

El sector ladrillero y su incidencia en impacto socioeconómico y ambiental en Zapopan, Jalisco

The brick sector and its incidence on socioeconomic and environmental impact in Zapopan, Jalisco

NOEMÍ ADRIANA TORRES GONZÁLEZ
ROSARIO COTA YÁÑEZ

Recibido: 06/abril/2021

Aceptado: 24/mayo/2021

Resumen

El objetivo de esta investigación consiste en realizar un estudio del sector ladrillero de la zona oriente y poniente del municipio de Zapopan, para determinar la competitividad y sus impactos económicos, sociales y ambientales. El diagnóstico parte de la identificación de diversos aspectos económicos y sociales donde se muestra la situación actual de las ladrilleras; el aspecto ambiental se analizará por medio de la Matriz de Leopold para identificar los impactos al medio ambiente durante el proceso productivo. Los resultados muestran el predominio del empleo informal, poca incidencia en las políticas públicas para mejoramiento del sector. En el aspecto económico: no se cuenta con regulación en los proveedores extracción de la materia prima; no hay fijación de precios en el producto final. En el aspecto ambiental se observan impactos directamente al medio ambiente; debido a la contaminación atmosférica, emitiendo gases de efecto invernadero.

Palabras clave: sector ladrillero, competitividad, impactos económicos, impactos ambientales, empleo.

Abstract

The aim of this research is to carry out a study of the brick sector in the east and west of the municipality of Zapopan, to determine competitiveness and its economic, social and environmental impacts. The diagnosis starts from the identification of various economic and social aspects where the current situation of the brickyards is shown; the environmental aspect, it will be analyzed through the Leopold Matrix to identify the impacts to the environment during the production process. The results show the predominance of informal employment, little impact on public policies to improve the sector. In the economic aspect: there is no regulation in the suppliers extraction of the raw material; there is no pricing on the final product. In the environmental aspect, impacts are observed directly to the environment; due to air pollution, emitting greenhouse gases

Keywords: brick sector, competitiveness, economic impacts, environmental impacts, employment

Introducción

El municipio de Zapopan es uno de los principales productores de ladrillo, cuenta con 2 grandes zonas de concentración: la Zona poniente (Tesislán, Santa Lucía) con 177 patios ladrilleros y la Zona oriente Belenes con 78; tiene en promedio una producción mensual de 3'366,610 piezas de ladrillo artesanal; entre las dos zonas de estudio se observan 177 ladrilleras que cuentan con horno tipo campana y 68 con horno fijo, esto significa que en promedio la cantidad anual de hornos es 12.17 con una producción promedio de 12,945 milares.

El sector se ha tenido que adaptar a numerosos cambios para seguir subsistiendo: la escasez de recursos naturales, situación económica, elevados costos de producción mientras que el precio de venta del producto se ha mantenido constante por casi una década, lo cual tiene una afectación directa en la calidad de vida de los productores y sus familias.

El sector ladrillero puede llegar a provocar impactos ambientales irreversibles, a través de las distintas etapas de su proceso de fabricación del producto como son la extracción y producción de ladrillo; por ello uno de los principales problemas que se plantean en este artículo es la emisión de contaminantes de efecto invernadero al utilizar diversos combustibles, provocando a la población aledaña y a los mismos productores diversos problemas de salud, así como también al medio ambiente, así mismo, las ladrilleras del municipio de Zapopan carecen de un plan de Manejo

Ambiental que mejore la calidad del medio ambiente y que permita implementar mecanismos más limpios en sus procesos de producción.

El documento se encuentra estructurado de la siguiente forma: En la primera sección se verá la importancia que tiene el sector; en la segunda parte se incorpora la discusión de diversos autores, el impacto que tiene en las diversas esferas de la sociedad, principalmente en lo ambiental. En la tercera parte se aborda el tema de desarrollo municipal, rescatando acciones de mejores prácticas, innovación y sobre todo poner el tema en la agenda para la realización de políticas públicas en beneficio de los productores por medio de competitividad y productividad. Es claro que los productores necesitan estar en constantes mejoras que serán en beneficio de los procesos ambientales dentro del municipio; por ello, se tendrán que adecuar a cambios y mejoras que se vaya presentando en el proceso de acompañamiento y de los propios procesos internos que los productores vayan desarrollando. En la cuarta se analiza la problemática que existe en el sector ladrillero, debido a que pueden llegar a provocar impactos ambientales irreversibles, a través de las distintas etapas de su proceso de fabricación del producto como son la extracción y producción de ladrillo. En la quinta parte se aborda la metodología mediante la utilización de la matriz de Leopold de valoración cuantitativa y cualitativa, donde se evaluó el grado de afectación en los componentes de suelo, aire, agua y socio-económica, Posterior a esto en la sexta parte se realiza un diag-

nóstico general que incluye cada uno de los procesos utilizados para la fabricación del ladrillo, materia prima, recursos, actividades; a partir de ello, se seleccionaron los factores que generan aspectos ambientales y que tienen mayor impacto sobre el lugar.

Se concluye que existe una falta de regularización en todos los aspectos. No obstante la actividad económica es importante para el municipio; por lo cual se persiguen prácticas limpias por el bienestar de la población y sobre todo para un trabajo digno y equitativo ante la ley. Se propone innovación tecnológica para la mejora del proceso productivo, la regularización de la actividad ladrillera y la adopción de mejores prácticas, logrando ser industrias limpias.

Estado del arte

El sector ladrillero, como su nombre lo dice es la actividad económica que se dedica a la producción de ladrillo, la Secretaría de Medio Ambiente de Jalisco (2016) menciona que el Estado de Jalisco es la segunda entidad del país con mayor número de ladrilleras artesanales; sin embargo se le ha dado una gran importancia económica y transcendencia a este sector en el desarrollo del municipio y por ende tiene diversos impactos ambientales, este aspecto lo señalan Sánchez y Zapata (2013) que el sector ladrillero es una actividad que genera un impacto ambiental considerable toda vez que afecta la salud humana y los recursos naturales al emitir gases de efecto invernadero y extracción de materia prima.

Asimismo Cortes *et al.* (2017) corroboran que genera impacto ambiental significativo, puesto que afecta recursos natura-

les como el aire y el suelo; además de otros componentes como señala Bahena-Martínez *et al.* (2019) problemas ambientales, productivos y sociales; y es importante señalar que las tres esferas importantes de la sociedad tienen impacto de manera directa e indirectamente por esta actividad.

Una de las características del sector ladrillero es la falta de regulación, por lo cual está asociada a los sectores más pobres de las comunidades bajo un esquema de economía informal, y su desarrollo está en función de la demanda de los centros de población aledaños (Romo *et al.*, 2004); y parece que es una realidad social, debido que la mayoría de los patios ladrilleros se ubican a las periferias de la ciudad, sin embargo el crecimiento poblacional y la urbanización se han expandido que han conllevado diversos tipos de problemas tanto a los productores como a la población aledaña a estos patios ladrilleros, a pesar de estos problemas no es reconocida esta actividad económica por los estados, excluidas de las políticas públicas, sociales, económicas y ambientales, como lo hace destacar Bahena-Martínez *et al.* (2019); esto deja una gran desventaja a los productores, a la sociedad y al medio ambiente para solucionar diversos problemas que conllevan esta actividad.

