

Descargas

En el sector agroindustrial, no es raro observar prácticas que resulten en la degradación ambiental de las zonas donde se establecen. Una de estas prácticas es la descarga de desechos, principalmente procedentes de los ingenios de azúcar, que afectan directamente a cuerpos de agua como ríos, arroyos, lagos y presas. Estas aguas residuales, pro-

ducto de los procesos industriales, representan el 28% del total nacional de descargas de materia orgánica (Domínguez, Bravo y Sosa, 2014).

Para ubicar estos puntos de afectación en la zona de estudio, se analizaron los datos de las concesiones de descargas residuales proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (Conagua), como se observa en la Figura 3.

De acuerdo con esto, el municipio con más concesiones es Tala, superando considerablemente a los demás, ya que cuenta con cinco concesiones, mientras que los otros solo tienen una. Esto confirma que Tala es el municipio con mayor actividad industrial en la zona de estudio y el principal generador de desechos hacia los cuerpos de agua.

Analizando los datos de cada concesión, se puede verificar que, con excepción de una, todas son de uso industrial. En el siguiente mapa, cada concesión representa con un número, correspondiente a la descripción a continuación.

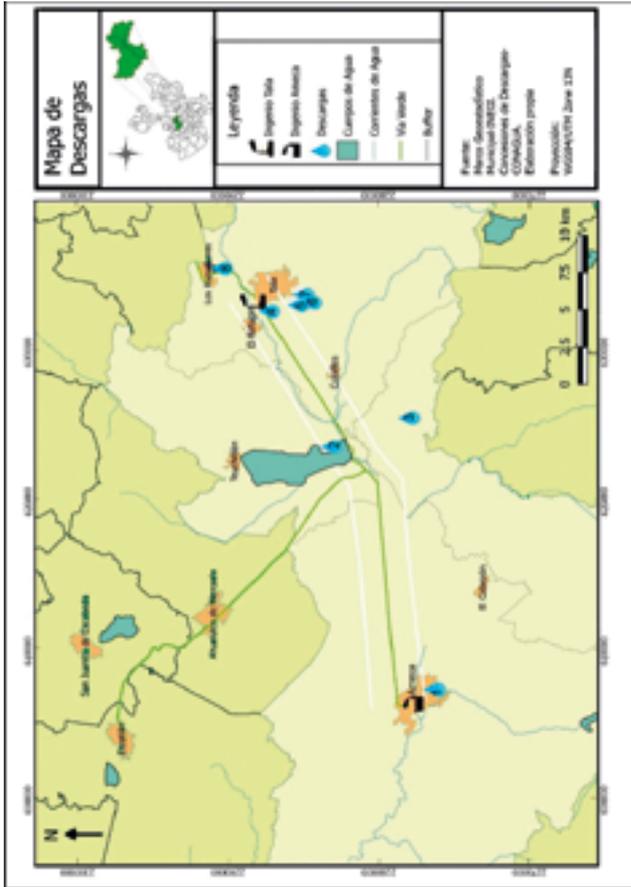
Ameca

- La número 1 tiene como titular al Ingenio San Francisco Ameca, S.A. de C.V., siendo la empresa más grande del municipio y con un permiso de volumen de descarga de 220,825.1 m³ anuales.

Teuchitlán

- La número 2 es la única que no tiene uso industrial y está localizada en el municipio de Teuchitlán, con su titular J. Jesús Caballero Magaña, que le da un uso doméstico a 996.5 m³ de descarga.

Figura 3.
Mapa de concesiones de descargas del tramo Ameca-Tala.



San Martín Hidalgo

- El número 3 le pertenece a La Madrileña, S.A. de C.V. y tiene 30,013.1m³ de uso industrial.

Tala

- En el número 4 se encuentra el Ingenio Tala, S.A. de C.V. con 4,199,326.84 m³, superando considerablemente al permiso del ingenio de Ameca, lo que se podría entender es que esta empresa tiene una mayor producción y mayor acaparamiento de la producción local.
- Los números 5, 6 y 7 están juntos pues forman parte del Parque Industrial Tala, y corresponden a Casbez Industriales S.A. de C.V. con 126,144.1 m³, 126,144.1 m³ y 1,135,296.5 m³ respectivamente. En este parque industrial están establecidas las empresas: Fanosa, dedicada a la fabricación de productos de poliestireno extendido, Smurfit Kappa, fabricante de cartón y papel, Alpha Industry Jalisco, encargada de autopartes automotrices cromadas, y por último Grupo Constructor Perse, empresa constructora de vigas de concreto.
- La número 8 pertenece a Productos Carey S.A. de C.V., con un permiso de descarga de 36,135 m³ de uso industrial. Se dedica a la producción de alimentos enlatados como verduras y salsas.

Los datos anteriores fueron consultados en la página oficial del servicio REPDA de la Comisión Nacional del Agua, la cual proporciona información sobre los titulares de

las concesiones, el volumen de agua permitido y el tipo de descarga. En el caso del municipio de Tala, tanto los puntos de descarga de la zona urbana como los del ingenio azucarero se encuentran muy cerca de cauces que desembocan directamente en la Presa de la Vega, lo que sugiere que es muy probable que los desechos de estas industrias sean transportados hacia la presa. Un ejemplo de la degradación en esta área es la generada por las empresas del parque industrial de Tala, como es el caso de Smurfit Kappa, fabricante de papel y cartón.

De acuerdo con Greenpeace (2006), este tipo de actividades constituye la principal fuente de descargas de compuestos organoclorados a los cuerpos de agua, ya que la mayoría de la producción en la actualidad utiliza derivados tóxicos del cloro para blanquear papel. Además, para la producción se requieren enormes cantidades de agua, lo que impide la recarga de los niveles de almacenamiento de manera adecuada, alterando así el equilibrio ecológico de la zona. Esto puede ocasionar daños al sistema inmunológico de los peces y alterar el ciclo reproductivo del zooplancton e invertebrados.

Durante el proceso de blanqueo de papel, la combinación de químicos puede resultar en la generación de dioxinas y furanos, los cuales son liberados a los afluentes donde se tiende a descargar aproximadamente 1,300,000 metros cúbicos al año debido a este tipo de fábricas (Greenpeace, 2006). Este dato coincide con la cantidad que la Conagua permite a Smurfit Kappa.

Estas descargas industriales representan una amenaza para la sustentabilidad del proyecto de las vías verdes,

debido a que los químicos que son arrojados a los cuerpos de agua, afectan el equilibrio ecológico local y a la población de estas localidades que hacen uso de este líquido.

Aprovechamientos subterráneos y superficiales

Al extraer agua del subsuelo, existe el riesgo de sobreexplotar los mantos acuíferos debido a una gestión inadecuada y al crecimiento de la demanda de este recurso. Esto puede provocar una alteración en su ciclo de regeneración y, eventualmente, llevar a su agotamiento. Además, la sobreexplotación del agua subterránea puede ocasionar otras afectaciones como la compactación del suelo, el deterioro de la calidad del agua y la desaparición de zonas con humedales (Pulido, 2001).

