

Análisis integral sobre la sustentabilidad urbana en el Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco

Centro Mario Molina

2018

Resumen

El Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) es la segunda zona metropolitana más poblada de México con 4.8 millones de habitantes, presenta problemas ambientales y urbanos comunes a la mayoría de las grandes ciudades del país con características de un desarrollo urbano acelerado, disperso y discontinuo. Por ello, ahondar en la comprensión de los retos de sustentabilidad no solo ofrece la oportunidad de desarrollar soluciones para esta área sino también desarrollar soluciones replicables para otras ciudades.

El proyecto abordó el diagnóstico de las principales problemáticas de sustentabilidad, en seis aspectos principales: desarrollo urbano, movilidad de personas, transporte mercancías, sector industrial, calidad del aire y disponibilidad de agua; con la finalidad de comprender la situación actual del AMG y con ello generar algunas propuestas de solución, en algunos casos generales y en otras específicas, en materia de desarrollo urbano, movilidad, industria y calidad del aire; así como algunas propuestas de solución al problema de las fuentes de abastecimiento y disponibilidad de agua.

1. Introducción

Si bien es cierto que las ciudades comparten gran parte de las causas que dan origen a sus problemas, como la contaminación del aire, deficiencias en la planeación urbana, encarecimiento del suelo, altos consumos de energía, congestión vehicular y crecientes tiempos de traslado; también lo es el hecho de que el entorno natural, la relación entre las fuerzas políticas, el desarrollo institucional y el grado de participación de la sociedad generan condiciones diferentes para la aplicación de políticas públicas. Identificar esta problemática permitirá proponer estrategias específicas e integrales para ser implementadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).

Como muchas áreas metropolitanas mexicanas, el AMG, presenta características de un desarrollo urbano acelerado, disperso y discontinuo. Tal crecimiento ha generado desarrollos inmobiliarios y parques industriales en zonas carentes de servicios e infraestructura que se requieren para su uso. Además en los últimos 25 años el Municipio de Guadalajara perdió el 18% de su densidad poblacional y el 12% de su población y se ha incrementado la vivienda deshabitada pasando de un 14% a un 20% entre 2005 a 2010 (INEGI, 2017). Otro problema es el incremento en el precio del suelo debido a la

especulación inmobiliaria y a la carencia de instrumentos y políticas públicas para la densificación y ocupación de los predios baldíos y subutilizados dentro del área urbana de los municipios que integran el área metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN, 2016).

El crecimiento del parque vehicular, la actividad industrial y la expansión urbana asociados a los problemas de calidad del aire, también se reflejan en los crecientes problemas de movilidad. Se estima que el 46% de los viajes se realizan en transporte público, en segundo lugar los viajes en vehículos (33%) y en menor medida los viajes a pie con el 13% y en bicicleta el 3% (INEGI, 2015). Lo que genera que la movilidad motorizada sea responsable del 43% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el estado de Jalisco (Jalisco Como Vamos, 2016). Al incrementar la expansión urbana y que no exista un sistema de transporte que satisfaga las necesidades de movilidad de la población ha generado que los tiempos de recorrido aumenten de manera considerable de hasta 3 horas o más para trasladarse (Jalisco Como Vamos, 2016).

Otro problema importante en las zonas metropolitanas es la calidad y disponibilidad de agua que cada vez es un reto mayor para los gobiernos locales y estatales. El AMG no es la excepción, al tener una importante presencia agroindustrial el abasto del agua como materia prima cobra mayor importancia además de la disponibilidad como consumo humano.

2. Objetivo

1. Realizar un diagnóstico integral de la sustentabilidad urbana del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).

2. Proponer estrategias, proyectos y/o acciones específicas que atiendan los problemas de sustentabilidad en: desarrollo urbano, movilidad de personas, transporte mercancías, sector industrial calidad del aire, y disponibilidad de agua.

3. Recomendaciones a corto, mediano y largo plazo que incluyan aspectos científicos, tecnológicos, de infraestructura, administrativos, y normativos relevantes.

4. Metodología

El diagnóstico integral se desarrolló en seis áreas: desarrollo urbano, movilidad de personas, transporte de mercancías, industria, calidad del aire y disponibilidad de agua.

