

# 5. EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA Y SUS SISTEMAS NATURALES DE SOPORTE: RELACIÓN INDISPENSABLE PARA LOGRAR LA PROSPERIDAD URBANA

**Eduardo Santana**

Néstor Platero, Héctor Castañón, Rodrigo Flores, Gerardo Bernache, Mauricio Alcocer, Mario García y Sergio Graf



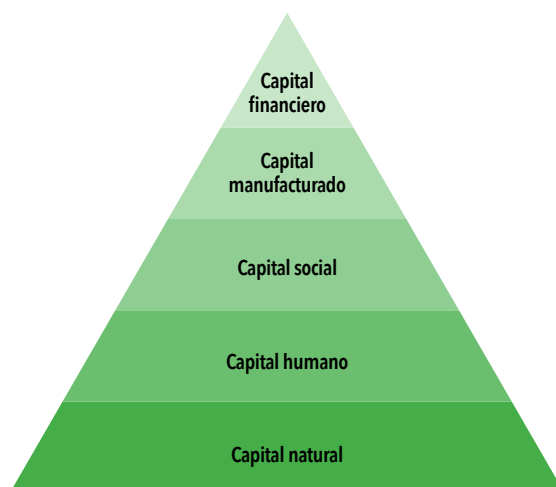
La relación entre la ciudad y la naturaleza que la sustenta es posiblemente el componente menos entendido y menos valorado en los distintos esquemas que se han diseñado para promover lo que recientemente se ha llamado ciudades prósperas, resilientes, vivibles, inteligentes o verdes. En ellos se le ha otorgado más valor a la infraestructura física que al capital natural o a la “infraestructura verde” que sostiene a la población urbana y a la sociedad en general. Esto ocurre, en parte, porque la ciudad es un invento que evoluciona a una velocidad vertiginosa y que aún no somos capaces de comprender cabalmente. Las ciudades surgieron apenas en el último 2% de los más de 200,000 mil años que lleva existiendo nuestra especie *Homo sapiens* en la Tierra. Fue hasta el 2007 que, por primera vez en la historia, la mayoría de los humanos del planeta vivimos en espacios urbanos que son diferentes a los paisajes rurales y silvestres donde evolucionamos. Igualmente dramático es el poco tiempo que ha pasado (apenas unos 100 años) desde que los automóviles transformaron nuestros estilos de vida urbanos.

Los estudios sobre socioecología urbana están en su infancia y la realidad es que no sabemos cómo hacer funcionar de manera adecuada y sustentable este artilugio que llamamos “ciudad”. Es por este motivo que resulta fundamental comprender cómo los “urbanitas” dependemos de los servicios ecológicos que nos presta la atmósfera, las cuencas hidrológicas, los suelos, la biodiversidad y las áreas verdes y silvestres. Éstas últimas regulan el clima, los ciclos del agua y de nutrientes, e inclusive brindan estabilidad psicológica y emocional. Si bien en un mundo globalizado las ciudades ya no dependen exclusivamente de su entorno inmediato y reciben insumos desde continentes lejanos, finalmente a escalas locales o globales siempre depende la ciudad de la velocidad y el alcance de los procesos biogeoquímicos que degradan los desechos contaminantes del agua, del aire y de los suelos, y posibilitan nuestros diversos procesos productivos.

El componente de sustentabilidad ambiental en el esquema de Ciudades Prósperas, desarrollado por ONU-Habitat, tiene la particularidad de influenciar los otros cinco componentes que integran el concepto general. También destaca por ser el único cuyos elementos no fueron creados ni construidos por la sociedad (por ejemplo el agua y los suelos) y que depende totalmente de procesos ecológicos a escalas que rebasan por mucho la de la propia ciudad. El régimen climático y la geoecología de la región donde está inserta una ciudad definen la temperatura, la precipitación, la composición y pendiente de los suelos, la presencia de ríos o bahías en la costa y, por lo tanto, enmarcan elementos tan importantes como la productividad agrícola y la conectividad comercial, la producción industrial y la movilidad de las que dependen las ciudades para su crecimiento. Es por ello que el componente de sustentabilidad ambiental de las Ciudades Prósperas es en esencia el llamado “capital natural” del desarrollo (gráfico 5.1), que junto con el capital humano constituyen la base inicial para la construcción de los otros tipos de capitales (social, manufacturado, industrial, financiero, etc.) (Sarukhán, 2012). Desde esta perspectiva, la degradación de los sistemas socioecológicos que sustentan la vida urbana del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) tiene un impacto negativo en los sistemas sociourbanos y productivos de la metrópoli. El profundo desajuste en las relaciones ciudad-naturaleza da como resultado lo opuesto a la prosperidad y al bienestar: decadencia, infelicidad, enfermedad, malestar, precariedad, rezago y desgracia.

El presente análisis cobra mayor relevancia por la coyuntura histórica en la que se encuentra el AMG. Coinciden con la Iniciativa de las Ciudades Prósperas de ONU-Habitat proyectos como las Ciudades Resilientes, de la Fundación Rockefeller; los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); la iniciativa de ley estatal sobre contaminación del aire; el decreto de una nueva área natural protegida periurbana, y el reciente Programa de Ordenamiento Territorial para el Área Metropolitana de Guadalajara (POTMet). Todos ponen en evidencia la persistente falta de integración entre las políticas de desarrollo urbano con los criterios del ordenamiento ecológico-territorial. Esto se debe a que se privilegia lo urbano sin una comprensión de las interacciones que configuran el socioecosistema del AMG.

**Gráfico 5.1** Los cinco tipos de capital de los cuales obtenemos los bienes y servicios ambientales



Fuente: Sarukhán (2012)

En el desarrollo histórico del AMG los capitales inmobiliarios han sido capaces de hacer avanzar sus intereses particulares por medio de las vías judiciales y de cabildeo, para incidir en los instrumentos formales de ordenación territorial que finalmente descartan los elementos de sustentabilidad propuestos por iniciativas como el programa Ciudades Prósperas de ONU-Habitat. De ahí que, además de comprender la interdependencia entre la sustentabilidad ambiental y la prosperidad urbana, es necesario también resaltar el otro componente transversal del análisis de Ciudades Prósperas, la gobernanza, y replantear el esquema de ejercicio de autoridad sobre el territorio, para avanzar hacia un modelo de gestión más democrático, que sería necesariamente más incluyente, equitativo y sustentable, al tomar en cuenta las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

El análisis que se presenta en este documento se basa en identificar problemáticas puntuales en la dimensión de sustentabilidad ambiental, para luego plantear ejes y principios de acción integradores, con lo que se pretende contribuir a reconfigurar el esquema de gobernanza ambiental para que el AMG alcance los objetivos de una ciudad próspera y sustentable. El ejercicio se basa en tres trabajos previos elaborados por los autores (Santana et al. 2014; Castañón, H. 2014; ONU-Habitat (s/f).) incluyendo una actualización sobre lo que ha ocurrido en el AMG durante los pasados dos años.

## BREVES DIAGNÓSTICOS DE PROBLEMAS Y CONSECUENCIAS

La dimensión de sustentabilidad ambiental comprendida en el Índice de las Ciudades Prósperas propone que se diagnostiquen principalmente las sub-dimensiones relativas a calidad del aire, gestión de residuos sólidos, hídricos y recursos energéticos. Este ejercicio analiza los componentes básicos de prosperidad urbana otorgándoles integralidad para profundizar la comprensión de los factores que condicionan la sustentabilidad ambiental en el AMG.