Dicho esto, la Comisión Nacional del Agua, a través del Registro Público de Derechos de Agua, revela que el mayor número de concesiones de aprovechamiento subterráneo se encuentra en Tala. De estas concesiones, el 90% se destinan al uso agrícola, mientras que el 10% restante se distribuye entre servicios, usos pecuarios e industriales. Además, se observa que el 75% de los propietarios de estas concesiones son personas físicas, mientras que el 25% restante corresponde a ejidos y personas morales.

El Ingenio de Tala cuenta con cuatro permisos registrados. El primero fue otorgado en 1995 para uso industrial, con una extracción de 139,968 metros cúbicos por año. Este permiso utiliza como fuente principal el manantial La Higuera y tiene como afluente al río Salado. En el año 2000, se otorgó un nuevo permiso para uso industrial, aumentan-

do la cantidad de extracción a 615,572 metros cúbicos por año. En este caso, la fuente principal cambió al río Salado y el afluente a la Presa de La Vega. En 2008, se adquirió un permiso de uso para servicios, pero hasta el momento no se ha registrado ningún volumen permitido para su extracción.

El cuarto permiso se obtuvo en 2009 para uso industrial, nuevamente sin volumen de extracción registrado. Sin embargo, se concedió un permiso de descarga de 11,505 metros cúbicos al día y 4,199,236 metros cúbicos al año. Este permiso está clasificado como de origen industrial-servicios y tiene como receptor al río Salado, que pasa junto al Ingenio y desemboca en La Vega.

Además, en el mismo municipio se identificó un permiso perteneciente al grupo Smurfit, mencionado anteriormente, que cuenta con dos permisos otorgados en los años 2010 y 2012, con un volumen de extracción de 140,000 metros cúbicos por año.

- En el caso de Casbez Industriales, responsables del parque industrial de Tala, obtuvieron cuatro concesiones:
- La primera fue otorgada en 2006 con un volumen de extracción de 1,660,000 metros cúbicos al año.
- La segunda concesión se concedió en 2008 con un permiso de descarga de 3,801 metros cúbicos al día, de los cuales 345.6 metros cúbicos se destinan al riego de áreas verdes como cuerpo receptor.
- La tercera concesión permite la descarga de 345.6 metros cúbicos al arroyo Las Animas.

- La cuarta concesión cuenta con un permiso de 3,110.4 metros cúbicos de origen industrial y de servicios descargados en el mismo arroyo.

Asimismo, la empresa dedicada a la fabricación de autopartes, Alpha Industries, recibió un permiso en 2015 con tres puntos de descarga:

- 215.92 metros cúbicos al día, de los cuales 40 metros cúbicos son de uso sanitario y se utilizan para el riego de áreas verdes.
- 172.48 metros cúbicos al día para procesos industriales, dirigidos al río Las Animas.
- 3.44 metros cúbicos al día también dirigidos al río Las Animas y que terminan en la presa La Vega. En total, esta empresa tiene un permiso para descargar 43,184 metros cúbicos al año.

Sin olvidar a la empresa Productos Carey, a la cual se le otorgó un permiso en 2008 para la descarga de residuos de origen industrial. Este permiso permite regar áreas verdes con 99 metros cúbicos al día de aguas residuales y un total de 36,135 metros cúbicos por año.

En el municipio de Ameca, se identificaron siete permisos de extracción para el Ingenio de San Francisco:

- El primero fue concedido en el año 2000, con un aprovechamiento subterráneo de 777,600 metros cúbicos al año para uso industrial.
- El segundo, con 268,894 metros cúbicos al año, se utiliza para extraer agua del río Ameca y de un afluente del río Mascota.

- Además, se encontraron tres permisos para uso de servicios que no tienen un volumen registrado.
- Uno de procesos industriales, otorgado en 2008 para descargas, con un total de 220,825.1 metros cúbicos al año destinados al riego agrícola.
- Finalmente, en 2012 se aprobó otro permiso de aprovechamiento con 777,600 metros cúbicos al año.

En el municipio de Ameca, se identificaron siete permisos de extracción para el Ingenio de San Francisco:

- El primero se concedió en el año 2000 con 777,600 metros cúbicos de aprovechamientos subterráneos al año destinados al uso industrial.
- El segundo permiso permite extraer 268,894 metros cúbicos al año de agua del río Ameca y de un afluente del río Mascota.
- Se encontraron tres permisos para uso de servicios que no tienen un volumen registrado.
- Un permiso de procesos industriales otorgado en 2008 para descargas, el cual tiene un volumen de 220,825.1 metros cúbicos al año destinados al riego agrícola.
- Finalmente, en 2012 se aprobó otro permiso de aprovechamiento con 777,600 metros cúbicos al año.

Como se puede observar, las actividades industriales presentes en el entorno de las vías verdes implican una serie de afectaciones a los recursos hídricos. Estas actividades requieren la extracción de miles de metros cúbicos al año para mantener sus procesos, y a menudo descar-

gan estos recursos sin un tratamiento adecuado. Lo cual definitivamente contribuye a la disminución de la calidad ambiental del entorno generando inconformidad entre los asistentes a las vías verdes y perjudica principalmente a la fauna local que se abastece de este líquido contaminado.

Crecimiento urbano

Por otro lado, el incremento de la población y la oferta de viviendas, principalmente en el municipio de Tala, ha sido un fenómeno que propicia el cambio de uso de suelo, la deforestación, y el aumento de descargas y extracción de agua.

El caso más notable y reciente es el del fraccionamiento Los Ruiseñores, que ha crecido de manera repentina, aumentando problemáticas como la descarga de aguas residuales. Estas descargas se observan en la concesión número 8 de la figura 3, pasando prácticamente dentro de una zona habitacional con alrededor de 8,000 habitantes, lo que representa un posible riesgo para la salud.

Para entender la dinámica poblacional, se analizaron los censos de población y vivienda de los años 2000 y 2010, el Censo de Población y Vivienda 2005 y la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI (ver figura 4). Estos documentos mostraron que, a diferencia de los demás municipios, Tala siempre se mantuvo en ascenso. En contraste, en San Martín, Teuchitlán y Ameca se registró una disminución de población en 2005. Por ejemplo, San Martín contaba con 27,286 habitantes en el año 2000 y decreció a 24,127 en 2005. Sin embargo, para 2015, logró recuperar el número

Figura 4.

Dinámica Poblacional de los municipios, 2000-2015. Elaboración propia a partir de los Censos de Población y Vivienda, Conteo de Población y Vivienda y la Encuesta Intercensal del INEGI.