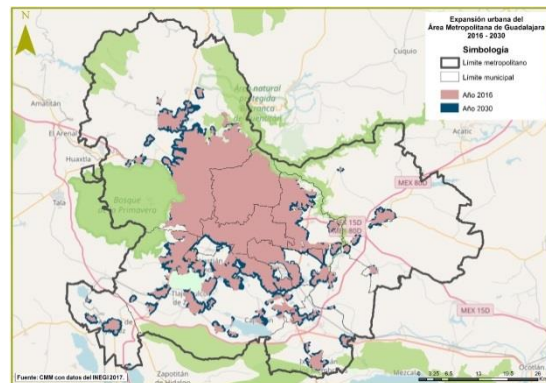
Cada área ha realizado diversas actividades que comprenden desde la revisión de literatura de la situación del AMG, revisión de bases de datos así como entrevistas y reuniones con actores clave. Finalmente se emplearon diversos modelos para la estimación de los escenarios tendenciales al 2030 de la: expansión urbana, crecimiento de la industria, consumo de combustibles así como de sus emisiones contaminantes y dispersión de contaminantes.

4. Resultados

La información obtenida en los diagnósticos permitió comprender la situación actual del AMG y con ello crear las líneas base para elaborar escenarios tendenciales. A partir de las líneas base se pudieron determinar algunas estrategias de sustentabilidad, en

algunos casos generales y en otras específicas para las áreas de estudio.

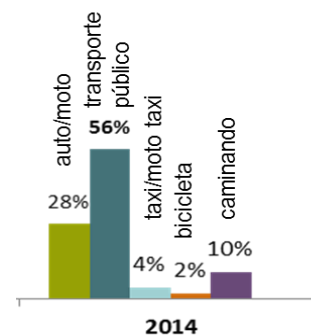
En expansión urbana se estima que la superficie de la ciudad crecerá entre el 2016 al 2030 en 14,616 hectáreas (ha), es decir, aumentará en un 19%, principalmente en los municipios de Tlajomulco de Zuñiga y Zapopan. Se estima también una pérdida de área agrícola de 13,327 ha, así como una reducción de 1,300 ha de zonas vegetadas, entre las que se encuentran bosques, pastizales y selvas.



El uso urbano sumará 27,198 ha considerando 16,217 ha de suelo intraurbano, así como 14,616 ha de suelo periférico.

En materia de movilidad se determinó que la población en el AMG se mueve principalmente en transporte público y vehículo particular y en menor medida en bicicleta. El AMG cuenta con una vasta cobertura de transporte público en la mayor parte del área urbana concentrándose en la zona central de la ciudad.

Comportamiento de la distribución modal en el AMG, 2014



Se estima un padrón vehicular de uso privado de 1.7 millones de unidades lo que da una tasa de motorización promedio de 353 vehículos por cada mil habitantes, siendo los municipios de Guadalajara (492) y Zapopan (422) y Zapotlanejo (336) los de mayor tasa de motorización. Además de la alta tasa se tiene un alto uso, se estima que en 2015, cada vehículo recorrió en promedio 43.4 kilómetros por día.

Con respecto a los viajes en 2014 se generaron cerca de 11.5 millones de viajes diarios en día laboral concentrándose en los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. El tiempo de traslado se estimó en 1.8 horas en promedio.

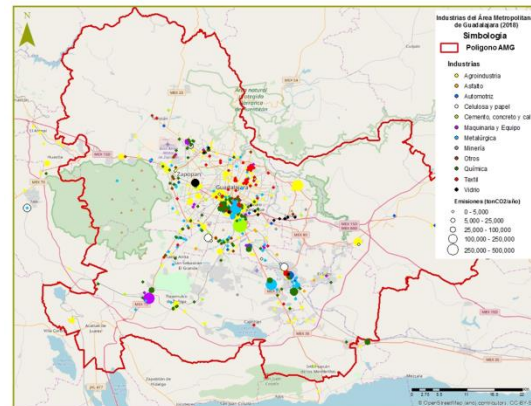
Por medio de campañas de medición de emisiones del parque vehicular en circulación se pudo determinar que el combustible de mayor uso en el AMG es la gasolina (94.3%) siendo los automóviles (47%), los vehículos utilitarios deportivos (20%) y las pick up (16%) las de mayor circulación. La edad promedio de la flota vehicular se estimó en de 12 años de antigüedad.

El problema de movilidad se ve acrecentado por la congestión en la periferia de la ciudad debido al tránsito y paso de vehículos de carga principalmente de la carretera Chapala-Guadalajara en la cual circulan poco más de 9 mil unidades diarias en promedio, esta vialidad pasa por importantes zonas industriales así como por el aeropuerto de Guadalajara. Otros tramos importantes son el proveniente de Zapotlanejo, el de Acatlán de Juárez, el de Tequila y el de Ameca.