## Aire

El equivalente a toda la población de Jalisco fallece cada año en el mundo a causa de la contaminación atmosférica (International Energy Agency, 2016). Es preocupante que el AMG sea la segunda ciudad con mayor contaminación atmosférica del país y una de las más contaminadas de América Latina. Los contaminantes en el aire que actualmente se miden en el AMG corresponden a: 1.) Partículas menores a 10 micras-PM10, 2.) Ozono-O3, 3.) Monóxido de carbono-CO, 4.) Dióxido de nitrógeno-NO2 y 5.) Dióxido de azufre-SO2. Con base en el análisis de estos cinco contaminantes se identifica que en 193 días del año 2000 se rebasó la Norma Oficial Mexicana (NOM) de contaminantes permitidos, 144 días en el 2001, 184 en el 2002, 147 en el 2003, 111 en el 2004, 118 en el 2005, 148 en el 2006, 134 en el 2007, 137 en el 2008, 100 en el 2009, 162 en el 2010, 325 en el 2011 y 155 en el 2012. Así, en este periodo entre 2000 y 2012, en promedio 159 días al año (44%) se encontraron fuera de norma (Semadet, 2013).

En cuanto a la emisión de contaminantes a la atmósfera, ésta se ha incrementado de 1'389,047 ton/año en 1995 a 3'388,506 ton/año en 2005, lo que representa un aumento de 243% en un periodo de 10 años. Entre 1990 y 2006 la concentración atmosférica de los seis gases de efecto invernadero responsables del calentamiento global incluidos en el Protocolo de Kyoto (CO2, CH4, HFCs, SF6 y PFCs) aumentó 40%, a una tasa media de crecimiento anual de 2.0%. El impacto de la contaminación se exagera por la gran estabilidad atmosférica (vientos en calma) y la inversión térmica que caracteriza las cuencas atmosféricas del AMG (García, 2013). Este tipo contaminación atmosférica está asociado con 50% de las principales causas de muerte en México, incluidas enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cáncer, lo cual afecta principalmente a los sectores más vulnerables, como niños y adultos mayores de poblaciones socioeconómicamente marginadas (Consejo Estatal de Población, Jalisco 2006).

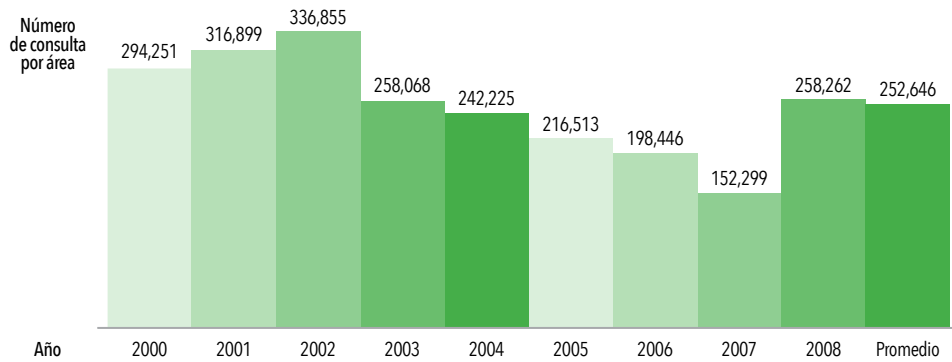
Tabla 5.1 Inventario de emisiones, año base 2005

FUENTES	Emisiones (toneladas/año)							Aportación por fuente
	PM10	PM2.5	NOX	SO2	CO	COV	NH3	%
Fuentes Fijas	9,071	8,264	5,338	6,744	42,997	17,369	1,254	2.5
Fuentes Área	8,987	5,033	11,841	15,833	33,478	65,147	18,322	4.5
Fuentes Móviles	743	491	83,680	1,494	2,813,844	220,267	1,246	92.5
Fuentes Naturales	NE	NE	3,245	NE	NE	13,819	NE	0.5
Total	18,801	13,788	104,103	24,070	2,890,320	316,602	20,822	100
Total: 3'388,506								

Fuente: ProAire 2011-2020 (2011).

En el AMG, la fuente principal de contaminantes es su parque vehicular, que alcanza 1'749,685 unidades en circulación diaria (transporte público y privado), con lo que aporta 92.5 % de la contaminación. Por otro lado, las fuentes de área, fijas y naturales contribuyen con 4.5%, 2.5% y 0.5%, respectivamente (ProAire 2011-2020, 2011; ICEV, 2012).

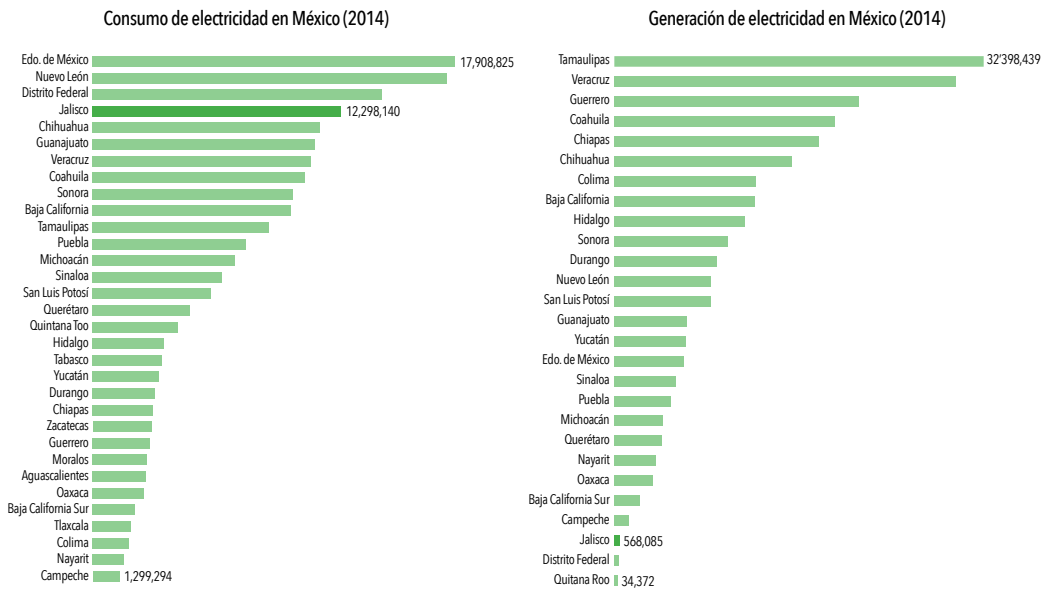
**Gráfico 5.2** Distribución del número de consultas por enfermedades respiratorias agudas en el AMG



Fuente: García (2013)

## Energía

**Gráfico 5.3** Contraste entre el consumo y la generación de energía del estado de Jalisco en la escala nacional



Fuente: Programa Universitario Integral de Transición Energética, Universidad de Guadalajara (2016)

El AMG exhibe un consumo ineficiente de energía, excesivo en algunos rubros, y además tiene una alta dependencia extraterritorial. Por un lado, sólo 2.5% del recurso energético eléctrico demandado en el estado de Jalisco es generado en el espacio metropolitano, mientras que 0.5% se genera en el resto del estado, y 97% fuera de la entidad, a pesar de que la metrópoli y el estado de Jalisco cuentan con un potencial para generar los recursos energéticos necesarios para abastecer la demanda local, e incluso para exportar energía eléctrica al resto del país. Por otro lado, el mayor consumo de energía de la metrópoli se presenta en el sector transporte con muy bajo nivel de aprovechamiento, ya que 71% de la energía total consumida sirve sólo para mover sólo a 27.2% de la población que se transporta en automóvil particular. Las principales consecuencias de esta problemática son el riesgo a la seguridad energética; el

deterioro de la calidad del aire; la contribución negativa a la producción de gases efecto invernadero; la reducción de la competitividad de la metrópoli; la pérdida de oportunidades para impulsar el desarrollo del espacio metropolitano en forma sustentable, y la excesiva utilización del auto privado, que es inequitativa y desproporcionalmente costosa en términos económicos y ambientales.

## Agua

En el caso del agua, los problemas principales tienen que ver con el precario funcionamiento del sistema de abastecimiento y la falta de alcantarillado en la periferia del espacio metropolitano; el manejo insustentable de fuentes de abasto con presión hídrica (por sobreexplotación y ausencia de estrategias de manejo ante un escenario de cambio climático); la falta de control de saneamiento industrial y residencial, y la consecuente contaminación de cursos de agua. Los efectos que tienen estos problemas son la existencia de poblaciones periurbanas con un precario acceso al agua, lo que incrementa su marginación y pobreza; la búsqueda de fuentes de agua cada vez a mayor distancia de la ciudad que ocasiona a su vez sobreexplotación, y cuerpos y cursos de agua contaminados, entre los que destaca el río Santiago por ser uno de los más contaminados del país, situación que genera afectaciones a la salud de las personas y altera los ecosistemas.