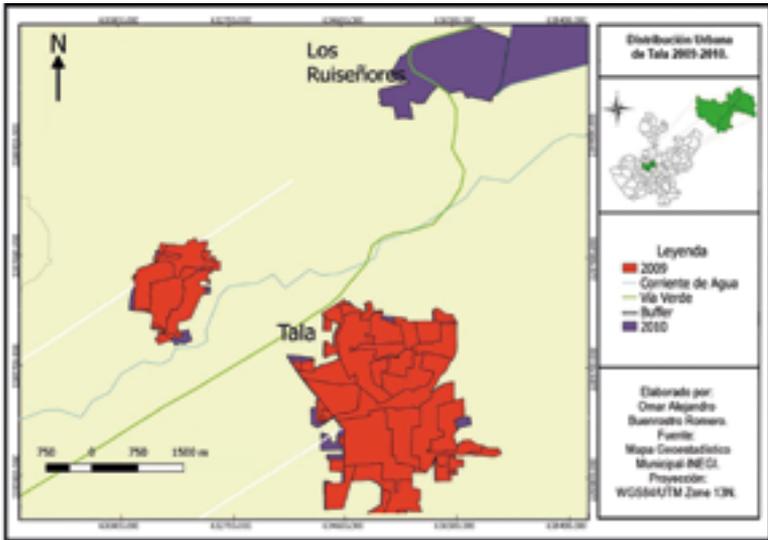
de habitantes a una cantidad cercana a la que tenía quince años antes.

Como se demostró en la figura 4, durante quince años, Ameca incrementó su población de 56,681 a 60,951 habitantes; Tala aumentó en casi 27,000 habitantes, pasando de 53,616 a 80,365; y Teuchitlán creció de 8,361 a 9,608 habitantes. De este modo, Tala logró atraer a nuevos residentes a su municipio, hasta el punto de que solo el número de los nuevos habitantes igualó a la población total de San Martín y casi triplicó la de Teuchitlán.

Este aumento es el resultado de la construcción de nuevos fraccionamientos, como Los Ruiseñores, que desde su primer año de registro en el censo de INEGI (2010), contaba con 7,493 habitantes. Esto ha contribuido significativamente al crecimiento poblacional del municipio, como

se puede observar comparando la mancha urbana de 2009 en la figura 5.

Figura 5.
Distribución Urbana de Tala 2009-2010.



Esto podría suponer un gran impacto ambiental y social debido a la incorporación de esta cantidad de personas y nuevas viviendas en tan poco tiempo, demandando una gran cantidad de recursos y servicios que al gobierno municipal le será difícil abastecer de manera plena.

Entre 2010 y 2015, la población aumentó en 11,000 habitantes. Además, la mancha urbana se dispersó en diferentes puntos del área cercana a la cabecera municipal. Otra observación relevante es la construcción del fraccionamiento Acacias en 2013, a 15 kilómetros al suroeste de El Refugio, lo cual fue determinante para el aumento de po-

blación que en 15 años sumó casi 30,000 habitantes. Este crecimiento también refleja el notable impulso inmobiliario que ha experimentado este municipio.

Cabe resaltar que, alrededor de toda la zona urbana de Tala, el uso de suelo es agrícola de humedal, destinado a cultivos de caña que son quemados durante la temporada de zafra. Esta práctica afecta a miles de personas que habitan en la zona debido al humo generado por esta actividad, sumado a los gases emitidos por los vehículos motorizados que circulan en el área.

Rastros

Los rastros son instalaciones municipales utilizadas para el sacrificio de animales destinados al consumo humano, y cuentan con corrales de depósito y áreas de matanza. Desde el punto de vista sanitario, deben cumplir con las condiciones mínimas para que el sacrificio se realice de manera higiénica y segura para la salud.

A través de la red hidrográfica digital del INEGI, se pudo identificar en la figura 6 al Arroyo Seco, que desemboca en la presa de La Vega. Este arroyo se encuentra en proximidad al rastro municipal de Tala, a escasos metros de distancia. Es probable que los residuos del rastro sean descargados en el arroyo, afectando el equilibrio ecológico de los cuerpos de agua que transportan estos residuos hasta la presa.

La Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco, como parte de sus actividades, ha prestado especial atención a los rastros en el estado para asegurar que operen dentro del

marco legal que los regula, reforzando los operativos de inspección y vigilancia en estos lugares.

Como consecuencia de estas acciones, en 2017 se clausuraron los rastros de Sayula, El Arenal y Tala, debido a la detección de graves problemas de salud pública. Al respecto, José Tejeda Palos, quien se desempeñaba como director general de Proyectos Regionales de esta dependencia durante ese periodo, mencionó:

hay mayores y menores (irregularidades) pero solamente en los casos muy necesarios donde de veras se pone en riesgo a la población que vemos que no cumplimentan para nada: hay presencia de fauna nociva, las condiciones del faenado (manejo de la carne) son muy alejadas a la normatividad, no hay higiene, no hay limpieza, vemos que el manejo es en el suelo, sin ningún grado de reglamentación sanitaria ahí podemos proceder a la clausura y son pocos los que clausuramos. (El Debate, 16 de junio 2017).

Además, hace referencia a que una anomalía frecuente en los rastros es el incumplimiento a la Norma Oficial Mexicana (NOM 194 SSA-1 2004), que establece las especificaciones sanitarias en los centros de sacrificio de animales y el manejo de las carnes. Estas anomalías también favorecen el abigeato (robo de ganado).

Las aguas residuales sin tratamiento provenientes de esta actividad transportan la sangre, orina, heces, grasa, tripas, o pelo, lo que genera graves problemáticas ambientales. Estos residuos afectan el nivel de oxígeno, favorecen el crecimiento excesivo de materia orgánica como algas o plantas invasivas y alteran el equilibrio ecológico. Además,

contienen microorganismos patógenos como Salmonella, Vibrio cholerae y Shigella, entre otros virus, que provocan diversas enfermedades en la población (Romero et al., 2011).

Quema de caña

Por otro lado, una de las prácticas más comunes en el proceso de recolección de caña para la elaboración de azúcar es la quema de los campos de cultivo. Dadas las características orográficas de nuestro país, esta práctica es vista casi como obligatoria, ya que facilita el corte y ahuyenta serpientes, previniendo mordeduras (Gómez, 1983).

Según Humbert (1976), esta práctica ha sido rutinaria antes de la cosecha, a pesar de contar con tecnología de corte como maquinaria. Esto se debe a que, cuando no se quema, la extracción de sacarosa en el ingenio enfrenta problemas por la presencia de materia extraña en las plantas.

Consecuentemente, esta actividad tiene una larga serie de consecuencias negativas. Una de las más destacables es el gran deterioro de la calidad del aire en las poblaciones cercanas al cultivo, aumentando los índices de emisiones de gases a la atmósfera como monóxido de carbono, hidrocarburos y óxido de azufre, lo que favorece el efecto invernadero. Esta contaminación facilita el surgimiento de enfermedades, ya que estos gases influyen directamente en la proliferación de bronquitis crónica, enfisema pulmonar o asma bronquial, entre otras, afectando principalmente a los niños (Morales, 2011).

En el aspecto ambiental, esta actividad provoca la degradación del suelo, causando pérdidas en las poblaciones de microorganismos del suelo y disminuyendo su fertilidad. La quema de materia orgánica también contribuye a la erosión del suelo, dejándolo vulnerable y expuesto a factores como la lluvia o el viento (Morales, 2011).

Además, se generan desequilibrios en los ciclos de vida de la flora y la fauna local, como el de las aves, que huyen al sentirse amenazadas por el fuego, alterando así el control de insectos. El humo y las cenizas, conocidas como “tizne”, son transportados por el viento, llegando a contaminar cuerpos de agua como ríos o lagos, lo que afecta directamente a los pobladores de las zonas urbanas cercanas en muchas ocasiones.