La producción de ladrillos consta de diversas etapas: extracción: extracción de materia prima, movilización y transporte; producción: trituración y proceso de mezclado de la materia prima, moldeado, secado y cocción; y comercialización: almacenamiento y transporte, por ello durante este

proceso se dan las problemáticas; Sánchez y Zapata (2013) afirman que la contaminación atmosférica se da por la emisión de gases como: monóxido y dióxido de carbono, azufre, plomo y material articulado, producidos por la combustión de los hornos, la maquinaria y el movimiento de tierra, y esto depende principalmente de los siguientes factores: a) La composición de los residuos quemados del combustible; b) Diseño del horno y características del operador y condiciones de trabajo; c) Calidad y cantidad del aire utilizado; d) Tipo de inyección de aire (Secretaría de Medio Ambiente de Jalisco, 2016):

Por ello Bahena-Martínez *et al.* (2019) mencionan que el sector ladrillero contribuye al cambio climático con aproximadamente 9% de las emisiones globales de carbono negro; y es claro que la cocción del ladrillo en hornos artesanales que no cuentan con sistemas de control de emisiones (Cortes *et al.* 2017), es una actividad que se caracteriza por la falta de innovación tecnológica y el uso de recursos no renovables (López *et al.*, 2016); si se implementarían mayores oportunidades de utilización de tecnología en etapas clave, la producción tendría un menor impacto y mejor calidad del producto. Dentro de las etapas de producción el proceso de cocción demanda un uso excesivo de combustible, donde destaca el uso de la leña y restos de madera sin embargo, alimentar los hornos es una práctica que genera una severa carga contaminante a la atmósfera afectando la salud de los trabajadores y de la comunidad en general (Sánchez y Zapata, 2013). Así mismo, López *et al.* (2016) aportan a la idea de

que la adopción de medidas encaminadas a la reducción del consumo energético y la optimización de los recursos utilizados contribuyen a reducir la carga ambiental que se genera, lo cual es una alternativa viable para que sea una actividad sustentable.

Cortes *et al.*, (2017) señalan que la expansión de la industria ladrillera, sumada a la organización empresarial y gremial, permite desarrollar un trabajo colaborativo que permite tecnificarse mediante estrategias de producción limpia, debido que se busca mejorarlo y promoverlo como producción limpia mediante mejoras en los procesos productivos a través del cambio de materia prima, incorporación de tecnología y buenas prácticas que mejoren la eficiencia y prevengan daños a la salud y al ambiente (Sánchez y Zapata, 2013); por ello, es necesario la cooperación de diversos actores e innovación.

Sin embargo, los productores necesitan estar en constantes mejoras y adecuarse a los cambios que se vayan presentando en el proceso de acompañamiento y de los propios procesos internos que los productores vayan desarrollando. La línea de cambios tendrá que ajustarse a nivel de tecnologías limpias y eficientes; además, del mejoramiento del aspecto y la infraestructura del lugar, la confiabilidad de brindar más seguridad a sus trabajadores, y de generar una administración de manera más consciente de los recursos y las materias primas.

Otro aspecto importante que señala Bahena-Martínez, *et al.* (2019) en México la actividad ladrillera artesanal provee ladri-

llos de bajo costo al sector de la construcción, esto crea una desventaja social, debido que la mano de obra representa el 60% del costo del ladrillo (López *et al.* 2016) esto refleja la desventaja económica en las que se encuentran los trabajadores del sector, como menciona Sánchez y Zapata (2013) las ladrilleras son la mayor fuente de empleo para la comunidad, parte de los empleos que se ofrecen allí son informales sin ningún tipo de garantía prestacional ni estabilidad laboral; es por ello que se requiere mejores oportunidades para este sector en todos los ámbitos. Además, que se observa la incursión de la fuerza laboral familiar sin retribución alguna.

Marco teórico

Las ladrilleras son como su nombre lo indica fabricas que producen ladrillos para diferentes tipos de construcciones, su materia prima principal es la arcilla, la cual debe ser moldeada y calentada a altas temperaturas para su cocción, donde obtiene su rigidez. Las ladrilleras de alguna forma son necesarias para el avance de la sociedad, también constituyen un proceso de degradación ambiental irreversible.

De acuerdo a Rodríguez y Velázquez (1994) se podría realizar una gestión local sobre las localidades que dependen de la actividad ladrillera, entendida por los autores como la organización y manejo de una serie de recursos de diversa índole por parte del municipio para proporcionar a diversos sectores de la población los satisfactores de sus respectivas necesidades, lo cual puede aplicar para estimular políticas pública para la implementación de diversos

proyectos relacionados con la mejora de prácticas e industrias limpias.

Es necesario un verdadero desarrollo económico en el sector ladrillero, el cual enfatiza Alburquerque, (2004) que depende esencialmente de la capacidad para introducir innovaciones al interior de la base productiva; y por ende se tienen que involucrar los actores de este sector en la adaptación y utilización de diversas investigaciones que se han realizado conforme el tema y así poder conocer la mejor forma de actuar ante la problemática que causa el proceso productivo.

Si bien la gestión local comprende los componentes técnicos, los cuales son conjunto de instrumentos y procesos que permiten la aplicación de recursos para satisfacer necesidades (Rodríguez y Velázquez, 1994) dentro de ellas entraría la innovación tecnológica para el proceso productivo de ladrillos; como lo hace notar Alburquerque, (2004) mediante la incorporación de nuevas técnicas supone modificaciones en los sistemas de fabricación que conducen a incrementos de productividad y reducción de costos, lo cual sería de beneficio tanto para los productores como al medio ambiente al adoptar esta tecnología reduciendo emisiones y realizando mejores prácticas y menor consumo de combustibles; y en la actualidad el municipio de Zapopan y los productores buscan implementar formas de trabajo que sean amigables con el medio ambiente y mitiguen los daños ya generados; ya que globalmente el tema ambiental particularmente el cambio climático ha tomado fuerza y ha hecho que

sea de vital importancia incluirlo en los planes del municipio para que sobresalga y aumenten su nivel competitivo.

Teniendo en cuenta a Albuquerque (2004) referente a la competitividad, y más en este sector; por medio de la innovación tecnológica se tiene una diferenciación de productos, calidad y procesos, información del mercado y sobre todo la normalización es un papel importante; ya que hace una diferenciación importante ante los competidores; por ello, se enfatiza la importancia de la regularización del sector ladrillero para efectuar un desarrollo local. De igual manera entre los factores que impulsarían este sector en la productividad son las capacitaciones constantes, esto mejora los procesos y las buenas prácticas, infraestructura básica de calidad, relaciones favorables con los trabajadores del sector ladrillero y tecnologías apropiadas.