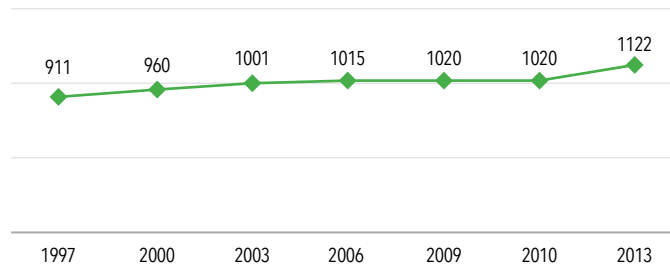
Como causas de estas problemáticas se encuentran la falta de una política pública enmarcada en un modelo de gestión integral de recursos hídricos; la existencia de incentivos al uso no racionado del agua; la falta de monitoreo en las descargas industriales a los cuerpos y cursos de agua, y la falta de gestión integral de todo el ciclo del agua del que depende el abasto para el AMG. Para cambiar esta situación es indispensable reconocer y atender la falta de información, desde la perspectiva de la gestión integral del agua, para la planeación y la toma de decisiones.

## Residuos sólidos urbanos

En materia de residuos sólidos urbanos, los principales problemas consisten en el incremento de la generación de residuos per cápita en el AMG, ya que los residuos sólidos alcanzan los 1,122 gramos / persona / día, lo que da como resultado un total de 4,976 toneladas de residuos generados en el espacio metropolitano por día (gráfico 5.4). Como causas de la problemática en la generación de residuos están los patrones de consumo, así como el aumento de empaques y material desechable. En cuanto a los sistemas de gestión de residuos sólidos, se presenta un contraste entre una buena cobertura en la recolección, pero con un ineficiente y bajo porcentaje de transferencia, y mínima separación de residuos (gráfico 5.5). Un problema adicional tiene que ver con la contaminación ocasionada por los sitios de disposición final donde se incumple la normatividad y hay un nulo tratamiento de lixiviados, que contaminan los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

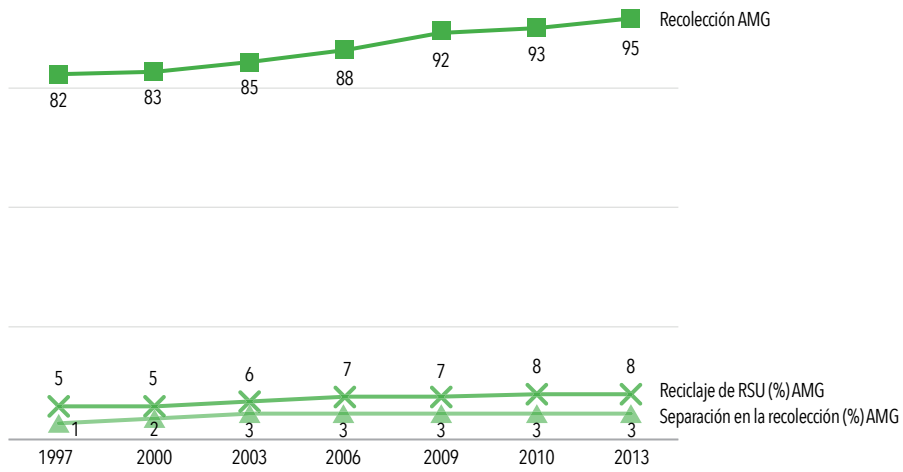
Las principales consecuencias de esta problemática son el aumento constante en la generación de residuos sólidos urbanos donde se requiere que los ayuntamientos inviertan más de su presupuesto disponible en recolección, recursos humanos, parque vehicular y transferencia de residuos. En cuanto al sistema de operación, 43% de los residuos se transportan a grandes distancias a los sitios de disposición final por los mismos camiones recolectores, lo cual resulta más costoso para los ayuntamientos y además causa un impacto significativo en tráfico vehicular, deterioro de caminos y emisiones de automotores a la atmósfera. También contribuyen a la contaminación de la atmósfera los rellenos sanitarios al no manejar las emisiones de gases de efecto invernadero, como el metano, por falta de infraestructura adecuada (gráfico 5.6).

**Gráfico 5.4** Producción de Residuos Sólidos Urbanos. Gramos per cápita AMG



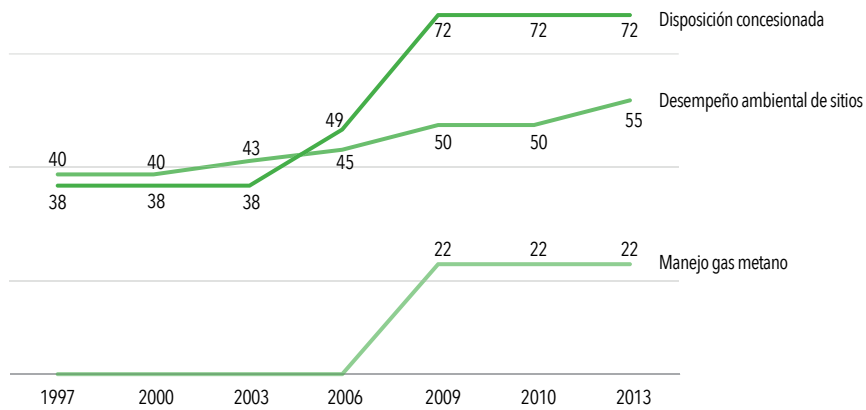
Fuente: Gerardo Bernache (2013)

**Gráfico 5.5** Recolección, separación en la recolección y reciclaje de RSU



Fuente: Gerardo Bernache (2013)

**Gráfico 5.6** Disposición final de Residuos Sólidos Urbanos AMG

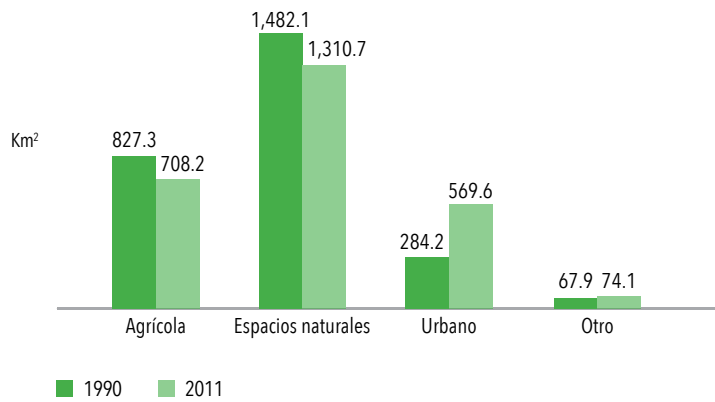


Fuente: Gerardo Bernache (2013)