A raíz de esto, ha surgido una controversia con respecto a la afectación a la salud de las personas. Según Ricardo Jiménez Herrera, titular de la Comisión Estatal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COESPRIS) del Gobierno del Estado de Colima, durante la época de zafra de la caña de azúcar, el tizne no genera ningún daño a la salud de la población. Jiménez Herrera menciona que estudios de la Secretaría de Salud concluyeron que “no existe un problema de salud de vías respiratorias por la quema de caña” y que se debe a que las partículas del tizne son demasiado grandes para penetrar en los pulmones (Radio Levy, 2015).

También agrega que las enfermedades respiratorias no se incrementan durante la época de producción y la quema de caña en el estado de Colima. Señala: “Si hubiera un aumento en ese tipo de enfermedades, se hubiera determinado que sí existe, pero no afecta”. Además, aclara que solo

se trata de contaminación ambiental e inconformidad para la población, “pero una contaminación no significa que haya un daño en la salud” (Radio Levy, 2015).

No obstante, estas declaraciones se ven obsoletas, ya que se han realizado investigaciones que demuestran lo contrario. Por ejemplo, un estudio llevado a cabo en Izúcar de Matamoros, Puebla, para medir el impacto de la quema de caña en la salud de la población, analizó las partículas PM10 (*Particulate Matter 10*) en la atmósfera en relación con las enfermedades respiratorias en esta entidad.

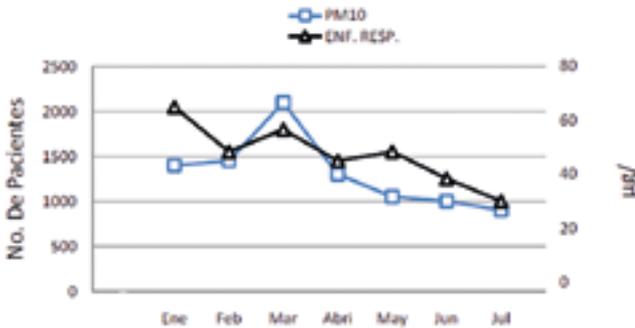
Se monitorearon concentraciones de PM10 en la atmósfera durante la época de zafra y en el resto del año, con promedios mensuales en tres puntos de monitoreo en el municipio, para analizar el comportamiento a lo largo del muestreo. En cuanto a la información proporcionada sobre las enfermedades respiratorias, el IMSS unidad 22080120211 y el Hospital General SSA 21070850001 de Izúcar de Matamoros se encargaron de brindar los datos. Se registraron las consultas por enfermedades respiratorias en el período del 1 de abril de 2001 al 1 de abril de 2002, haciendo énfasis en el período de enero a mayo, cuando se lleva a cabo la zafra, y comparando los meses posteriores (Morales, 2011).

En la Figura 7 se muestra esta comparativa entre las PM10 y los pacientes con enfermedades respiratorias, donde se observa que los meses de zafra, con mayores concentraciones de PM10, coincide con el aumento de casos de enfermos, especialmente en marzo. En el caso de enero, el aumento de pacientes coincide con el período in-

vernal, donde las bajas temperaturas hacen comunes los resfriados y catarrros.

Figura 7.

Incidencia de enfermedades respiratorias con relación a las partículas PM10.



Fuente: (Ruiz y Arroyo, 2002)

Esto contradice las declaraciones del titular de la COES-PRIS de Colima, ya que el resultado de esta investigación apunta a que la época de zafra tiene un efecto negativo en la salud y la proliferación de enfermedades respiratorias, al menos en la población de Izúcar de Matamoros durante este período.

Presas La Vega

La Presa La Vega es una de las más importantes del Estado de Jalisco, ubicada en el municipio de Teuchitlán, a 5 km del río Ameca, con su cortina localizada a 9.5 km al sur de la cabecera municipal. El tributario al norte de la presa recibe las aguas del río Teuchitlán, junto con descargas do-

mésticas de este municipio. Al norte, existen una serie de manantiales conocidos como El Rincón, que desembocan en el embalse de la presa. Al oeste, la presa se alimenta del río Grande o La Mora y del arroyo Chapulinita. Sin embargo, el mayor aporte de agua proviene del río Salado en el sureste, que recarga continuamente el embalse. Es importante mencionar que también transporta las aguas residuales de la cabecera de Tala y de su ingenio (De la Mora, et al., 2013).

La calidad del agua de la presa es de suma importancia, ya que su embalse se utiliza principalmente para la pesca, riego agrícola y como atractivo turístico en la zona. Por lo tanto, cualquier contaminante que se incorpore al cauce proveniente de descargas residuales puede alterar significativamente la composición y calidad del agua. Es relevante señalar que, según De la Mora, et al., (2013), los productores han observado una disminución en los rendimientos de la caña de azúcar regada con esta agua contaminada. Además, han notado la presencia de sales en la superficie del suelo, especialmente durante los meses de primavera y verano, debido a que la evaporación favorece la salida de las sales a la superficie.

Según Fevari, et al., (2003), existen evidencias de altas concentraciones de minerales en el embalse, lo que provoca un aumento del pH por encima de los niveles permitidos. Además, se han detectado concentraciones de nitrógeno y fósforo, que favorecen el crecimiento de maleza acuática, como el lirio y las algas, que son muy comunes en este cuerpo de agua. Estas plantas impiden que la fotosíntesis

de los organismos en el fondo de la presa se realice de manera exitosa.

Además, se han evaluado los efectos en peces expuestos a sustancias como metales y químicos provenientes de agroindustrias y zonas urbanas. Estas investigaciones indican que los peces son vulnerables a estas sustancias, lo que les provoca alteraciones en sus etapas reproductivas y en su metabolismo (Fevari, et al., 2003).

En la tabla 5 se presenta un análisis realizado por De la Mora, Flores y Durán (2013) sobre los elementos químicos encontrados en la presa La Vega. Se observa que las concentraciones de arsénico, cobre y zinc exceden los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua (CE-CCA-001/89), donde los niveles permitidos son de 0.1 mg/L para arsénico, 0.2 mg/L para cobre y 2.0 mg/L para zinc.

Tabla 5.

Calidad del Agua del Embalse de la Presa de La Vega y su Impacto en las Tierras Agrícolas Bajo Riego.

Elementos químicos	Río el salado	Descarga de Tala	Río Salado con descarga de Ingenio de Tala	Río Salado (antes de la Vega)	Descarga de ingenio (canal)
Arsénico	0.245	0.382	0.365	0.510	0.374
Cobre					0.567
Zinc		0.141	0.175	0.068	0.214

Fuente: De la Mora, Flores y Chávez, 2013.

Una vez conocidos los criterios permitidos por elemento, se observa que el arsénico presenta una concentración mayor al final del río Salado, donde conecta con la presa. Por otro lado, el cobre también excede el límite permitido,

pero solo está presente en el canal de descargas del ingenio. En cuanto al zinc, se mantiene dentro de los límites establecidos, excepto en el canal de descarga del ingenio, donde sobrepasa ligeramente los criterios establecidos.