En el AMG se ubican diversas industrias con consumos importantes de energía eléctrica y de combustibles fósiles. El estado tiene una importante participación en la producción nacional, en el año 2016, el estado aportó al PIB nacional el 7.1% por debajo de Nuevo León. La creación de un gran número de parques industriales así como de estímulos fiscales y programas de fomento como la reducción temporal de impuestos, apoyo a los programas de capacitación a obreros así como la concentración de personal capacitado en especial en el área de agroalimentaria y en electrónica y sistemas, ha detonado que la inversión en el sector industrial tenga un crecimiento exponencial en los últimos años.

Para el análisis se identificaron en el AMG 598 grandes industrias destacando la agroindustria (200 industrias), la industria química y la metalúrgica.

Ubicación de las industrias identificadas en el AMG

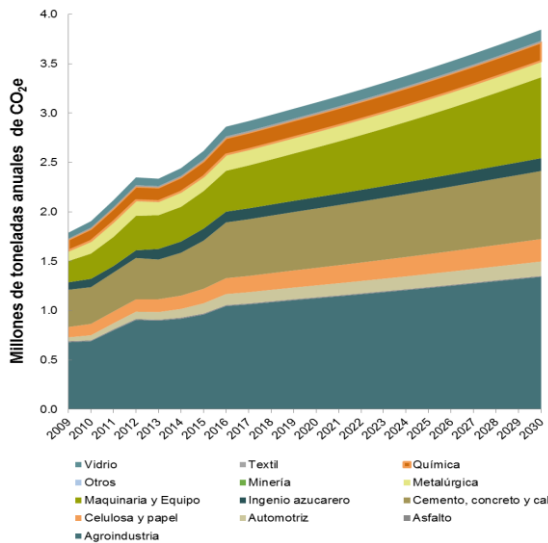


A pesar de que el estado es el cuarto mayor consumidor de energía eléctrica en el país es totalmente dependiente de la generación de otros estados, en la zona solo se genera el 3% de la energía eléctrica que se consume (CEMDA, 2016). La única planta que produce energía es la de Santa Rosa en Amatitán, además de la generación hidroeléctrica de el Cajón, La Yesca y Aguamilpa y el parque eólico Los Altos. El 70% del consumo estatal de electricidad se concentra en el AMG y gran parte es para el sector industrial.

De acuerdo al análisis el mayor consumo energético es en la agroindustria seguida por la fabricación de maquinaria y equipo electrónico y la producción de papel.

El total de emisiones estimadas para la línea base es de 2.9 millones de toneladas de CO₂e en 2016 y se espera que en 2030 estas lleguen a 3.8 millones de toneladas de CO₂e. El sector que más aporta es el agroindustrial con 1 millón de toneladas anuales, siendo la producción de harinas, aceites y grasas vegetales las de mayor aporte en segundo lugar está la producción de cemento y cal y después la producción de maquinaria y equipo y el sector metalurgia.

Línea base de emisiones de gases de efecto invernadero del sector industrial en el AMG



Una fuente importante de emisiones de material particulado y de carbono negro, es la quema de caña de azúcar que se practica en el AMG y en zonas cercanas.

Para los principales contaminantes se identificó que las fuentes de área son los principales contribuyentes en emisiones de material particulado (PM_{2.5}) seguido por las fuentes fijas. En emisiones de óxidos de azufre (SO_x) las fuentes fijas son las que tiene la principal contribución a las emisiones y para las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NO_x) las fuentes móviles son el principal contribuyente. Se estima, que de seguir el escenario tendencial, las emisiones contaminantes tendrán un aumento significativo al 2030.

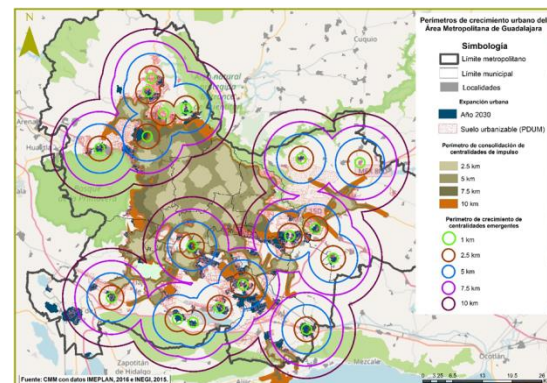
En materia de agua el AMG demanda actualmente 14.2 m³/s mientras que la oferta de agua potable es de 10.5 m³/s estimándose que para 2046 la demanda llegue a los 18.1 m³/s (SIAPA, 2017). En el AMG, el 71% del agua proviene de fuentes subterráneas y el 29% de aguas superficiales. Del agua superficial, el 84% es aportado por el lago de Chapala y el 16% la presa Calderón. Los principales usos consuntivos del agua subterránea en el AMG son agrícola (58%), público urbano (21%),

servicios e industrial (10%), así como pecuario y doméstico con menos del 1%.