## Infraestructura verde

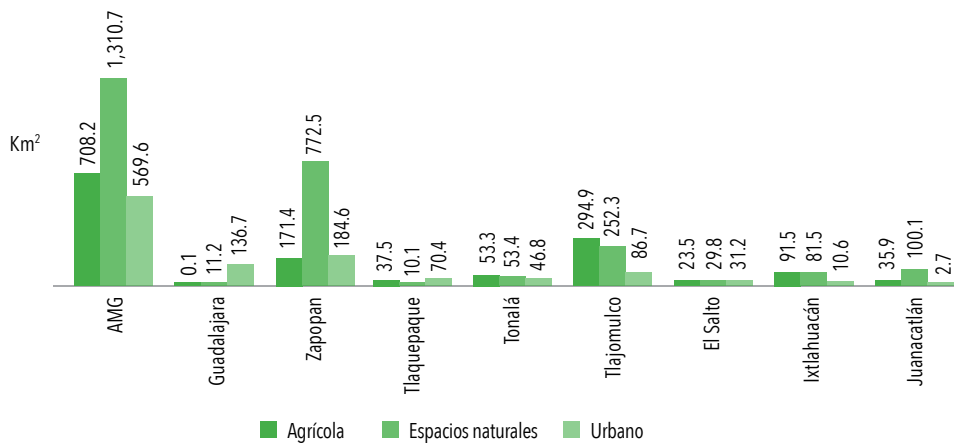
Los principales problemas que afectan al espacio metropolitano en cuanto a la infraestructura verde son la pérdida de suelo natural y agrícola periurbanos frente a la expansión urbana; Tlajomulco de Zuñiga, El Salto, Tonalá y Zapopan son los municipios que en forma más pronunciada han incrementado su superficie urbanizada y, por ende, se han reducido sus espacios agrícolas y naturales (gráficos 5.7 y 5.8). Un segundo problema tiene que ver con las asimetrías espaciales en la dotación de Áreas Naturales Protegidas (ANP), ya que municipios como Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Juanacatlán no poseen espacios protegidos, y en Guadalajara sólo 0.5% de su territorio lo está (gráfico 5.9). Actualmente, el AMG cuenta con 510km<sup>2</sup> de ANP, que cubren aproximadamente 20% del territorio de los municipios metropolitanos, lo que da como resultado un valor de 122 m<sup>2</sup>/hab, con los municipios de Zapopan, Tlajomulco e Ixtlahuacán de los Membrillos como los que mayor cobertura presentan (gráfico 5.10). Sin embargo, las disimetrías no permiten garantizar la solvencia en la prestación de servicios ambientales para una vasta parte de la población. Un tercer problema es la escasa dotación de áreas verdes urbanas, pues en promedio el AMG dispone de 3m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, con los municipios de Tlaquepaque y Guadalajara como los menos favorecidos en este aspecto (gráfico 5.11).

**Gráfico 5.7** Uso de suelo AMG, 1990-2011



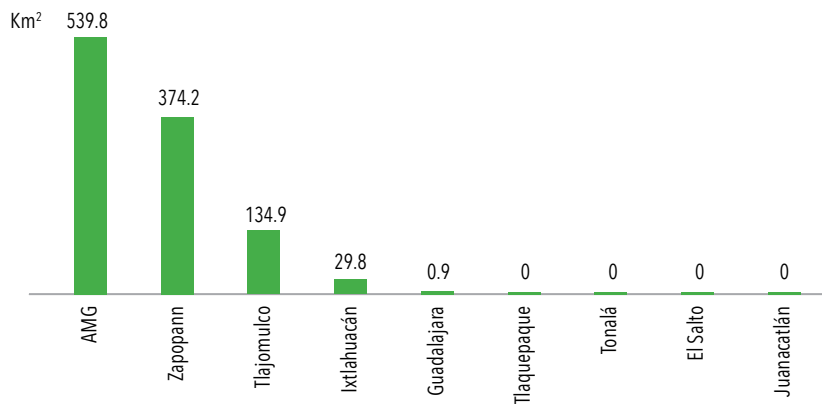
Fuente: Santana y Platero (2013) a partir de datos proporcionados por IITEJ.

**Gráfico 5.8** Uso de suelo en municipios AMG, 2011



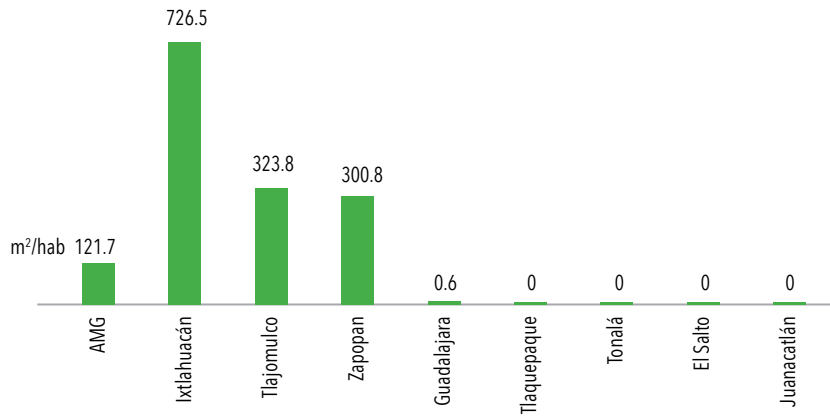
Fuente: Santana y Platero (2013) a partir de datos proporcionados por IITEJ

**Gráfico 5.9** Superficie de ANP en municipios del AMG, 2013



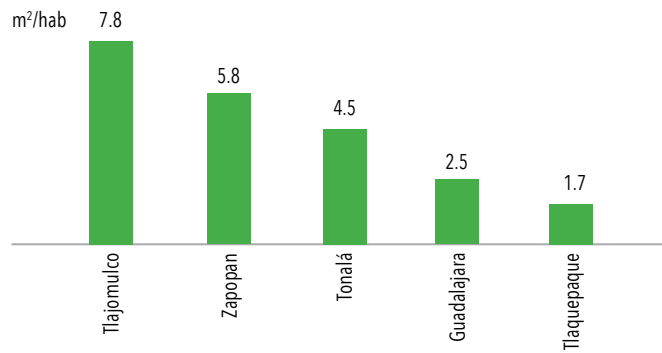
Fuente: Santana y Platero (2013) a partir de datos proporcionados por Semadet

**Gráfico 5.10** Superficie de ANP por habitante en municipios del AMG, 2013



Fuente: Santana y Platero (2013) a partir de datos proporcionados por Semadet

**Gráfico 5.11** Superficie de áreas verdes urbanas por habitante, 2013



Fuente: Santana y Platero (2013) a partir de datos proporcionados por IITEJ

Las causas de estas disparidades y déficits están dadas por la existencia de un marco legal inadecuado; un marco económico no sustentable de incentivos y desincentivos; la corrupción al no aplicar, ignorar o violar reglamentación sobre espacios naturales y planificación del uso del suelo; la impunidad para los que violan la normatividad en la materia; una ciudadanía pasiva y desinformada, y la subvalorización de la naturaleza ante la impronta desarrollista urbana. Las principales consecuencias de esta problemática son la reducción y supresión de servicios ambientales (de soporte, regulación, provisión y culturales); la destrucción, alteración y pérdida de biodiversidad, ecosistemas y paisajes; y la pérdida de suelos con vocacionamiento productivo y de valor ecológico. Los problemas que afectan a los espacios verdes intraurbanos y periurbanos limitan significativamente la posibilidad de lograr la sustentabilidad del AMG.

## ACCIONES ESPECÍFICAS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS AMBIENTALES REFERIDOS EN LA INICIATIVA DE LAS CIUDADES PRÓSPERAS (CPI)

### Ordenamiento del desarrollo urbano

El AMG es una de las entidades urbanas del país cuya superficie se ha expandido con mayor rapidez en las últimas décadas. El espacio construido se duplicó en el periodo entre 1990 y 2015, y creció a una tasa promedio anual de 2.9%, mientras que la tasa de crecimiento anual de la población fue de 1.9% (Imeplan, 2015), con la consecuente lamentable pérdida de densidad de habitantes. Esto hace necesaria la gestión integral del crecimiento de la planta física de la metrópoli, con el fin de garantizar una correcta y compacta funcionalidad de la estructura urbana. Un proceso de ordenamiento urbano con perspectiva de sustentabilidad ambiental implica la puesta en operación de un trabajo multidisciplinario para desarrollar mecanismos jurídicos y financieros que garanticen el control de la expansión metropolitana, y el control del uso y ocupación del suelo urbano bajo criterios de eficiencia, equidad social y calidad de vida.