La presencia de arsénico en el agua representa un riesgo significativo, especialmente porque el río que alimenta la presa puede transportarlo hasta el organismo de la población. Dado que la mayoría de los cultivos en esta región utilizan el agua de La Vega, esto plantea un riesgo de intoxicación o enfermedades crónicas para la población.

Además del riesgo mencionado, se han presentado problemas con los pescadores relacionados con la productividad y la salud debido a la contaminación. Desiderio Montes, un pescador en La Vega, describe lo que ha presenciado: “Cuando el ingenio está descargando, la piel pica, las botas se estropean, aparecen manchas rojas en la piel, y el agua tiene como una capa de aceite, grasas, sosa, ácidos, y quién sabe qué más le echen para lavar la caña” (Andalón, 2016).

En cuanto al turismo, también se han observado afectaciones debido a esta situación. A pesar de que la presa es el principal atractivo en el entorno de las Vías Verdes, los visitantes han notado el problema de la contaminación, como lo confirma José Camarena, un adulto mayor local: “Sí, vienen pocos, solo vienen los domingos, entre semana casi nadie viene, porque dicen que vienen a ver la presa y, como está ahora, es una lástima verla. Además, muchos también venían a pescar, pero ahora ya ni siquiera vienen por eso” (Andalón, 2016).

Esto representa un gran obstáculo para el entorno que se pretende promover como desarrollo turístico y de movilidad activa en el proyecto de las Vías Verdes. No se puede ofrecer al turista un ambiente de calidad, lo que desmotiva a algunos visitantes a explorar la ruta. La contaminación del agua y los problemas derivados de las descargas industriales afectan no solo a los residentes y pescadores locales, sino también al potencial turístico de la región. Para que las Vías Verdes sean un atractivo viable y sostenible, es crucial abordar y mitigar estas problemáticas ambientales.

Repercusiones socioambientales

El medio ambiente puede considerarse como el espacio en el que ocurren los procesos sociales, el crecimiento de la vida humana y la interacción de los sistemas ecológicos, tecnológicos, culturales, económicos y políticos. Dada esta interacción entre los distintos sistemas que configuran un espacio determinado, es entendible que la preocupación por los conflictos socioambientales esté en aumento, ya que se requiere de analizar sus causas particulares para realizar la disminución o por lo menos mitigación de los mismos, y mejorar así la calidad de vida de las personas inmersas en esta problemática.

En la zona de estudio, la presencia de los ingenios azucareros contribuye significativamente al crecimiento económico, no solo de manera directa, sino también a través de toda la cadena de producción y la generación de materia prima. Sus beneficios más destacados se reflejan en la creación de empleo, la producción intermedia, el pago

de impuestos y la activación económica de la región. Sin embargo, a menudo no se mencionan las repercusiones negativas que estas actividades tienen en la sociedad y el medio ambiente, motivo por el cuál, investigaciones como la presente, colaboran a visibilizar la problemática en aras de lograr eliminarlas o al menos (como ya se mencionó arriba) mitigarlas.

La producción de azúcar, y especialmente la quema de caña en el entorno de las Vías Verdes, afecta tanto al medio ambiente como a los seres humanos. Estas actividades provocan enfermedades respiratorias y malestar ocular, además de causar molestias significativas en la vida cotidiana de las poblaciones locales. La quema de caña libera partículas y contaminantes que deterioran la calidad del aire y generan problemas de salud.

En la figura 8 se muestra cómo el ambiente la ciudad de Ameca se ve gravemente afectado durante la quema de caña debido al humo y las partículas en suspensión. Esta imagen, extraída de un vídeo del canal Trigivision Ameca, permite apreciar en detalle factores como la altura de las llamas, el humo, el ruido y el tizne que cae sobre las calles y las casas.

Además, no se pueden ignorar los posibles accidentes que podrían ocurrir si el fuego no se controla adecuadamente y se expande a centros urbanos o áreas forestales. En este sentido, las Vías Verdes, están en su mayor parte, en medio de cultivos de caña, con lo cual, al momento de su quema, puede llegar a ser un factor de mucho riesgo para quienes transitan en ese momento por la ruta. Este proceso de quema, tiene también efecto negativo sobre

la fauna local que ve dañado o eliminado su hábitat y en muchas de las ocasiones encuentran su muerte entre las llamas al no poder escapar del fuego. Es así que, este tipo de situaciones podría afectar negativamente a las personas que transitan por ellas, ya que, de acuerdo a las premisas de su instauración, se les considera un espacio destinado a fomentar la actividad física y el turismo sustentable.

Figura 8.

Ameca, Jalisco 2013, Quema de caña en el Porvenir, Ameca.

(Trigiovision Ameca, 2013: <https://www.youtube.com/watch?v=frJZxRY8Al0>).



Conclusiones

Los ingenios de azúcar en el entorno de las Vías Verdes, desempeñan un papel crucial en la dinámica económica de la región, proporcionando cientos de empleos y fomentando el crecimiento de la actividad agrícola. Sin embargo, este crecimiento conlleva una serie de efectos negativos, especialmente en los recursos naturales y en la salud de los habitantes de las zonas cercanas.

Localizados en los dos extremos del tramo Tala-Ameca de las Vías Verdes, esta industria ejerce una gran influencia sobre la zona, siendo los principales generadores de contaminación y descargas residuales. El característico paisaje de cañaverales, que define la región, responde a la demanda de estos ingenios para su producción. Sin embargo, el uso de pesticidas, agroquímicos y la quema de caña representan riesgos significativos para el equilibrio ecológico, así como para la salud de los habitantes locales y turistas que visitan la zona durante la época de zafra.

Las Vías Verdes, un proyecto estatal, busca integrar los paisajes rurales de los distintos municipios para fomentar la recreación y la actividad turística en esta región de Jalisco, utilizando las vías férreas en desuso como medio conector. Este proyecto tiene el potencial de ser un parteaguas para generar dinámicas de desarrollo local a partir del turismo sustentable, aprovechando la atracción de visitantes del Área Metropolitana de Guadalajara. Sin embargo, es crucial tomar medidas para crear un ambiente adecuado que proteja la salud y la integridad de la población, así como preservar los recursos naturales para garantizar su viabilidad turística.

En el análisis de las problemáticas presentes en el entorno de las Vías Verdes, el municipio de Tala destaca por encima de los demás en cuanto a generación de descargas residuales y afectaciones al ambiente, siendo el más industrializado y con mayor población, lo que resulta en mayores problemas socioambientales.

A pesar de su industrialización, Tala también se distingue por sus extensas actividades agrícolas, principalmente

en la producción de caña de azúcar. Sin embargo, estas actividades agrícolas conllevan problemáticas asociadas como la quema de caña y la dispersión de pesticidas, que afectan negativamente al entorno.

Por otro lado, San Martín Hidalgo, de los municipios estudiados es el mayor productor de maíz en el área, pero la superficie cultivada en este municipio no impacta directamente las Vías Verdes, ya que la mayor parte de la ruta transcurre por los municipios de Ameca y Tala, por lo cual su efecto negativo con el uso de agroquímicos, no impacta las vías.