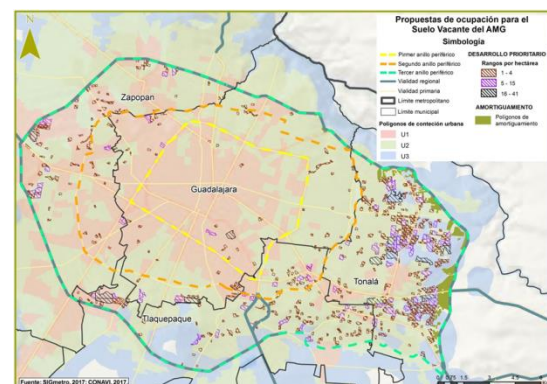
5. Propuestas

Propuestas desarrollo urbano

*Redefinición de zonificación y usos de suelo para el control de la expansión urbana: Reducir la superficie de reserva urbana para uso habitacional a 5,374 ha en el año 2030, lo que significa solo el 12% de la superficie reportada en el Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del AMG.



*Aprovechamiento de predios vacantes: Se proponen tres estrategias que distribuyen la superficie vacante en 49% para desarrollo prioritario, 43% para reagrupamiento parcelario y 8% para zona de amortiguamiento.



Propuestas para la movilidad:

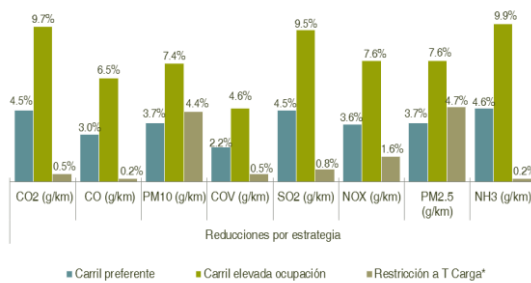
*Regulación de la oferta del estacionamiento: Nueva clasificación de los estacionamientos y redistribución equitativa de la asignación de

estacionamientos “exclusivos”, definir tarifas acordadas a su ubicación y estándares máximos de estacionamiento para construcciones nuevas.

La actual velocidad promedio en la red vial de la zona centro es de 13km/hr con la implementación de la medida se espera un incremento de 40 km/hr en vialidades secundarias y hasta 50 km/hr en vialidades primarias.

*Gestión de la demanda en la red vial primaria: carril preferente transporte público, carril elevada ocupación, regulación de transporte de carga.

Beneficio obtenido por tipo de contaminante en cada una de las estrategias en movilidad



Propuestas para la industria:

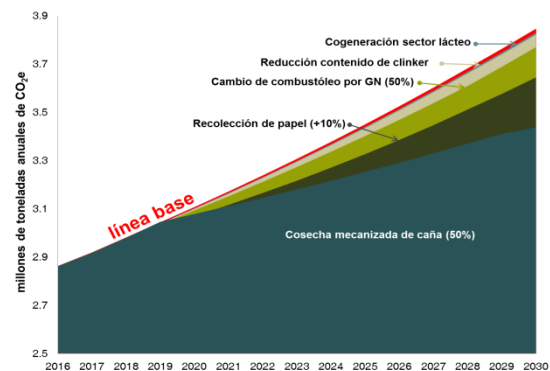
*Implementación de cogeneración en la industria láctea: El sistema de cogeneración tiene un potencial de capacidad de 9 MW con lo que se espera una reducción de emisiones de CO₂e, de 15 mil toneladas anuales en 2030

*Reducción del contenido de clinker en la industria de cemento: Para una sustitución del 5% (disponible de escoria granulada en el área de estudio) en una empresa localizada en el AMG, se obtiene una reducción de 23 mil toneladas anuales de CO₂e, en 2030.

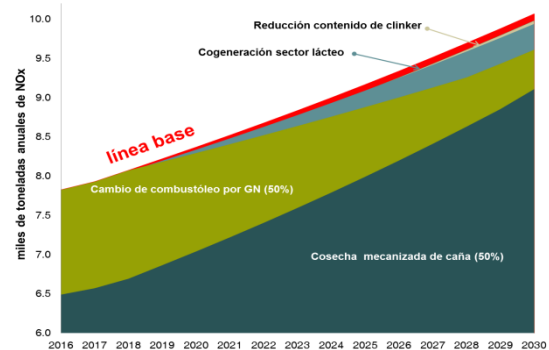
*Sustitución del 50% del uso de combustóleo por gas natural: Se estimó que las industrias en el AMG consumen casi 5 mil terajoules de combustóleo en 2016, al implementar la medida se tiene una mitigación de 74 mil toneladas de CO₂e

*Aumento de la mecanización de la cosecha de caña de azúcar en un 50%: Esta medida logra una reducción de 406 mil toneladas anuales de CO₂e de origen biogénico y 86 toneladas de carbono negro al año.

Reducción de emisiones de CO₂e en el sector industrial

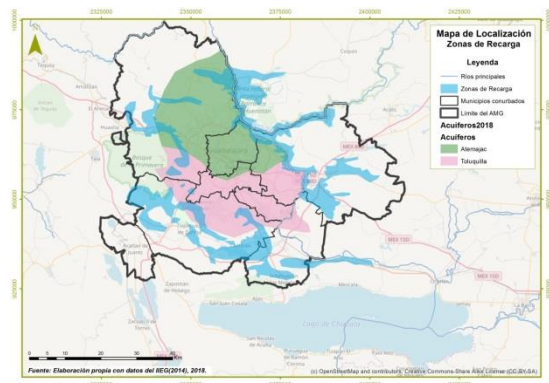


Reducción de emisiones de NO_x en el sector industrial

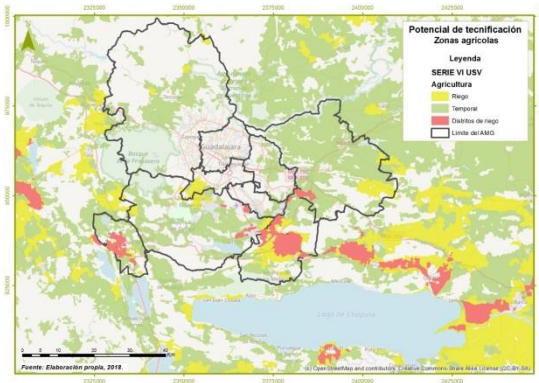


Propuestas para la disponibilidad de agua:

*Eliminación de fugas, captura de agua de lluvia y recarga de acuíferos: Utilización de tecnología moderna para eliminar fugas en la red de distribución. Desarrollo de infraestructura para captura de agua de lluvia y para recarga de acuíferos



*Reutilización del agua del sector industrial y regular el consumo de agua para riego: Desarrollo de infraestructura para el tratamiento del agua residual de la agroindustria para su uso en el riego agrícola. Tecnificar la actividad agrícola en el AMG para disminuir el consumo de agua. Eliminar incentivos para el uso excesivo e indiscriminado del agua



7. Conclusiones

La revisión del fenómeno urbano reciente en el AMG observa dos claras tendencias y caminos futuros para avanzar o retroceder en torno a la sustentabilidad de la ciudad, por un lado, se ha logrado crear las bases para una gobernanza metropolitana con sustento jurídico, recursos propios aunque limitados, y una visión integral no sólo desde el punto de vista territorial a través de la creación de un sistema de información urbana con cobertura metropolitana, sino reconociendo las sinergias entre distintos sectores de la gestión pública, como la vivienda y la expansión urbana; la movilidad y la calidad del aire; el desarrollo urbano e industrial y el agua.

Por otro lado, y a otro ritmo se encuentra el camino trazado a partir de la visión individual de cada gobierno municipal, donde las acciones locales, pese a que tienen una vinculación directa con la dinámica regional, reflejan una visión fragmenta que incluso agravan la problemática regional. Por ello, conviene la redefinición con visión metropolitana de las reservas territoriales para uso urbano, así como sus criterios y tiempos de ocupación para mejorar las posibilidades de un desarrollo más compacto

y eficiente en el uso de los recursos. Igualmente, se requiere avanzar en la instrumentación guiada y coordinada de los diversos instrumentos de gestión de suelo, para generar los entornos urbanos mixtos, más densos, equitativos y sustentables que se busca alcanzar.

Respecto a la movilidad, si bien se cuenta con una red de transporte público con diversos programas para su modernización y expansión, se identifican algunas estrategias para mejorar los problemas de congestión en vialidades principales. Adicionalmente, es necesario desincentivar el uso intensivo del auto particular, e incentivar la modernización de la flota vehicular iniciando con los vehículos particulares, seguidos por vehículos comerciales pesados y tractocamiones a diésel. La medida anterior debe acoplarse con la mejora integral de los servicios de transporte público y a programas de inspección vehicular “integrado” que incorpore la verificación conjunta de elementos de seguridad y de emisiones contaminantes.

En el sector industrial es importante que existan medidas o programa que incentiven que las instalaciones de las nuevas industrias estén ubicadas fuera del AMG y que cuenten con todos los servicios e infraestructura que requiere el sector, pero también que este acompañado de la infraestructura necesaria para el crecimiento poblacional que por inercia se lleva a cabo alrededor de cualquier industria permitiendo así un verdadero ordenamiento territorial. Es necesaria la creación de programas que realmente incentiven la medición y cuantificaciones de los consumos e insumos a lo largo de la cadena de suministro considerando toda la cadena de valor para poder implementar acciones de mejora que no solo involucren la fase de producción sino también las etapas de suministro de materias primas, transporte y las etapas de consumo y venta de los productos finales.

Debido a la convivencia del sector industrial y las zonas habitacionales de alta densidad se recomienda realizar un análisis de áreas de riesgo en el AMG, así como en las áreas donde se pretende la instalación de nuevos parques industriales.

En materia de calidad del aire se recomienda actualizar de manera periódica y continua el inventario de emisiones del AMG y que se implemente algún sistema de reporte de dichas actualizaciones de manera pública y coordinada con los distintos sectores involucrados.

Llevar a cabo una auditoría externa y pública a la red de monitoreo de calidad del aire, de forma que con sus resultados se fortalezca la justificación de invertir en la ampliación y aseguramiento de la calidad de los datos que esta red produce.

En el tema de agua se concluye que la captura de agua de lluvia y su conducción para la recarga de acuíferos podría eliminar su déficit e incrementar la cantidad de agua que puede extraerse de ellos, aunado a la posible purificación de las aguas residuales municipales para este propósito.

El saneamiento de cuerpos de agua y la mejora en las plantas de tratamiento permitiría aprovechar volúmenes considerables de agua del río Zula, o el río Santiago en las cercanías del Lago de Chapala, así como la conservación de cuerpos de agua al Sur del área metropolitana como otra fuente de abastecimiento.

La regulación del consumo de agua para la agricultura y la tecnificación de esta actividad podrían reducir considerablemente el déficit de los acuíferos y permitir su recuperación, por lo que se dispondría de agua para la población y también para los cultivos al eliminar sus desperdicios y usarse técnicas de irrigación adecuadas. Otra opción es la reutilización del agua residual del sector agroindustrial mediante el establecimiento de infraestructura y métodos para tratar el agua

residual para su uso posterior en riego agrícola, en la misma industria o en otros sectores, tomando en cuenta las medidas de protección y control que sean necesarios.

Las acciones y recomendaciones aquí propuestas deben de integrarse para poder lograr una reducción importante de emisiones contaminantes que al final tengan una repercusión en la mejora de la calidad del aire de área metropolitana y en la calidad de vida y salud de sus habitantes. La gestión debe desarrollarse en función de objetivos claros, establecidos a través de metas progresivas alcanzables y auditables y debe incluir no solamente acciones directas para reducir las emisiones de ciertos sectores sino apuntar al fortalecimiento integral en todos ellos incluyendo la vinculación de actores estratégicos, académicos y ciudadanos que puedan darle continuidad a las acciones.

Referencias

- IMEPLAN. (2016). *Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara (POTmet)*. Guadalajara, Jalisco: Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara.
- INEGI. (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2017). *Inventario Nacional de Viviendas*. Jalisco Como Vamos. (2016). *¿Cómo nos vemos los tapatíos?, 5o encuesta de percepción ciudadana sobre calidad de vida 2016*. Jalisco, México: Observatorio Ciudadano de Calidad de Vida: Jalisco Como Vamos.
- SIAPA. (2017). *Estudio Costo-Beneficio de las Acciones para Dotar de más agua a la zona conurbada de Guadalajara, con la construcción de Infraestructura hidráulica*. Guadalajara: Estrategia. Consultoría y Asesoría Especializada. Contrato SIAPA-EYP-IF011/17.

Agradecemos la aportación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para la realización de este proyecto.