En este contexto es preocupante que el Programa de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTMet), que es el más reciente y amplio intento de ordenamiento intermunicipal metropolitano, reconoce un banco de 44,000 hectáreas de reservas urbanas basado en los previamente existentes planes parciales municipales. Esto no contribuye a detener la expansión de la mancha urbana, que es justamente lo que recomiendan todos los diagnósticos internacionales, nacionales y locales, incluido el propio POTMet. Este resultado incongruente se debe a que el documento se autorizó sin un proceso adecuado de análisis y, por lo tanto, surge con reconocidas deficiencias técnico-legales en los temas ambientales. Por ejemplo, requiere incorporar numerosas observaciones realizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet) y por organizaciones de ciudadanos y especialistas, que identificaron incongruencias con los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial estatal y municipales (2011). El documento no parte de un adecuado análisis del sistema ecológico-territorial que englobe a toda la ciudad, ni pondera demandas futuras de agua, drenaje, sitios de disposición de residuos sólidos, movilidad y otros servicios públicos, así como las consideraciones del Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco. Un AMG que se desarrolle siguiendo los planes parciales municipales actuales y el POTmet indudablemente generará un aumento de gases de efecto invernadero y aportará negativamente al cambio climático global, escenario que deja sin solución los problemas más apremiantes.

Los elementos que pueden orientar la identificación de criterios de sustentabilidad para el ordenamiento urbano corresponden a la instrumentación de planes parciales de desarrollo a nivel metropolitano que garanticen, a nivel peri-urbano, la protección del capital natural y los sistemas ecológicos que sustentan el AMG; la protección de áreas agrícolas periurbanas que garanticen el abastecimiento de alimentos del AMG y permitan la recarga de acuíferos, y una recategorización de los usos de suelo urbano en los puntos de expansión.

A nivel intraurbano, es necesario promover la redensificación urbana; la reubicación espacial de giros específicos; la priorización de los polígonos de marginación para lograr la equidad territorial; la renovación integral y recualificación urbana de zonas marginales; el reordenamiento y rescate de unidades habitacionales y barrios, y la promoción de procesos de certificación sustentable en las edificaciones. Sin embargo, el gran enemigo de estas metas es el alto valor del suelo intraurbano generado por la especulación inmobiliaria. El logro de los objetivos arriba descritos depende principalmente del diseño e implementación de una política crediticia a nivel federal gracias a la cual se evite colocar créditos para la vivienda en terrenos periféricos de bajo costo, e incentivar, mediante subsidios y la coinversión público-privada el desarrollo de vivienda en las reservas intraurbanas por sobre las reservas periféricas. Se requiere promover el uso mixto intraurbano que asegure la generación de comercio, servicios y empleo, y permita la recuperación de las inversiones privadas para vivienda en periodos justos y razonables, promoviendo así la tan recomendada y deseada densificación de vivienda.

### **Gestión de la movilidad urbana**

El transporte y la movilidad constituyen dos retos importantes en el AMG. Una gestión apropiada debe basarse en la implementación de un plan integral de movilidad metropolitana sustentable, con énfasis en zonas que carecen de servicios e infraestructura básica, a fin de garantizar el funcionamiento de un sistema de movilidad multimodal sustentable en toda el AMG, que reduzca la dependencia del automóvil particular, el cual es responsable de cerca de 90% de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Los criterios de sustentabilidad en la gestión integral de la movilidad urbana del AMG deben privilegiar la generación de un sistema metropolitano de transporte público socialmente justo, económicamente viable y ecológicamente apropiado, para el que se garantice su funcionalidad y calidad mediante la mejora de las condiciones en las unidades, el sistema tarifario integrado y se protejan las condiciones laborales de los operadores; la consolidación de sistemas de movilidad no motorizada; la optimización del flujo vehicular en el AMG y del transporte de carga; la mejora en la eficiencia del sistema vial primario, y el freno a la dispersión y fragmentación urbana que obliga a desplazamientos más largos y genera zonas desprovistas de servicio de transporte público, lo cual aumenta y perpetúa la inequidad social.

### **Control de contaminantes atmosféricos**

Si bien las fuentes de emisiones de contaminantes atmosféricos están claramente identificadas, los factores que inciden en su proliferación son múltiples y, por su complejidad, requieren ser abordados mediante una política integral de largo aliento y con objetivos medibles, que contribuya directa o indirectamente a: A) controlar la expansión urbana; B) transformar el modelo de movilidad urbana en general; C) monitorear el estado de la contaminación y la condición de los vehículos; D) mejorar el estado del parque vehicular, y E) regular las industrias contaminantes, entre otras. El control de la contaminación atmosférica se debe centrar primordialmente en atender las emisiones producidas por la quema de combustibles fósiles (gasolina, diésel y gas natural) del parque vehicular. Esto implica eliminar primero los factores por los cuales los ciudadanos requieren utilizar el auto, y en los casos en que se requiere utilizar

vehículos, entonces reducir sus emisiones. El programa ProAire es una iniciativa federal/estatal que para el caso de Jalisco plantea diversas medidas y acciones para el control de la contaminación atmosférica, lo cual, si bien es un buen inicio, se debe mejorar. Resaltamos algunos de los enfoques y acciones que consideramos prioritarias y que pueden coincidir o en algunos casos complementar el programa ProAire.

El transporte motorizado solamente es necesario para cubrir distancias largas que no se pueden abarcar caminando o en bicicleta (excluyendo la necesidad de transportar bienes, víveres, recursos sólidos y líquidos, etc.), por lo tanto, una acción estratégica para reducir la contaminación del aire es disminuir las distancias promedio que se deben desplazar los ciudadanos entre su vivienda y destinos principales como la escuela; el trabajo; las áreas de comercio y servicios, y las áreas de recreación y esparcimiento. Esta política es indudablemente la que tendría mayor impacto en reducir la contaminación del aire a largo plazo. Requiere detener el crecimiento de la superficie urbana mediante recursos como la prohibición y desincentivación de la construcción de fraccionamientos en la periferia de la ciudad; promover por medio de créditos y subsidios la densificación y verticalización de la vivienda al interior de la ciudad, y establecer mayores extensiones urbanas de usos mixtos del suelo bien planificados, con el fin de promover la movilidad asociada principalmente al transporte masivo, en combinación con los traslados peatonales y en bicicleta.

Además, es necesario impulsar el incremento de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) en el AMG y la optimización de su funcionalidad, mediante el diseño de un nuevo arreglo institucional para su operación según el cual los gobiernos municipales, la ciudadanía y los centros de investigación tengan un papel preponderante; la creación de nuevos inventarios de emisiones contaminantes con el fin de evaluar su impacto y proyectar sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo; y el mejoramiento del Plan de Contingencias Atmosféricas mediante la incorporación de sistemas de alerta temprana (avisos meteorológicos - calidad del aire) con el fin de prevenir sobre la presencia de escenarios graves. Igualmente importante resulta el análisis del comportamiento espacio-temporal de la contaminación del aire, desarrollado mediante esquemas participativos de ciencia-ciudadana, con el fin de conocer tendencia e impacto en la salud de la población.

Específicamente, algunos proyectos de sustentabilidad que no son considerados en ProAire Jalisco y que se deben incorporar son: la certificación ecológica del transporte público; la implementación de corredores alternos para desahogo vehicular en puntos estratégicos del AMG; la pavimentación de calidad en las vialidades metropolitanas para hacer más eficiente el sistema vial primario; la captura y aprovechamiento del gas metano que se produce en los sitios de disposición final de residuos sólidos; la generación de electricidad a partir de biomasa, minihidráulica, e hidrógeno; la construcción de granjas solares de energía fotovoltaica en las inmediaciones de la zona urbana para abastecer a la totalidad de la demanda, y el desarrollo de motores eléctricos suministrados a partir de electricidad generada por medio de celdas de hidrógeno.