Se ha identificado que los principales problemas ambientales en la zona están relacionados con el cultivo de caña y la producción industrial de azúcar, que provocan la erosión del suelo y la contaminación de cuerpos de agua. Estas actividades, junto con la quema de caña, ponen en riesgo tanto la calidad ambiental como la salud de las personas. En este contexto, la ruta de las Vías Verdes atraviesa un entorno afectado por estas actividades. Es notable que el punto de partida de la ruta comienza fuera del ingenio de Tala y atraviesa los cañaverales, estando expuesta al tizne y al humo asociados con la quema de caña.

Como se mostró en el estudio de Ruiz y Arroyo, las enfermedades respiratorias se incrementaron en la época de zafra. La quema de caña, además de ser una práctica generadora de contaminación, provoca molestias considerables para la población local y afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes. Estos efectos subrayan la importancia de adoptar prácticas agrícolas más sustenta-

bles y mitigar los impactos ambientales en las comunidades cercanas a estas actividades industriales.

En el sector pecuario, Teuchitlán destaca como el municipio con la mayor producción por toneladas, especialmente en la cría de aves. Por otro lado, Ameca sobresale en la producción de ganado bovino, actividad que requiere extensas superficies y que se encuentra presente en varios tramos de la vía de las Vías Verdes. Como se mencionó anteriormente, los lugares de sacrificio animal pueden representar un riesgo para la salud pública, como es el caso del rastro de Tala, que se ubica a escasos metros de un arroyo. Esta cercanía podría convertir al rastro en un importante foco de infección y contaminación para el entorno, afectando tanto a la población local como a los visitantes de las Vías Verdes.

Las descargas de desechos de los ingenios y las industrias ubicadas en los municipios de la ruta Ameca-Tala de las Vías Verdes constituyen los principales factores de degradación identificados en la zona. Los datos de los permisos de descarga revelan la magnitud de los desechos que terminan en los cuerpos de agua cercanos, lo cual ocurre sin un tratamiento adecuado previo.

Se vislumbra un gran potencial para llevar a cabo un proyecto sustentable; no obstante, actualmente existe un ambiente que compromete la salud de las personas. Es necesario un verdadero compromiso para transformar las condiciones de este entorno y promover un desarrollo integral, impulsando iniciativas sustentables como el de las Vías Verdes.

Recomendaciones

Revalorar la implementación de las vías verdes y proponer algunas mejoras para evitar los riesgos que se han vertido en este documento, asegurando así la viabilidad y éxito del proyecto.

Es crucial aprovechar las oportunidades para transformar los impactos ambientales negativos asociados a la producción de azúcar. Los desechos del sector azucarero, mayoritariamente orgánicos y biodegradables, pueden ser reutilizados en diversas actividades, reduciendo así las descargas que actualmente afectan la biodiversidad de los cuerpos de agua. Es necesario plantear estudios técnicos que proporcionen datos concretos para hacer rentable el uso de estos materiales orgánicos, especialmente por parte de los propios ingenios. A continuación, se presentan algunos ejemplos de residuos de esta industria que podrían ser reutilizados:

- El bagazo: empleado principalmente como combustible en los generadores de vapor por su alto contenido calorífico y para fabricar papel, aglomerados, madera artificial por su elevado contenido de fibra y como forraje.
- La cachaza: rica en materia orgánica, hierro, fósforo y sílice, bajo en cobre, cinc, y manganeso, por lo que es aprovechable para substituir fertilizantes inorgánicos y mejorar los suelos cañeros.
- Las vinazas: de fuerte acidez, que contiene sales, rico en materia orgánica, potasio, y pobre en nitróge-

no y fósforo, por lo que también ayuda a mejorar los suelos cañeros.

Implementar estas prácticas no solo reduciría los impactos ambientales negativos de la producción de azúcar, sino que también abriría nuevas oportunidades económicas y contribuiría a un modelo más sustentable y circular en la industria azucarera.

BIBLIOGRAFÍA

- Andalón, F. (2016). ¡Presa La Vega en decadencia! Página 24 Jalisco. Consultado en: <https://pagina24jalisco.com.mx/2016/08/28/presa-la-vega-en-decadencia/>
- Beta San Miguel. (s.f.). Ingenio San Francisco Ameca. Consultado en: <https://www.bsm.com.mx/ameca.html>
- Castillo, X., Figueroa, P., Gerritsen P., Hernández, E. et al., (2012). *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*. ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara.
- Cavero, M. (2013). Impactos de la agricultura en el recurso hídrico. Consultado en: <https://gidahatari.com/ih-es/impactos-agricultura-recurso-hidrico>
- COFEPRIS. (2006). Evaluación de riesgos ambientales, residuos aplicados a rastros.
- Conaculta. Consultado en: http://www.museoferrocarriles.org.mx/vias_jalisco.html
- CONAGUA (2012). Calidad del agua según indicador DQO en sitios de monitoreo de agua superficial, 2012. Con-

sultado en: <https://files.conagua.gob.mx/transparencia/CalidaddelAgua.pdf>

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Décima sexta edición enero de 2007. Editorial ISEF: p. 8
- COFEPRIS. (2006). Evaluación de riesgos ambientales, residuos aplicados a rastros. Recuperado de: <http://www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/Alimentos/EvaL3.pdf>
- Cuartas, V. y Escobar, H. (2006) Diccionario económico financiero. Universidad de Medellín.
- CUValles. Región Valles de Jalisco. Consultado en: http://www.crece.cuvalles.udg.mx/region_valles_de_jalisco
- De la Calle, M. (1999). Algunas reflexiones sobre el concepto de medio ambiente. MAPFRE Seguridad: *Revista de la Fundación Mapfre*;9(76):21-35, Cuarto Trimestre. Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina
- De la Mora, C., Flores, H. y Chávez, A. (2013). *Calidad del Agua del Embalse de la Presa de La Vega y su Impacto en las Tierras Agrícolas Bajo Riego*. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.
- Del Castillo, A. (2015). Presa La Vega, en grave riesgo del colapso. Milenio. Consultado en: http://www.milenio.com/region/Presa_La_Vega-riesgo-colapso- lirio- sitio_ Ramsar_0_617338417.html
- Dellavedova, M. (2011). *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. Ficha N° 17 del Taller Vertical Meda Altamirano Yantorn. Universidad de La Plata.

- Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. Consultado en: <https://dle.rae.es/>
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. INEGI. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Domínguez, C., Bravo, H., & Sosa, R. (2014). Prevención, minimización y control de la contaminación ambiental en un ingenio azucarero de México. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 15(4), 549-560.
- El Debate. (2017). Se han clausurado seis mataderos en este año en Jalisco. El Debate. Consultado en: <https://www.debate.com.mx/mexico/Se-han-clausurado-seis-mataderos-en-este-ano-en-Jalisco-20170616-0179.html>
- Encuesta Intercensal 2015. INEGI. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. (2005) INEGI. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- Escobar, G. (1995). *La ordenación constitucional del medio ambiente*. p. 47. Editorial Dykinson, Madrid, España.
- FAO. (1997). La agroindustria y el desarrollo económico. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Consultado en: <http://www.fao.org/>
- . (2018). Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta. Consultado en: <https://www.fao.org/news/story/es/item/1141818/icode/>
- . (2006). La ganadería amenaza el medio ambiente. Consultado en: <http://www.fao.org/Newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>

- Fevari, P., Madrigal O., y López, L. (2003). Efecto del agua del embalse de La Vega en la lipoperoxidación y los niveles de la acetilcolinesterasa en el hígado y el músculo de *Xiphophorus helleri*. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 19, núm. 3, 2003. Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México
- Ferreras, C. y Troitiño, M. (1983). *Introducción a la geografía ambiental*. Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de la Universidad Complutense. Madrid, España.
- Flores, J., Gómez, M., Sánchez, V., Muñoz, M., López, E. & Díaz S. (1986). Agroindustria Conceptualización, niveles de estudio y su importancia en el análisis de la agricultura. *Revista de Geografía Agrícola*. Universidad de Autónoma Chapingo, México.
- García R., Espinoza J., Marcano J. (s.f.). La contaminación ambiental causada por la quema de la caña de azúcar, al momento de la cosecha; Investigadores.
- García, F., Ernst, O., Arbeletche, P., Pérez, M., Pritsch, C., Ferenczi, A., & Rivas, M. (2010). Intensificación agrícola: Oportunidades y Amenazas para un país productivo y natural. *Colección Art. 2*.
- Gobierno de la Rioja. (2006). *Producción Respetuosa con el Medio Ambiente en Viticultura*. Proyecto Life Sinergia. La Rioja, España.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2014). Municipios de Jalisco. Consultado en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/>
- Gómez, F. (1983). *Caña De Azúcar*. Segunda edición. Editorial FONAIAP. Caracas, Venezuela.

- Gosselin, P., Furgal C. y Ruiz A. (2001). *Indicadores básicos de salud a pública ambiental propuestos para la Región de la Frontera México-Estados Unidos*. 38 pp. Oficina Fronteriza México Estados Unidos, Oficina de Campo/Organización Panamericana de la Salud.
- Greenpeace. (2006). El Futuro de la producción de celulosa y las técnicas de producción más favorables para el medio ambiente. Campaña Tóxicos. Greenpeace Argentina. Consultado en: <https://www.greenpeace.org/archive-argentina/es/informes/el-futuro-de-la-produccion-de/>
- (2012). El problema. Campaña Tóxicos. Greenpeace México. Consultado en: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/Contaminacion-de-nuestros-rios/El-problema/>
- Haeckel, E. (1866) Citado en Escolástico, C. et al., (2013). *Ecología I. Introducción. Organismos y poblaciones*. p. 13. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Humbert, R. (1976). *El Cultivo de la Caña de Azúcar*. Editorial Continental. Caracas, Venezuela.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica. (2018). *Ameca. Diagnóstico del municipio*. Gobierno de Jalisco.
- Jiménez C., B., Torregosa y A., M. L. y Aboites A., L. (2010). *El agua en México: cauces y encauces*. Primera edición 2010. Academia Mexicana de Ciencias y CONAGUA. D.F., México.
- López, G. (2020). Zafra con quema para la producción azúcar convencional: Daños al Ambiente que no son considerados en el precio del azúcar. Consultado en: <https://mexicotierraviva.org/2020/03/27/>

zafra-con-quema-para-la-produccion-azucar-conven-
cional-danos-al-ambiente-que-no-son-considerados-
en-el-precio-del-azucar/

- Morales, J. (2011). *Impacto ambiental de la actividad azucarera y estrategias de mitigación*. Tesis Ingeniería Química. Universidad Veracruzana. Orizaba, México.
- Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos. (2014). *Vías Verdes Jalisco*.
- Nieto, S. (1993). *La ley del solar común (Derecho ambiental)*. Editorial Colex, Granada, España. P. 38.
- NOM 194 SSA-1. (2004). Norma Oficial Mexicana NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos. Consultado en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/194ssa104.html>
- Odum, E. P. (1986). Introducción: el campo de la ecología. En *Fundamentos de Ecología*, traducido por Ramón Elizondo Mata, 1-8. México D.F.: Nueva Editorial Interamericana.
- Organización Mundial de la Salud. (1995). Salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible de las Américas. Consultado en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsair/e/repindex/rep68-69/salud/salud.html>
- Ortiz, B. (1994). *Los paisajes agrícolas del Totonacapan en Agricultura indígena: pasado y presente*. Rojas, T. (coord.), CIESAS, pp. 359-397.
- Ortiz, P. (1999). *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en America Latina*. Quito:

Ediciones UPS–Abya-Yala–Programa FTTP/FAO–Comunidec.

- Pulido B., A. (2001). Sobreexplotación de acuíferos y desarrollo sostenible. Departamento de Hidrogeología, Universidad de Almería, España. Consultado en: [http://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VA-nexos/IEA-PGA-c10/\\$File/PGA-c10.pdf](http://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VA-nexos/IEA-PGA-c10/$File/PGA-c10.pdf)
- Radio Levy. (2015). Caída de tizne en la entidad no causa daños en la salud: Coespris. Consultado en: <http://radiolevy.com/caida-de-tizne-en-la-entidad-no-causa-danos-en-la-salud-coespris/>
- Resumen técnico plan maestro, vías verdes Jalisco. Consultado en: <http://alfambriz.tripod.com/gestionurbana/viasverdesjalisco.pdf>
- Reza, G. (2015). Las parcelas de la muerte. Proceso Jalisco. Publicada el 25 septiembre 2015. Guadalajara, Jalisco, México. Consultado en: <https://www.proceso.com.mx/416389/las-parcelas-de-la-muerte>
- Romero, L., Ramírez, F., Álvarez, C., & Miranda, M. (2011). Uso de hidrófitas y un sistema anaerobio para el tratamiento de agua residual de rastro. *Polibotánica*, (31), 157-167.
- Rueda, S. (2018). Guía Metodológica sobre relaciones comunitarias asociadas al área de Hidrocarburos en la Amazonía ecuatoriana. Consultado en: https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/177722/TFM_2018_RuedaFlores_StefannyAlejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Ruiz, M. y Arroyo, O. (2002) *Estudio de la contribución de partículas suspendidas por la quema de caña en la calidad del aire*. Instituto Tecnológico de Puebla.
- Santos, T. y Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15 (2): 3-12. mayo 2006. Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de C. Biológicas. Universidad Complutense, 28040 Madrid. España.
- Sauer, C. (2006). La morfología del paisaje. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, vol. 5, núm. 15.
- SEMARNAT. (2001). Citado en: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2009). (Principales Causas de Pérdida de Hábitat). Consultado en: <http://www.inecc.gob.mx/con-eco-ch/385-hc-perdida>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2015) Consultado en: <https://www.gob.mx/siap>
- SIACON. (2019). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Consultado en: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., y De Hann, C. (2009). La larga sombra del ganado, problemas ambientales y opciones. Consultado en: <https://www.fao.org/3/a0701s/a0701s.pdf>
- Tamames, R. (1995). *Ecología y desarrollo sostenible. La polémica sobre los límites del crecimiento*. pp. 146 y ss., 6ª edición revisada y ampliada, Alianza Editorial, Madrid.