Por otro lado, si se impulsa la innovación tecnológica en el sector ladrillero sería importante considerar un asociativismo, es decir, cooperativas, como modelos socioproductivos, como plantean Baheña-Martínez *et al.* (2019) podrían impulsar el desarrollo endógeno de diversas organizaciones; porque estos principios pueden fomentar una relación equilibrada con el entorno (interés por los productores), acción solidaria, flexibilidad y capacidad empresarial, lo que les permite facilitar el cambio tecnológico, incorporar actividades a la cadena productiva, así como proteger al medio ambiente; pero es importante señalar que los productores involucrados tendrían que transformar sus pequeñas

empresas en colectivas y una actitud favorable ante esta modalidad de trabajo. Sin embargo tiene como objetivo maximizar las utilidades en el proceso de compra de los insumos y venta de los productos, lo cual permitirá optimizar la producción y distribuir la riqueza que se genera en esta actividad.

Otro aspecto que se podría tomar en cuenta para el desarrollo local de esta actividad es el Comercio Justo, debido que vemos las escasas condiciones de este sector; el comercio justo es un sistema comercial en el que productores, comerciantes y consumidores comparten las ganancias de manera más igualitarias, se basa en las capacidades que tienen los productores. Como afirma García (2011) dentro de los objetivos estratégicos del comercio justo se encuentra el contribuir a que los productores y trabajadores marginales superen su vulnerabilidad y accedan a la seguridad económica y así mismo se comprometan a proteger el medio ambiente siguiendo normas, es decir aplicar una regularización para que se puedan sujetar a ellas y lograr ser ladrilleras comprometidas; así mismo este sistema plantea el pagar el precio justo, que cubra con un método de producción sostenible; por lo cual es importante, debido que una gran parte del impacto que causa este sector es al aspecto ambiental y económico de las familias.

Descripción del municipio de Zapopan

En 2015, según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) el estado de Jalisco cuenta con una pobla-

ción de 7'844,830 habitantes, por lo que se sitúa en el nivel 4 a nivel nacional de acuerdo al número de habitantes; dentro de una de sus actividades económicas más importante destaca el sector ladrillero.

El municipio de Zapopan representa 1.11% del territorio del Estado de Jalisco, con una extensión de 893.15 km² de extensión (Gobierno de Zapopan, 2010). Cuenta con una población total, según la Encuesta Intercensal (2015), de 1'332,272 habitantes, una de sus actividades económicas más importante destaca el sector ladrillero, el cual nos menciona la Secretaría de Medio Ambiente de Jalisco (2016) que es la segunda entidad del país con mayor número de ladrilleras artesanales.

El impacto que se ha generado por la relación progreso y medio ambiente, en su mayoría ha sido negativo, el hombre ha generado problemas muy marcados y significativos, tanto al entorno, como a la población, salud y demás factores que han hecho que el mundo en general tome consideraciones en agendas económicas, políticas y ciudadanas en el plano internacional y local. Ello puede atribuirse a una creciente visibilidad de impactos negativos del desarrollo social y humano sobre los recursos naturales y el equilibrio ecológico.

Las diversas actividades económicas que realiza el ser humano para su subsistencia y desarrollo suelen tener impactos negativos tanto a la sociedad como al medio ambiente, por ello se tratan de tomar medidas a nivel global, estatal y municipal para mitigar y mejorar prácticas en los sectores económicos y ambientales, sin

embargo, aún falta regular muchas actividades de las que sobresale el sector ladrillero. Que puede llegar a provocar impactos ambientales irreversibles, a través de las distintas etapas de su proceso de fabricación del producto como lo son la extracción y producción de ladrillo como es la emisión de contaminantes de efecto invernadero al utilizar diversos combustibles, provocando a la población aledaña y a los mismos productores diversos problemas, así mismo las ladrilleras del municipio de Zapopan carecen de un plan de Manejo Ambiental que mejore la calidad ambiental del medio ambiente y que permita implementar mecanismos más limpios en sus procesos de producción.

Metodología implementada

La metodología que se emplea en este artículo es documental - explicativa se realiza una recolección de documentos como artículos científicos, libros electrónicos y base de datos estadísticos; con un alcance explicativo ya que nos permite aumentar la comprensión de nuestro problema de investigación se hace el análisis de datos existentes con literatura y base de datos del Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras del Municipio de Zapopan contemplando el periodo de enero a octubre del 2020.

Este estudio se realizó a partir de la base de datos del Censo de ladrilleras 2016 del Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras del Municipio de Zapopan, se filtraron los datos de las 255 ladrilleras y seleccionando los datos más relevantes en los cuales aparecen datos de aspecto so-

cial, económico y ambiental. Para realizar el análisis se realizó una estimación por promedios para el mejor manejo de la información y se tomaron en cuenta datos anuales del censo y la producción de este año para conocer la producción actual, la cual se realizaron gráficas en el apartado de anexos.

Se utilizó las coordenadas de cada patio ladrillero para utilizar un SIG, en el cual las localidades productoras existentes en el municipio se identificaron en dos zonas (poniente y oriente) y se realizó la georeferenciación de los hornos ladrilleros a través del programa de QGIS 3.14, obteniendo los mapas de este sistema.

Para medir el aspecto ambiental se utilizó la metodología de la matriz de Leopold para identificar el impacto ambiental de acuerdo al proceso de producción de ladrillos; Este método consiste en un cuadro de doble entrada —matriz— en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Para la evaluación de los impactos ambientales se aplicaron las siguientes reglas de inferencia: se asume que cualquier impacto tiene al menos, magnitud, extensión y duración, por lo que los criterios básicos son indispensables para valorar un impacto. Por otra parte, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Asimismo, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye la significancia del impacto. De esta manera, los criterios

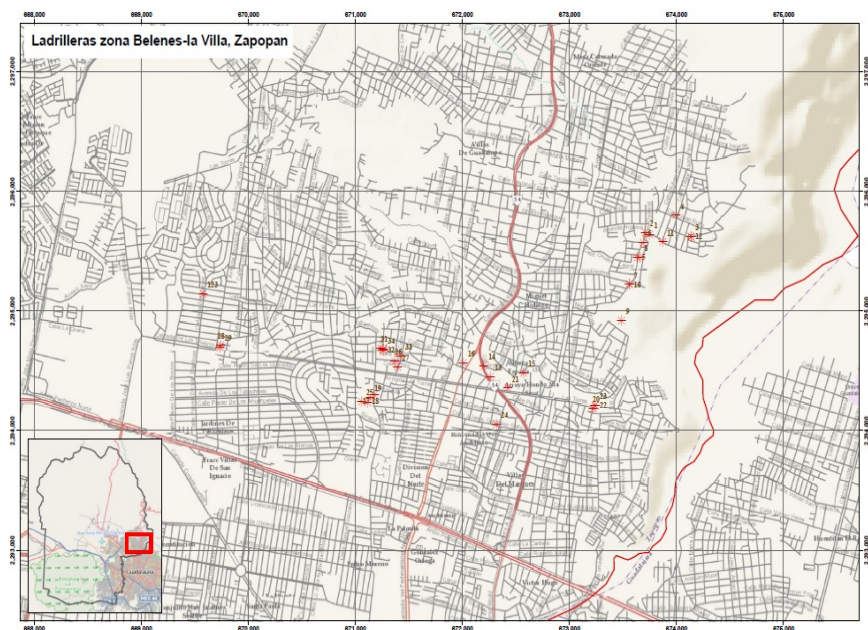
básicos definen las características directas e inmediatas y los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior. Cuando se tiene incertidumbre para determinar el valor de un parámetro, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales; esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público. Considerar un impacto negativo como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejora las evaluaciones de impacto ambiental.