## **Gestión para la transición energética**

Una gestión integral de los recursos energéticos que dan dinamismo a las actividades metropolitanas conlleva necesariamente la concientización sobre el irresponsable uso excesivo de energía. El uso racional y sustentable de la energía en el AMG requiere la creación y operación de una instancia que evalúe, investigue y regule el uso y manejo de la energía a escala, no sólo del AMG, sino también estatal y regional. Las líneas de acción que pueden operarse para lograr la gestión integral del recurso energético incluyen la creación de una agencia para el uso eficiente de energías y promoción de las energías renovables, el aprovechamiento de fuentes alternativas de energía para el abasto energético

del AMG, y el fomento a la utilización de electricidad a partir de fuentes renovables de energía en el parque automotriz. Otras líneas de acción que podrían operarse en este rubro tienen que ver con la implementación de cadenas productivas asociadas al uso de energías renovables, que incluya la construcción de plantas de producción de tecnología de energías alternativas y la construcción de parques fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica para el AMG. Todas, en el marco de una estrategia energética metropolitana. La reciente propuesta del Gobierno del Estado para crear una Agencia de Energía es un buen comienzo en esa dirección, como lo es también la reciente creación del Programa Universitario de Transición Energética de la Universidad de Guadalajara, que por ser la segunda universidad del país tendrá repercusiones positivas en todo el Occidente de México. Dicho programa incluye los componentes de: ahorro y eficiencia energética mediante cambio de cultura y el uso de nuevas tecnologías ahorradoras; la construcción de plantas de energía solar en terrenos universitarios; generación de energía fotovoltaica en azoteas de edificios universitarios; apoyo a miles de trabajadores universitarios para la adquisición de celdas solares generadoras de energía para el hogar; la reconversión del parque vehicular hacia opciones de energía eléctrica o híbrida; la electrificación rural con energías renovables; la concientización y comunicación universitaria sobre la sustentabilidad, y la creación del nuevo instituto de investigación sobre energías renovables.

### **Gestión integral del agua**

Un manejo sustentable del agua en el AMG implica, en parte, garantizar la seguridad hídrica de la población que habita, mediante una gestión integral del agua urbana desde sus zonas de captación a nivel de cuenca hidrográfica y ciclo hidrológico hasta el sistema doméstico de abastecimiento. Este planteamiento sistémico es necesario para la gestión de cada uno de los sub-sistemas implicados en la disposición del agua para los habitantes del AMG. Estos subsistemas incluyen el hidrológico, el de extracción, tratamiento, potabilización, distribución, administración, jurídico, redes, drenajes e integración de aguas desechadas a los ciclos biogeoquímicos ecosistémicos. Asimismo, la gestión integral de recursos hídricos conlleva a la construcción de resiliencia hídrica para el AMG, que permita garantizar el abasto de agua a toda la población del AMG con criterios de sustentabilidad y ecoeficiencia, resguardando las fuentes naturales de agua.

Para la gestión integral del agua en el AMG, algunas líneas de acción que pueden implementarse serían la recuperación de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, la preservación de las fuentes de abasto de agua, sus zonas de recarga y los cauces naturales que aún existen, librándolos de descargas de aguas servidas y manteniéndolos en cauces a cielo abierto; la creación de un programa de gestión inteligente de la red de abasto de agua potable (incluido un sistema de tarifas que incentive el uso eficiente del líquido, especialmente en temporadas de sequía) y un sistema de monitoreo; la conformación de un sistema metropolitano de drenaje, conducción y captación de aguas pluviales; la creación de un programa para la reutilización de aguas servidas y de aguas residuales tratadas que complemente el esfuerzo ya existente (el organismo operador del agua ya vende agua residual tratada pero a escala muy pequeña); la creación de kioscos de agua purificada libre en comunidades periféricas marginadas, y la promoción de una cultura de ahorro de agua. (Flores-Elizondo, 2016)

### **Gestión integral de residuos sólidos**

La gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos implica el incremento de la infraestructura y el mejoramiento de sistemas de recolección, separación, transferencia, disposición final, reúso y aprovechamiento sustentable de los residuos urbanos que permitan proveer a la población metropolitana de un sistema eficiente y sustentable de manejo de residuos urbanos. Para la identificación de criterios de

sustentabilidad que garanticen una gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el AMG es necesario la habilitación de sitios adecuados de disposición final de residuos metropolitanos y que permitan la utilización de energía producida y el adecuado tratamiento de los lixiviados; la ampliación del número de estaciones de transferencia de residuos sólidos urbanos en el AMG; el control de vectores de contaminación de los sitios de disposición final en operación actual y en sitios clausurados; la conformación de una estrategia metropolitana para la reducción de la generación de residuos sólidos urbanos; la renovación y mejoramiento del parque vehicular dedicado a la recolección de residuos, y el manejo adecuado de residuos peligrosos que producen riesgo de infecciones y de manejo especial.

## Salud ambiental y riesgos

Si bien las explosiones del sistema de alcantarillado de Guadalajara el 22 de abril de 1992 a causa de la contaminación del agua por gasolina, y sus repercusiones de muerte y transformaciones sociopolíticas marcaron la historia de los municipios que integran el AMG, en la actualidad la entidad metropolitana continúa exhibiendo condiciones de alta vulnerabilidad ante amenazas naturales y antropogénicas. Su posición y localización geográfica la expone a sismicidad, hundimientos, deslaves, agrietamientos y olas de calor. No obstante, uno de los riesgos que han ocasionado mayores impactos negativos en el territorio y en la sociedad metropolitana son las inundaciones que afectan en cada temporal de lluvias. En el plano urbano se distribuyen actualmente en 300 puntos susceptibles de inundación, de los cuales, casi tres cuartas partes se ubican en los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá, lo cual genera grandes pérdidas económicas. En el espacio metropolitano se originan, por año, alrededor de 70 a 80 inundaciones severas que causan pérdidas materiales y humanas. La principal causa de este tipo de desastres ha sido la inadecuada planeación urbana que ha intervenido cauces naturales e impermeabilizado zonas de infiltración, así como el trazado de sistemas inoperantes de colectores pluviales.

Una gestión integral de riesgos ambientales urbanos permite la reducción de los efectos tanto para la salud, el patrimonio, la infraestructura, el ambiente y territorio, a expensas de la reducción de las condiciones de vulnerabilidad y, sobre todo, la construcción de resiliencia social ante las amenazas. Para este fin, la gestión de riesgos ambientales debe considerar la implementación de acciones conducentes para la conformación de una cultura de prevención, atención y respuesta ante desastres, y el manejo individual, colectivo e institucional de las situaciones de riesgo ambiental urbano. Asimismo, se debe considerar la optimización de las instancias de rescate, atención y apoyo a damnificados, así como sus mecanismos operativos. La puesta en marcha de estrategias de información y comunicación de riesgo también es un elemento a tomar en cuenta, así como la necesidad de incrementar los estudios sobre riesgos específicos del entramado urbano, dentro de lo cual destacan generar una cartografía temática y la elaboración de planes de contingencia.

## Gestión integral de espacios verdes y agrícolas urbanos y periurbanos

Se debe buscar el incremento del número y superficie de las áreas verdes urbanas en el AMG para lograr que cualquier ciudadano pueda llegar a ellas sin caminar más de 15 minutos, para así alcanzar los valores mínimos recomendados de 10 – 20 m<sup>2</sup>/ hab (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona 2010, Box y Harrison 1993). Se debe optimizar su funcionalidad como espacios de interacción social, expresión cultural y equidad social, priorizando las áreas socialmente marginadas y aquellas con mayor valor en prestación de servicios socioecológicos. Esto, con el fin de garantizar para la población que habita el AMG, los servicios ambientales provistos por los espacios verdes internos y de su entorno que incrementen la calidad de vida de las personas, resguarden la equidad social en un ambiente sano y sustentable.

Específicamente, los criterios de sustentabilidad para una gestión integral de la infraestructura verde del AMG deben aspirar al incremento del número de áreas verdes en el AMG; la restauración y mejoramiento de las condiciones de los parques urbanos de los que se dispone en la actualidad; la optimización del manejo de las áreas naturales protegidas y los corredores biológicos; la generación de esquemas de administración y cuidado de las áreas verdes urbanas que incluyan a la población local, y la implementación de procesos de agroeducación, desde esquemas participativos y comunitarios, en la metrópoli y en las localidades rurales contiguas, con el fin de valorar la importancia del campo para las ciudades, así como vincular procesos de agricultura urbana con agricultura periurbana. Una medida estratégica será lograr la protección de las barrancas de los ríos Verde y Santiago, que originalmente se planteó como área de protección de flora y fauna federal por más de 50,000 hectáreas, y ahora está en discusión como formación natural de interés estatal de 22,451 hectáreas. La segunda opción, a pesar de la reducción en hectáreas, sigue siendo muy importante, ya que beneficiará a seis de los ocho municipios que conforman el AMG, más de 50% de la población de la entidad, y protegería con ello más de 24% del territorio metropolitano, lo que contribuiría a elevar el indicador de ANP por habitante. De igual manera, es fundamental establecer un área protegida bajo la categoría de área estatal de protección hidrológica del valle de Tesistán y otras áreas, con la finalidad de mantener la capacidad de infiltración para la recarga de acuíferos, perennizar el uso del suelo agrícola y evitar la expansión urbana y la pérdida del servicio ambiental.