- Trigiovisión Ameca. (2013). AMECA, JALISCO 2013 QUEMA DE CAÑA EN EL PORVENIR (Vídeo). Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=frJZxRY8Alo>
- Turner, B. (2002). Citado en: Bocco, G., & Urquijo, P. S. (2013). Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional. *Región y sociedad*, 25(56), 75-102. Consultado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252013000100003
- Valadez, J. (2008). Impacto financiero del IETU a la actividad agrícola. Universidad de las Américas Puebla. Consultado en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/loce/valadez_g_je/
- Valdez, J., Badii, M., Guillen, A., y Zepeda, A. (2015). Causas e Impactos Socio-Económicos y Ambientales de la Erosión. *Revista Daena* (International Journal of Good Conscience), 10 (1).

INFORMACIÓN PARA LOS COLABORADORES

Los trabajos deben acompañarse de una solicitud dirigida a la Dirección Editorial de la revista y firmada por el autor (es), en la que se indicarán los siguientes datos:

- Título del trabajo.
- Nombre, domicilio y correo electrónico.
- Nombre de la Institución donde labora.

Normas para la presentación de originales

1. Los manuscritos deberán ser trabajos originales e inéditos y no deberán someterse para la publicación simultánea a otra revista.
2. *Extensión*: los trabajos tendrán una extensión de entre 50 y 60 cuartillas, a doble espacio, letra Arial, tamaño 12.
3. *Ilustraciones*: los mapas, gráficas, tablas e imágenes serán numerados según su orden de aparición y debidamente referenciados en el texto, señalando siempre su procedencia o fuente de referencia del autor. Es indispensable que las fotografías y recursos cartográficos sean de buena resolución. El número de mapas, gráficas, tablas e imágenes no deberá ser mayor de 10 y serán entregados en formato media carta.
4. *Monedas y medidas*: en caso de manejarse en el texto tablas, cuadros o gráficas, cifras monetarias diferentes

al peso mexicano, éstas deberán presentarse en su equivalente en dólares americanos. Las medidas (de peso, longitud, capacidad, etc.) deberán expresarse en el sistema métrico decimal.

5. *Autores*: bajo el título general se colocará el nombre del o los autores, incluyendo a pie de página la profesión o cargo principal con el que desean ser presentados. Los artículos publicados en Geocalli, Cuadernos de Geografía deberán estar firmados por 2 o 3 autores máximo.
6. *Resumen*: todos los trabajos deberán incluir un resumen no mayor de 10 líneas sobre el objetivo, método y conclusiones del trabajo, así como las palabras clave dentro del desarrollo del tema.
7. *Notas*: deberán estar al pie de página.
8. *Bibliografía*: las referencias citadas en el texto deberán presentarse en el formato APA.
9. *Datos académicos*: deberán incluir una breve referencia sobre el o los autores, con extensión máxima de 10 líneas, respecto a su formación académica, experiencia profesional más destacada, actual posición laboral, y en su caso, principales publicaciones.
10. El Consejo Editorial de Geocalli, Cuadernos de Geografía decidirá la pertinencia de publicar los originales que se le presenten, atendiendo a las características formales y calidad del contenido. A la brevedad posible se remitirá el dictamen avalado por el Comité Editorial.
11. El trabajo deberá ser entregado en formato Word.
12. Geocalli, Cuadernos de Geografía es una revista semestral, monográfica. En casos extraordinarios sólo se aceptarán 2 artículos, siempre y cuando correspondan

o se relacionen a un mismo tema y en tal caso cada artículo deberá tener una extensión de entre 25 a 30 cuartillas tamaño carta.

Geocalli, Cuadernos de Geografía.

Departamento de Geografía y Ordenación Territorial

Avenida José Parres Arias 150, San José del Bajío,

Edificio H, 4to. Piso

Zapopan, Jalisco, México. C.P. 45132

Teléfono: (33) 38193387

Correo electrónico: revista.geocalli@academicos.udg.mx

Visítenos en la página: www.geografia.cucsh.udg.mx/geocalli



Números anteriores de Geocalli, Cuadernos de Geografía

1. Políticas urbanas en Ciudad Guzmán.
2. Análisis territorial de Tonalá.
3. Las regiones geomorfológicas del estado de Jalisco.
4. Regiones y globalización.
5. Paisaje, instrumento de gestión.
6. Región y método.
7. Límites municipales en Jalisco.
8. Morfología urbana y propiedad inmobiliaria.
9. Gestión turística en centros históricos.
10. Usos y funciones en centros históricos.
11. Cartografía del turismo.
12. Mapa social de Guadalajara.
13. Geografía y ordenamiento territorial.
14. Desarrollo territorial y paisaje.
15. Evolución regional de Tierra del Fuego.
16. Amenazas por agrietamiento en el Valle de Tesistán.
17. El ecoturismo y su conceptualización.

18. Diferenciación del bienestar en Argentina.
19. Cartografía histórica
20. El pensamiento geográfico de Carl O. Sauer.
- 21-22-23. Denominación de origen del café y desarrollo regional.
24. Análisis diacrónico del paisaje: Presa Zimapán
25. Tsunamis en Jalisco.
26. Tendencias y cambios recientes en la red urbana Argentina.
27. Vivienda social en la zona metropolitana de Guadalajara.
28. Reciclaje de residuos en Guadalajara, Jalisco.
- 29-30-31. Guachimontones: patrimonio arqueológico.
32. Agricultura orgánica en Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.
33. El paisaje del Pedregal de San Ángel.
34. Carlos Nebel en Guadalajara: Penitenciaría de Escobedo y Jardín Botánico.
35. Desigualdad en Guadalajara: los parques Solidaridad y Metropolitano.
36. Paisaje visual: perspectivas teórico-metodológicas.
37. Paisajes urbanos de postal.
38. El contexto ambiental y productivo del ejido Toluquilla.
39. Análisis integrado del territorio de Jocotepec, Jalisco.
40. Guadalajara, Jalisco: vulnerabilidad a inundaciones.
41. El centro histórico de la Ciudad de México y la planificación.
42. Aguas subterráneas y los residuos sólidos urbanos en Celaya, Guanajuato, México.
43. La vivienda vertical en Guadalajara, Jalisco, México.
44. Miguel Ángel Trointño Vinuesa: apología del territorio.

- 45. Agroindustria cañera en Autlán de Navarro, Jalisco.
- 46-47. Urbanización en Lomas del Paraíso, Guadalajara.
- 48. Ejido de Toluquilla en la Zona Metropolitana de Guadalajara
- 49. Paisaje evolutivo del Exconvento de San Francisco de la CDMX.

Geocalli. Cuadernos de Geografía, número 50
se terminó de imprimir en el mes de julio de 2024
en los talleres de Kerigma Artes Gráficas,
Leandro Valle 991, Colonia Centro, CP 44100
Guadalajara, Jalisco.

Tiraje: 1 ejemplar.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
División de Estudios Históricos y Humanos
Departamento de Geografía y Ordenación Territorial