Análisis de resultados

Este estudio se realizó a partir de la base de datos del Censo de ladrilleros 2016 del Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleros del Municipio de Zapopan. Las localidades productoras existentes en el municipio se identificaron en dos zonas (poniente y oriente) y se realizó la georeferenciación de los hornos ladrilleros a través del programa de QGIS 3.14 y del mismo se obtuvieron los mapas de las zonas identificadas. En la actualidad el municipio de Zapopan cuenta con 255 patios ladrilleros y una producción de mensual de 3'366, 610 piezas de ladrillo artesanal, se producen tres tipos de ladrillos: adobón o grande, bóveda o chica; y azotea o piso.

La distribución territorial del sector ladrillero dentro del municipio de Zapopan se concentran principalmente 2 grandes zonas; la primera de ellas es la Zona poniente Tesistán —Santa Lucía con 177 patios ladrilleros y Zona oriente Belenes con 78. Estos patios ladrilleros se encuentran inmersos en 21 colonias (ver Mapa 1).

Mapa 1. Ubicación Ladrilleras Zona Poniente, Zapopan



Fuente: elaboración propia con base en las coordenadas cotejadas en el Censo Ladrillero de la Dirección de Medio Ambiente, Zapopan, 2020. Se utilizó el programa QGIS 3.14.

- Zona poniente: Santa Lucía, Álamo, Presa Santa Lucía, Cristo Rey, El Húmedo, Alemán Nextipac, Los Ángeles, Las Agujas, Los Chorritos, Nextipac, Prados de Nextipac y Ampliación Santa Lucía.
- Zona oriente: La Higuera, Nueva España, Miguel Hidalgo, Balcones de la Cantera, La Coronilla, Benito Juárez, Arroyo Hondo, La Martinica y Arroyo Hondo segunda sección (ver Mapa 2).

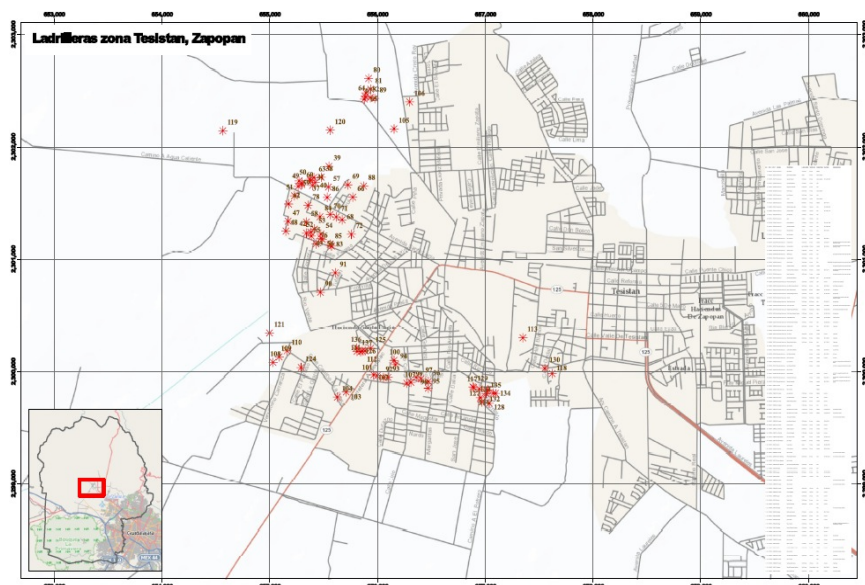
Aspecto Social

Dentro del Censo del Programa de Gestión Sustentable de ladrilleras se des-

taca que 60 ladrilleras tienen su establecimiento propio, 172 son propiedades rentadas con una renta promedio de 950 pesos mensuales; y existen 23 ladrilleras que les prestan el establecimiento.

Dentro de la tecnología empleada para la producción de ladrillo, sólo se encontró que la maquinaria que generalmente utilizan son batidoras, mezcladoras y ventiladores para acelerar el proceso de la fabricación del ladrillo; así mismo destaca que 177 ladrilleras cuentan con horno tipo campana y 68 con horno fijo.

Mapa 2. Ubicación Ladrilleras Zona Oriente, Zapopan



Fuente: elaboración propia con base en las coordenadas cotejadas en el Censo Ladrillero de la Dirección de Medio Ambiente, Zapopan, 2020. Se utilizó el programa QGIS 3.14.

Los fabricantes de ladrillo mencionan que en promedio la cantidad anual de hornos es de 12.17 que producen en promedio 12,945 millares. Se tarda alrededor de 8 a 12 horas alimentando el horno, y de uno a ocho días tarda la cocción de ladrillos para una quema, esto depende de la producción realizada.

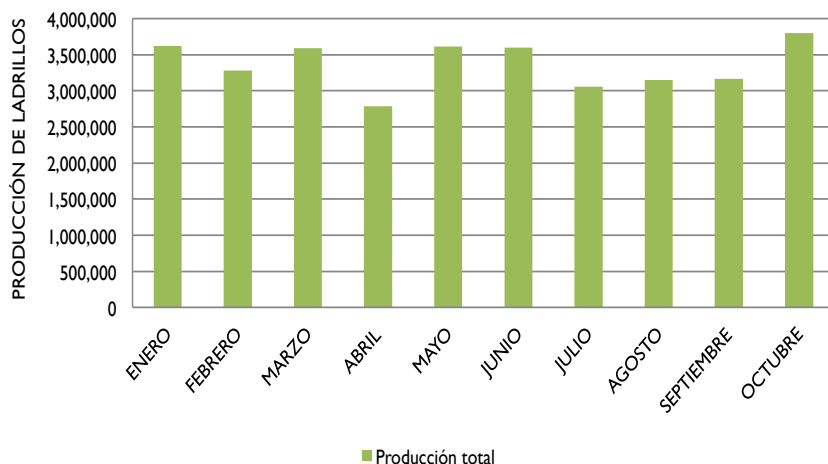
El promedio de personas que laboran en el sector ladrillero es de 2.88 personas. De las cuales 1.09 es mano de obra familiar y 1.65 son jornaleros contratados, y como es una actividad informal no cuentan con prestaciones, presentan un sueldo de 622.23 pesos por millar de ladrillo en promedio.