## CONCLUSIONES: CINCO PRINCIPIOS GENERALES DE ACCIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD

Es evidente en el análisis aquí efectuado que la sustentabilidad trasciende lo meramente ecológico e incorpora también lo económico y social, además de lo político y cultural, y por lo tanto es un requisito para la prosperidad. La gestión ambiental de la metrópolis implica involucramiento de actores clave, así como la conceptualización del ambiente como un campo integral, cuyos componentes se encuentran articulados entre sí en forma sistémica, por lo que al incidir en uno de ellos se incidirá por consecuencia en los demás. Sin embargo, no todos los componentes tienen un impacto similar y, por lo tanto, hay que encontrar aquellos puntos nodales de intervención cuya modificación repercuta en la solución simultánea de múltiples problemas. Podemos considerar cinco principios estratégicos para orientar el proceso de construcción de una sociedad sustentable y próspera en el AMG, mismos que deben constituir la base o condición primaria para poner en operación lo proyectado a lo largo de este documento. Éstos no deben ser entendidos como entes aislados entre sí, ya que su éxito depende de la aproximación holística que constituyen y de ejecución simultánea.

### **Integralidad, transectorialidad, transdisciplinariedad**

Es necesario construir una visión integral y transectorial en la implementación de políticas públicas, sus programas y proyectos en un territorio urbano específico, considerando sus particularidades socioecológicas. La integralidad debe ser un atributo que recupere una visión sistémica y holística sobre cómo entender y proyectar la ciudad hacia el futuro. La ciudad se entiende como un sistema conformado por subsistemas sociales, económicos, ecológicos, culturales y políticos, que a la vez forma parte de un suprasistema regional. La transectorialidad conlleva a pensar en la construcción de proyectos

metropolitanos fundados en la necesidad de conjuntar los ámbitos de acción de las diferentes instancias de la administración pública, la academia, la sociedad civil y la iniciativa privada.

Hacia estas formas deben aspirar explícitamente las nuevas iniciativas de metropolización e intermunicipalización de gestión de procesos socioecológicos en el AMG y en zonas rurales (Graf et al., 2006; González Franco, 2013). La gestión no debe ser solamente competencia de la instancia que planea el desarrollo urbano de la metrópoli, sino que la prosperidad urbana debe ser también un producto generado en la intersección transdisciplinaria del intercambio de aprendizajes que proyectan las ciencias sociales, jurídicas, económicas, ambientales y el urbanismo, en coordinación con los tres niveles de la administración pública. La coordinación entre niveles de gobierno es fundamental, ya que ningún ordenamiento municipal para la redensificación urbana podrá enfrentarse a una política federal de colocar créditos para la construcción y compra de vivienda en terrenos periurbanos.

## Participación y gobernanza

La participación ciudadana en todos los procesos y etapas de implementación de acciones conducentes a la sustentabilidad ambiental para la prosperidad urbana, junto con la dotación y operación de espacios para la educación, la construcción de consensos, y la co-construcción de una cultura ambiental, definen una línea de acción estratégica donde el involucramiento de los habitantes de la ciudad es factor clave para la construcción de su proyecto barrial, comunitario y urbano. Se trata, en otras palabras, de reconocer la importancia de la horizontalidad de los procesos y del derecho a participar en las decisiones sobre el espacio que se habita, por sobre el verticalismo tradicional con el que se ha conducido el desarrollo urbano. La práctica pretendida propugna nuevos esquemas de gobernanza, no como reemplazo de las estructuras de poder ya existentes, sino más bien como un complemento a los proyectos de ciudad que colectivamente pueden co-construirse. Se trata, en resumidas cuentas, de democratizar el proceso de gestión urbana en sus diferentes aspectos y ciudadanizar las instancias de toma de decisiones, entendiendo que los actos de ciudadanía suponen derechos y obligaciones.

Entre las acciones que definen el punto de partida de criterios de sustentabilidad en materia de gobernanza ambiental se proponen: la incorporación real de la ciudadanía en la toma de decisiones de los temas y problemas metropolitanos, el fortalecimiento de las capacidades sociales de autogestión y gobernanza comunitaria para un desarrollo endógeno que permita el análisis, diagnóstico y toma de decisiones en el mejoramiento del entorno y la solución de problemas ambientales desde una base democrática participativa; la creación de un observatorio metropolitano para la sustentabilidad ambiental del AMG, para atender temas clave del desarrollo de la entidad metropolitana; la creación de la figura de ombudsman de la sustentabilidad ambiental del AMG, que resguarde los derechos ambientales de los habitantes de la metrópoli; el mejoramiento de los canales de colaboración intergubernamental e intersectorial; la optimización de esquemas de acceso a la información, transparencia y rendición de cuentas, y el impulso a una legislación acorde a las necesidades reales de la sustentabilidad urbana del AMG, así como el resguardo de su aplicación.

## Transparencia y rendición de cuentas

La transparencia y rendición de cuentas para el combate efectivo de la corrupción e impunidad, que han sido dos de los principales enemigos del desarrollo sustentable y equitativo en la metrópoli, deben fundamentarse en procesos que conlleven a la construcción de una cultura que les brinde soporte y reconocimiento social a los mecanismos coercitivos por incumplimiento de la ley. De esta forma, cultura y respeto a la legalidad deben ser dos pilares que detonen procesos saludables y funcionales de

gobernanza que aspirarían a devolver la confianza a las comunidades urbanas y, con ello, perfilar esquemas de mayor certidumbre en la construcción de proyectos de desarrollo urbano sustentable y próspero.

Un aspecto fundamental para la construcción de confianza entre gobierno y ciudadanía tiene que ver con la transparencia en la toma de decisiones sobre el territorio, a partir de información oportuna, abierta, precisa e integrada con la que se pueda elegir de manera fundamentada entre distintos escenarios de desarrollo, contemplando los costos y beneficios sociales, ambientales y económicos. Finalmente, se requiere un andamiaje jurídico que establezca claramente cuáles son las acciones ilegales relativas al ambiente y su gestión, y que además asegure que se castigue el incumplimiento de la ley tanto por servidores públicos como por actores del sector privado y ciudadanos en general.

### **Generar conocimientos e información científica para la toma de decisiones**

Un elemento imprescindible para lograr la sustentabilidad ambiental del AMG consiste en disponer de información técnica de calidad, fidedigna y actualizada sobre la realidad urbana del espacio metropolitano, para la toma de decisiones de gestión. Para ello será necesario impulsar el desarrollo de espacios y procesos de investigación científica, desde un enfoque inter y transdisciplinario que integre a las diferentes disciplinas científicas que estudian los procesos urbanos sociales y ecológicos, tanto de los diversos componentes de la sustentabilidad ambiental como de la sustentabilidad urbana en su conjunto. Para tal propósito, será necesario, como punto de partida, asegurar que la agenda de investigación aplicada para la sustentabilidad ambiental sea establecida de manera conjunta por científicos investigadores, las dependencias responsables de manejar/gestionar el componente ambiental y los ciudadanos usuarios de los recursos o que padecen las repercusiones de su mal manejo.