Aspecto Económico

Dentro del periodo de enero a octubre del 2020, la producción en promedio del sector ladrillero es de 3'366,310 ladrillos; destacando el mes de octubre con la producción más alta de 3'797,700; mientras que la producción más baja se da en el mes de abril con una producción de 2'785,200 ladrillos (ver gráficas 1 y 2).

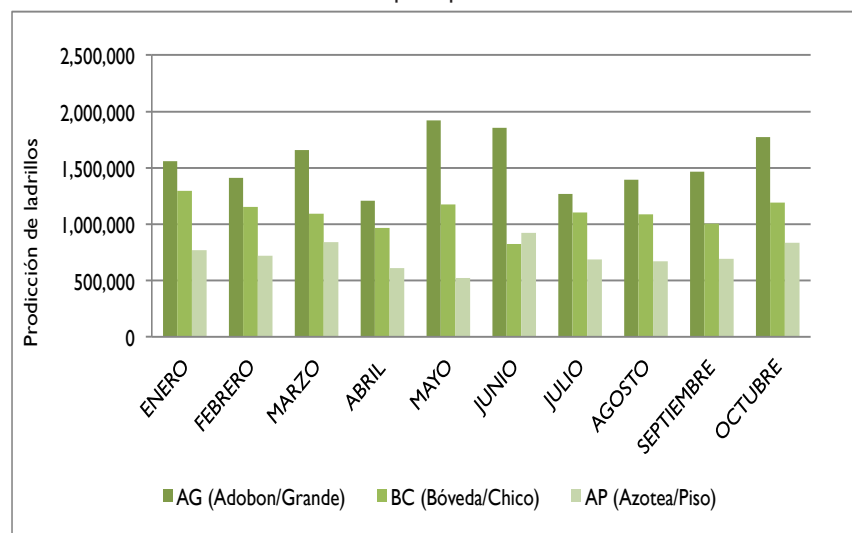
El principal tipo de ladrillo que se produce en el Municipio es el Adobón Grande con una producción en promedio de 1'551,450 ladrillos, en segundo lugar el Bóveda o Chico con una producción en promedio de 1'088,940; mientras que el tipo Azotea o piso tiene una producción

Gráfica 1. Producción Total de Ladrillos en el periodo enero a octubre del 2020



Fuente: elaboración propia con al Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras. 2020.

Gráfica 2. Producción Total de Ladrillos por tipo de ladrillo de enero a octubre del 2020



Fuente: elaboración propia con al Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras. 2020.

promedio de 725,920 ladrillos durante el periodo de enero a octubre del 2020.

El precio a pie de horno es aproximadamente de 700.00 a 1,800 pesos por millar, destacando a clientes particulares y a intermediarios, es decir coyotaje.

Aspecto Ambiental

Las condiciones climáticas son importantes para la producción de ladrillo, por

ello de enero a mayo son los meses que tienen mayor producción mientras que de junio a septiembre son los meses de producción baja, en el Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras del Municipio de Zapopan mencionan que se realiza a partir del 15 de diciembre al inicio de enero una temporada de veda, en la cual los productores no puede realizar quemas para producción de ladrillo (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. La materia prima que se utiliza el sector ladrillero destaca las siguientes:

Materia prima	Ladrilleras	Promedio de cantidad de carretillas usadas por millar de ladrillo
Arcilla	71	7.20
Tierra blanda (barro)	223	6.15
Arena	44	7.60
Tierra lama	116	8.54
Desazolve	5	2.2
Aserrín	125	4.26
Estiércol	155	4.02
Agua	190	356.83 litros por millar

Fuente: elaboración propia a partir del Censo del Programa de Gestión de Ladrilleras del municipio de Zapopan, 2020

Es importante destacar que no existe regulación alguna para la adquisición de materia prima, lo cual puede ser perjudicial para el medio ambiente, debido que no se tiene conocimiento si se extrae de manera ilegal y no miden el impacto de la extracción de la materia prima ante el medio ambiente y por ello es necesario que exista una regulación activa.

En cuanto a los combustibles utilizados para la producción de ladrillos, existen materiales específicos que pueden ser utilizados como combustible para la quema de

los hornos ladrilleros; y algunos otros que se encuentran prohibidos por el Reglamento de Comercio del municipio (artículo 315, I: 144) (ver Cuadro 2).

Sin embargo, en el censo del Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras muestra en la siguiente tabla los materiales utilizados como combustible y el promedio de toneladas utilizadas por horno (ver Cuadro 3).

De esta manera destaca que el material más utilizado son los restos de madera con un promedio de 9 toneladas por horno y la

leña con 8 toneladas por horno en promedio, se han mejorado las prácticas de uso de combustible por medio de capacitaciones que se les ha brindado el Programa del

municipio de Zapopan y lo cual vemos que han mejorado sus prácticas en el proceso de cocción.

Cuadro 2. Combustibles permitidos y no para la quema de ladrilleras

Permitidos	Prohibidos
Leña	Llantas
Residuos industriales	Cámaras
Residuos orgánicos	Plásticos
Madera industrial limpia	Hules
Gas butano	Polietileno
	Aceites gastados
	Residuos de la industria del calzado y curtiduría
	Desperdicios de ropa
	Solventes
	Productos químicos
	Residuos peligrosos

Fuente: elaboración propia con los datos del Artículo 315, I del Reglamento para el Comercio del Municipio de Zapopan.

Cuadro 3. Combustibles utilizados en la quema de ladrilleras en Zapopan

Combustible	Toneladas por horno
Aserrín	1.85
Leña	8
Restos de madera	9
Restos vegetales	3
Basura	1
Diésel	No indica
Gas LP	No indica
Gasolina	No indica

Fuente: elaboración propia a partir del Programa de Gestión de Ladrilleras del Municipio de Zapopan, 2020

Matriz de Leopold

Este método consiste en un cuadro de doble entrada —matriz— en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Cada cuadrícula de interacción se dividirá en dos, por medio de una línea, haciendo constar en la parte superior la magnitud, *M* (extensión del impacto) precedido del signo + (más) o – (menos, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 3 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y 3 a la máxima) (Cuadro 4).

Por medio de la Matriz de Leopold se puede concluir que dentro de los impactos más importante se encuentra el proceso de extracción de la materia prima, debido que tienen un alto impacto en el medio ambiente, con un impacto irreversible, permanente e indirecto; en seguida tenemos que en el proceso de cocción, en el cual produce emisiones de gases de efecto invernadero, provocando contaminación atmosférica contribuyendo al fenómeno del calentamiento global. En tercer lugar se encuentra el proceso de trituración y mezclado, al contaminar el suelo y a los cuerpos de agua por los lixiviados que provoca este proceso de producción; el resto de los impactos no alcanzan los 13 puntos, por lo

cual son impactos menos importantes y preventivos.

Discusión de los resultados

Actualmente, el modelo económico neoliberal predomina en gran parte de los países del mundo, este se fundamenta en la explotación indiscriminada de los recursos naturales con fuertes impactos negativos hacia el medio ambiente. De igual manera, la desigualdad sigue estando latente en dicho modelo, ya que sigue empeorando la situación de los pobres, dada la vulnerabilidad en que viven, y por la cual son fácilmente despojados de su entorno local y afectados por la contaminación y degradación ambiental.

Los conflictos socioambientales en México se han multiplicado en las últimas dos décadas. El desarrollo del capitalismo modifica las estructuras productivas en función de los postulados del mercado y los beneficios que pretende obtener, con ello se deshumaniza el proceso productivo y crean relaciones productivas que favorecen la acumulación de ganancias, polarizando la sociedad, la cual se distingue como la mayor parte del sector de la sociedad que no posee riquezas ni medios de producción o formas de vida, esta es la clase trabajadora, que aporta fuerza de trabajo en el proceso de producción.

Cuadro 4. Matriz de Leopold

Magnitud, 1 puntual 2 local 3 regional Importancia 1 baja 2 media 3 alta Temporalidad 1 corto plazo 2 mediano 3 largo plazo		Fase inicial de producción		Fase de producción			Fase de comercialización		Medidas de mitigación	
Elemento	Indicadores ambientales	Movilización y transporte de materia prima	Extracción de materia prima	Trituración y mezclado de los materiales	Moldeado	Secado	Cocción	Almacenamiento	Transporte de ladrillo cocido	Reforestar Obras de mitigación y compensación ambiental
Calidad del aire	Partículas suspendidas, por la actividad de remover la vegetación y por el transporte de la materia prima	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	2
		-1	-1	0	0	0	0	0	-1	2
	Emissiones a la atmósfera, producto de la cocción de ladrillo	0	0	0	0	0	-3	0	0	2
Geología y geomorfología		0	0	0	0	0	-3	0	0	3
	Si existe con las actividades programadas en las diferentes etapas la afectación a fallas, cerros, laderas etc.	0	-3	0	0	0	0	0	0	2
		0	-2	0	0	0	0	0	0	2
Hidrología superficial	Contaminación de ríos, arroyos superficiales y cuerpos de agua	-1	-2	-2	0	0	0	0	-1	0
	Si existen desviación o no de escurrimientos naturales, si se capta o no agua superficial.	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0
	Se evalúa la infiltración natural, que no se afecte o contamine con las fases de producción la hidrología subterránea que se conserve su calidad y cantidad	0	-2	-3	0	0	0	0	0	2
Clima	Si existe micro incremento en la temperatura ya que éste no se modifica, solo los elementos que lo componen, garantizar que no se afecta la precipitación.	0	3	3	0	0	0	0	0	3
		-1	-1	0	0	0	-2	0	0	2
		-1	-2	-1	0	0	-3	0	0	2
		1	2	0	0	0	3	0	0	3

Fuente: elaboración propia con base en Espinoza, (2006:155-157) y datos recabados del Censo del Programa de Gestión de Ladrillerías del Municipio de Zapopan, 2020.

Cuadro 4. Matriz de Leopold (continuación)

Cuadro 4.1. Matriz de Leopold (continuación)											
Magnitud, 1 puntual 2 local 3 regional Importancia 1 baja 2 media 3 alta Temporalidad 1 corto plazo 2 mediano 3 largo plazo		Fase inicial de producción		Fase de producción		Fase de comercialización		Medidas de mitigación			
Elemento	Indicadores ambientales	Movilización y transporte de la materia prima	Extracción de materia prima	Trituración y mezcla de los materiales	Moldeado	Secado	Cocción	Almacenamiento	Transporte de ladrillo cocido	Reforzar	Obras de mitigación y compensación ambiental
Suelo	Se valora que los procesos de producción a realizar no cause más erosión de la natural, compactación.	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-1	2	0
	Evaluar que las especies continúen sus procesos evolutivos naturalmente, se valora la superficie a remover, se evalúa si existen especies en una categoría dentro de la nom-059, si son de difícil regeneración.	-1	-2	-1	0	0	-1	-1	-1	2	0
Flora	Evaluar que las especies continúen sus procesos evolutivos naturalmente, se valora la superficie a remover, se evalúa si existen especies en una categoría dentro de la nom-059, si son de difícil regeneración.	1	2	2	0	0	3	3	3	3	0
	Evaluar que las especies continúen sus procesos evolutivos naturalmente, se valora la superficie a remover, se evalúa si existen especies en una categoría dentro de la nom-059, si son de difícil regeneración.	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Evaluar que las especies continúen sus procesos evolutivos naturalmente, se valora la superficie a remover, se evalúa si existen especies en una categoría dentro de la nom-059, presencia	0	-3	3	0	0	0	0	0	0	0
	Impacto visual y relieve calidad paisajística	3	3	1	1	0	1	1	3	2	0
Paisaje	Generación de empleos	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0
	Magnitud	9	20	7	1	0	8	3	9	16	0
Bienestar social	Importancia	8	20	10	2	0	12	6	8	17	0
	Temporalidad	7	23	11	3	0	15	3	7	22	0
Subtotal	Subtotal	17	40	17	3	0	20	9	17	33	0
	Total	-12	-35	-14	3	0	-17	6	-12	33	0

Fuente: elaboración propia con base en Espinoza (2006:155-157) y datos recabados del Censo del Programa de Ladrilleras del

Fuente: elaboración propia con base en Espinoza (2006:155-157) y datos recabados del Censo del Programa de Gestión de Ladrilleras del Municipio de Zapopan, 2020.

Situación actual de la producción artesanal de ladrillos

Proceso de producción: es importante señalar que la producción de ladrillo se encuentra en dos zonas claramente definidas; a zona poniente y la zona oriente del municipio de Zapopan; en estas zonas se encuentran 255 patios ladrilleros que cuentan con 177 hornos tipo campana y 78 hornos fijos.

La fabricación de ladrillo requiere principalmente de la extracción de materia prima; dentro de las cuales encontramos arcilla, tierra blanda (barro), arena, tierra lama, desazolve, aserrín, estiércol y agua; es importante señalar que no se cuenta con una regulación de los proveedores de esta materia prima ni de los costos que se manejan a los productores; no existe un control del agua que es tomada por la red pública o por pozos; lo cual es necesario que se lleve un control del aprovechamiento del recurso conforme a las normas establecidas para el uso del recurso hídrico; en el proceso

de cocción, utilizan diversos tipos de materiales como combustibles, se encontró que utilizan aserrín, leña, restos de madera, restos de vegetales, basura, diésel, gas LP y gasolina; sin embargo no indican el lugar específico donde consiguen estos materiales, así mismo no existe regulación en este aspecto; sin contemplar los efectos adversos que trae consigo la quema de cada material a la atmósfera. La mayor parte de los productores realizan en promedio la cantidad anual de hornos es 12.17 con una cantidad de producción de ladrillos en promedio de 12,945 millares; esta producción tarda alrededor de 8 a 12 horas alimentando el horno, y de 1 a 8 días tarda la cocción de ladrillos para una quema, es claro que esto depende de la producción realizada.

Las actividades relevantes identificadas para la producción y precursoras de algún impacto ambiental, se presentan en la siguiente tabla, agrupándose por etapa, conforme el desarrollo de la producción de ladrillo artesanal (Ver cuadro 5).

Cuadro 5. Proceso productivo en la fabricación de ladrillo

Etapas	Actividad
Extracción	Extracción de materia prima
	Movilización y transporte
Producción	Trituración y proceso de mezclado de la materia prima
	Moldeado
	Secado
	Cocción
Comercialización	Almacenamiento
	Transporte

Fuente: Elaboración propia con base en el proceso productivo de elaboración del ladrillo.

El proceso de producción de ladrillo artesanal comprende de tres etapas; en las cuales se desempeñan diversas funciones

de personal experto en el área, el proceso de producción y su impacto en materia ambiental de estas zonas estudiadas se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6

Etapa de extracción	
Impacto	Extracción de materia prima
Descripción	La extracción de la materia prima proviene de la extracción ilegal de materia prima o de bancos de material no autorizados en muchos de los casos y de depósitos de materiales de construcción.
Impacto	Movilización y transporte
Descripción	La movilización y el transporte de la materia prima para la fabricación de ladrillo se mueve en camiones de carga de tres toneladas generando polvos y erosión de suelo
Etapa de producción	
Impacto	Proceso de mezclado de la materia prima
Descripción	El proceso de mezclado de materia prima para ladrillos artesanales, el impacto se da cuando se agrega el agua para mezclar; el flujo de lixiviado que sale de la mezcla muchas veces contamina cuerpos de agua en donde están asentadas las ladrilleras.
Impacto	Moldeado
Descripción	El moldeado del ladrillo se realiza con una quesera (molde) una vez que la mezcla de la materia prima esta lista sin poner ninguna afectación al ambiente
Impacto	Secado
Descripción	El proceso de secado se hace en el suelo al aire libre, sin tener afectación al ambiente.
Impacto	Cocción
Descripción	El proceso de la cocción del ladrillo artesanal es el proceso que más impacta en el proceso de producción en cuanto a la emisión de gases contaminantes por el material de quema a la atmósfera y el incremento a la temperatura. Muchos de los ladrilleros queman materiales no permitidos de madera como aglomerado y madera con recubrimiento.
Etapa de comercialización	
Impacto	Almacenamiento
Descripción	En esta etapa solo se almacena en los mismos predios hasta que los clientes llegan por ellos
Impacto	Transporte
Descripción	El transporte se da por parte de los clientes que compran los ladrillos o los mismos productores transportan el ladrillo

Fuente: elaboración propia con base a la cadena productiva del ladrillo.

De acuerdo a estos impactos mencionados, se puede especificar en los diversos componentes del medio ambiente el impacto que provoca es importante, en el: (ver Anexo I).

- **AIRE:** La primera actividad productiva que genera contaminación atmosférica es la extracción de la materia prima genera partículas suspendidas totales; otra actividad es la cocción puesto que por las chimeneas emanan gases como CO, SO₂, PM₁₀, NO₂, CO₂, provenientes de las quemas de combustible usada para este fin.
- **SUELO:** Uno de los problemas que generan las pequeñas ladrilleras es su carencia de alcantarillado, pues estas vierten sus aguas provenientes de la producción directamente al suelo, lo que genera que estas mismas se infiltren en el suelo y ocasionen erosión. Pero uno de los mayores problemas ocasionados al suelo es generado por la explotación indiscriminada de la arcilla, debido a que genera derrumbes, deslizamientos e inestabilidad del terreno.
- **AGUA:** Las ladrilleras que no tienen alcantarillado muchas veces arrojan sus aguas residuales a los cuerpos hídricos, o en otras ocasiones por la precipitación la escorrentía e infiltración llegan a los mismos.

Caracterización de los ladrillos generados en el municipio de Zapopan

Los ladrillos son pequeñas piezas cerámicas, de forma de paralelepípedo, for-

madas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción conveniente. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma muy regular y fácil manejo.

Los ladrillos de buena fabricación tienen que ser sólidos, resistentes, sin fisuras y que se puedan cortar de un simple golpe de paleta. La forma debe ser homogénea, compacta, luciente y exenta de caliches; no deben estar demasiado cocidos ni poco cocidos o blandos, por desmoronarse fácilmente. En resumen, el ladrillo tiene que tener una buena cocción, color uniforme, sonido claro y seco cuando se golpea.

Según el Reporte de Quemadas del Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras menciona que la producción anual de 2019 de ladrillo en el municipio de Zapopan es de 25'696,200 ladrillos; dicha producción se basa en cuatro tipos de ladrillos que se muestran en el Cuadro 7.

Para el conteo de la producción se tomó en cuenta todos los patios ladrilleros del municipio tanto de la zona Oriente como de la zona Poniente del municipio de Zapopan. La producción de ladrillo en zona Oriente se basa en su gran mayoría por ladrillo de azotea, la producción anual de ladrillo en esa Zona es de 4'787,700. Mientras que la producción de ladrillo en Zona Poniente es de 20'908,500 en donde la producción por tipo de ladrillo se componen de los cuatro tipos de ladrillos antes mencionados.

Al ser una actividad principal en el municipio de Zapopan, este sector genera empleos y es fuente de ingresos de

diversas personas; aproximadamente 519 familias dependen de esta actividad en el proceso productivo de manera directa, no se reconoce el dato de los empleos generados de manera indirecta, es decir de los intermediarios y proveedores. Respecto al lugar donde realizan el proceso productivo, se observa que 60 ladrilleras tienen su establecimiento propio, 172 son propiedades

rentadas con una renta promedio de 950 pesos mensuales; y existen 23 ladrilleras que les prestan el establecimiento. Sin embargo la mayoría de los hornos se encuentran dentro de la mancha urbana, lo cual ha llevado a diversas problemáticas sociales entre los fraccionamientos aledaños al realizar la quema en el proceso de producción

Cuadro 7. Tipo de producción de ladrillos

Tipo	Medidas	Imagen
Adobón o Grande	Largo 27.5 Ancho 13.5 Grueso 6.5	
Lama o Muro	Largo 11 Ancho 22 Grueso 5	
Bóveda o Chico	Largo 20 Ancho 10 Grueso 4	
Azotea	Largo 18 Ancho 18 Grueso 1.8	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Programa de Gestión Sustentable de ladrilleras (2020).

Conclusiones

Uno de los aspectos más relevantes que muestra el sector ladrillero en el municipio de Zapopan es el gran impacto ambiental que provoca, como se observa en la matriz de Leopold, se encuentra con una tecnología rudimentaria, debido a que cuentan con hornos abiertos, es decir, hornos fijos y de campaña, los cuales provocan emisiones importantes de gases de efecto invernadero debido que no tienen control de emisiones y presentan baja eficiencia térmica, ello se puede reducir considerablemente al implementar innovación tecnológica, que sean limpias y eficientes para la mejora del proceso productivo y por ende tengan un impacto positivo al aspecto social. Otra barrera importante es la informalidad del sector ladrillero, por parte de los proveedores al surtirles materia prima sin ninguna regularización, se desconoce el origen y el impacto que están causando al medio ambiente, así también no existe regularización en la obtención de combustibles, por lo cual desconocen el impacto que cada material afecta a la atmósfera.

Se requiere atención de las autoridades competentes para la regularización de esta actividad, sobre todo porque en el aspecto social, muchos de los trabajadores dependen económicamente del sector y no cuentan con prestaciones que marca la ley y están expuestos directamente en su salud. Por su parte, los proveedores no cuentan con una regulación de la obtención de materia prima ni de combustibles y al menos deben de tener el cumplimiento mínimo de los valores de normas ambien-

tales en los procesos de extracción; y por ende es necesario que los productores conozcan el impacto a la atmósfera que trae consigo cada tipo de combustible que utilizan en el proceso productivo; para que así disminuyan un poco la contaminación que realizan, o al menos que tengan consciencia de lo que utilizarán.

Respecto a la hipótesis, es un hecho que si se realiza una buena gestión con planes puntuales, efectivos y sobre todo regulando la actividad es posible que mejore las condiciones de este sector. Sin embargo es importante recordar que los planes son a mediano o largo plazo; pero pueden iniciar con diversas acciones que no requieren inversión y mejorara su sistema productivo.

Propuesta

Reglamento que regule la extracción de materia prima y obtención de los combustibles utilizados para el sector ladrillero en el municipio de Zapopan, que estará a cargo de la Dirección de Medio ambiente de Zapopan, la finalidad de este regulación es para identificar la procedencia legal o ilegal de las materias primas, con la finalidad de conocer en donde se realiza la actividad de excavación para mitigar posibles daños al medio ambiente; al regular la actividad el productor puede contribuir a la preservación y conservación del medio ambiente por medio de su responsabilidad social. En el 2016 se comenzó a tomar en cuenta al sector ladrillero sin embargo aún falta mucho por hacer; por ello la fecha de aplicación de la propuesta es inmediata, por la magnitud de problema ambiental que representa la actividad; se realizará

en el municipio de Zapopan, in embargo si la excavación se da fuera de los límites geopolíticos, se notifica al municipio afectado. La regulación se realizará por medio de formatos que se tienen que presentar antes de realizar una quema de producción.

De la misma manera se realizará la regulación de la procedencia del material utilizado como combustible; debido que no se identifica de donde proviene y si realmente

se utiliza el material que se presenta en el censo; será de la misma manera, por medio de formatos antes del proceso productivo.

Se hace esta propuesta debido que es la más pertinente por el grado de impacto; por ello se establece un plazo de 2 años para que esté regulada esta actividad; para lograr las buenas prácticas en los productores y poder mitigar el impacto que se ha realizado por excavación, logrando proteger diversas zonas.

Referencias bibliográficas

Albuquerque, Francisco (2004). *El enfoque del desarrollo económico local*. Cuaderno de capacitación No. 1. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad Programa AREA – OIT. Buenos Aires, Argentina.

Bahena-Martínez, F., Corral-Avitia, A., Juárez-López, A., Rosas-Acevedo, J., Reyes-Ureña, R. y Bedolla-Solano, R. (2019). "Estudio socioambiental del sector ladrillero artesanal en el municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero". *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*. Volumen XVI, pp. 7-19. Recuperado de: <https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/cienciafrontera/article/view/3596>

Coria, Ignacio (2008). *El estudio de impacto ambiental: características y metodologías*. Invierno, 11 (20), p. 128. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=877/87702010>

Cortes, Deya; Peña, Martha y Parra, Tatiana (2017). "Plan de Manejo Ambiental para la Industria Ladrillera; Caso Asociación de ladrilleros de Pitalito Huila 'ASOLAPIH'".

BISTUA, 15(2):43-47.

Dirección de Medio Ambiente de Jalisco (2016). *Diagnóstico de la situación de ladrilleras en las localidades de Jauja, Santa Paula y La Ladrillera, Tonalá, Jalisco*. Dirección de Medio Ambiente de Jalisco pp. 1-12. Recuperado de: https://vamosjuntos.jalisco.gob.mx/sites/default/files/oficios/diagnostico_de_la_situacion_de_ladrilleras_tonala.pdf

Dirección de Medio Ambiente de Zapopan (2016). *Censo Ladrillero del municipio de Zapopan*.

Espinoza, Guillermo (2006). *Gestión y Fundamentos de la Evaluación de Impacto Ambiental*. Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Chile. Recuperado de: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>

García, Armando (2011). "El comercio justo: ¿una alternativa de desarrollo local?". *OLIS*, vol. 7, pp. 105-140. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/polis/v7n1/v7n1a5.pdf>

Gobierno de Zapopan (2010). *Historia y Geografía*. Gobierno de Zapopan. Recuperado de: <https://www.zapopan.gob.mx/v3/ciudad/historia-y-geografia>

INEGI (2015). *Censo Nacional de Población y Viviendas 2010, Encuesta Intercensal 2015*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

López, Miriam; Curadelli, Silvia; Civit, Bárbara; Piastrellini, Roxana (2016). *Cocción sostenible en la producción de ladrillos cerámicos artesanales*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/301890095_Coccion_sostenible_en_la_produccion_de_ladrillos_ceramicos_artesanales

Programa de Gestión Sustentable de Ladrilleras, Zapopan, 2020.

Reglamento para el Comercio del Municipio de Zapopan (2019), “Reglamento para el comercio, la industria y la prestación de servicios en el municipio de Zapopan, Jalisco”. *Gaceta Municipal* vol. XXVI No. 70 Segunda Época. p. 144. Recuperado de;

<https://www.zapopan.gob.mx/wp-content/uploads/2019/06/Reglamento-para-el-Comercio-la-Industria.pdf>

Rodríguez, Alfredo y Velázquez, Fabio (1994). *Municipios y Servicios Públicos. Gobiernos Locales en Ciudades Intermediarias en América Latina*. SUR Corporación de Estudios Sociales y Educación, Chile.

Romo, María de Lourdes, Córdova, Gustavo, y Cervera, Luis (2004). “Estudio urbano-ambiental de las ladrilleras en el municipio de Juárez”. *Estudios fronterizos*, 5(9), 9-34. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018769612004000100001&lng=es&tlng=es

Sánchez, Mauricio y Zapata, Luis (2013). *Impacto ambiental y gestión del riesgo de ladrilleras en la vereda Los Gómez de Itagüí*. Cuaderno Activa. Tecnológico de Antioquia, Colombia, 5 pp. 109-123. Recuperado de: <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva>

Resumen curricular de las autoras

Noemí Adriana Torres González

Estudiante de la licenciatura en Gestión y Economía Ambiental. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas CUCEA.

Dirección electrónica: noatgo@hotmail.com

Rosario Cota Yáñez

Profesor investigador Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Departamento de Estudios Regionales DER-INESER. Cuerpo Académico Reestructuración Productiva y Estudios Locales.

Dirección electrónica: macotaya@gmail.com