Lograr esto también requiere diseñar y crear las plataformas y mecanismos institucionales de comunicación e interacción adecuados, que permitan la generación de servicios de información para impulsar el manejo adaptativo de los recursos y del territorio, que se modifica a medida que se genera información de las repercusiones del propio proceso de manejo. Se debe aprovechar las estructuras investigativas ya existentes, principalmente en universidades y centros de investigación, así como promover la conformación de nuevos espacios y procesos de investigación donde, por un lado, se creen programas educativos de pre y posgrado, interdisciplinarios e interinstitucionales y, por otro lado, se adecúe la currícula de los programas educativos ya existentes. Otra estrategia es operar periódicamente las bolsas de recursos destinadas para incentivar la realización de estudios urbanos y diagnósticos barriales / comunitarios. Por último, es necesario garantizar que la información generada en estos procesos de investigación, además de ser remitida a las instancias correspondientes, sean comunicados a la ciudadanía, mediante estrategias informativas pertinentes y dentro de un enfoque de comunicación pública de la ciencia, para que la propia ciudadanía pueda dar seguimiento a los procesos y productos y, con ello, exigir rendición de cuentas.

### **Cultura para la sustentabilidad**

La conformación de una cultura para la sustentabilidad debe priorizar la educación y la formación de capacidades sociales. La educación para la sustentabilidad se constituye en los cimientos teórico y metodológico que definen el contexto y fundamento de la base de gobernanza ambiental. Sin un replanteamiento de la ética y de las racionalidades humanas, lugar donde se gestan las actuaciones del habitante metropolitano, no es posible encaminar procesos de desarrollo sustentable que conduzcan a la prosperidad urbana. Por esta razón, la formación de capacidades sociales como el pensamiento crítico, la cooperación, el diálogo, la discusión, la construcción de consensos sociales y el liderazgo son

las habilidades y destrezas, individuales y colectivas, necesarias para impulsar procesos endógenos de sustentabilidad.

Se debe tener como meta la construcción de una cultura de la sustentabilidad que valore la dependencia de la sociedad urbana en su entorno natural y permita la construcción de capacidades sociales para la transformación sociocultural con miras a lograr un desarrollo sustentable genuino. Las acciones principales en este rubro son: la construcción y adecuación de espacios públicos, bibliotecas, museos, centros de aprendizaje, para la implementación proyectos y procesos de educación para la sustentabilidad; el desarrollo de programas comunitarios de desarrollo sustentable endógeno; el desarrollo de programas de formación de capacidades sociales para la sustentabilidad; el desarrollo de programas de uso sustentable del agua, energía, y manejo de residuos; el desarrollo de programas de manejo doméstico y comunitario de áreas verdes; el desarrollo de programas de reducción de gases de efecto invernadero en hogares, instituciones e industrias, y el desarrollo de esquemas innovadores de valoración económica de los recursos naturales y servicios ambientales.

### **Edificación y vivienda sustentable**

Aquí se propone, considerando los análisis de Habitat III, una acción estratégica integradora que permite conceptualizar la sustentabilidad ambiental del espacio metropolitano en su nivel de expresión más elemental: la vivienda. Los elementos que pueden considerarse en la gestión de una vivienda y procesos de edificación sustentables deben permitir la gestión y el ahorro de agua mediante el empleo de toda una gama de dispositivos disponibles. También se promueve un consumo eléctrico reducido, con la generación de energía alternativa y renovable, que además contribuye a la mejora de la calidad del aire urbano. Asimismo, a escala de vivienda se debe implementar mobiliario que permitan la separación de residuos sólidos y líquidos, y acciones concretas de agricultura urbana que promuevan la instalación de artefactos que permitan el compostaje de residuos orgánicos para uso en acciones de jardinería y agricultura doméstica/urbana, con lo cual se podrían crear huertos familiares y contribuir al incremento de áreas verdes barriales, a una mejor nutrición y dinámicas familiares positivas. A una escala más amplia, estos procesos posibilitarán un control más eficiente del uso de suelo urbano, lo cual incrementará la calidad de vida y la equidad social.

Cabe decir que estos cambios a escala micro no serán del todo efectivos si no se llevan a cabo procesos de cambio en el comportamiento de los ocupantes de estas viviendas y edificaciones, que comiencen en la concientización y sensibilización acerca de las implicaciones de sus prácticas de consumo, y si las instituciones públicas no diseñan programas e incentivos que faciliten ese cambio. Por ello, es que aquí se reafirma el hecho de que una infraestructura sustentable difícilmente garantizaría ecoeficiencia si no existe una forma de pensar y actuar también sustentable. Resulta fundamental la puesta en práctica de un modelo de ordenación del territorio, en el cual se defina la localización de la vivienda a partir de la accesibilidad a sistemas de transporte colectivo, redes de abasto e infraestructura social, privilegiando las densidades óptimas que contribuyan a elevar la eficiencia en el uso del suelo urbano, el cual debe ser gestionado como un recurso estratégico de interés público para contener la expansión urbana especulativa.

## AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos las orientaciones y el apoyo brindado de diferentes formas por:

David Gómez Álvarez, Efrén Osorio Lara, Francisco Pérez Arellano, Magdalena Ruíz Mejía, Josué Díaz, Héctor Favela, Samie Raichs y los colegas que apoyaron en la elaboración del informe técnico ONU-Habitat “Guadalajara Metrópolis Próspera”, José Antonio Gómez Reyna, Alejandro Martín Solís Tenorio, Héctor Hugo Ulloa Godínez, Jesús Uriarte Camacho y Rafael Chávez García-Silva

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2010). Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz. Departamento de medio ambiente del ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, pp 1-477 <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosestaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
2. Box, J. y Harrison, C. (1993). Natural Spaces in Urban Places. *Town & Country Planning* 62 (9): 231-235.
3. Castañón, H. (2014). Integración y estructuración de propuestas para el AMG. Informe técnico inédito. ONU-Habitat.
4. Consejo Estatal de Población, (Coepo). (2011). Diez problemas de la población de Jalisco: Una perspectiva socio-demográfica 2010. Gobierno del Estado de Jalisco, México.
5. Flores-Elizondo, Rodrigo. (2016). 'Gestión Integral Urbana del Agua. Complejo de Proyectos Posibles para el área Metropolitana de Guadalajara'. En Cortés Lara M.A. (coord.). *Aportes a la Sustentabilidad, Una mirada desde la Gestión del Territorio y los Recursos Naturales*. Guadalajara Jalisco, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente ITESO. Págs. 221 – 240.
6. González Franco, R. (2013). La gobernanza intermunicipal y la implementación de mecanismos REDD+ a nivel local. Conafor.
7. Graf Montero, S.; Santana Castellón, Eduardo; Martínez Rivera, Luis Manuel; García Ruvalcaba, Salvador y Juan José Llamas. 2006. Collaborative governance for sustainable water resources management: the experience of the Inter-municipal Initiative for the Integrated Management of the Ayuquila River Basin, Mexico. *Environment & Urbanization*. Vol 18(2): 297-313. Disponible en <http://eau.sagepub.com/content/18/2/297.full.pdf+html>
8. ICEV. (2012). Inventario Ciudadano de emisiones vehiculares, Colectivo Ecologista de Jalisco (2012) Guadalajara, México.
9. Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara (Imeplan). (2015). Expansión urbana. Análisis y prospectiva: 1970-2045. Guadalajara: Editoriales e Industrias Creativas de México SA de CV.
10. Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara (Imeplan). (2016). Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTMet)., Guadalajara: Gobierno de Jalisco.
11. <http://imeplan.mx/wp-content/uploads/2016/03/POTmet.pdf>

12. International Energy Agency. (2016). Energy and air pollution. World Energy Outlook. Special report. OECD. Disponible en <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>
13. ONU-Habitat. *s/f*. Guadalajara metrópolis próspera, editado por ONU-Habitat. Disponible en [http://www.onu-habitat.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=1172&tmpl=component&format=raw&Itemid=526](http://www.onu-habitat.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1172&tmpl=component&format=raw&Itemid=526).)
14. ProAire 2011-2020. (2011). Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana de Guadalajara 2011-2020. Guadalajara: Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet).
15. Santana, Eduardo et al. (2014). Diagnóstico y plan de acción de Sustentabilidad. Informe Técnico Inédito, ONU-Habitat.
16. Sarukhán, J., et al. (2012). Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. México: Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad.