



STYFE | ICAT

CIUDAD INNOVADORA Y DE
DERECHOS / NUESTRA CASA

CAPACITAR^T

Ciudad de México

Número 1, 2020

Desarrollo sustentable



DIRECTORIO

Dra. Soledad Aragón Martínez
Secretaria de Trabajo y Fomento
al Empleo en la Ciudad de México

Mtro. Adrián Escamilla Palafox
Director General del Instituto de
Capacitación para el Trabajo de la
Ciudad de México

Coordinadoras

Dra. Diana Martínez Medina
Directora de Planeación, Control
y Evaluación de Resultados,
Icat CDMX

Mtra. Claudina Arvizu Ortiz
JUD de Análisis de Información
y Proyectos,
Icat CDMX

Diseño Editorial

Mtra. Berenice Katery Vázquez Saldivar
Coordinación Editorial
Subdirección de Enlace y Promoción,
Icat CDMX

Lic. Dulce Karina Hernández Lara
Diseño Editorial
Enlace de Difusión,
Icat CDMX

T.S.U. Yesenia Roldan Mora
Diseño Gráfico
Becaria del programa
Jóvenes Construyendo el Futuro,
Icat CDMX

CAPACITART Ciudad de México, Año 2, No. 1, enero-marzo 2020, es una difusión periódica trimestral editada por el Instituto de Capacitación para el Trabajo de la Ciudad de México, Calle Doctor Lucio No. 220, colonia Doctores, Demarcación Territorial Cuauhtémoc, Ciudad de México, C.P. 06720, Teléfono 5740-0237, <https://www.icat.cdmx.gob.mx>, icat@cdmx.gob.mx. Editor responsable Adrián Escamilla Palafox. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2019-061113034100-203, ISSN: 2683-1775, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Jefatura de Unidad Departamental de Información y Proyectos del Instituto de Capacitación para el Trabajo de la Ciudad de México, Mtra. Claudina Arvizu Ortiz, Calle Doctor Lucio No. 220, Colonia Doctores, Demarcación Territorial Cuauhtémoc, Ciudad de México, C.P. 06720, fecha de última modificación, 17 de abril de 2020.



04 Editorial

Desarrollo sostenible



06 Políticas públicas

La entrevista a...
Marina Robles García

Economía circular

Desafíos para la gestión de residuos en la Ciudad de México

La política de empleos verdes en la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo



26 Datos y tendencias

Contaminación atmosférica e impactos en la salud

Aplicación del Estándar de Competencia de Prácticas Verdes en el Sector Turismo



48 La voz de...

María Fernanda Loaiza Valdes,
Pablo Mateos Martínez y
Servando García Chaparro



52 La experiencia de...

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Conocimiento y tecnología del agua al servicio de México



58 Reflexiones...

En torno al desarrollo sostenible

60 Colaboradores

Ficha técnica de colaboradores

Desarrollo sostenible

El 20 de marzo de 1987 ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, la noruega Gro Harlem Brundtland presentó el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el documento fue titulado "Nuestro futuro común", también conocido como Informe Brundtland. Por primera vez se utilizó el término **desarrollo sostenible**, para describir una forma de desarrollo caracterizado por asegurar la satisfacción de las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de satisfacción de las necesidades de futuras generaciones. A treinta años de la presentación de aquel documento, el mundo experimenta aun grandes desafíos en la materia, pero hay una mayor consciencia social del impacto de la actividad humana en los recursos naturales, lo que ha permitido asumir el reto en las agendas públicas de prácticamente todo el mundo.

A primera vista podría suponerse que el desarrollo sostenible no guarda relación directa con el mundo del trabajo, pero nada más lejos de la realidad. La evidencia empírica permite apreciar fenómenos que van desde la eliminación de puestos de trabajo asociados a actividades con alta huella de carbono y otros contaminantes, hasta el rediseño profundo de diversos perfiles que ahora toman en cuenta la sostenibilidad ambiental y, por tanto, incorporan competencias que antes no requerían las y los trabajadores. También han sido creados nuevos puestos de trabajo en respuesta a las preocupaciones que ha traído consigo la agenda verde.

Por su importancia en lo general y su impacto en el mercado laboral en lo particular, el desarrollo sostenible se ha convertido en un tema de política pública ineludible que requiere esfuerzos articulados de múltiples actores. Al tratarse de un asunto público, es evidente que los gobiernos juegan un papel preponderante, pero su participación no es suficiente, se requiere, además, que trabajadores y empleadores contribuyan al diseño, implementación y evaluación de aquellas políticas, programas y acciones necesarias para identificar nuevas formas de trabajo que impacten positivamente tanto en el desarrollo económico como en la sustentabilidad ambiental. Ese tipo de empleos han sido definidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como "empleos verdes", definidos como aquellas ocupaciones que disminuyen la necesidad de energía y materias primas, reducen al mínimo los desechos y la contaminación, evitan emisiones de gas de efecto invernadero, protegen la biodiversidad, restituyen el ecosistema y contribuyen a reducir el impacto de empresas y sectores económicos hasta alcanzar niveles ambientalmente sostenibles y, además, que cumplen parámetros de trabajo decente o digno.

La Ciudad de México cuenta con uno de los marcos normativos y programáticos más avanzados en materia de sustentabilidad ambiental. En forma enunciativa, destaca

el contenido constitucional para la protección del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico, el Eje 2 del Programa de Gobierno 2019-2024 y particularmente el Programa Ambiental y de Cambio Climático 2019-2024, así mismo el Programa de Trabajo de la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo. Todo ello representa una oportunidad para rediseñar las estrategias formativas que permitan atender de manera pertinente las necesidades de capacitación conforme a nuevos perfiles ocupacionales que demanda el mercado y la agenda de empleos verdes. Por todo ello, en este número de la **Revista CAPACITART Ciudad de México reunimos voces expertas en el tema de sustentabilidad ambiental.**

La titular de la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema), Doctora Marina Robles García, concedió la entrevista para la sección de política pública, en la cual, con toda claridad y sencillez, expone los principales problemas ambientales que enfrenta la Ciudad de México, entre ellos, calidad del aire, desabasto y calidad del agua, pérdida de vegetación y generación de residuos sólidos y de la construcción. Además plantea alternativas para empezar a resolverlos. El contenido de la entrevista permite apreciar que la afectación medioambiental está asociada a nuestras costumbres, por lo que es necesario modificar las formas de producción, de empleo, de consumo y fortalecer la **Economía Circular** y otros esquemas colaborativos. La Doctora Robles expone también algunas áreas de oportunidad en materia de empleos verdes y enfatiza la necesidad de identificar y crear capacidades para la cosecha de lluvia, la atención de jardines y los saberes asociados al reciclaje, por mencionar algunos.

Desde su experiencia y especialidad, la Doctora **Alethia Vázquez Morilla,** profesora-investigadora del Departamento de Energía en la Universidad Autónoma Metropolitana, en su artículo **Desafíos para la gestión de residuos en la Ciudad de México,** identifica que el manejo de residuos es uno de los retos ambientales más importantes que enfrenta la Ciudad de México. Argumenta que hay avances importantes en la gestión de residuos pero persisten desafíos a causa de la baja eficiencia en la recolección selectiva, la existencia de un sistema informal y de tiraderos clandestinos con desechos que se dispersan en el ambiente. Señala también que un paso nodal es la correcta separación conforme a la normatividad y plantea que el aumento en la valorización de residuos, la integración del sector informal, la articulación de los actores involucrados y la generación de políticas consistentes, son los desafíos que la ciudad debe enfrentar de inmediato.

De primordial relevancia es la colaboración de la Maestra **Adela Ruíz Belenguer,** Subdirectora de Normatividad y Coordinación Operativa de la **Secretaría de Trabajo y Fomento**

al Empleo (STYFE), quien expone las acciones que durante 2019 ha realizado esta dependencia en materia de empleos verdes, en el marco del Programa de Compensación de la Ocupación Temporal (COT), así como los cursos de capacitación impartidos sobre las llamadas "habilidades verdes". En este eje de acción la STYFE ha promovido sinergias interinstitucionales y sectoriales, delimitando tres niveles de intervención, macro, meso y micro, para permear transversalmente la sostenibilidad y el empleo verde en toda la ciudad.

Contamos también con las valiosas aportaciones de la Doctora **María Eugenia Gutiérrez Castillo, Coordinadora de la Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad del Instituto Politécnico Nacional.** En su artículo sobre **Contaminación atmosférica y los impactos en la salud,** describe las características relevantes de los contaminantes, como son las partículas suspendidas, el ozono, el dióxido de azufre, entre otros, y explica lo que es el Índice de Calidad del Aire (ICA). En esta colaboración, la autora brinda información muy relevante sobre las consecuencias de la contaminación atmosférica y la responsabilidad que tenemos para contribuir a reducir este problema.

El Doctor **Leonard Mertens junto con la Doctora Angélica Aguilar Beltrán, consultores internacionales expertos en temas laborales,** exponen su trabajo en la Aplicación del Estándar de Competencia de Prácticas Verdes en el Sector Turismo, el cual es considerado un instrumento para orientar el aprendizaje en la organización, a partir del desarrollo de capa-

ciudades y el compromiso del personal para atender una causa que rebasa el interés económico inmediato.

En su exposición abordan el contexto y antecedentes del tema, así como el marco conceptual, el modelo de implementación y los resultados de un caso práctico en el sector turismo.

La sección La voz de... recupera la experiencia de capacitación de tres usuarios del curso "Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria" impartido por el ICAT. María Fernanda Loaiza Valdés, Pablo Mateos Martínez y Servando García Chaparro, con formación profesional en ingeniería, buscan aprovechar nichos de oportunidad laboral a través de formas alternativas de generación de energía limpia que son demandadas de manera significativa en la Ciudad de México. Además de acudir al ICAT para capacitarse y actualizarse en estos temas, han iniciado su proceso de evaluación para certificarse en el Estándar de Competencia EC0586.01 "Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria".

Finalmente, la sección **La experiencia de... se nutre con la destacada colaboración del Doctor Adrián Pedrozo Acuña, Director del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y reconocido experto en temas hidroambientales.** En su artículo **Conocimiento y la tecnología del agua al servicio de México,** expone la labor que durante 33 años ha realizado el IMTA en la generación de conocimiento y tecnología en torno al manejo integral de los recursos hídricos del país. Subraya la importancia del agua como motor de bienestar social, desarrollo económico sostenible, equitativo y con regeneración ambiental.

Agradecemos a todas las personas que han colaborado en la realización de este número de la Revista CAPACITART Ciudad de México. Sus aportaciones nutren de manera significativa el debate sobre las agendas de desarrollo sustentable y empleos verdes y son una fuente de conocimiento para el desarrollo de mejores políticas en la materia.

Adrián Escamilla Palafox
Director General del Icat CDMX

La entrevista a...

Marina Robles García

“El problema ambiental es un

problema social vinculado
a nuestras costumbres (...)”

Marina Robles García

Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo, por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Maestra en Ecología Marina por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), Licenciada en Oceanografía por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y egresada del Programa de liderazgo ambiental de El Colegio de México (LEAD).

En su trayectoria profesional, se ha desempeñado como investigadora y coordinadora de proyectos en el Centro de Especialistas en Gestión Ambiental, donde generó, gestionó y evaluó propuestas y proyectos de política pública en materia ambiental. Fue Directora de Educación Ambiental en la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno capitalino; ha sido asesora de la presidencia del Instituto Nacional de Ecología investigadora en el área de Ciencias Naturales del Museo Regional de la UABC, así como coordinadora de la Maestría en Educación Ambiental en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y editora de la revista “Investigación ambiental. Ciencia y Política Pública”. También se ha desempeñado como docente de instituciones académicas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Iberoamericana (UABC) y la Universidad de Colima; a su vez, durante cuatro años, coordinó un diplomado en sustentabilidad aplicada. Es autora de diversos artículos y capítulos de libros científicos y de divulgación y libros de texto para estudiantes de secundaria en el campo de la Biología, además forma parte de la Academia Nacional de Educación Ambiental. **Actualmente, es titular de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México.**

CAPACITART El medio ambiente es de suma importancia para la calidad de vida presente y futura de las personas, ¿cuáles considera que son los retos más importantes para lograr la sustentabilidad de la Ciudad de México?

R/ Yo creo que el reto más grande que hay en cuestiones ambientales tiene que ver con nosotros, con la gente, porque el problema ambiental es un problema social vinculado a nuestras costumbres, a la forma de concebir las condiciones de confort o de éxito y la manera de cubrir necesidades, eso tiene implicaciones. La ciudad es diosa en problemas ambientales, en calidad del aire, en desabasto y calidad del agua, en pérdida de la vegetación, tanto de la parte urbana como de la parte rural y en residuos. La ciudad genera 13 mil toneladas diarias de residuos sólidos urbanos y 16 mil de residuos de la construcción, volúmenes espeluznantes que hacen que la ciudad pague 2 600 millones de pesos al año por depositar la basura en el Estado de México o en Morelos y lo absurdo es que estos residuos, son recursos naturales.

Estos retos ambientales son originados por la lógica de nuestra vida que hace que, por ejemplo, cuando tenemos problemas de calidad del aire, nos quejamos amargamente de la calidad del aire y de los problemas que está ocasionando el cambio climático, pero en el momento en que nos dicen que debemos bajarnos del automóvil, en ese momento el problema de la calidad del aire y del cambio climático pasan a segundo término, porque lo que nos interesa es que nuestro auto circule todos los días, independientemente de qué calidad tenga. También hay personas de altos recursos que se compran vehículos costosos que generan una gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero y, a pesar de que son personas con buenos ingresos económicos, registran su automóvil en Morelos o en alguna de las entidades vecinas, para no pagar la tenencia de la Ciudad de México. Esa lógica es un problema grave, más o menos generalizado y va más allá de los grupos socioeconómicos. Es un reto enorme, un reto que como sociedad tenemos que esforzarnos en resolver.

CAPACITART En su gestión como titular de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México, ¿cuáles son las innovaciones en materia de políticas públicas para atender temas como el ordenamiento territorial, la calidad del aire, el acceso al agua potable y el manejo de residuos sólidos?

R/ Tenemos muchos proyectos, programas y líneas de acción que buscan generar condiciones de innovación en cada uno de esos temas, además de un compromiso transversal de educación en todos ellos. Hay un trabajo muy intenso asociado a calidad del aire, en donde hemos planteado una serie de medidas para impactar algunas de estas formas de comportamiento social y también reordenar nuestros acuerdos institucionales y vecinales con las entidades que rodean a la ciudad, además de mejorar la normatividad y el impulso de nuevas tecnologías. Por ejemplo, a nivel local tenemos dos grandes fuentes de emisión de contaminación, los automotores y las fugas de gas LP. Lo que respiramos a nivel del suelo, son los contaminantes que nos enferman, que nos hacen llorar los ojos, que incluso generan enfermedades mortales o que disminuyen el tiempo de vida de las personas, principalmente las más vulnerables, pero también generan emisiones a la atmósfera contaminando las partes más altas que producen el cambio climático, por lo que parte de nuestras medidas es mejorar la tecnología de los automotores y las formas en que nos coordinamos en la ciudad, además de disminuir las pequeñas fugas de gas LP que se producen en el llenado de las pipas en las estaciones, en los cilindros y en las viviendas. Para cada tema hemos diseñado distintas medidas y acuerdos con la iniciativa privada o con el gobierno federal para mejorar la normatividad y controlar estos problemas. En el caso de los automotores hemos cambiado los programas bajo los cuales se van a otorgar los hologramas a los autos, se está considerando que el de doble cero, solo se otorgue a cierto tipo de vehículos, a aquellos autos verdaderamente limpios o más eficientes, que no contaminen la alta atmósfera y disminuyan los gases que contaminan aquí abajo.

Otra de las líneas de trabajo tiene que ver con el impulso de una nueva tecnología asociada al agua de lluvia, desafortunadamente no la consideramos como un recurso muy importante de aprovechar y la lluvia en esta ciudad se va al drenaje, lo cual es una de las cosas más penosas que puede haber. Estamos instalando sistemas de cosecha de lluvia en las zonas más marginadas de la ciudad y con mayor desabasto de agua, lo estamos haciendo en estos sitios de manera subsidiada, sabiendo que debería de haber sistemas en todas las viviendas de la ciudad y esperamos que poco a poco la gente por sí misma, vaya adquiriendo sus sistemas e instalándolos en sus casas, porque esta es la mejor forma de prepararnos para enfrentar uno de los efectos del cambio climático, que no es cosa del futuro, sino que ya está presente.

Tenemos también un programa de ajuste en la vegetación de la ciudad, con el programa Reto Verde hemos sembrado casi 5 millones de plantas convocando a mucha gente, lo estamos haciendo en la lógica de mantener todas las condiciones del ecosistema, como la humedad, mantenimiento y riqueza del suelo, lo cual se logra teniendo los distintos estratos de la vegetación. Es importante sembrar árboles pero también arbustos, hierbas y cosas que vayan bajo el suelo, a ras del suelo para que se mantenga y se enriquezca la tierra. Nuestro programa de revegetación de la ciudad está conducido con este enfoque de integralidad del ecosistema y con una línea adicional, la recuperación de un grupo central para la cadena alimenticia, los polinizadores, los insectos, las aves y algunos mamíferos. Lo que estamos haciendo en la ciudad es sembrar especies que permitan la vida de estos organismos. Seguramente han empezado a ver en algunas partes de la ciudad que cada vez hay más plantas con flores y estamos buscando que éstas sean nativas para que regresen todos estos organismos que han ido desapareciendo como un problema asociado al cambio climático, pero no exclusivamente ligado a eso, sino al uso de plaguicidas y a la lógica humana de alejar a los insectos porque nos molestan, de matar a los murciélagos porque nos parecen feos, de cazar a los colibríes porque nos brindan suerte para el amor, cosas de ese estilo. La idea es buscar soluciones para recuperar este tipo de jardines y a estos organismos, además de dejar de pelearnos con ellos y de adorar a los insecticidas que nos hacen tanto daño. Pensemos que en este ecosistema más tropical en el que vivimos en México, nos conviene que los jardines sean diversos, los jardines de pasto no son los más apropiados, gastan mucha agua, es una sola especie y no permite la diversidad que necesitan todos estos organismos para vivir.

CAPACITART ¿En qué consiste el Programa Basura Cero y hacia dónde estamos teniendo impacto?

R/ El Programa Basura Cero busca hacer que la ciudad que envía 8 600 toneladas diarias a rellenos sanitarios, llegue en el 2030 a no enviar nada de basura y, nuestra meta es que en 2024, la ciudad envíe sólo dos mil toneladas, esto incluye varias líneas de trabajo. Hemos hecho un acuerdo con organizaciones y con la iniciativa privada para aumentar el reciclaje de los materiales que se generan en la ciudad y que tienen una gran capacidad de reconvertirse en nuevos materiales, nuevos envases, nuevos productos. Hemos estado generando también una serie de convocatorias y ajustes en el Reglamento de

Construcción de la ciudad de manera que los residuos de la construcción, puedan reciclarse y volver a convertirse en material para la construcción. Nosotros como gobierno central, las alcaldías y los particulares, vamos a incluir mucho de este material en la obra pública que hacemos en nuestra ciudad. Estamos también trabajando en la búsqueda de nuevas tecnologías, hemos estado reuniéndonos con investigadores y con empresas, identificando cuál es la mejor tecnología para la Ciudad de México, por ejemplo, para producir energía de la basura o algún otro uso sustentable; porque no solamente tenemos que solucionar el problema de la basura sino tenemos también pensar en una lógica donde no se emitan contaminantes que dañen más la calidad del aire. Con este conjunto de líneas de trabajo, creemos que vamos a poder cumplir la meta, aunque implica mucho tejido fino. Uno de ellos está en el corazón de lo que inicialmente mencioné, la gente, porque, ¿qué cosa sucede con la basura? Sucede que a pesar de que a principios de 2004, cuando empezamos a hacer la separación de la basura en la fuente, es decir en la vivienda, hubo una caída en la calidad de esta separación y ahora lo que necesitamos es recuperar esa calidad y queremos que la gente entregue lo más limpia posible su basura, se oye rarísimo, paradójico, una basura limpia, pero eso necesitamos, porque en la medida en que la basura vaya lo mejor separada, de mejor calidad, va a permitir que se recicle más fácil. Lo otro que necesitamos es que la gente sepa que la basura es suya, que no piense que cuando la entrega al señor de la basura o al camión recolector, ya se acabó el problema, es un problema de todas y cada una de las personas que vivimos aquí y, en la medida en que cada una tenga la idea de que todo lo que desechamos, también es nuestro, tendríamos que hacernos cargo también de buscar cómo resolverlo. Eso puede ir ayudando a que juntos nos hagamos responsables de las cosas que tenemos que hacer para que le demos solución a los problemas.

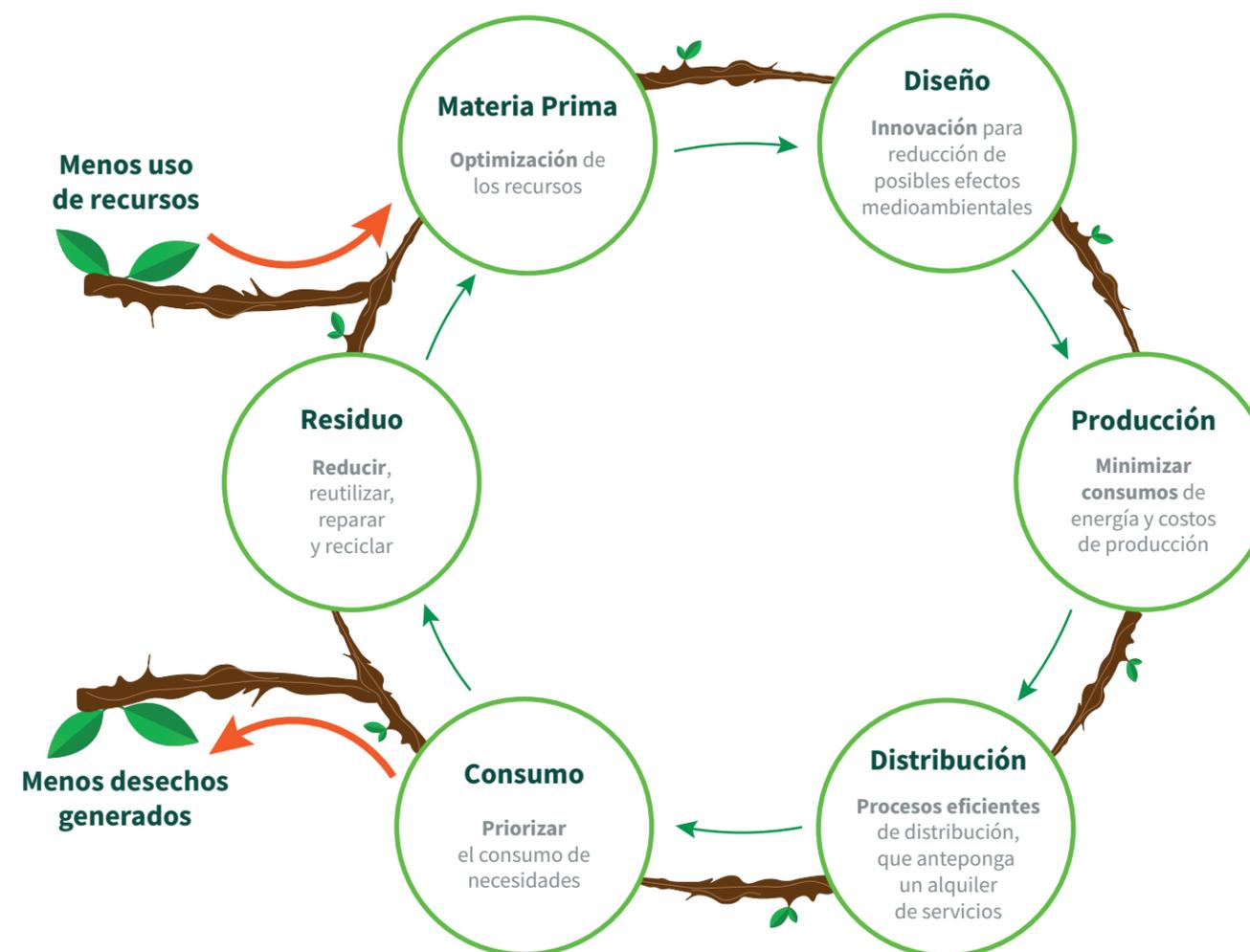
CAPACITART Otro de los grandes temas es el uso del suelo, en ese sentido, ¿cómo preservar áreas de conservación y de valor ambiental?

R/ Una de las situaciones que son parte del origen del problema es la falta de oferta de vivienda en las zonas urbanas de la ciudad. Si no hay condiciones para que las personas tengan vivienda porque es muy cara, las personas se van a ir a donde le es posible comprar y aunque en la zona rural o en áreas naturales protegidas es ilegal vender terreno y es irregular vivir ahí, la gente no tiene salida, le cuesta trabajo respetar lo que le estamos pidiendo que respete. Hay otros tipos de abuso que se combina con la necesidad social de vivienda, la invasión de este territorio tan valioso por parte de personas ricas y de gente que vende y estafa a algunos de estos compradores necesitados, en plena inconciencia y falta de respeto por el derecho del resto de las personas que viven en la ciudad. En estas dos condiciones hay por supuesto mezquindad, pero también la falta de conocimiento y valoración de lo que es un bien común que ofrece el sustento de la vida en la ciudad.

Ahí hay varias líneas de trabajo que se necesita emprender, una es crear vivienda social. En esta administración del gobierno de la Doctora Sheinbaum se abrirá un programa con nuevas oportunidades de este tipo de vivienda. La otra



Economía circular



Es un **sistema económico** que es **restaurativo o regenerativo** por intención y diseño. Reemplaza el concepto de **"final de la vida útil o desperdicio"** con restauración, se desplaza hacia el uso de **energía renovable**, **elimina el uso de productos químicos tóxicos**, que impiden la **reutilización**, y **apunta a la eliminación de desechos** a través del diseño superior de **materiales, productos**, sistemas y, dentro de esto, los modelos de negocio (EMF,2013).

es educar para recuperar y construir una cultura ambiental que permita el cuidado, la valoración y la defensa para que los propios ciudadanos puedan defender esto que es de todos, además de la responsabilidad de la autoridad de vigilar que todas las personas respetemos lo que tenemos que respetar.

CAPACITART La Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que a nivel nacional, México tiene un potencial de 2 millones de empleos verdes, en el caso de la Ciudad de México ¿qué áreas de oportunidad hay en este tipo de empleos?

R/ Como todos los tránsitos hacia nuevas formas de desarrollo de las sociedades, los empleos verdes implican nuevos retos, nuevas oportunidades. Para poder hacer el cruce entre reto y oportunidad, requerimos identificar qué necesitamos y dentro de las cosas que necesitamos está por supuesto la creación de capacidades. Una de las lógicas que tendríamos que pensar es en un vínculo entre Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo y la Secretaría de Medio Ambiente para la construcción de nuevas capacidades, muchas de ellas no necesariamente están exploradas, son retos nuevos que tenemos que resolver y atender. Por ejemplo, precisamos fortalecer y crear capacidades para los sistemas de cosecha de lluvia, en esta administración tenemos la meta de instalar al menos 100 000 sistemas de cosecha de lluvia y no hay suficientes empresas instaladoras de estos sistemas ni suficientes instaladores capacitados; requerimos crear estas capacidades, hoy tenemos esa oportunidad en la Ciudad de México.

Para los nuevos jardines que tenemos que crear en la ciudad ya hemos formado a casi 500 personas, principalmente mujeres a quienes llamamos mujeres polinizadoras, que son especialistas en mantenimiento de jardines para polinizadores y que también van a ser capaces de producir la planta nativa que permitirá ir recuperando paulatinamente estos ecosistemas. Pero necesitamos mucha más gente y seguramente vamos a necesitar también más conocimiento. Por ejemplo, parte de las cosas que tenemos que explorar es cómo cosechar semillas de algunas especies sin afectar la naturaleza de zonas silvestres, en qué cantidad lo hacemos para mantener su equilibrio, para reproducirlas y generar lo que necesitamos.

También requerimos saberes asociados al reciclaje, no tenemos todo resuelto y hay que innovar, crear nuevos productos, aprender y producir. Nosotros empezamos con una serie de prohibiciones de productos plásticos de un solo uso, de plásticos desechables, se requiere ahora crear otros materiales o productos con materiales de plantas, de cierto tipo de residuos que se desechen, que se degraden fácilmente y que no nos provoquen los problemas que ocasiona el plástico.

Dentro de la lógica de la economía circular, hay una línea maravillosa que están explorando varios jóvenes en la ciudad, que a mí me gusta muchísimo y puede ser aleccionadora. Nosotros no tenemos por qué poseer un bien para cubrir una necesidad, eso significa que si yo necesito poner un cuadro y clavar un clavo en una pared, no tengo por qué tener un taladro o un martillo, es suficiente con que alguien más lo tenga y me lo preste. En esta lógica de la cooperación hay jóvenes que están creando especies de bibliotecas de las cosas, que lo que hacen es convertirse en sitios donde uno va y pide en préstamo

lo que necesita, es una nueva forma empleo, una nueva forma de negocio y también una nueva forma de solucionar las necesidades que tenemos. La lógica de la economía circular parte de cambiar nuestra forma de solucionar las necesidades a partir de pensar en la necesidad y no en el bien, que es como nos han dicho que se soluciona, bajo esa idea, si yo necesito moverme, tengo que comprar un carro, ¡no! lo que necesito sólo es moverme y eso lo puedo hacer en bicicleta, en transporte público, en un taxi en un auto de renta, no tengo por qué poseer algo. En la economía circular la lógica es resolver la necesidad, no necesito el taladro, necesito clavar un clavo, necesito colgar un cuadro, ¿cómo lo solucionó? de muchas maneras, no comprándome un taladro, que es la lógica que nos ofrecieron. Estas oportunidades que podemos abrir juntos, son una gran oportunidad para solucionar los problemas ambientales del mundo porque en la medida en que cambiemos esta lógica, la lógica del empleo, la lógica del consumo, la lógica de la producción, vamos a abrir nuevas oportunidades.

CAPACITART En materia de capacitación, ¿En que tendríamos que estar capacitando para ayudar al principio de sustentabilidad?

R/ Si revisamos por tema, en cada uno de ellos podemos encontrar estas nuevas lógicas y formas tecnológicas que están surgiendo en el mundo; para el reciclaje está la exploración de nuevos materiales para hacer distintos tipos de productos, además de todas las formas de reciclaje o las empresas para acopiar y trasladar los residuos a centros de reciclaje, etcétera; para la revegetación de la ciudad, la producción de planta y de tierra con otro tipo de intervención, con la cantidad de materia orgánica que producimos se puede elaborar composta, deberíamos estar produciendo nuestra propia tierra en lugar de comprar la que se extrae del suelo de conservación, que es lo que lo que más destruye el monte, podríamos abrir también este importantísimo mercado. Cada tema tiene una oportunidad tecnológica y una necesidad a cubrir en la ciudad. Esto está avanzado en muchas partes del mundo y en la ciudad, con acciones incipientes en algunos casos pero con mucha oportunidad.

Otro elemento que habría que fortalecer en términos de las capacidades que necesitamos construir entre los nuevos trabajadores, es sobre el rol que jugamos en la ciudad y las oportunidades para transformarla. Bajo la lógica que están impulsando los jóvenes, tendríamos que pensar en reducir las formas de consumo y pensar en esquemas colaborativos y en los bienes comunes que tenemos que cuidar entre todos, porque dependemos de ellos ahora y dentro de 50 años, pero también de aquellos que queremos que sigan existiendo dentro tres, cuatro, cinco años, como el agua, la tierra y los bosques de la ciudad, los insectos, los colibrís, los murciélagos, que polinizan al ochenta y tantos por ciento de las plantas de las que dependemos los mexicanos. Son capacidades muy precisas en las que tenemos que formar, recuperando todo lo que ya está disponible en otras partes del mundo. En la ciudad además necesitamos fortalecer el compromiso de participación social como integrantes de una comunidad planetaria, que para sobrevivir necesita de las demás personas.

Desafíos

Para la gestión de residuos en la Ciudad de México

Por Alethia Vázquez Morillas



RESUMEN

La gestión de los residuos es uno de los retos ambientales que enfrenta la Ciudad de México. En este artículo se analiza la generación, composición y manejo actual de los residuos y se describen cuatro desafíos en particular: el aumento en la valorización, la integración del sector informal, la articulación de los actores involucrados y la generación de políticas consistentes. Estos elementos permitirán brindar un mejor servicio, disminuir los efectos ambientales de los residuos, generar actividades productivas y contribuir al logro de los objetivos que ha planteado el gobierno local en materia de **Economía circular**.

Introducción

Con sus casi nueve millones de habitantes (INEGI, 2015), la Ciudad de México concentra el 30% de la población urbana nacional y contribuye con el 16.8% del PIB nacional, generado principalmente mediante actividades terciarias (INEGI, 2017). La ciudad es el centro de la mayor zona metropolitana del país, por lo que recibe a millones de residentes de municipios conurbados del Estado de México y otras entidades que se trasladan de forma cotidiana para realizar diferentes actividades, entre las cuales trabajar y/o estudiar son las más frecuentes.

Debido a las actividades de sus habitantes y a las de la población flotante que diariamente llega a la ciudad, ésta enfrenta grandes desafíos para atender la demanda de servicios públicos. Entre ellos, se encuentra darle un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos, es decir, los que son generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que los ciudadanos utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus empaques, envases y embalajes, así como los que presentan características similares, generados en establecimientos o en la vía pública (DOF, 2003).

El manejo actual de los residuos

De acuerdo con el Inventario de residuos 2017 (Sedema, 2018), en la ciudad se colectan diariamente 12,998 toneladas de residuos por día. La generación es diferenciada, pues mientras las alcaldías Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc producen en su conjunto el 40% de los residuos, otras como Milpa Alta, Cuajimalpa y La Magdalena Contreras contribuyen únicamente con el 4.3% (Sedema, 2018). Así, la generación per cápita es de 1.37 kg/habitante/día, superior en un 41% al promedio nacional (INECC, 2012). Es importante señalar, sin embargo, que las cifras reportadas en el Inventario se refieren a los residuos que son recolectados, y no incluyen los que son valorizados directamente por los generadores.

Un estudio de la composición de residuos en estaciones de transferencia en 2017 arrojó como resultado que los residuos estaban compuestos por un 30% de orgánicos, 17% de plásticos, 12% de papel y cartón, 6% de papel sanitario, 5% de vidrio, 3% de metales y otros residuos (Tsydenova et al., 2018). Puede observarse que la proporción de valorizables es mayor a la que se presenta a nivel nacional (INECC, 2012).

En la ciudad la recolección de residuos domiciliarios y comerciales es atribución de las alcaldías. Se realiza a través de 8,000 barrenderos, 65 barredoras mecánicas y 2,566 vehículos (Sedema, 2018). La Ley de Residuos de la Ciudad de México establece desde 2003 la obligatoriedad de la separación por parte de los generadores (GDF, 2003); adicionalmente, la norma ambiental NADF 024 AMBT 2013 (GDF 2015) indica que los residuos deben separarse en 5 fracciones: biodegradables susceptibles de ser aprovechados, inorgánicos con potencial de reciclaje, inorgánicos de aprovechamiento limitado, de manejo especial y voluminosos. A pesar de ello, la eficiencia de la recolección selectiva es baja, pues alcanza sólo el 46% (Sedema, 2018).

Una vez que son recolectados, los residuos se trasladan a una de las 12 estaciones de transferencia, desde donde se envían a una de las tres plantas de separación, a dos plantas de compactación, a la planta de composta de Bordo Poniente o a uno de los cinco rellenos sanitarios que prestan servicios a la ciudad. Cada una de estas opciones tiene características particulares:

- Plantas de separación: las plantas de separación, ubicadas en San Juan de Aragón y Santa Catarina, son operadas por las agrupaciones de antiguos pepenadores. En general tienen una eficiencia baja, pues recuperan el 4% de los residuos que reciben, lo que equivale al 1.2% de la generación en la ciudad (Sedema, 2018)
- Plantas de compactación: en estas plantas se compactan residuos predominantemente inorgánicos para formar pacas que posteriormente son utilizadas como combustible alterno en hornos cementeros
- Plantas de composta: la ciudad cuenta con ocho plantas de composta; siete son operadas por las alcaldías y una (Bordo Poniente) por la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México. Las plantas de las alcaldías son pequeñas y procesan generalmente residuos de poda y de algunos mercados. La planta de Bordo Poniente, por el contrario, recibe una proporción de la fracción orgánica de los residuos domiciliarios, así como los que se generan en la Central de Abasto de la ciudad, concentrando el 98% de la capacidad (Sedema, 2018). En general, las plantas operan adecuadamente y se obtiene un producto de calidad aceptable, aunque presentan limitaciones presupuestales que ocasionan falta de mantenimiento a los equipos (López Zavaleta, Sánchez Velasco, y van der Wal Lima, 2017)
- Sitios de disposición final: la ciudad no cuenta con un sitio de disposición final, por lo que los residuos son enviados a cinco sitios de disposición, ubicados en los estados de México y Morelos. Este traslado genera un gasto significativo a la ciudad.

Además de las opciones mencionadas, que forman parte del sistema formal de manejo de residuos, existen otros destinos de fin de vida. Por un lado, la separación informal de residuos valorizables que los trabajadores del servicio de limpia y de recolección realizan en forma paralela a sus actividades oficiales. Hasta el 15% de los residuos recolectados son separados por esta vía (Orta Ledesma, Saucedo Castañeda, y Tovar Gálvez, 2010), y si bien esta actividad permite la valorización y disminuye el volumen de residuos enviados a disposición final, afecta también la calidad y eficiencia del servicio de recolección.

Por otro lado, existen en la ciudad al menos 1,229 tiraderos clandestinos, concentrados principalmente en las alcaldías Cuauhtémoc e Iztapalapa. Parte de los residuos depositados

en esos sitios es recolectada posteriormente por los servicios oficiales, pero una proporción no cuantificada se dispersa en el ambiente, provocando daños en la infraestructura, inundaciones, riesgos de salud pública y afectaciones a los distintos ecosistemas. Aunque no existe una cuantificación formal de la masa de residuos que se deposita en los espacios públicos, un estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Agencia Alemana de Cooperación para el

Desarrollo (GIZ) estimó que puede llegar a ser de hasta un 12% de la generación (INECC y GIZ 2012).

Esto implicaría que en la ciudad se estuvieran generando aproximadamente 1,500 toneladas/día, que no son recolectadas. A partir de las cifras oficiales, puede estimarse la proporción de residuos recolectados que se destina a cada escenario de fin de vida, como se muestra en la Figura 1.

Distribución de los residuos recolectados en los distintos escenarios de fin de vida en la Ciudad de México

Figura 1



Fuente: Elaboración propia a partir del Inventario de Residuos Sólidos 2017 (Sedema, 2018)

Desafíos en la gestión de residuos

La Ciudad de México ha alcanzado importantes avances en la gestión de sus residuos: tiene una elevada cobertura de recolección, cuenta con un sistema de transferencia eficiente, y cumple con dar un destino final controlado a la mayoría de sus residuos. Sin embargo, existen desafíos importantes en la gestión que tienen que atenderse con el fin de pasar de un manejo suficiente a uno óptimo, garantizando la salud pública, la protección del ambiente, y la conservación de recursos. Cuatro de estos espacios de mejora se describen a continuación.

a) Incremento en la valorización

El incremento en la proporción de residuos inorgánicos valorizables en la ciudad genera una importante área de oportunidad para disminuir la proporción de residuos que llega a rellenos sanitarios, generar empleo y disminuir la utilización de recursos naturales. La viabilidad de aprovechar las distintas corrientes de residuos en diferentes procesos se muestra en la Tabla 1.

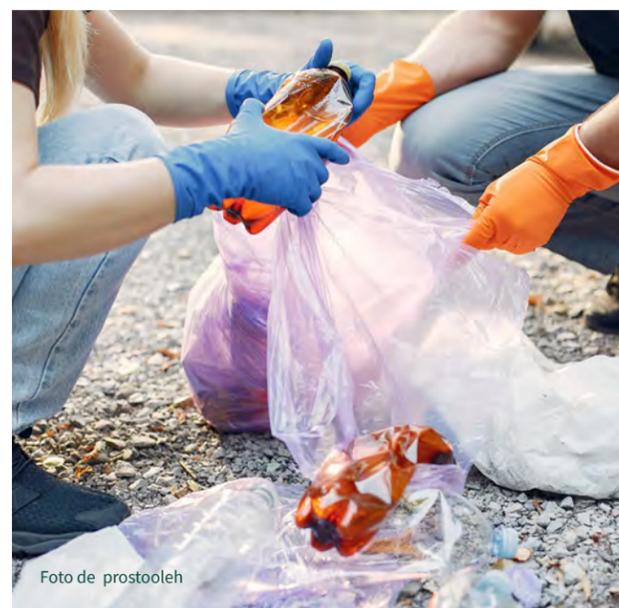


Foto de prostooleh

Participación en investigación y desarrollo tecnológico por sector, 2017

Tabla 1

| Fracción de residuos | Composteo | Digestión anaerobia ¹ | Reciclaje mecánico | Valorización energética |
|----------------------|-----------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Orgánicos | Alta | Alta | Nula | Baja |
| Plásticos | Nula* | Nula | Alta | Alta |
| Sanitarios | Alta** | Alta** | Alta | Media |
| Papel y cartón | Media | Media | Alta | Alta |
| Textiles | Nula*** | Nula | Media | Alta |
| Metales | Nula | Nula | Alta | Nula |
| Vidrio | Nula | Nula | Alta | Nula |

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en México

* Sólo sería viable para plásticos compostables certificados, que se degradasen en una planta de composteo industrial

** Viable para papel sanitario, limitado para pañales y toallas sanitarias

*** Sería viable para ciertos textiles no sintéticos

Una condición previa para una mayor valorización de residuos es su correcta separación. A este respecto es necesario que la ciudad avance en forma considerable en la recolección selectiva, que actualmente cubre sólo una parte de las rutas. **Más allá de eso, es necesario que la separación y recolección se realicen de acuerdo con lo indicado en la NADF-024-AMBT 2015 (GDF, 2015),** que establece una separación secundaria de los residuos inorgánicos. Para lograr lo anterior es necesario brindar orientación y apoyo a las alcaldías, así como llegar a acuerdos con los trabajadores de los vehículos de recolección. Convendría revisar lo realizado en los años 2012-2014, cuando se alcanzaron las tasas de separación más elevadas que se han logrado en la ciudad.

Además de la recolección diferenciada, se requiere de una separación adecuada de los distintos residuos valorizables. A este respecto, aunque en la NADF-024-AMBT se contempla la existencia de plantas de separación, no es claro si éstas serán instaladas por el sector público o la iniciativa privada. La construcción de una nueva estación de transferencia con planta de selección en la zona industrial Vallejo debe tomarse como una oportunidad para implementar y evaluar nuevos modelos de recuperación de materiales, que permitan aumentar la eficiencia alcanzada actualmente.

La valorización sólo podrá concretarse a través de la existencia de mercados sólidos para los materiales recuperados; actualmente esto ocurre para los metales y parcialmente para plásticos, papel y cartón. Los mercados pueden fortalecerse mediante medidas como el establecimiento temporal de precios de garantía; este mecanismo, que ya probó su eficacia en el caso del PET, podría generarse para otros materiales, en colaboración con las empresas que ponen en el mercado los productos y envases que se convierten en residuos susceptibles de valorizarse. Adicionalmente pueden generarse incentivos fiscales para las empresas y esquemas que promuevan la separación por parte de los generadores.

En el caso de la fracción orgánica es urgente el replanteamiento de objetivos y el diseño de estrategias que permitan aumentar la eficiencia de la recuperación y el tratamiento. Es necesario dotar de recursos a las plantas existentes para aumentar su productividad, pero más allá de eso, debe considerarse la posibilidad de generar nuevas instalaciones para el composteo y/o la digestión anaerobia. A este respecto, debería retomarse el proyecto de instalación de un digestor en la Central de abasto (El Financiero, 2015), además de dar seguimiento al que se licitó en 2018 (Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México, 2018).

¹ La digestión anaeróbica consiste en la descomposición de material biodegradable en ausencia de oxígeno para dar como resultado dos productos principales: biogás (compuesto mayoritariamente por metano) y el lodo estabilizado, conocido como digerido. Esta tecnología utiliza reactores (digestores) cerrados donde se controlan los parámetros para favorecer el proceso de fermentación anaeróbica, un proceso muy conocido ya que también se produce de un modo natural y espontáneo en diversos ámbitos, como por ejemplo en pantanos, en yacimientos subterráneos o incluso en el estómago de los animales. Consultado en: <http://www.agrowaste.eu/wp-content/uploads/2013/02/DIGESTION-ANAEROBIA.pdf>

b) Trabajo informal

En el manejo de residuos en la ciudad existe la figura de “voluntarios”. Estos son trabajadores no contratados, que no reciben un salario y que prestan sus servicios a cambio de una proporción de los ingresos derivados de las propinas recibidas y de la venta de materiales reciclables. Un incentivo adicional es la expectativa de obtener, en un futuro no especificado, una plaza de contratación como temporal de base. Aunque no se tiene un conteo preciso del número de personas que trabajan en esta situación, se ha reportado que en el servicio de recolección trabajan aproximadamente 3 000 voluntarios (Sindicato Único de Trabajadores del Gobierno de la Ciudad de México, s/f).

No se ha hecho pública alguna estrategia para la incorporación de estos trabajadores a la formalidad. El modo de operación actual constituye una vulnerabilidad, pues la operación recae en parte en trabajadores sin un compromiso establecido con las autoridades. Más allá de eso, este esquema priva a los voluntarios de las prestaciones y beneficios que deberían recibir como retribución a sus tareas.

Un desafío muy grande es transparentar el trabajo de las agrupaciones de ex-pepenadores que operan las plantas de separación. Éstas operan actualmente como cajas negras, sin que se tenga un control oficial sobre la forma de trabajo de las mismas, lo que impide aumentar su eficiencia. Las negociaciones con estos grupos deben hacerse en un marco de respeto por su trabajo, que reconozca su importante contribución al manejo de residuos, pero con una visión constructiva que permita avanzar en la dirección correcta.

c) Articulación

En el resto del país el manejo de los residuos sólidos urbanos es una atribución y obligación de los municipios (DOF, 1917). En la ciudad, en cambio, es una tarea compartida entre las alcaldías, responsables de la recolección, y el gobierno central, encargado de la regulación, la recolección, transferencia, tratamiento y disposición, a través de las Secretarías de Obras y Medio Ambiente (Sobse).

Esta distribución de funciones obliga a una coordinación constante entre las distintas instancias, que permita que las disposiciones emitidas por la Sedema puedan ponerse en marcha a través de la Sobse y las alcaldías. La conformación política de la ciudad, en la que distintos partidos gobiernan las alcaldías, constituye un elemento que no puede soslayarse, pues debe evitarse a toda costa que el manejo de residuos se convierta en un elemento de negociación o presión política. Es por tanto necesario alcanzar acuerdos que permitan fijar objetivos comunes.

Lo anterior debe promoverse también con relación a los municipios del área conurbada y el gobierno del Estado de México, para evitar situaciones como la que se vivió en 2016, en que los rellenos sanitarios de dicha entidad dejaron de recibir los residuos de la ciudad como consecuencia de las tensiones generadas por las contingencias ambientales. Será muy importante, en este sentido, traducir en acciones concretas el convenio firmado por autoridades de ambas entidades el 23 de octubre de 2019.

d) Definición de políticas

Los aspectos mencionados previamente podrán alcanzarse en la medida en que exista una visión clara de los objetivos que desean alcanzarse, que deben quedar formalmente plasmados en el Programa de Gestión Integral de Residuos. Esta actualización permitiría, además de definir metas, establecer estrategias, responsables y plazos para su cumplimiento.

En la definición de políticas es necesario realizar un análisis profundo de la viabilidad técnica y económica, del impacto ambiental y del efecto social de las soluciones propuestas. Esta evaluación debe ser realizada por expertos, y sus resultados deben ser públicos, de forma que la sociedad en su conjunto pueda conocer los parámetros que dan sustento a las soluciones propuestas. Además es indispensable considerar la compatibilidad de las diferentes opciones propuestas, evitando la generación de políticas aisladas, de forma que se generen sinergias y se eviten las medidas contradictorias.

Conclusiones

En la Ciudad de México se ha realizado un trabajo importante para dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos, lo que ha permitido que la gestión sea una de las más eficientes a nivel nacional. Entre las fortalezas que pueden mencionarse están la cobertura de recolección y transferencia, la disposición en sitios controlados y la existencia de entidades sólidas que regulan el manejo de los residuos.

La concentración de población y actividades terciarias que concurren en la ciudad genera un volumen de residuos que constituye, en la práctica, más del 10% de la generación nacional. Si bien esto genera retos muy grandes en la prestación de servicios y en la gestión integral, puede verse también como una oportunidad de promover soluciones que en otros municipios del país no son viables.

La atención a la gestión de residuos debe ser un tema clave en la agenda ambiental, económica y social de la ciudad, que ha establecido un compromiso por avanzar hacia la economía circular.

**REFERENCIAS:**

- AGENCIA DE GESTIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO (2018).** *Licitación pública para el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una planta de biodigestión anaerobia.* Recuperado de <https://agu.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Bases-LP-BIO.pdf>
- DOF (2003).** *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.* México D.F.
- DOF (1917).** *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.* México.
- EL FINANCIERO (2015, mayo 5).** *IPN convertirá residuos de la Central de Abasto en gas y electricidad.* *El Financiero.* Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/universidades/ipn-convertiria-residuos-de-la-central-de-abastos-en-gas-y-electricidad.html>
- GDF (2003).** *Ley de residuos sólidos del Distrito Federal.* Ciudad de México.
- GDF (2015).** *NADF-024-AMBT-2013.* Norma ambiental que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal.
- INECC Y GIZ (2012).** *Estudio de análisis de ciclo de vida (ACV) del manejo de envases de bebidas de polietileno tereftalato (PET) en la fase de pos-consumo.* Ciudad de México, México.
- INECC (2012).** *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos.* México. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/singir/Documents/Residuos_Gestion_Version_Ejecutiva.pdf
- INEGI (2015).** *Número de habitantes de la Ciudad de México.* Recuperado el 28 de agosto de 2018, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/default.aspx?tema=me&e=09>
- INEGI (2017).** *Conociendo la Ciudad de México. Aguascalientes, México.* Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825095680.pdf
- LÓPEZ ZAVALA, H., ET AL., (2017).** *Caracterización de compostas producidas en plantas del Valle de México.* Universidad Autónoma Metropolitana.
- ORTA LEDESMA, M. T., ET AL., (2010).** *Composición y generación de residuos sólidos en la Ciudad de México.* México, D.F. : Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.
- SEDEMA (2018).** *Inventario de residuos sólidos en la Ciudad de México 2017. Ciudad de México, México.* Recuperado de https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/IRS_2017_FINAL_BAJA.pdf
- SINDICATO ÚNICO DE TRABAJADORES DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO (s/f).** *Sección 1 "Limpia y Transportes"* Recuperado el 28 de enero de 2019, de <http://sutgdf.wixsite.com/sindicato-unico/seccion-1>
- TSYDENOVA, N., MORILLAS, ET AL. (2018).** *Sustainability Assessment of Waste Management System for Mexico City (Mexico)—Based on Analytic Hierarchy Process.* *Recycling* 2018, Vol. 3, Page 45, 3(3), 45. <https://doi.org/10.3390/RECYCLING3030045>

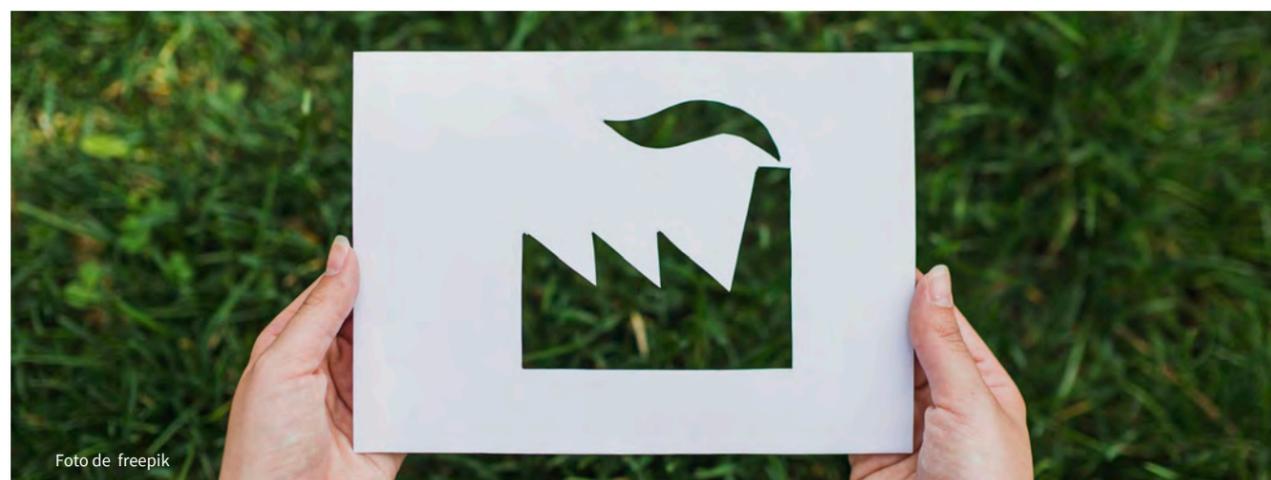


Foto de freepik

La política de empleos verdes

en la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo

Por Adela Ruiz Belenguer



RESUMEN

Este artículo presenta la política de empleos verdes de la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo (STYFE), la cual se enmarca en el Programa de Gobierno de la Ciudad de México, así como en el Programa de Empleos Verdes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Introducción

En septiembre de 2015 en la Cumbre del Desarrollo Sostenible, que reunió a más de 150 jefes de estado y de gobierno, se aprobó la Agenda 2030. Esta agenda integra 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que, en conjunto, instan a los países a adoptar medidas que promuevan la prosperidad, el desarrollo incluyente y la protección del planeta frente a los problemas del cambio climático (ONU, 2015). La Agenda 2030 también reconoce al trabajo decente o digno como un medio para lograr el desarrollo sostenible, el cual demanda políticas integradas y transformadoras que lo impulsen. Los empleos verdes presentan esta triple dimensión: trabajo decente, incluyente y sostenible. En este artículo se presenta el planteamiento de la OIT en torno a los empleos verdes y enseguida las estrategias implementadas desde la STYFE para promoverlos, así como los avances alcanzados en 2019.

El programa de empleos verdes de la OIT

Para la OIT, el trabajo decente significa un trabajo productivo, que genere un ingreso digno, con seguridad en el lugar de trabajo y protección social para las familias, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración a la sociedad, libertad para que la gente exprese sus opiniones, organización y participación de los trabajadores en las decisiones que afectan sus vidas e igualdad de oportunidad y trato para todos. El concepto trabajo decente implica cuatro dimensiones: el empleo, la protección social, los derechos de los trabajadores y el diálogo social (OIT, 2013).

Por su parte, los empleos verdes son estos trabajos decentes que producen bienes, prestan servicios o realizan procesos de producción que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente a través de la incorporación de uno o más de los siguientes aspectos (OIT, 2016):

Con esta idea, los actores del sector laboral —gobiernos, personas empleadoras y personas trabajadoras— se vuelven agentes de cambio, capaces de generar nuevas formas de trabajo digno que protejan el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras.

El rediseño del entorno del mercado laboral ofrece oportunidades para abordar el empleo preexistente y crear oportunidades de trabajo decente para todos, incluidas las mujeres, los jóvenes y las personas que viven en áreas rurales. Los gobiernos pueden apoyar a las empresas combinando instrumentos de política tales como instrumentos basados en el mercado, regulaciones, inversión pública, políticas de adquisición y sensibilización (OIT, 2016). Al mismo tiempo, pueden crear un entorno propicio que promueva la adopción de un lugar de trabajo verde, prácticas, inversiones en nuevos productos y servicios ecológicos, así como la creación de empleo.

Como podemos observar, hablar de empleos verdes implica avanzar en dos desafíos de mediano y largo plazo: preservar el medioambiente para generaciones futuras y promover empleo digno de las generaciones presentes y futuras.

La Organización Internacional del Trabajo ha mostrado un gran compromiso a favor de las acciones para combatir el cambio climático y la eficiencia en el uso de recursos, considerando a los empleos verdes como instrumentos esenciales para lograr el desarrollo sostenible, ya que reducen los impactos ambientales negativos, mejoran la inclusión social y ofrecen nuevas oportunidades económicas. El programa empleos verdes reitera este compromiso, proporcionando liderazgo y asesoría técnica para la creación de ese tipo de empleos, contribuyendo de esta manera a la preservación y restauración del medio ambiente, el desarrollo social y económico asegurando cohesión social y la creación de empleo (OIT 2015).

Este programa ha prestado asistencia progresivamente a más de 30 países a través del desarrollo de conocimientos y herramientas pertinentes a la OIT, en las principales esferas de acción.



Servicios de la OIT a los países en torno a los empleos verdes

Tabla 1

| | |
|--|--|
| Creación de conocimiento | Producción de informes de referencia y pautas de intervención, así como estudios globales, regionales, nacionales y sectoriales sobre los vínculos entre el trabajo y el medio ambiente |
| Promoción internacional | Establecimiento de alianzas y participación en las discusiones y procesos de negociación clave a fin de incrementar la coherencia de las políticas internacionales |
| Creación de capacidades profesionales | Ofrece a las partes interesadas oportunidades de aprendizaje de los conceptos fundamentales de los empleos verdes, los enfoques apropiados, las herramientas existentes y las mejores prácticas |
| Diagnóstico y priorización | Identificación de áreas potenciales para la creación de empleos verdes en sectores claves de la economía mediante la realización de evaluaciones de potencialidad de creación de empleos verdes |
| Proyectos piloto | Desarrollo y puesta en práctica de herramientas para los enfoques sectoriales y temáticos, como la iniciativa empresarial verde, la ecologización de las empresas y el desarrollo de infraestructuras locales para la adaptación al cambio climático |
| Formulación y aplicación de políticas | Asesoría a los gobiernos, las organizaciones de trabajadores y de empleadores en el diseño de políticas y estrategias eficaces para la creación de empleos verdes |
| Intercambio de conocimientos | Documentación de experiencias para que otros puedan aprender de las mejores prácticas |

Fuente: Programa de empleos verdes de la OIT (2015)

Habilidades para los empleos verdes

Una economía más verde puede producir importantes beneficios sociales, económicos y ambientales; sin embargo, no se pueden negar las dificultades que puede significar esta transición. La transformación conllevará cambios estructurales en las economías, modificando las tareas y los perfiles de competencias de numerosos puestos de trabajo para realizar actividades que permitan ocupar empleos verdes.

De acuerdo con la OIT (2011), las economías verdes generan una transformación que influye en las necesidades de competencia laborales en tres formas:

1. En primer lugar, se crea un desplazamiento de las actividades en la economía de las que son menos eficientes en materia de energía y generan mayores emisiones de CO₂ hacia las que son más eficientes y menos contaminantes, proceso conocido como **reestructuración verde**. Estos cambios generan la disminución de demandas de algunas ocupaciones y perfiles de competencias laborales y aumenta la demanda de otros.
2. En segundo lugar, genera cambios estructurales a través de la adopción de nuevas regulaciones, el desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas que generan la aparición de **ocupaciones enteramente nuevas**, que requieren la creación de nuevos cursos de formación y adaptación de los sistemas de calificación académica y formación.
3. En tercer lugar, demanda **nuevas competencias** que serán necesarias para los trabajadores que ejercen diversas profesiones existentes en el marco del proceso de transformación verde de los empleos existentes.

La recapitación de las personas trabajadoras y la actualización de sus competencias laborales representan una parte esencial para generar una transición armoniosa hacia una economía verde, representada en estos nuevos empleos verdes. Para ello es conveniente tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los grupos desfavorecidos en el mercado laboral necesitan una asistencia específica y un tratamiento preferencial que garantice su acceso a nuevos empleos verdes; los trabajadores poco cualificados son especialmente vulnerables ya que tienen mayor dificultad para competir por los nuevos puestos de trabajo.
- Cursos de corta duración y personalizados vinculados a ofertas de trabajo específicas son un método útil de actualización de las competencias.

- Capacitación en competencias básicas y genéricas contribuyen a la capacidad de aprender y a la adaptabilidad de las personas trabajadoras.

Una estructuración adecuada de la capacitación contribuye a evitar un desempleo de larga duración y acelerar su reincorporación a nuevas ocupaciones e industrias verdes, el cual debe significar un trabajo en conjunto responsabilidad compartida por el gobierno a todos los niveles —nacional, estatal y local—, sindicatos y empleadores.

El programa de empleo verde de la STYFE

La Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo de la Ciudad de México (STYFE) tiene como objetivos principales fomentar y garantizar **el trabajo digno** o decente¹ en la capital, mediante programas y acciones enfocados en generar empleos de calidad y mejorar la calidad de los empleos existentes.

El trabajo digno requiere el compromiso y la participación proactiva de todos los interlocutores/as a escalas **macro, meso y micro** para estimular tanto la creación de nuevos empleos como la mejora de los existentes. La coordinación y el diálogo social, independientemente de los intereses específicos de cada uno de los interlocutores, son, por supuesto, la clave del éxito. Y es en el marco de la mejora de la calidad del empleo y de las condiciones laborales vinculadas a la formalización, donde se procura desarrollar acciones para el marco de un programa de empleo verde para generar nuevas oportunidades de trabajo en actividades que reduzcan el impacto ambiental en la Ciudad de México.² **Los empleos verdes, descritos de manera simple, son trabajos dignos o decentes que contribuyen a mitigar el impacto ambiental, a preservar el medio ambiente o a facilitar la adaptación al cambio climático.**

Para el Gobierno de la Ciudad de México, el cuidado del medio ambiente es un eje rector dentro de la política pública. En este sentido es de suma trascendencia que en el diseño del Programa de Trabajo Decente (PTD) de la STYFE, se ha decidido incorporar como uno de los ejes prioritarios el fomento de los empleos verdes como parte integral de sus acciones. En este marco, se ha firmado el Memorando de Entendimiento entre la STYFE, la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el cual establece los mecanismos de colaboración y coordinación entre las instituciones para desarrollar las acciones necesarias con el fin de impulsar los empleos verdes que permitan la transición justa hacia una economía y sociedad más sostenible y resiliente en la Ciudad de México, así como el diseño de una campaña de difusión para la sensibilización entre la población y personas no residentes en la ciudad, que sin embargo trabajan dentro de su delimitación geográfica.³

¹ Programa de Trabajo Decente para la Ciudad de México consultado en: <https://www.trabajo.cdmx.gob.mx/trabajodecente>

² Plan de trabajo Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo consultado en: https://trabajo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Objetivos%20de%20la%20STYFE_2018_STYFE.pdf

³ Comunicado de prensa de la STYFE del día 11 de noviembre de 2019. <https://www.trabajo.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/styfe-debate-con-academia-e-instituciones-sobre-los-retos-del-mundo-del-trabajo-en-la-ciudad-de-mexico>

Los empleos verdes son cruciales para el desarrollo sostenible y responden a los desafíos mundiales de protección del medio ambiente, desarrollo económico e inclusión social, están perfectamente alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8 y 11, relativos al trabajo decente y a lograr ciudades resilientes. La Organización Internacional del Trabajo, al involucrar a gobiernos, trabajadores y empleadores como agentes de cambio activos, promueve la ecologización de las empresas, las metodologías de trabajo y del mercado laboral en general. En la STYFE además se incorporan la sostenibilidad, la resiliencia y el pensamiento sistémico como parte de las metodologías que abonan al eco-emprendimiento y a los empleos verdes. Estos esfuerzos contribuyen a crear oportunidades de empleo decente, incrementar la eficiencia de los recursos y construir sociedades sostenibles de bajo carbono y dispuestas al cambio.

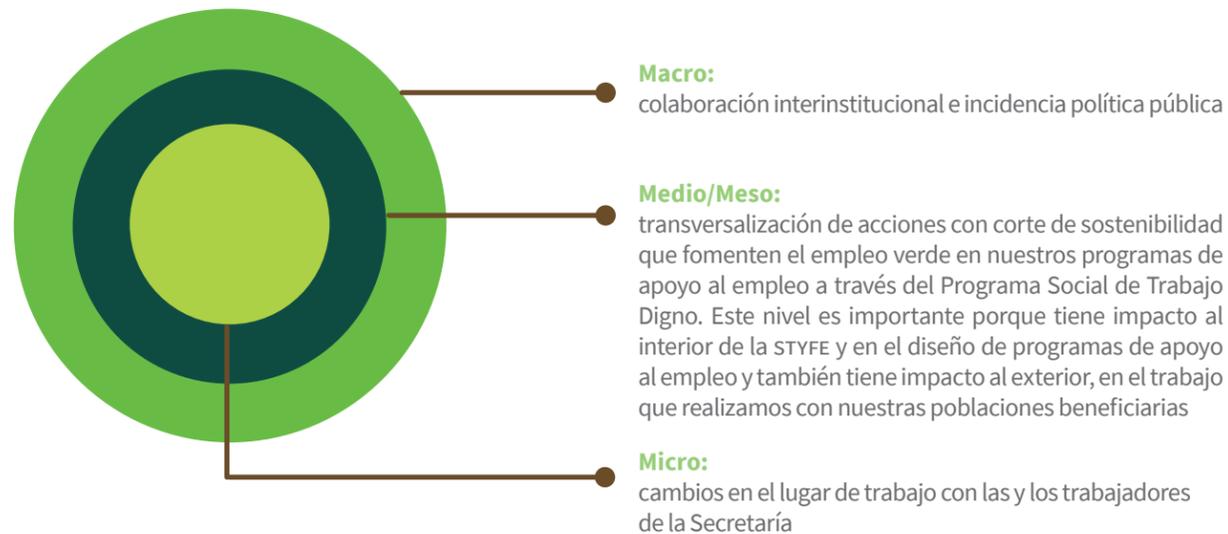
Los empleos verdes, como actividades remuneradas que contribuyen a preservar y a restaurar el medio ambiente, pueden desarrollarse tanto en los sectores tradicionales como la manufactura o la construcción, así como en nuevos sectores emergentes, tales como la captación pluvial, la infraestructura verde y azul, la movilidad, la gestión de residuos, las energías renovables y la eficiencia energética. Además, las acciones para el impulso e inclusión de empleos verdes contribuyen activamente al cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en el Programa Ambiental y de Cambio Climático (PAC)⁴ de la Ciudad de México 2019-2024, impulsado por la Jefa de Gobierno Claudia Sheinbaum.

En el Programa Anual de Trabajo 2019 de la STYFE se estableció impulsar la creación de empleos verdes, además de vincular a las personas buscadoras de empleo hacia proyectos de sostenibilidad o de resiliencia e iniciar junto con las empresas la transición justa, acciones hacia empresas B⁵ y fomentar una

cultura de responsabilidad socioambiental. Este propósito se enmarca en una de nuestras metas institucionales que implica “diseñar una política laboral de empleos verdes, en colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México”.

En congruencia con este proceso de cambio y de transformación social hacia el mercado, necesitamos también mirar hacia “adentro” y proponer y realizar cambios y al interior de la STYFE. Por ello, promovemos que las y los trabajadores y servidores públicos desarrollen acciones de cambio en sus respectivas áreas de trabajo y en el diseño de sus programas, proyectos y quehacer institucional. Para lograrlo, se realizó un diagnóstico sobre los residuos generados en la Secretaría y nuestro nivel de consumo de agua; estamos trabajando en el plan de difusión y capacitación para reducir nuestro impacto, y se han realizado varias capacitaciones para sensibilizar al personal al respecto. Nuestra expectativa es que en el mediano plazo podamos generar puestos de trabajo como gestores y gestoras ambientales que coadyuven a potenciar estos cambios a nivel meso y micro, en las instancias de gobierno de la ciudad, empezando por la propia STYFE. Paralelamente, se cuenta con un apartado específico en el Código de Conducta⁶ de las personas servidoras públicas de la dependencia, en el que se puntualiza el consumo eficiente y responsable de la energía eléctrica y la gestión apropiada de los residuos como una obligación.

El eje social del desarrollo sostenible, implica fundamentalmente igualdad de oportunidades y respeto a los derechos humanos de todas las personas. Por ello, promovemos en los programas sociales de la Secretaría, el enfoque de derechos humanos, de género, de inclusión y de sostenibilidad. Para esta administración, es en el marco del Programa Social de Trabajo Digno y en el de cooperativas, donde inicia el impulso y se cristaliza el interés en facilitar oportunidades emergentes de



⁴ Consultado en: <https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/storage/app/media/pdf-programa-de-medio-ambiente-y-cambio-climatico-uv.pdf>

⁵ Una Empresa B no está determinada por el rubro, el tamaño o la facturación: es una compañía comprometida a generar un cambio, que considera en sus decisiones a los consumidores, a los trabajadores, a la comunidad, a los inversores y al ambiente. Su objetivo es combinar el negocio con aportes sociales y el cuidado del hábitat en el ámbito en el que se desarrolla. <https://sistemab.org>

⁶ Consultado en: <https://trabajo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/codigodeconductastyfe-gacetacdmx-08052019.pdf>

Avances en la promoción de empleos verdes

En seguimiento a las acciones que dan impulso al empleo verde, en este apartado se describen algunas de las actividades sustantivas promovidas por la STYFE durante 2019. Estos esfuerzos han iniciado con la identificación de Programas Sociales en la Ciudad de México y en otras instancias y sectores económicos que, dada su actividad, resultan estratégicos para impulsar fuentes de empleo que redunden en un impacto positivo para la preservación del medio ambiente, la captura de carbono, que fomenten industrias nuevas o simplemente cuyo modelo de negocio no resulta tan agresivo al medio ambiente o se encuentran en la transición justa de su modelo actual a uno más sostenible. Asimismo, se han establecido alianzas estratégicas en la materia con otras dependencias de gobierno, Alcaldías y con la OIT.

Como lo ha expuesto la Dra. Soledad Aragón Martínez, Secretaria de Trabajo y Fomento al Empleo de la Ciudad de México, “priorizar la formación y capacitación para y en el trabajo, como herramienta fundamental para dotar de capacidades y habilidades a las personas en busca de empleo y a quienes teniéndolo requieren acceder a este recurso para mejorar la calidad de su empleo”⁷ es una estrategia que suma a los empleos verdes, por ello en materia de capacitación laboral, en colaboración con el Instituto de Capacitación para el Trabajo (ICAT) y en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco), se ha impulsado la profesionalización del personal que labora en el sector de las energías renovables, a través de dos cursos sujetos estándares establecidos por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (Conocer):

Desde nuestra Secretaría a las personas certificadas egresadas de Icat, se les ofrece la opción de ser instructores/as de nuestros cursos de capacitación. A través de este diálogo y vínculo con Sedeco diseñamos un proyecto de empleo temporal que promueve acciones del Programa Ciudad Solar con PYMES y favorece la transición energética, mejorando la empleabilidad de las personas capacitadas y, al mismo tiempo, promueve la creación de empleos verdes.

1. EC0325 “Instalación de sistemas de calentamiento solar de agua termosifónico en vivienda sustentable”



Foto del Icat CDMX

2. EC0586.01 “Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria”



Foto del Icat CDMX

⁷ Discurso de la Dra. Soledad Aragón, Titular de la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo, disponible en <https://www.trabajo.cdmx.gob.mx/eventos/evento/retos-y-perspectivas-del-mundo-laboral-hacia-donde-va-la-ciudad-de-mexico>

En el nivel macro

Se asistió al Taller de Iniciativa Regional de Ciudades Resilientes y el Programa Cuencas Verdes, en el que estuvieron representados el sector público y privado con el fin retroalimentar las acciones que puedan incidir en la formalización de empleos verdes. Asimismo, se participó en la “Academia Global sobre Economía Verde”, organizada por el Centro Internacional de Formación de la OIT, con el objeto de fortalecer los conocimientos en el área de empleos verdes y sumarnos a las acciones globales e internacionales.

Con la organización de Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente S.A. de C.V. (Suema), Fundación Avina e Iniciativa Regional para el Reciclaje inclusivo se realizaron mesas de co-diseño, donde participó la STYFE, Sedema y la Secretaría de Obras y Servicios (Sobse), para diseñar la campaña “Recicla-dores Ciudad de México”.

Se realizaron mesas de trabajo para generar capacitación y empleo a través del análisis de las necesidades detectadas en la ciudad y de los requisitos para conformar el Comité de Gestión de Competencias de acuerdo con el procedimiento del Conocer para la certificación.⁸ El objetivo de estas mesas es atender la **emergencia hídrica** de la ciudad y explorar acciones de colaboración con el **Programa Social de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) en viviendas de la Ciudad de México**. Este es un programa que tiene como propósito captar el agua de lluvia para abastecer los hogares de colonias que presentan altos niveles de precariedad hídrica.

Asimismo, en coordinación con la Sedema, se han realizado actividades conjuntas en materia de preservación en áreas naturales protegidas con más de 350 apoyos y con una colocación posterior de 75 personas en proyectos de restauración de barrancas con enfoque ecopaisajístico, intervención en mercados de la ciudad para la gestión de residuos y con Azcapotzalco con recogida de aceites y proyectos para mujeres en jardines, escuela de movilidad o arte urbano. Con Sacmex, se colaboró para el levantamiento y diagnóstico de ecotecnología en agua de la ciudad.

A través de nivel meso

Hemos contribuido al PACC y a dar cumplimiento a la Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México. Conforme a nuestras atribuciones, hemos desarrollado proyectos de empleo temporal y cursos relacionados.

Este año desde la STYFE, se han aprobado 48 proyectos con enfoque socioambiental o de corte de sostenibilidad urbana —recuperación de barrancas y áreas naturales protegidas, reverdificación de la ciudad, reforestación, huertos urbanos, apoyo a pymes para la transición energética, gestión de residuos en mercados públicos, levantamiento de datos sobre tecnología en agua en la ciudad, etcétera—, a través del subprograma de Compensación a la Ocupación Temporal (cot).

Además, se han impartido 15 cursos de capacitación sobre habilidades verdes para 323 profesionales en materia de empleos

verdes, entre ellos, celdas solares, espacios verdes autosustentables, jardines polinizadores, educación vial y movilidad laboral.

A nivel micro

Este año, realizamos dos formaciones con la OIT a fin de sensibilizar e incidir en los cambios micro con los directivos de la STYFE, sobre empleo verde. Una de ellas formó parte del 5º Encuentro Tripartito, Programa de Trabajo Decente para la Ciudad de México, con la asistencia de sindicatos y cámaras de comercio de la ciudad, la Sedema, STYFE y la OIT. También realizamos una capacitación certificada con SEP y el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero (ITGAM), a través del convenio de colaboración sobre “Sostenibilidad, conceptos y proyectos” para brindar herramientas a los coordinadores de las Unidades Regionales de Servicio de Empleo en las 16 alcaldías y a los coordinadores de las áreas de unidad central, de vinculación, capacitación, fomento al autoempleo. Además con ITGAM, promovemos los servicios de vinculación e iniciativas de incubadoras de emprendimiento, entre su personal directivo y sus egresados.

Para elaborar el plan de manejo de residuos y sustentar la colaboración interinstitucional, la Secretaría se ha incorporado al Sistema de Administración Ambiental (SAA), que contempla cuatro áreas de acción que promueven cambios en el lugar de trabajo:

- Agua
- Energía
- Residuos
- Compras verdes

Además, con la finalidad de conducir el clima laboral, el cambio y los buenos hábitos del personal de la STYFE, se han diseñado diversos materiales, como señalizaciones y un Manual de buenas prácticas de sostenibilidad para la Secretaría. A la par de estas iniciativas, estamos diseñando una campaña de difusión y capacitación en tema de residuos, con la opinión técnica de la Sedema y la organización SUEMA, expertas en el tema y con experiencia en estos procesos.

Información de proyectos cot "Empleos verdes" Apoyados durante el ejercicio 2019

| | Total de proyectos aprobados | Acciones | Número de beneficiarios |
|-----------------------|------------------------------|------------|-------------------------|
| Primer convocatoria | 19 | 55 | 878 |
| Segunda convocatoria | 20 | 59 | 622 |
| Sesión extraordinaria | 9 | 26 | 405 |
| Total | 48 | 140 | 1905 |

Conclusiones

Asumir los retos y oportunidades que se presentan en los empleos verdes es una tarea transversal, por ello exige el esfuerzo de múltiples actores gubernamentales, sociales y, por supuesto, de los actores del mercado de trabajo. La transición hacia una sociedad de bajo carbono, sostenible y equitativa es una responsabilidad compartida que requiere el impulso de políticas sociales y de empleo que incentiven economías verdes con pleno respeto a las normas internacionales de trabajo digno. En este contexto, es de suma importancia la formación en competencias para los empleos que se generen y para los que tienen que transformarse, con especial énfasis en la inclusión de poblaciones que actualmente se encuentran en condiciones de desventaja social.

El acceso a una capacitación de actualización para las personas que están en el mercado laboral es importante también para alinear sus competencias a las demandas actuales del mercado impulsadas por las nuevas tecnologías y regulaciones gubernamentales, así como a las nuevas tendencias en materia de desarrollo económico y social con sostenibilidad social y ambiental. Y en esta ciudad, se añade lo urbano

En la STYFE tenemos una agenda para promover los empleos verdes en la Ciudad de México y contribuir a esta transición justa. Los esfuerzos realizados en un año de intenso trabajo, son apenas un ejemplo de cómo podemos co-diseñar esquemas de colaboración que resulten pertinentes para dar respuesta a la efervescencia de empleo verde y de reverdificación de la economía de la ciudad.

REFERENCIAS:

- OIT (2011). *Competencias profesionales para empleos verdes una mirada a la situación mundial*. Consultado en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_164629.pdf
- OIT (2013). *Trabajo decente. Concepto e indicadores*. Revista Internacional del Trabajo, vol. 122 (2003), núm. 2. <https://ilo.org/public/spanish/revue/download/pdf/ghai.pdf>
- OIT (2015). *Programa de empleos verdes de la Organización Internacional del Trabajo*. https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/publications/WCMS_432895/lang-es/index.htm
- OIT (2016). *Green jobs*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---integration/documents/genericdocument/wcms_561751.pdf.
- ONU (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/>. Obtenido de <https://www.un.org/sustainable>

⁸ Entre los actores que participan en este esfuerzo se encuentran la Dirección del Programa Social de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) de Sedema; la Subdirección de Normatividad y Coordinación Operativa (SVNCO) y el Programa Social de trabajo Digno con área de capacitación de la STYFE; la Dirección de Desarrollo de Competencias del Icat; la Subdirección de Análisis y Normatividad del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex); Isla Urbana empresa ganadora del concurso del Programa Social SCALL 2019, así como Soluciones e Hidro pluviales, empresas y actores relevantes de la construcción de SCALL en la Ciudad de México.

⁹ Para más detalles consultar: <https://capital-cdmx.org/nota-cdmx-lidera-la-creacion-de-empleos-en-Mexico20191119>

¹⁰ Ver: <https://www.trabajo.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/se-capacitan-organizaciones-empresariales-sindicales-y-gobierno-en-materia-de-empleos-verdes>.

¹¹ Para más referencia consultar el Acuerdo por el que se crea el Sistema de Administración Ambiental de la Administración Pública del Distrito Federal y se expiden los lineamientos aplicables a su operación en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/577/2af/05e/5772af05ed771775943541.pdf>

Contaminación atmosférica e impactos en la salud

Por María Eugenia Gutiérrez Castillo



RESUMEN

La mala calidad del aire constituye un fundamental y urgente problema ambiental de dimensiones mundiales y alto riesgo para poblaciones urbanas, asunto añejo con renovada vigencia cuyas **consecuencias afectan calidad y esperanza de vida, causal de enfermedad, discapacidad y muerte**; daña pulmones, corazón, cerebro y otros órganos, perturba la futura prosperidad de niños y la sustentabilidad ambiental del planeta. Países comprometidos con sus ciudadanos formulan y actualizan normas de calidad del aire, trabajan acciones preventivas y de mitigación. Igualmente, importante es una sociedad informada, consciente y responsable que contribuya al cuidado de la calidad del aire para reducir su riesgo personal.

Introducción

El aire es la fuente natural de oxígeno y de otros gases que son esenciales para sostener el delicado balance de la vida en la tierra. La calidad del aire que respiramos los seres humanos es dinámica, es decir, cambia continuamente debido a la liberación de gases o partículas que tiene lugar durante la ocurrencia de fenómenos naturales (ej. incendios, vulcanismo, erosión eólica) o al momento del desarrollo de actividades antropogénicas relacionadas básicamente con la quema de combustibles fósiles (ej. emisiones residenciales, industriales o vehiculares). De igual manera, las condiciones climatológicas y geográficas de las regiones influyen importantemente en las características del aire que inhalamos, así por ejemplo en un día claro y airoso podemos aspirar aire limpio y fresco, pero en un día caluroso y sin viento puede sentirse la presencia de aire sucio con olor desagradable. Hoy día, la calidad del aire también depende de la eficacia de las medidas de restricción y control implementadas por las autoridades ambientales.

El término de aire contaminado se relaciona con la presencia de una gran variedad de gases, vapores, partículas y compuesto orgánicos e inorgánicos en cantidades que pueden causar daño a la salud humana. Esta mezcla heterogénea de compuestos químicos en el aire ha convivido con el ser humano desde hace siglos, pero particularmente en las últimas décadas su más frecuente aparición en mayor cantidad, ha llevado a advertir más claramente el daño que causa a la salud de poblaciones principalmente en zonas urbanas. El tema de la contaminación atmosférica es actualmente preocupante debido a que, en muchas regiones del mundo, un mayor número de días al año se rebasan los límites máximos permisibles para protección de la salud humana, asimismo las explicaciones científicas relacionadas con el daño que los contaminantes provocan se difunden



Foto de freepik

de manera más abierta para conocimiento y concientización de la sociedad. **La percepción pública del riesgo por contaminación atmosférica es cada vez más notable**, muchos más habitantes en ciudades contaminadas —sobre todo niños menores, personas de la tercera edad y en individuos asmáticos o con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o cardiovasculares— presentan malestares respiratorios y oculares más repetidamente en días especialmente muy contaminados y la pobre calidad del aire que resulta de altos niveles de contaminación atmosférica exacerba la dificultad para respirar, afectando la calidad y esperanza de vida de la población.

Recapitando en el asunto del riesgo que representa la contaminación atmosférica en la salud y bienestar de la población, en el hecho de que puede ser prevenible y de que el adecuado manejo de la calidad del aire apoyaría el cumplimiento del tan anhelado desarrollo sostenible de nuestra ciudad, expongo este pequeño manuscrito con la finalidad de contribuir a ampliar nuestro conocimiento respecto a las consecuencias que tiene la contaminación atmosférica sobre la buena salud de las poblaciones y como se relaciona con la calidad de vida. Asimismo, tiene la intención de promover la reflexión en la idea de qué tanta responsabilidad tenemos en este problema y de cómo podríamos modificar nuestras acciones para contribuir a la mitigación de este gran problema.

El problema de la contaminación atmosférica

La serie de severos episodios de contaminación atmosférica que tuvieron lugar en países industrializados durante la primera mitad del siglo xx transformó la actitud del ser humano contemporáneo frente al cuidado del ambiente; no solo se alteró su percepción, sino que promovió el establecimiento de reglamentación para reducir emisiones y mejorar la calidad del aire. Además, se impulsó el progreso del conocimiento científico para entender este tipo de fenómenos. Entre los eventos extremos de alta contaminación atmosférica destacan los ocurridos en el Valle de Mosa (Bélgica) en 1930, en Donora (Pennsylvania, Estados Unidos) en 1948 y, sobre todo, la catástrofe de Londres, en diciembre de 1952 —asociada al humo proveniente de la quema de carbón—, en donde se observaron densas nieblas de smog —niebla de dióxido de carbono, hollines, humos y polvo en suspensión— que cubrieron la atmósfera de una gran área de Londres, el aire se ennegreció durante 4 días, lo que resultó en un brusco aumento en la mortalidad (Peter, 2017).

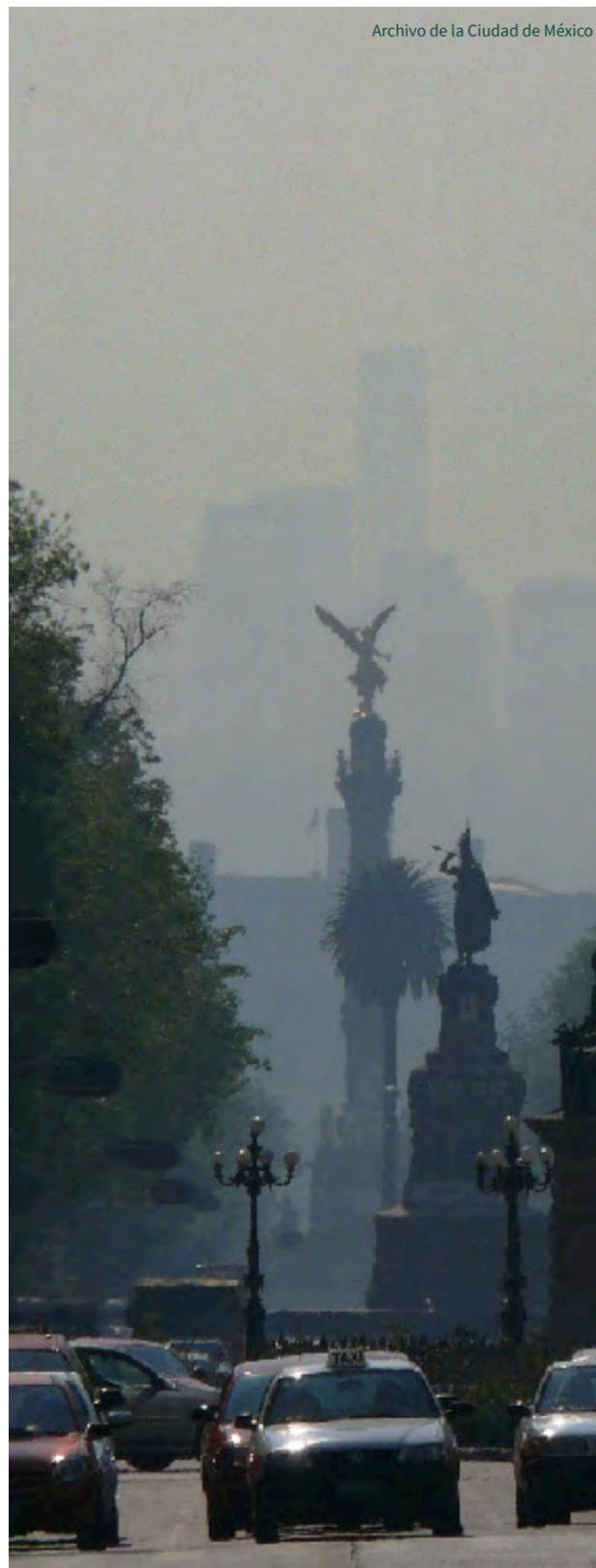
A raíz de los dramáticos episodios que cobraron vidas humanas, se aceleró la adopción de políticas de control de la contaminación, especialmente en Europa Occidental y en los Estados Unidos aparecieron los más importantes instrumentos regulatorios internacionales que corresponden al Acta de Control de la Contaminación del Aire de Estados Unidos en 1955, ajustada en 1967 y ratificada en 1970 como Acta de Aire Limpio —siendo actualmente la legislación más estricta en el

mundo—. Para el caso del Reino Unido se reportan esfuerzos de control desde el año 1273, mismos que se fortalecieron de manera importante con el Acta de Aire Limpio de 1956. En perspectiva histórica, estas dos regiones del mundo sentaron las bases para aplicar estrategias (planes y programas) de protección del aire. Actualmente estas regulaciones ambientales continúan en evolución constante, con el objetivo de lograr un mejoramiento del ambiente en el mundo. Paralelamente a estos esfuerzos, expertos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) elaboraron un programa de monitoreo en el tiempo de ciertos contaminantes para determinar su influencia en el clima, esta iniciativa estableció las bases para el desarrollo de las primeras redes de monitoreo de contaminación del aire (Kuklinska *et al.*, 2015).

Por otra parte, en 1958 la Organización Mundial de la Salud (OMS¹) divulgó la primera serie de reportes técnicos en los que se discutían tópicos y acuerdos relacionados con la contaminación del aire y sus efectos en la salud, compilados por un comité experto integrado por miembros de Bélgica, India, Italia, Sudáfrica, Estados Unidos y representantes de la OMM. Los documentos divulgados incluían datos relacionados con la ciencia de la contaminación del aire, las fuentes emisoras de los contaminantes, los factores que afectan sus concentraciones en el aire, los métodos de medición de estas concentraciones y los efectos a la salud. Estos trabajos llevaron a seleccionar contaminantes claves que era necesario evaluar sistemáticamente por su grado de peligrosidad y que conformarían más tarde los estándares de calidad del aire con la finalidad de proteger a la población de efectos adversos que pudieran ocurrir después de una exposición por un corto tiempo que puede ir de horas a días (WHO, 2017).

Para el año de 1972 un grupo de expertos miembros de Canadá, Egipto, India, Japón, Suecia, Suiza y miembros de la ex URSS, con fundamento en evidencias científicas, propusieron criterios de calidad del aire y guías para el establecimiento de límites máximos permisibles de contaminantes atmosféricos ubicuos y valores umbrales de alerta de riesgo con aplicación a todas las demarcaciones urbanas del mundo; la intención final era proporcionar un margen de seguridad para protección de la salud pública. Los elegidos fueron seis contaminantes o grupos de contaminantes denominados como “criterio o críticos” debido a las fuertes evidencias científicas de su grado de peligrosidad, misma que quedaba fundamentada en resultados provenientes de estudios epidemiológicos, clínicos controlados y de toxicología animal (WHO, 2017). Estos contaminantes criterio son:

- Partículas suspendidas **PM10** y **PM2.5**
- Ozono (**O₃**)
- Dióxido de azufre (**SO₂**)
- Dióxido de nitrógeno (**NO₂**) y óxidos de nitrógeno (**NOx**)
- Monóxido de carbono (**CO**)
- Plomo (**Pb**)



Este selecto grupo de contaminantes es liberado al aire básicamente durante procesos en los que tiene lugar la quema de combustibles (ej. incineración de vegetación, actividad volcánica, combustión de gasolina, diésel, etcétera), provienen de fuentes tanto naturales como antropogénicas, se producen localmente o llegan a las regiones al ser transportados largas distancias por el viento. En la actualidad la fuente de contaminación más importante en las áreas urbanas son las emisiones de vehículos automotores (Kobza y Geremek, 2017).

A continuación, se presentan algunas características relevantes de los contaminantes criterio y una breve descripción del daño que producen (USEPA 2015; Ekoport, 2016; WHO 2017):

1. Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂, NO_x)



- Gases de olor penetrante, el NO₂ es de color marrón claro, se forman en cámaras de combustión interna que queman combustible fósil (gasolina, diésel, gasóleo, turbosina, etcétera) en vehículos, centrales térmicas, sistemas de calefacción, procesos industriales. Las altas temperaturas al interior de estas cámaras propician la oxidación del nitrógeno gaseoso atmosférico.
- Son precursores de lluvia ácida, de ozono y partículas atmosféricas. Profundamente tóxicos, se encuentran entre los compuestos más peligrosos para la salud del sistema respiratorio e inmunológico, el NO₂ puede causar problemas respiratorios principalmente en asmáticos y niños.

2. Oxido de carbono (CO)



- Gas inodoro, incoloro e insípido, se forma durante la combustión incompleta de combustibles fósiles (ej. gas, gasolina, kerosene, carbón, petróleo o madera). Al ser liberado a la atmósfera se oxida a CO₂ lo que resulta posteriormente en la producción de ozono.
- Extremadamente tóxico, la exposición a CO contribuye a la disminución del suministro de oxígeno en el torrente sanguíneo, el efecto a corto plazo es similar a la sensación de fatiga, puede exacerbar las enfermedades del corazón y pulmón. El peligro es más evidente en neonatos, neonatos, ancianos, embarazadas y quienes sufren de enfermedades cardíacas crónicas.



3. Dióxido de azufre (SO₂)



- Gas incoloro e inodoro a concentraciones bajas y de olor acre en concentraciones altas. Se forma durante la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre como el carbón y el petróleo y por varios procesos industriales, como la fundición de metales no ferrosos, la producción de ácido sulfúrico y la conversión de pulpa en papel. Es precursor de lluvia ácida y partículas atmosféricas.
- La exposición a SO₂ puede disminuir la función pulmonar, agravar enfermedades respiratorias preexistentes (especialmente bronquitis) y reducir la habilidad de los pulmones para liberar partículas extrañas. Personas asmáticas, con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC), adultos mayores y niños son más sensibles a sus efectos tóxicos.

4. Ozono (O₃)



- Gas incoloro, de color ligeramente azulado, altamente oxidante. Se forma como consecuencia de la reacción química del NO₂ y compuestos orgánicos volátiles (COV) y en presencia de luz solar.
- Altamente tóxico, produce disminución en la capacidad respiratoria por cambios en: capacidad pulmonar, inflamación (permeabilidad epitelial y resistencia al flujo) reactividad y estimulación de bronco actividad y exacerbación de enfermedades respiratorias preexistentes.

¹ También se usa WHO por las siglas en inglés World Health Organization.

5. Partículas atmosféricas



- Mezcla de minúsculos trozos de materia (líquida o sólida) flotando en el aire con diámetro aerodinámico entre 0.01 y 100 μm . No corresponden a un solo contaminante, sino a muchas subclases de contaminantes. Actualmente, se evalúan dos grandes fracciones las PM_{10} (partículas menores o iguales a 10 μm) y $\text{PM}_{2.5}$ o fracción fina (partículas menores o iguales a 2.5 μm)
- Se forman durante la combustión incompleta de combustibles tipo diésel y de combustibles sólidos (ej. madera y el carbón) o por condensación de vapores ácidos y compuestos orgánicos semivolátiles, mediante complejas reacciones del NO_2 y SO_2 en el aire formando nitratos y sulfatos
- La exposición a PM_{10} y a $\text{PM}_{2.5}$ produce incrementos de mortalidad por padecimientos cardio-respiratorios, uso de servicios médicos (morbilidad), reactividad pulmonar, exacerbación de cuadros asmáticos, incidencia de enfermedades respiratorias agudas y crónicas, disminución de funcionalidad pulmonar, inflamación pulmonar, alteración en los mecanismos de defensa inmunológica del pulmón

6. Plomo (Pb)



- Metal que se emite a la atmósfera, se encuentra principalmente en forma de partículas finas. Su fuente principal es la combustión de gasolina adicionada con plomo.
- Potente neurotoxina, la exposición afecta diferentes sistemas, principalmente la biosíntesis de hemoglobina, el sistema nervioso central y el sistema cardiovascular (presión sanguínea). Los infantes y los niños menores de cinco años son particularmente susceptibles a la exposición al plomo por su efecto potencial sobre el desarrollo neurológico.

Estándares e índice de calidad del aire (ICA)

Partiendo del conocimiento del riesgo que representa para la salud humana la presencia de contaminantes criterio en el aire, distintas regiones del mundo han implementado redes de vigilancia continua de la calidad del aire, han también diseñado y establecido valores guía de concentración para cada contaminante en diferentes tiempos promedio de exposición. El propósito final es determinar qué contaminantes exceden los límites máximos permisibles, el número de días en que se exceden y poder establecer estrategias y tomar acciones que permitan proteger a la sociedad de efectos adversos que puedan ocurrir cuando se exponen un corto tiempo (horas a días) o tiempos prolongados (año). A estos valores se les conoce como valor estándar o norma de calidad de aire, mismos que se han convertido en una herramienta legal para la toma de decisiones.

Los valores máximos de contaminantes establecidos legalmente por cada región del mundo, para mitigar la severa contaminación atmosférica, presentan una observable variación entre regiones del mundo (ver tabla 1); los niveles de concentración de algunos contaminantes son más estrictos para algunas regiones. Los estándares de calidad del aire más frecuentemente comparados corresponden a los establecidos por la Comunidad Europea, Estados Unidos de Norteamérica y de la OMS porque pueden emplearse como guías debido a que se revisan y actualizan constantemente. Particularmente, los estándares de la OMS no pertenecen a un instrumento legal sino más bien a una serie de recomendaciones.



Archivo de la Ciudad de México

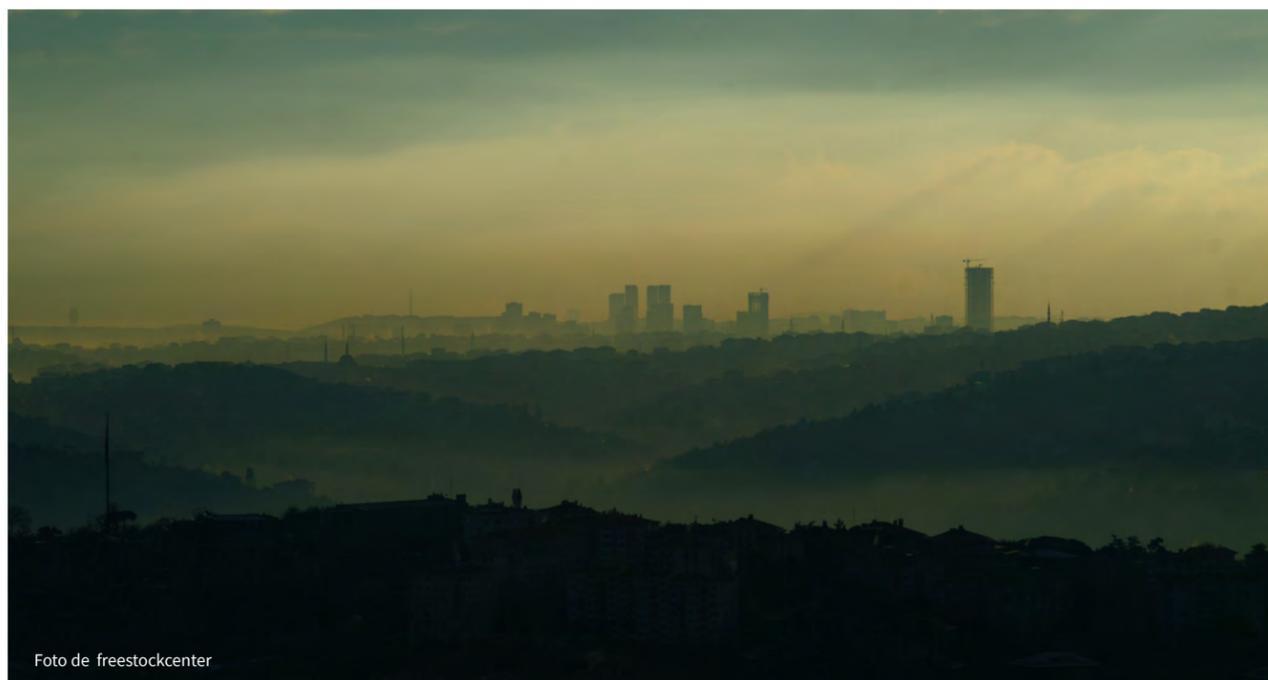


Foto de freestockcenter

Comparación internacional de estándares de calidad del aire

Tabla 1

| Contaminante criterio | WHO | Unión Europea | Estados Unidos | India | China | México |
|--|----------|---------------|----------------|-----------|-----------|--------|
| Ozono (Qg/m ³ en 8 horas) | 100 | 120 | 140 | 100 | 160 | 137 |
| Partículas atmosféricas (Qg/m ³ en 24 horas) PM ₁₀ PM _{2.5} | 50 25 | 50 25 | 150 35 | 100 60 | 150 75 | 7545 |
| Dióxido de azufre (Qg/m ³ en 24 horas) | 20 | 125 | 52 | 80 | 150 | 286 |
| Dióxidos de nitrógeno (Qg/m ³ anual) | 40 | 40 | 100 | 40 | 40 | 100 |
| Monóxido de Carbono (mg/m ³ en 8 horas) | 10 | 10 | 10 | • | • | 12.5 |
| Plomo (Qg/m ³ anual) | 0.5 | 0.5 | • | 0.5 | • | • |

Fuente: Boyd, 2006; de Leeuw et al., 2016; Joss et al., 2017; Sedema, 2018; Wirth, 2019.

Se ha observado que muchos países no tienen establecidos aún estándares de calidad del aire. Un estudio realizado por Joss, et al. (2017) demuestra que de 170 países analizados 57 no tienen definidos este tipo de estándares, tal es el caso de pequeñas islas de la Región del Pacífico occidental, algunas regiones de África y de América Central. Esta situación resulta relevante, porque se ha demostrado que la contaminación atmosférica no reconoce fronteras, que se encuentra asociada a todas las actividades humanas y que muchas regiones urbanas del planeta han presentado, en algún momento de su desarrollo, severos episodios de contaminación que han dispersado grandes masas de contaminantes impactando regiones más lejanas. Como consecuencia, se ha discutido en numerosos debates internacionales la posible aceptabilidad política de homogenizar los estándares de calidad del aire; no obstante, se trata de un asunto muy complejo dado que los esquemas de control que se establezcan tienen un impacto directo en el nivel de desarrollo económico de los países (Akimoto, 2003).

México ha realizado un importante esfuerzo para establecer estándares de calidad de aire que atiendan en la medida de lo posible las recomendaciones hechas por la OMS y que permitan guiar estrategias para una mejora. Particularmente, la situación de la megaurbe de la Ciudad de México, con numerosos y severos eventos de mala calidad del aire, ha presionado a las autori-

dades hacia la toma de decisiones encaminadas a reestablecer condiciones saludables del aire. Actualmente el ozono y las partículas PM2.5 en la atmósfera son los dos contaminantes que representan la mayor amenaza a la salud de las personas de nuestra ciudad (Sedema, 2018). En un intento por contar con una ciudadanía informada, con capacidad de entender y revelar los problemas ambientales y con voluntad para actuar individual y colectivamente en la gran tarea de crear y disfrutar de un mejor lugar para vivir, los expertos en el área han decidido proporcionar información de la calidad del aire a la población de una manera sencilla, para ayudar a comprender el significado que tiene esta calidad del aire local con la salud. Para esto se diseñó el Índice de Calidad del Aire (ICA) que refleja el nivel de contaminación del aire y de cuáles podrían ser los efectos adversos en la salud. El valor del ICA se calcula para cinco contaminantes criterio (ozono, partículas, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno) y se mide en una escala que va desde 0 y >500; se establece en seis categorías de peligrosidad, de modo que cuanto mayor sea el índice, peor será la calidad del aire. Un valor menor a 100 se considera satisfactorio y con un bajo riesgo para la salud (Sedema, 2018).

A nivel cualitativo, el rango del ICA está dividido en seis intervalos (ver Figura 1):

Representación gráfica del ICA que relaciona el nivel de contaminación con los efectos adversos a la salud

Figura 1



Fuente: Sedema, 2018.

Reflexiones en torno a las repercusiones a la salud humana por la mala calidad del aire

Los estándares de calidad del aire establecidos para los contaminantes criterio y la definición del ICA tomaron como base la cantidad máxima del contaminante que puede estar presente en el aire a la cual pueden estar expuestos los seres humanos durante un tiempo promedio determinado sin riesgos apreciables para la salud, es decir, sin causar efectos adversos sobre el sistema cardio-respiratorio, por lo que principalmente se valoran los incrementos en enfermedades cardiopulmonares, daño al sistema respiratorio o muerte prematura, pero como veremos más adelante la contaminación del aire tiene realmente un profundo efecto en nuestra salud, más allá del daño exclusivo a los pulmones.

Uno de los principales problemas de los estándares de calidad y del ICA es que la ciencia avanza constantemente demostrando que los niveles de concentración que se consideran actualmente aceptables para protección de la salud humana, no serán lo suficiente seguros en los próximos 30 años. Por ejemplo, el efecto adverso del ozono y las partículas atmosféricas no solo es restrictivo al sistema respiratorio, también puede estar relacionado con elevado riesgo de los fetos durante el embarazo lo que puede resultar en bajo peso al nacer, retardación del crecimiento intrauterino, parto prematuro, defecto al nacer y efectos neurológicos adversos. El sector médico cada vez entiende más que nuestro cerebro también se altera cuando inhalamos aire contaminado, se han documentado efectos en el Sistema Nervioso Central del tipo: disminución de respuesta cognitiva y actividad motora, dolores de cabeza,

disturbio en el ciclo del sueño y vigilia, disfunción neuronal, alteraciones neuroquímicas y degeneración celular que puede resultar en patologías neurodegenerativas años más tarde (Calderón-Garcidueñas y Villarreal-Ríos 2017; de Prado et al., 2018).

Los profesionales de la salud deberían abogar por una atmósfera intra y extra domiciliaria más limpia a través de la difusión del conocimiento que disponemos sobre los efectos respiratorios y no respiratorios de la contaminación del aire. La evidencia científica es cada vez más inequívoca de que una pobre calidad del aire causa enfermedad, discapacidad y muerte; daña pulmones, corazón, cerebro, piel y otros órganos afectando virtualmente nuestra calidad y esperanza de vida. De no tomar medidas urgentes, nuestra existencia entera puede reducirse considerablemente, ya que está en riesgo la futura prosperidad de los niños y la sustentabilidad del ambiente del planeta (CCAC, 2019).

¿Cómo pueden los individuos protegerse de la contaminación del aire? ¿Cómo pueden contribuir a disminuir este gran problema?

Lo primero, es atender las recomendaciones de las autoridades ambientales, leer la publicación cotidiana de la calidad del aire, tomar las precauciones apropiadas en días con mala calidad del aire como no fumar, reducir uso de automóvil, no quemar leña o carbón, evitar realizar actividades deportivas en áreas de intenso flujo vehicular, evitar hacer ejercicio en el exterior o sustituirlo por actividades que requieren menos demanda respiratoria. Recuerde que la capacidad pulmonar depende de distintos factores como género, edad, peso y tipo actividad que realiza, en la Tabla 2 se resume el volumen inhalado en distintas condiciones fisiológicas para que se tome conciencia de la demanda de aire que requerimos.



Volumen normal respiratorio en individuos sanos

Tabla 2

| Individuo | Volumen promedio aire inhalado (litros/min) | | |
|-----------|---|---------|--------|
| | Actividad | | |
| | Reposo | Caminar | Correr |
| Niño | 8 | 15 | 32 |
| Mujer | 8 | 20 | 47 |
| Hombre | 10 | 26 | 47 |

Fuente: Levitzky, 2003 Ranu et al., 2011



Conclusiones

La mala calidad del aire es un importante y profundo problema ambiental de riesgo para la salud humana, asunto añejo con renovada vigencia sobre todo para poblaciones urbanas. La evidencia científica ha probado que en distintos tiempos de la vida de las poblaciones se produce un severo daño en el bienestar de millones de personas en el mundo. Distintas áreas del conocimiento han contribuido al establecimiento de guías y recomendaciones para valorar la calidad del aire, en función de contaminantes críticos (NOx, CO, SO₂, O₃, PM₁₀ y PM_{2.5}) bajo el razonamiento de que la exposición a

concentraciones no seguras afecta la vida humana, la futura prosperidad de los niños y la sustentabilidad del ambiente del planeta. Regiones comprometidas con sus ciudadanos han formulado con base en estas recomendaciones sus propias normas de calidad del aire y trabajan continuamente en la implementación de estrategias que apoyen la mitigación de la contaminación atmosférica. Finalmente, estamos ciertos de que una sociedad informada, consciente y responsable puede contribuir a reducir su riesgo personal y con pequeñas acciones apoyar la prevención de este tipo de contaminación.

Empleos verdes

REFERENCIAS:

- AKIMOTO, H. (2003). *Global air quality and pollution*. Science, 302(5651), 1716-1719.
- BOYD, D. R. (2006). *The Air We Breathe: An International Comparison of Air Quality Standards and Guidelines*. David Suzuki Foundation.
- CALDERÓN-GARCIDUEÑAS, L., & VILLARREAL-RÍOS, R. (2017). *Living close to heavy traffic roads, air pollution, and dementia*. The Lancet, 389(10070), 675-677.
- CLIMATE & CLEAN AIR COALITION (2019). *Science-Policy Statement*, National Academies of Sciences and Medicine issue urgent call to action on harmful air pollution.
- DE LEEUW, F., BENEŠOVÁ, N., & HORÁLEK, J. (2016). *Evaluation of international air quality standards*.
- DE PRADO BERT, P., MERCADER, E. M. H., PUJOL, J., SUNYER, J., & MORTAMAI, M. (2018). *The effects of air pollution on the brain: a review of studies interfacing environmental epidemiology and neuroimaging*. Current environmental health reports, 5(3)351-364.
- JOSS, M. K., EEFTEENS, M., GINTOWT, E., KAPPELER, R., & KÜNZLI, N. (2017). *Time to harmonize national ambient air quality standards*. International journal of public health, 62(4), 453-462.
- KOBZA, J., & GEREMEK, M. (2017). *Do the pollution related to high-traffic roads in urbanised areas pose a significant threat to the local population?* Environmental monitoring and assessment, 189(1), 33.
- KUKLINSKA, K., WOLSKA, L., & NAMIESNIK, J. (2015). *Air quality policy in the us and the eu—a review*. Atmospheric Pollution Research, 6(1), 129-137.
- LEVITZKY, M. G. (2003). *Pulmonary physiology*. McGraw-Hill Medical Publishing.
- PETER, B. (ED.) (2017). *Air Pollution Episodes (Vol. 6)*. World Scientific.
- RANU, H., WILDE, M., & MADDEN, B. (2011). *Pulmonary function tests*. The Ulster medical journal, 80(2), 84-90.
- SEDEMA (2018). *Calidad del aire en la Ciudad de México, Informe 2017*. Dirección General de Gestión de la Calidad del aire, Dirección de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México. Octubre 2018.
- USEPA (2015). *America's Children and the Environment. Environments and Contaminants. Criteria Air Pollutants*. Third Edition, Updated October 2015.
- WIRTH, M. (2019). *Ambient Air Quality Standards: International Differences in Limits to Acceptable Air Pollution*.
- WHO (2017). *Evolution of who air quality guidelines: Past, Present and future*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.



Los empleos verdes propician una economía sostenible con bajas emisiones de carbono que ofrecen oportunidades de empleo decente para todos

- Genera fuentes de trabajo sostenible
- Promueve cambios en la economía, en los trabajos y resuelve problemas socio ambientales
- Mitiga el cambio climático
- Trabaja por la transición justa hacia programas de apoyo al empleo verde

Recuerda que en la STYFE todos los programas y servicios son
GRATUITOS

Aplicación del Estándar de Competencia de Prácticas Verdes en el Sector Turismo

Por Leonard Mertens y Angélica Aguilar Beltrán



RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo compartir las experiencias de prácticas que se orientan a atender los tres ejes del desarrollo sostenible —**sociedad, medio ambiente y economía**— a partir del desarrollo de capacidades de las personas en la organización, apoyado en estándares de competencia. El estándar no debe entenderse como un instrumento centrado en el individuo, sino en su articulación sistémica con el aprendizaje y desarrollo organizacional. De esta manera será capaz de contribuir a transformaciones significativas en las organizaciones hacia un desarrollo más sostenible. Como ejemplo, el caso del sector turismo.

Introducción

El sector turismo está considerado en tres Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas: (8) Trabajo decente y crecimiento económico; (12) Consumo y producción responsable; (14) Vida submarina. Su naturaleza transversal atiende también a otros objetivos como (5) Igualdad de género; (11) Contribuir a ciudades y comunidades sostenibles; (1) Terminar la pobreza; entre otros (UNWTO, 2017). Es un sector que tiene el potencial de atender esos objetivos; a la vez las empresas tienen la responsabilidad de incorporar esos objetivos en su estrategia de negocio.

El estándar de competencia de prácticas verdes es un instrumento para orientar y dinamizar el aprendizaje en la organización con el fin de atender esa responsabilidad, a partir del desarrollo de las capacidades creativas y el compromiso del personal para atender una causa que rebasa el interés económico inmediato, por muy legítimo que sea.

La aplicación efectiva del estándar requiere de un proceso de implementación que articula el aprendizaje individual del trabajador con el de la organización. Es un proceso que, con el apoyo de indicadores, permite generar resultados e impactos significativos. Se puede considerar el verdadero sentido de una formación con base en competencias, donde la transformación, el cambio y los resultados son la esencia de su instrumentación.

El presente trabajo inicia con el contexto del sector turismo en México, el abordaje de los antecedentes del modelo de prácticas verdes, su marco conceptual y el modelo consolidado a que se ha llegado después de experiencias piloto o de prototipo. En la segunda se expone la descripción y análisis de un caso de aplicación en una empresa del sector turismo en el destino Huatulco, con datos de resultados e impactos. Finaliza con conclusiones que invitan a la reflexión de la relevancia que un estándar de competencia pueda tener en una gestión de transformación de una organización hacia prácticas más sostenibles.

Contexto

El sector turismo ocupa un rol estratégico en la economía y sociedad mexicana. Representa el 8.7% del PIB nacional, el 5.9% de la ocupación remunerada del país (INEGI, 2018) y el tercer lugar en la generación neta de divisas. La relevancia no sólo es por las cifras agregadas. El sector complementa la matriz productiva del país, con ciclos económicos diferenciados, en regiones con limitado desarrollo de otros sectores. El mercado laboral del sector turismo tiene una barrera baja de entrada para trabajadores, incluso de escasa calificación formal. Se considera un motor del desarrollo socioeconómico inclusivo y la reducción de la pobreza (OIT, 2017). Al mismo tiempo se caracteriza por déficits de trabajo decente como la informalidad, salarios bajos, jornadas de trabajo excesivamente largas, falta de protección social y discriminación por motivos de género (*Ibid*).

En cuanto al impacto ecológico del turismo, se observa un incremento tendencial en la huella del carbono, tanto por el transporte como por el consumo en el lugar de destino. A nivel mundial se estima que hubo un incremento de la huella del carbono con efecto invernadero por turismo del orden de 15% entre 2009 y 2013; México se ubicaba en el año 2013 en el quinto lugar a nivel mundial en cuanto a emisiones de carbono (Lenzen *et al.*, 2018) y es muy probable que el incremento haya continuado en años recientes.

Los impactos no solo son en cuanto a emisiones; también los hay en cuanto al consumo de agua, la generación de residuos, las descargas de contaminantes y en la biodiversidad. Hay estimaciones de un proyecto de la Comunidad Europea, que en promedio un turista consume 3 a 4 veces más agua que un residente permanente; en cuanto al consumo de energía eléctrica, también es mayor; en el caso de los residuos, un turista en un hotel genera cercano al doble de un residente.¹

Estos impactos del turismo se reflejan en las tendencias del sector. Entre las 13 tendencias consideradas sobresalientes, figura la preocupación del turista por el impacto ecológico y social que su experiencia genera.² Esto se traduce en que operadores globales en el mercado de turismo incorporaron el tema de sostenibilidad en los criterios de elección de destinos y hoteles a ofrecer a sus clientes. Así, se han comprometido a promover buenas prácticas entre los hoteles con que tienen vinculación.³ Estas prácticas se articulan con las certificaciones en estándares de sostenibilidad internacional, como Earthcheck, Rainforst, Ecolíder, por mencionar algunos.

Prácticas verdes en el sector turismo tienen por objetivo contribuir a mitigar el impacto ecológico, mejorar las condiciones de trabajo y potenciar, a través del involucramiento activo del personal, los sistemas de sostenibilidad que el mercado está demandando.

Antecedentes

Prácticas Verdes es una herramienta que fue desarrollada en el marco del Programa de Empleos Verdes de la OIT. Su origen fue un proyecto de este organismo con la cooperación internacional de Japón, en el sector turismo de Tailandia y Filipinas. Tenía como eje hacer más verdes las operaciones del sector a partir del involucramiento activo del personal de todo nivel en la organización.

En el año 2014 se hizo la transferencia y adaptación al contexto del sector turismo de México, en el destino Bahía de Banderas. Empleadores de grandes, medianas y pequeñas empresas, representantes de sindicatos, el sector educativo (Tecnológico Nacional de México y CONOCER de la SEP) y el gobierno del estado de Nayarit, con el apoyo de la OIT, participaron en dos pruebas piloto de aplicación de prácticas verdes.

De la primera experiencia piloto se derivó una versión inicial del modelo de intervención, donde la formación en el

¹ Consultado en: <https://ecobnb.com/blog/2018/03/tourists-ecological-footprint/>

² Consultado en: <https://www.revfine.com/tourism-trends/>

³ Consultado en: https://www.tuigroup.com/damfiles/default/downloads/plastic_reduction_guide.pdf-2f4f40e2278382fcd50d9a530985b84.pdf

trabajo se vincula con una gestión de cambio hacia la incorporación de rutinas verdes. **La experiencia permitió también elaborar un estándar de competencia de prácticas verdes, acreditado por el CONOCER: EC0612 Aplicación de prácticas verdes en su área de trabajo.** Con base en el estándar y la experiencia se elaboró una guía de capacitación ilustrada para facilitar el aprendizaje.

El paquete de herramientas de prácticas verdes, compuesto por el modelo de intervención, el estándar de competencia y la guía de capacitación, se sometió a una segunda experiencia piloto con el fin de validarla en la práctica y hacer los ajustes necesarios. Se hizo en 15 empresas, de tamaño diverso, y se evaluaron y certificaron a cien trabajadores en el estándar. Los resultados arrojaron ahorros significativos en agua, energía, merma, uso de químicos y residuos sin reciclar. Con esta segunda experiencia se consolidó el modelo.

Entre los aprendizajes obtenidos se confirma que el modelo debe adaptarse al tamaño de las empresas: la implementación en una empresa grande requiere de un esfuerzo mayor de involucramiento de actores y de articulación con otros sistemas en la organización que en el caso de PYME. Por otra parte, una vez lograda la articulación, la sostenibilidad en el tiempo del modelo en empresas grandes suele ser mayor que en PYME.

Otro aprendizaje fue que el impacto es mayor y más profundo en la medida que hay un entorno (municipio, instituciones) con políticas y programas en los que se pueden apoyar con prácticas verdes desde el ámbito micro de la empresa. Por ejemplo, contar con servicios de recolecta de desechos clasificados, de residuos especiales y peligrosos; empresas certificadas dedicadas al reciclaje; instalaciones de tratamiento de aguas residuales; con monitoreo de flujos de recursos en el destino y estrategias territoriales hacia una economía circular (Arciniegas et al., 2019).

Marco Conceptual

El concepto de prácticas verdes refiere no solo a temas ambientales y de biodiversidad, sino también al trabajo decente. Remite al concepto de Empleos Verdes de la OIT, que fue su origen. Empleos Verdes se define como un empleo decente que contribuye a preservar y restaurar el medio ambiente. Este tipo de empleos permiten aumentar la eficiencia del consumo de energía y materias primas; limitar las emisiones de gases de efecto invernadero; minimizar los residuos y la contaminación; proteger y restaurar los ecosistemas; contribuir a la adaptación al cambio climático. Se puede distinguir dos tipos de empleos verdes: i) empleos en sectores verdes desde del producto final; ii) funciones de trabajo en todos los sectores desde una perspectiva de proceso respetuoso con el medio ambiente.⁴

Prácticas verdes se refiere sobre todo al tipo de empleos verdes relacionados con funciones en cualquier sector, con capacidad de generar procesos respetuosos con el medio

ambiente, la biodiversidad, la comunidad y de avanzar en dimensiones de trabajo decente. De manera específica, los ejes donde prácticas verdes pretende incidir son energía (electricidad, gas, gasolina, diésel); agua; residuos; químicos tóxicos; biodiversidad y comunidad. Con relación al trabajo decente, se busca sobre todo incidir en seguridad y salud en el trabajo; diversidad y no discriminación; comunicación y participación; distribución de beneficios generados.

El impacto en estos ejes se mide a través de indicadores con relación a la eficiencia del uso de recursos y a la realización de acciones (biodiversidad, comunidad, prevención de riesgos de trabajo, fondos de ahorros para los trabajadores).

Modelo de implementación

El modelo de implementación de prácticas verdes es de una gestión por ciclos. El primer ciclo empieza con la sensibilización de los actores participantes en la organización para después pasar a la identificación de la línea base, la capacitación inicial con base en el estándar de competencia, el acompañamiento a la implementación de acciones de mejora, la evaluación y certificación del estándar de competencia, la evaluación de resultados y las medidas de consolidar y extender (véase Figura 1). Tomando en cuenta los resultados e impactos obtenidos, se inicia un segundo ciclo, siguiendo los mismos pasos. La capacitación, evaluación y certificación del personal dependerá de la incorporación de nuevos integrantes en la implementación.

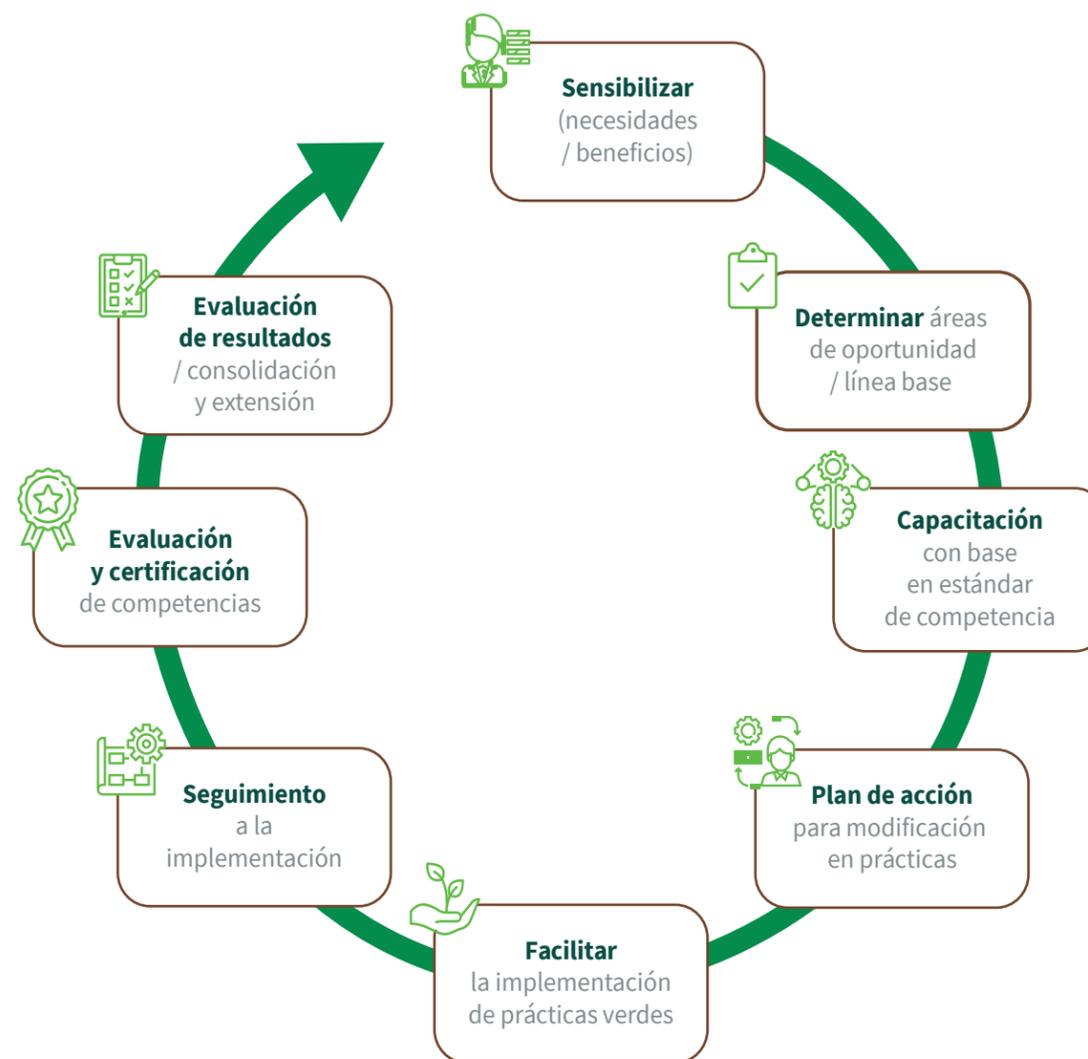
Para cada etapa del proceso de implementación se tienen definido los entregables a generar.⁵ En la sensibilización, se establecen el objetivo general del proyecto y la articulación con otros sistemas de gestión en la organización y se acuerda la integración de un equipo de gestión verde que dirigirá el proyecto. El diagnóstico parte con identificar áreas de oportunidad de mejora; se definen la línea base de indicadores verdes, las áreas de la organización dónde intervenir y los participantes a capacitar y acompañar en su proceso de aprendizaje.

La capacitación en aula a los participantes, o líderes de prácticas verdes en sus respectivas áreas de trabajo, concluye con la asignación de la aplicación participativa del diagnóstico con los instrumentos del eco-mapeo y la ruta de contacto del cliente (o huésped en el caso de hoteles) con la organización y de los momentos donde podría involucrarse con prácticas verdes.

Los pasos siguientes, el plan acción, la facilitación de las prácticas en el área de trabajo y el seguimiento a la implementación, son el acompañamiento y la capacitación en el lugar de trabajo. En estos pasos se generan los productos que la evaluación del estándar de competencia de prácticas verdes pide. El acto de evaluación incluye además de los productos, los desempeños, conocimientos y demostración de valores, hábitos y actitudes. La evaluación la hace un tercero, que no estuvo participando en el proceso de capacitación.

Modelo de implementación de prácticas verdes

Figura 1



El ciclo concluye con un informe de resultados e impactos, con lecciones aprendidas y sugerencias para el siguiente ciclo. El punto de partida es la línea base. Se reporta la cantidad de mejoras implementadas, con evidencias de las más relevantes; se cuantifican los ahorros generados, los aportes generados a los ecosistemas y a la comunidad, así como los beneficios que han resultado para los trabajadores. En lo posible se calcula también en términos monetarios los resultados obtenidos.

De igual manera, es importante la evaluación cualitativa, con la narrativa y los testimonios sobre lo que el proceso significa en cuanto a la contribución a una cultura de trabajo verde, a la gestión de la organización, a las relaciones interpersonales y a la calidad de vida del personal en el trabajo y fuera del trabajo. Especialmente lo que la certificación de competencia representa para los trabajadores.

⁴ Consultado en: https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_325253/lang-es/index.htm
⁵ Consultado en: http://www.herramientasoit.org/empleos_verdes/

El balance del primer ciclo, con la evaluación del proceso, resultados e impactos y las lecciones aprendidas, es el insumo para la planeación del segundo ciclo. De esta manera se van instalando, paso en paso, las prácticas verdes como un modelo de mejora continua. El fin último es abonar a la consolidación de un cambio sistémico en la cultura organizacional encaminado hacia la economía circular, la biodiversidad, el trabajo decente y el desarrollo de la comunidad.

Caso práctico

El modelo de implementación de prácticas verdes consolidado, permitió la transferencia y difusión en otros destinos turísticos. El Grupo las Brisas, con su hotel en Huatulco, se sumó a la implementación de prácticas verdes. Cabe mencionar que Huatulco como destino tiene el certificado de sostenibilidad *EarthCheck*, igual que el hotel. De modo que las prácticas verdes vinieron a sumarse a lo que al interior y exterior de la organización se estaba gestionando en materia ambiental y social.

Si el hotel ya tenía su certificado de sostenibilidad, ¿por qué sumarse a prácticas verdes? La respuesta está en la manera como se gestionan ambos. El *EarthCheck* igual que muchos otros esquemas de certificación, se gestiona a nivel de la organización con relación a sus principales procesos. Generalmente su implementación es de arriba hacia abajo, involucrando al personal a partir de los cambios en los procesos diseñados por especialistas. Es decir, al personal le corresponde aplicar los nuevos procedimientos diseñados y su rol es pasivo, de seguidor.

La consecuencia de una implementación de procedimientos de arriba hacia abajo, es que el personal no se los apropia tan fácilmente y mucho menos, se identifica con ellos ni se convierten en cultura. Contrariamente, prácticas verdes parte del personal. Previamente capacitados, son los trabajadores quienes proponen y dan seguimiento a acciones

de instalación de prácticas verdes en su área de trabajo. En el proceso son retroalimentados por especialistas en la materia para validar si son pertinentes.

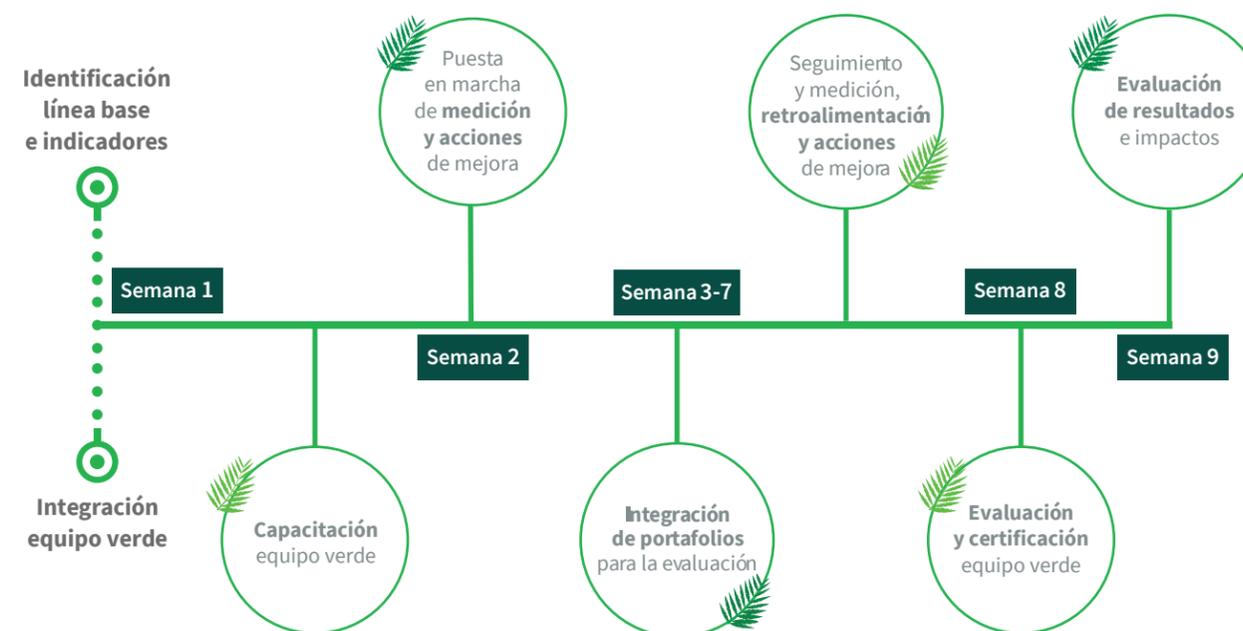
Con el propósito de profundizar el sistema de certificación de sostenibilidad y convertirlo en cultura del trabajo en la operación diaria, el hotel se decidió por la implementación de prácticas verdes. Al contar con un sistema de gestión de sostenibilidad a nivel de todo el hotel, la iniciativa de prácticas verdes se pudo demarcar y orientar a los ejes del sistema. De esta manera, prácticas verdes contribuye al fortalecimiento del sistema de gestión. De manera inversa, el sistema de gestión ayuda a anclar las prácticas verdes en el tiempo.

El hotel es de tamaño grande, con alrededor de 450 trabajadores, con ciertas fluctuaciones según las temporadas. Instalar prácticas verdes en una organización de ese tamaño requiere de una estructura de organización. En vez de organizarse por áreas de operación, se optó por integrar un Comité Verde por ejes temáticos, de acuerdo a los rubros del estándar de *EarthCheck*. Los integrantes por eje son personas de diferentes áreas que se focalizan en proyectos de un tema transversal; por ejemplo: consumo de agua y electricidad; la generación de residuos; la reducción de químicos tóxicos; la vinculación con la comunidad; el acoplamiento a la normatividad en materia ambiental y laboral.

La implementación empezó con la identificación de indicadores en el hotel, correspondientes a cada uno de los cinco equipos de trabajo del Comité Verde. Lo importante era definir los indicadores de tal manera que la temporada no tuviera influencia sobre ellos. A modo de ejemplo, los indicadores del equipo de agua y energía se normalizaron todos a partir de ‘huésped noche’: agua habitaciones por huésped noche; electricidad por huésped noche; entre otros. Si bien no se puede aislar del todo el efecto de temporada, al menos se reduce sustancialmente con esa normalización de los indicadores.

Línea de tiempo de implementación de prácticas verdes

Figura 2



Fuente: Elaboración propia.

Cada equipo verde del Comité en cuestión tenía sus indicadores, cuyas mediciones se registraron semanalmente en un *software* en línea. Esto permitió monitorear y evaluar los impactos de las acciones de prácticas verdes en las áreas. Estas acciones se diseñaron e implementaron después de una capacitación de 16 horas en aula. En las semanas subsiguientes se dio seguimiento y retroalimentación a cada equipo en la implementación de las acciones, con base en el estándar de competencia. El proceso concluye con la evaluación de la competencia de prácticas verdes y la entrega del certificado a los participantes que lograron cumplir con el estándar.

En el primer año, 2018, se capacitaron y se certificaron a un grupo de 22 personas. Estas personas ocupaban puestos de dirección y gerencias de la empresa. La intención de empezar por arriba era que los directivos se apropiaran de la metodología y que apoyaran en un segundo momento al personal a su cargo en la implementación. En el segundo año, 2019, el grupo fue de 17 mandos medios y especialistas de recursos humanos. Para el tercer año la propuesta es bajar más en la estructura organizativa e incluir a los líderes naturales de grupo por área.

El primer grupo implementó 39 acciones de prácticas verdes y el segundo 30 (Tabla 1). Abarcan a todas las áreas del hotel. Un ejemplo es el cenicero ecológico (ver Figura 3) que diseñó un responsable de mantenimiento para su colocación de la zona de playa. La propuesta es que el huésped que fuma coloque las colillas de cigarro en un recipiente, que está hecho de una lata de refresco. A finalizar la estancia en la playa, debe regresar el recipiente en su base, que está hecha de madera reutilizable proveniente de muebles sacados del uso en el hotel. En tres meses se contabilizó una recolecta de alrededor de 15 mil colillas. Sin esta práctica, la mayoría probablemente habría terminado en el mar.



Foto de Ifeforstock

Acciones de prácticas verdes implementadas
Hotel Las Brisas, Huatulco

Tabla 1

| | Participantes (Núm.) | Acciones de practicas verdes (Núm.) |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Primer grupo comite verde (2018) | 22 | 39 |
| Segundo grupo comite verde (2019) | 17 | 30 |

Cenicero ecológico
Figura 3



En el segundo grupo hubo acciones relacionadas con la separación y resguardo adecuado de residuos peligrosos, de metales y del uso apropiado del equipo de protección. También hubo acciones con la comunidad, con la organización y mantenimiento del jardín botánico, así como el cuidado del arrecife el club de los niños.

Resultados de Prácticas Verdes
Las Brisas, Huatulco
(Ahorros anualizados)

Tabla 2

| | 2018 | 2019 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Agua potable | 25,962 m ³ | 827 m ³ |
| Recuperación agua tratada | 10,680 m ³ | 17,544 m ³ |
| Energía Eléctrica | 567,120 KmH | 38,640 KmH |
| Gas | 96,000 litros | |
| Residuos orgánicos | | 24.5 T |
| Residuos inorgánicos | | 3.5 T |
| Hojas de papel | 504 paquetes | 45 paquetes |
| Bolsas grandes de plástico | 162 kg | 1100 kg |
| Fertilizantes | | 800 kg |

Los resultados cuantitativos de las acciones de prácticas verdes se midieron con indicadores relacionados con el consumo de agua, energía, residuos, uso de papel y fertilizantes (Tabla 2). Se cuantificaron por las acciones realizadas en el año, aunque de facto se podría sumar en el año 2019 los ahorros generados en el 2018, ya que son producto de las mejoras aplicadas y que siguen funcionando.

Los ahorros físicos en temas ambientales se pueden convertir en económicos. La estimación realizada arrojó que el retorno de la inversión de la implementación de prácticas verdes rebasa el 100% por cada ciclo. Si bien el retorno económico es un aproximado, los resultados físicos sustentan su veracidad.



Foto de pch.vector

Conclusiones

La aplicación del estándar de competencia de prácticas verdes en el sector turismo tiene el potencial de dinamizar un cambio en la organización hacia una mayor eficiencia en el uso de recursos, a partir de las personas. Contribuye al desarrollo sostenible de las empresas del sector, incidiendo no solo en indicadores ambientales sino también en sociales y económicos. El proceso de evaluación de la competencia demanda la evidencia de haber diseñado e implementado acciones de prácticas verdes. A partir del establecimiento de una línea base, el estándar ayuda orientar al personal en la aplicación de prácticas que redundan en beneficios

cuantificables, dentro de la organización y de la sociedad en general. Para esto se requiere un proceso de aprendizaje individual y organizacional a lo largo de 3 o 4 meses, centrado en la práctica a partir de una capacitación inicial en aula. La evaluación para la certificación es un momento significativo en el cierre del ciclo de aprendizaje, que concluye con el reconocimiento oficial de la capacidad desarrollada. Prácticas verdes y sistemas de gestión certificables tipo EarthCheck, se afianzan mutuamente, lo que aporta a la permanencia en el tiempo.

REFERENCIAS:

ARCINIEGAS, G.; ŠILERYTÉ, R.; DĄBROWSKI, M.; WANDL, A.; DUKAI, B.; BOHNET, M.; GUTSCHE, JM., (2019). *A Geodesign Decision Support Environment for Integrating Management of Resource Flows in Spatial Planning*. En: Urban Planning, Volume 4, Issue 3.

INEGI (2018), Cuenta satélite del turismo de México, 2017.

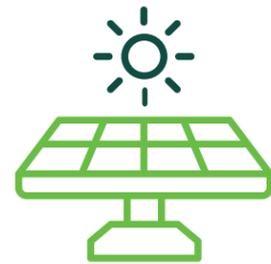
LENZEN, M., SUN, Y., FATURAY, F., TING, Y., GESCHKE, A., MALIK, A., (2018). *The carbon footprint of global tourism*. En: Nature Climate Change, Junio, 8(6).

UNWTO (2017). *2016 Annual report* (Madrid, UNWTO).

OIT (2017). *El turismo sostenible: un catalizador del desarrollo socioeconómico inclusivo y la reducción de la pobreza en zonas rurales*. (Ginebra, OIT)

La voz de...

Por María Fernanda Loaiza Valdes, Pablo Mateos Martínez y Servando García Chaparro



RESUMEN

Durante 2019, la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco) y el Instituto de Capacitación para el Trabajo de la Ciudad de México (Icat) promovieron el Programa Estratégico para la Profesionalización de las Actividades de Instalación de Sistemas Fotovoltaicos y de Calentamiento Solar de Agua en la Ciudad de México, con el objetivo de fomentar la profesionalización de la población que labora en este sector de energías renovables, la inversión en sistemas sustentables de abastecimiento energético en las Micro, Pequeña y Medianas Empresas (Mipymes) y beneficiar con ello la generación de empleo. En este número de la Revista CAPACITART dedicado al tema de sustentabilidad, hemos reunido las opiniones de tres personas que acudieron al curso **“Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria”** y que están por iniciar su proceso de certificación en el **Estándar de Competencia EC0586.01**.

María Fernanda Loaiza Valdes estudia actualmente el décimo semestre de Ingeniería en sistemas energéticos sustentables en la Universidad Autónoma del Estado de México, en Toluca (UAEM); Pablo Mateos Martínez ingeniero en comunicación, egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN), empresario en el ramo de equipo médico, seguridad y ahorro de energía y Servando García Chaparro, ingeniero en electricidad también egresado del IPN, trabaja en servicios de electricidad de media o baja tensión, en una empresa que constituyó al egresar de la carrera hace 10 años, junto con sus compañeros de escuela.

CAPACITART Este curso es parte de un programa social de la SEDECO ¿cómo se enteraron de la convocatoria?

Ma. Fernanda. Me enteré por medio de redes sociales, por Facebook, ya que un compañero de la licenciatura que trabaja en Sedeco nos compartió la información.

Pablo. Fui a la Asociación de Empresarios de Iztapalapa, ahí conocí a una ingeniera de la Sedeco y me invitó a revisar la página, después acudí con todos los documentos solicitados a la oficina del Icat en Dr. Lucio 220, aprobé el examen por internet y fui aceptado en el curso.

Servando. Supe de la convocatoria por internet. Con frecuencia realizamos búsquedas de programas y planes de capacitación porque como empresa nos importa abarcar diferentes rubros dentro del campo de instalaciones eléctricas.

CAPACITART ¿Por qué les interesó la capacitación en la instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria?

Ma. Fernanda. El curso me interesó porque está muy relacionado con mi carrera. Dentro de la licenciatura existen distintas especialidades como energía solar, energía eólica y otras energías limpias, yo estoy en el área de energía solar, por lo tanto decidí tomar el curso.

Pablo. Para actualizarme, me gusta el tema, ya tenemos instalado este sistema en la empresa y actualmente hay cambios notables, ya no se paga el uso de energía eléctrica sino sólo el uso de la instalación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y porque además tenemos el plan de integrar en la empresa una o dos cuadrillas que atiendan las solicitudes de este servicio para generar otras empresas dedicadas exclusivamente al sistema fotovoltaico.

Servando. Actualmente nosotros ofrecemos una gama de servicios eléctricos pero no trabajamos directamente con estos sistemas, los conocemos, sabemos cómo funcionan, las ventajas que ofrece al cliente, pero no habíamos tenido la oportunidad de observar la instalación.

CAPACITART María Fernanda, en este curso y en la carrera en la que está inscrita generalmente participan más hombres que mujeres ¿considera que hay alguna barrera de género para estudiar este tipo de disciplinas?

Ma. Fernanda. Como bien lo dice, la mayoría son instaladores, es decir hombres, hay pocas instaladoras. Yo creo que hay ciertas características físicas, como el peso, que sí es una limitante para las mujeres; sin embargo, para hacer una instalación se pueden formar equipos combinados de hombres y mujeres. No hay que descartar la posibilidad de ser instaladora, tenemos las mismas capacidades y el mismo conocimiento para realizar el trabajo.

CAPACITART Y en el trato ¿cómo se sintió?

Ma. Fernanda. Algo muy padre en este curso fue que se dio oportunidad a personas de distintas edades, yo era una de las más jóvenes y me parece que había otra chica de 20 años y un señor de 70, éramos cuatro mujeres y veinte hombres aproximadamente. Tengo un recuerdo muy bonito de mis compañeros porque ser mujer o tener avanzada edad o ser joven, ser estudiante o profesionalista, no fue una limitante. Tampoco lo fue estar en otra área profesional; la capacitación que nos dieron abarcó los aspectos básicos y complejos de una buena instalación. Hubo respeto y no se nos discriminó.

CAPACITART En su opinión ¿Qué oportunidades o ventajas tiene estar capacitado/a?

Ma. Fernanda. Como bien dicen: papelito habla, la constancia dice —estoy capacitado para hacer tal trabajo— y eso es importante.

Pablo. Las ventajas son enormes, hay mucho trabajo en este campo y una persona capacitada va a poder realizar un buen trabajo de instalación, va a conocer los temas para la seguridad en el trabajo en las alturas, aprenderá las normas existentes y el manejo de herramientas y materiales.

Servando. Creo que es primordial, yo tengo una instrucción en un área afín como es la electricidad; sin embargo, para la ins-



Foto del Icat CDMX

Foto del Icat CDMX



talación de estos sistemas hay normas que es importante conocer, en cuanto a equipos, procedimientos y seguridad, porque el trabajo es normalmente en el techo y se puede poner en riesgo la vida de nosotros y de las personas con las que estamos trabajando. En el curso nos enseñaron a trabajar con niveles de riesgo y cómo trabajar con seguridad.

CAPACITART Con la experiencia que tienen en este mercado laboral, particularmente Pablo y Servando, en su opinión, ¿dónde piden más el servicio, en casa habitación, en comercios o en industrias?

Pablo. Se pueden instalar en todos lados, pero es necesario realizar un buen trabajo desde el diseño y el lugar adecuado para colocar el sistema porque puede haber problemas, se puede dañar el sistema por una mala instalación.

Servando. Creo que tiende a ser más solicitado en comercio; en la industria, por el tipo de procesos o instalaciones a veces no es práctico y en el caso residencial, no siempre hay capital para hacerlo.

CAPACITART Actualmente se están promoviendo empleos verdes o empleos que favorezcan el cuidado medio ambiental y el trabajo digno, ¿hay buenas oportunidades de empleo en el ramo?, ¿consideran que a futuro esa demanda de servicio se incrementará?

Ma. Fernanda. Sí, las energías renovables son una tendencia que está más allá del momento actual, es una necesidad que tenemos que implementar todos en nuestra casa, negocio o industria. Es un área que se va a abrir mucho más.

Pablo. Yo pienso que sí, se va a potenciar porque hay poca gente preparada y si las personas se capacitan, tendrán más oportunidades. Actualmente, el medio ambiente es un tema importante y hay acciones enfocadas a su cuidado. Este tipo de trabajos contribuyen de una manera muy importante al cuidado del ambiente y en México aún hay mucho por hacer, no sólo en la instalación de sistemas fotovoltaicos sino también en temas de energía solar. En mi experiencia personal, el calentador solar ayuda a reducir el consumo de otras fuentes de energía y significan un ahorro importante, también están los temas de cuidado del agua y residuos sólidos.

Servando. Sí, hay buenas oportunidades de empleo, la tendencia mundial es la mejora y cuidado del medio ambiente, las nuevas generaciones traen una mentalidad diferente; todo el mundo está teniendo más conciencia y creando empleos verdes.

CAPACITART Además de brindar capacitación, en el Icat también promovemos la certificación de competencias, ¿qué ventajas tendría estar certificado?

Ma. Fernanda. La capacitación nos prepara teórica y prácticamente, pero la certificación es la prueba de lo que aprendiste, con ella demuestras que eres competente. Entonces, creo que tiene una gran ventaja estar certificado. El programa que ahorita se hizo, se vuelve una tendencia; sin embargo no todos son capaces o no tienen el conocimiento para hacer la instalación, pero teniendo la certificación y un papel que valide que tú estás capacitado y eres competente, te da mayor ventaja.

Pablo. La principal ventaja es que da confianza y seguridad a las personas que nos contratan de que se va a realizar un trabajo profesional. En mi experiencia, es necesario contar con una certificación en este sector, hace dos años estuve certificado por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide) y la misma norma dice que hay que actualizarse cada dos años, también por eso me interesó participar en este curso.

Servando. La ventaja es muy grande, una buena forma de entrar al mercado, de vender y sobre todo de dar tranquilidad al cliente de que el trabajo que vamos a realizar está dentro de la normatividad y seguridad necesaria; eso se demuestra con una certificación que avale el conocimiento para realizar el trabajo. A mí me interesa certificarme, como parte del currículum personal pero también para la empresa por los servicios que podemos brindar.

CAPACITART En un futuro inmediato, ¿se van a dedicar a realizar estas instalaciones?

Ma. Fernanda. Sí, yo estoy terminando mi carrera, de hecho este es mi último semestre, solamente voy a una clase y a prácticas profesionales en una empresa en Toluca que se dedica a instalaciones fotovoltaicas. Mi meta es estar un tiempo en instalaciones para adquirir más práctica y después me gustaría mucho ser supervisora en la instalación de sistemas fotovoltaicos. El trabajo es muy bonito; sin embargo, mi propósito es ser supervisora.

Pablo. Tengo programado instalar este sistema en mi casa y el año que entra promoverlo en el sector salud, además me interesa generar un grupo específico de personas, capacitadas y certificadas, que se dediquen al diseño e instalación de sistemas fotovoltaicos.

Servando. Sí, la idea es complementar nuestros conocimientos y realizar un mejor trabajo y una mejor oferta al cliente. Estamos pensando que los integrantes de la empresa se capaciten, eso nos va a fortalecer. Este curso es la capacitación que estamos buscando, hay otras ofertas pero son más costosas y no abarcan tanto porque el curso incluyó elementos de seguridad en el trabajo, nosotros ya teníamos conocimiento de esto, pero considero que para las personas que no lo tienen, es un valor agregado.

CAPACITART María Fernanda ¿Tiene alguna recomendación que hacemos?

Ma. Fernanda. Si, sugiero que haya más horas prácticas que teóricas para tener más contacto físico con las instalaciones.

CAPACITART Pablo ¿Tiene un comentario adicional?

Pablo. Considero que debe existir una actualización, cada dos o tres años, dependiendo de dónde se estén realizando las actividades laborales. Felicito además al personal capacitador por sus conocimientos y por la forma de manejar el tema, de hacerlo interesante. Hicieron un trabajo teórico y práctico muy profesional, en el proceso de inscripción la atención fue fabulosa y ágil, el apoyo de este programa a la ciudadanía es muy bueno.

CAPACITART Servando ¿Cómo evalúa el curso en general?, ¿recomendaría al Icat?

Servando. ¡Claro que sí! Lo recomendaría. El Icat tiene una gran oferta de capacitación, al momento que está uno aquí entrando y saliendo, ve personas jóvenes, de la tercera edad, amas de casa que vienen a capacitarse y eso es padrísimo. Yo evalué el curso muy bien, me agradó.

La experiencia de...

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Conocimiento y tecnología del agua al servicio de México

Por Adrián Pedrozo Acuña



RESUMEN

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), es resultado de más de 33 años de planeación y esfuerzos en busca de conocimiento, a fin de manejar y conservar el agua para construir un país y una sociedad más justa y diversa. Durante la administración 2019-2024, el IMTA motiva su quehacer con base en tres ejes rectores: **1)** visión interdisciplinaria en armonía con el ambiente, **2)** generación de información abierta y pública con transparencia, y **3)** empleo del concepto “ética hídrica” como herramienta habilitadora de valores culturales y principios éticos en todas las decisiones asociadas con el agua. En este documento se presenta el quehacer del instituto en torno a estos ejes rectores.

Introducción

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), coordinado sectorialmente por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es el resultado de más de 33 años de planeación y esfuerzos continuos en busca de conocimiento, a fin de manejar y conservar el agua para construir un país y una sociedad más justa y diversa. La historia escrita por esta institución representa una clara prueba del compromiso de su comunidad con la reconstrucción de un México seguro y próspero. Desde su nacimiento, el IMTA se ha caracterizado por ser un espacio de investigadores e ingenieros preocupados por generar una visión prospectiva de las necesidades hídricas de México, que lo ha convertido en un instituto no sólo con instalaciones únicas en su género, sino con personal capaz de dar respaldo a la toma de decisiones relacionadas con el agua.

Esta incansable actividad se extiende también al ámbito de formación de recursos humanos de alto nivel, reconocida por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) mediante la creación de la sede del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería del cual, año con año, se gradúan especialistas luego integrados al sector. El protagonismo de su comunidad es evidente al acompañar los grandes cambios vividos en el sector hídrico y que, con el tiempo, lo han convertido en un elemento importante de la tradición de la ingeniería hidráulica nacional.

El IMTA ante los grandes desafíos ambientales presentes y futuros

Nuestra misión en el IMTA es mantener y expandir esta tradición, ahora bajo condiciones socioeconómicas complicadas y altamente dinámicas. En México y en el mundo vivimos momentos de cambio. Como sociedad estamos ante una disyuntiva crítica y es necesario repensar cómo acceder al progreso. **Es vital favorecer un desarrollo que permita movernos hacia un mundo sin pobreza e injusticia, pero que al mismo tiempo proteja y respete la riqueza de la naturaleza.** El estrés en el que se encuentra nuestro planeta resulta de los efectos del cambio climático, la contaminación química, los aerosoles, la degradación de suelo y agua, la sobredosis de nutrientes, la rápida pérdida de especies y hábitats; todo ello producto de la injerencia de nuestra especie.

No obstante que atestiguamos el sufrimiento de las economías a escalas local, regional y global, reflejada en procesos acelerados de pérdida de biodiversidad, contaminación y cambios en los patrones de lluvia por la deforestación, el impacto del cambio climático y eventos extremos, somos la primera generación que, por medio de evidencia científica, reconocemos la capacidad de la humanidad para desencadenar cambios en los sistemas naturales.

El agua es el hilo conductor de estos cambios. Como elemento esencial, representa la sangre del planeta y es una de las fronteras planetarias más importantes para el desarrollo. Por esta razón, su investigación y conocimiento implican gran responsabilidad. Si conservamos el agua hay alimentos, energía, salud, bienestar y, luego entonces, vida.



Foto de IMTA

Ante este panorama, el conocimiento del agua trasciende la visión unidisciplinaria de la ingeniería tradicional. Por ello, durante la administración 2019-2024, el IMTA motiva su quehacer sobre una visión prospectiva e interdisciplinaria del agua, generando alianzas con distintas dependencias y organizaciones de todos los sectores para hacer del agua un elemento clave para el desarrollo equitativo de México.

Nuestro objetivo consiste en generar el conocimiento sobre el agua que habilite a este elemento como una llave de acceso para el desarrollo igualitario y sostenible de México. Por tal motivo, utilizamos tres ejes rectores: **1)** una visión interdisciplinaria en armonía con el medio ambiente, **2)** la generación de información abierta y pública para utilizar la transparencia como un generador de confianza, y **3)** el empleo del concepto “ética hídrica” como herramienta habilitadora de valores culturales y principios éticos, en todas las decisiones asociadas con el agua.

Si observamos el estado actual de los desafíos que enfrentamos en torno al agua, se hace evidente que las leyes por sí solas no son suficientes para asegurar la sostenibilidad de los recursos hídricos, mucho menos la justicia social para garantizar el acceso al agua de todos y todas, o la justicia ambiental para un medio ambiente sano que todos los seres vivos podamos disfrutar hoy y en el futuro, pues no necesariamente lo que en la actualidad es legal, resulta ético.

Es en el sentido de este tercer eje rector que hemos iniciado la discusión sobre la importancia de los valores y la ética en la gestión del agua con una perspectiva que vincula los derechos humanos con la ciencia y la tecnología. Estamos ciertos de que si nos damos tiempo para aprender sobre cómo nues-

tros valores como sociedad están conectados al agua, podemos utilizar este proceso de toma de decisiones con base en ambas: la ética y la evidencia científica.

Este objetivo requiere orientar la investigación para generar conocimiento de vanguardia y así dar solución a los grandes problemas globales y nacionales; generar una visión prospectiva e interdisciplinaria del agua que permita llevar el mejor conocimiento científico disponible al corazón de las decisiones del gobierno; fomentar y diversificar el talento científico mediante la formación de los recursos humanos competentes y capaces de transformar a la sociedad y que sean reflexivos, creativos, innovadores y cuestionadores del dogma y, al mismo tiempo, vincularnos con centros de investigación de excelencia nacionales e internacionales para el intercambio académico y el desarrollo de actividades técnicas de interés, en conjunto con redes de científicos, información, conocimiento y transferencia de tecnología.

Las cuatro grandes líneas de acción del Instituto

La dinámica de acción interdisciplinaria del IMTA se sustenta en la articulación del conocimiento y la tecnología generada desde cuatro líneas de acción sustantivas:

1. Seguridad hídrica
2. Sistemas hídricos
3. Calidad y ecología del agua
4. Gobernanza del agua y fortalecimiento de capacidades

Desde su especificidad, y con una intensa actividad en campo y en sus once laboratorios especializados, en el presente 2020, con base en más de setenta proyectos internos y externos, nuestros investigadores aportan su perspectiva y experiencia para que el resultado de la investigación brinde soporte a las decisiones de gobierno con evidencia científica, genere bienestar social, desarrollo económico equitativo sostenible y permita la regeneración ambiental del país. A continuación, mencionaremos algunos ejemplos de dicho quehacer.

Soporte de las decisiones con evidencia científica

Proyecto del Complejo Cultural del Bosque de Chapultepec

El Bosque de Chapultepec, ubicado al poniente de la Ciudad de México, es un ícono en la cultura y biodiversidad del país. La nueva administración del Gobierno de México plantea realizar el Proyecto del Complejo Cultural del Bosque de Chapultepec con la creación de la denominada “Cuarta sección” del bosque. En este contexto, el IMTA fue invitado a colaborar en conjunto con la Secretaría de Cultura, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Comisión Nacional del Agua, a fin de proveer información técnica de frontera que permita al proyecto ser un ejemplo en la gestión de recursos hídricos de la Ciudad de México. En este sentido, el Instituto ha desarrollado la propuesta Estudios básicos para la sustentabilidad hídrica en las

cuatro secciones que conforman el Bosque de Chapultepec, sometiéndola a consideración del Conacyt y cuyas líneas de acción son:

- Analizar la oferta y demanda de agua dentro de las cuatro secciones del Bosque de Chapultepec para proponer medidas para el manejo sustentable del agua y el análisis de su perspectiva a futuro.
- Examinar las posibles inundaciones en el Bosque de Chapultepec y zonas de influencia para eventos de precipitación con diferentes periodos de retorno, así como estudiar el funcionamiento de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible e infraestructura verde para la reducción de inundaciones.
- Caracterizar la hidrogeología del Bosque de Chapultepec, evaluar la capacidad de infiltración en la zona de estudio, identificar el tipo y origen del agua con isótopos así como las técnicas manejo de recarga de acuíferos aplicables en el sitio.
- Identificar y caracterizar la calidad del agua de las descargas residuales en el Bosque de Chapultepec, así como las medidas sustentables para su tratamiento.
- Realizar la evaluación de los principales servicios ambientales del Bosque de Chapultepec en condiciones actuales y la generación de una línea base para su monitoreo.

Sargazo

El arribo masivo del sargazo a costas de Quintana Roo se ha incrementado desde 2015, generando impactos ambientales, sociales y económicos adversos. La atención de esta problemática requiere conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas costeros y marinos, hidrodinámica oceánica y costera, condiciones atmosféricas y nutrientes que favorecen la reproducción de esta alga. En la actualidad, el IMTA desarrolla tres proyectos de investigación en torno a una mejor comprensión de este fenómeno.

Por un lado, lleva a cabo el diagnóstico de las condiciones atmosféricas asociadas al arribo de sargazo a costas de Quintana Roo, con el fin de aportar elementos clave para la generación de un sistema de alerta temprana basada en el conocimiento y herramientas de vanguardia. Por otro lado, lleva a cabo la modelación numérica de la trayectoria de sargazo en el mar Caribe a gran escala y a nivel local, donde además de las corrientes, se incorporan los procesos de viento y oleaje que contribuyen significativamente en el transporte del sargazo. Adicionalmente, lleva a cabo el diagnóstico de calidad del agua y caracterización de las dos especies de sargazo que arriban a las costas de Cancún, Puerto Morelos y Playa del Carmen. Mediante el proyecto se realizan muestreos para conocer el impacto del sargazo en la calidad del agua de las localidades señaladas.

Ciencia del agua para la generación de bienestar social

Gobernanza, políticas públicas y derechos humanos

En esta materia, de la mano de instituciones, comunidades y organizaciones sociales, el IMTA trabaja en el diseño de indicadores de cumplimiento y para fomentar los derechos humanos asociados al agua, así como modelos específicos para comunidades indígenas de la sierra wixárika, en Jalisco, y Coatetelco, Morelos. Promueve el principio de una ética hídrica como reconocimiento de valores culturales, el establecimiento de mecanismos de participación para la gestión integral del agua, la generación de modelos de intervención para garantizar la factibilidad social de proyectos estratégicos, como el programa de recuperación ambiental de la región de Tula, Hidalgo, y analiza los procesos de conflictividad sociohídrica detectados a escala nacional. Desde la perspectiva de inclusión, promueve la accesibilidad de las personas con discapacidad a los beneficios y al conocimiento hídrico que genera el Instituto.



Foto de IMTA



Foto de freepick

Ley General de Aguas

En esta administración se han iniciado, al menos, tres procesos paralelos para presentar y procesar en el Congreso de la Unión una nueva Ley General de Aguas. Al respecto, el IMTA acompaña dichos procesos en virtud de que se considera importante incluir la perspectiva de derechos humanos y de ciencia y tecnología en la nueva ley. Complementariamente y en sintonía con la política sectorial de medio ambiente, existe interés por incorporar la gestión comunitaria del agua, los derechos de pueblos indígenas y arreglos de decisión participativos, en torno al agua. En este sentido, en octubre del presente año el Instituto co-organizó, con la Comisión de Recursos Hidráulicos, Agua Potable y Saneamiento de la Cámara de Diputados, un foro de análisis para que, desde una perspectiva abierta a todos los sectores sociales, se recogieran propuestas para ser consideradas en la iniciativa de Ley que próximamente entrará a discusión en el Poder Legislativo.

Conocimiento para el desarrollo equitativo de México

El agua en México juega un papel clave en el desarrollo económico, en especial, considerando la estrecha relación de la significativa proporción de sus exportaciones basadas en los recursos naturales en los cuales el agua es un insumo fundamental. Además, los mercados globales presionan fuertemente para que los países de la región intensifiquen dichas actividades, en particular, si se reconoce su contribución a la seguridad alimentaria mundial. En este contexto, resulta necesaria una regionalización en función de las zonas húmedas y las zonas áridas o semiáridas así como el desarrollo de tecnologías adecuadas a las especificidades regionales, procesos de investigación que lleva a cabo el Instituto.

Red Nacional de Monitoreo Isotópico y Químico de la Lluvia

El IMTA cuenta con uno de los laboratorios más importantes del continente en materia de hidrología isotópica, y opera una red de monitoreo de la precipitación pluvial con 28 estaciones ubicados en todo el territorio nacional, lo que permite conocer mejor las características fisicoquímicas de las aguas que se precipitan en el territorio.

Energías alternativas, desalinización y tecnología geoespacial para la producción agrícola

En colaboración con la iniciativa privada, se lleva a cabo la implementación de sistemas de desalinización mediante tecnología que integra energía fotovoltaica y procesos de nanofiltración que ya ha probado su viabilidad en la mesa central de México, mediante un prototipo instalado en un invernadero en Villa de Cos, Zacatecas. Con esta acción, se busca favorecer el desarrollo de zonas rurales marginales habilitando tierras de cultivo que, en circunstancias actuales, no son aprovechadas, así como aumentar la disponibilidad hídrica local mediante el tratamiento de agua salobre, lo que se traduce en estabilidad social y apoyo a la producción alimentaria.

Por otra parte, mediante el uso de drones, el IMTA emplea tecnología geoespacial para nivelación de tierras con propósito de diseño y trazo de riego superficial, lo que permite a los agricultores un importante ahorro de agua, mano de obra y energía; alta uniformidad en la aplicación del agua (con diseño y manejo adecuados); mayor eficiencia en el uso de fertilizantes y otros insumos; una operación más eficiente de la maquinaria; un mejor control de la erosión, y el mejoramiento del drenaje superficial.



Foto de freepik

Investigar para regenerar el país

La gran riqueza y diversidad de los recursos hidrobiológicos de México necesitan ser conservados y protegidos. La inmensa biodiversidad del país se está perdiendo o está siendo seriamente amenazada por actividades humanas. Existen déficits actuales en relación con el agua y el ambiente que afectan severamente la seguridad hídrica, tanto en la disposición de fuentes de agua de buena calidad compatible con la protección de la salud de las personas y los ecosistemas, como en la integridad del ambiente.



Foto de IMTA

Microplásticos

Mediante un proyecto que investiga la contaminación por fibras, fragmentos, y/o gránulos plásticos microscópicos en fuentes superficiales de abastecimiento de agua potable en México —en su segunda fase, desarrollada en 2019—, el IMTA genera evidencia sobre la problemática de la contaminación por microplásticos tanto en aguas interiores empleadas como fuentes de abastecimiento, en plantas potabilizadoras, de aguas residuales municipales, como en organismos de importancia ecológica y alimentaria de México. Los principales aportes del proyecto se orientan a la necesidad de generar evidencia de la presencia de los microplásticos en cuerpos de agua o en organismos de consumo humano, en agua potabilizada y aguas residuales. Documentar lo anterior, sustenta la creación de políticas públicas para reducir el uso y disposición de plásticos.

Manatíes

Con el objetivo de determinar la problemática de los florecimientos algales, identificando la dinámica de crecimiento de las cianobacterias como probable causante de mortandad

de manatíes y caracterizar la hidrodinámica del sistema fluvial del río Los Bitzales, en Macuspana, Tabasco, el IMTA desarrolla un proyecto para determinar las causas de muerte de esta especie en peligro de extinción. Los impactos científicos y tecnológicos del proyecto radican en que se tendrá un mayor conocimiento de la problemática de las cianobacterias que podrían ser causantes de la mortandad de los manatíes. En el aspecto social, la mortandad de peces, también asociada con los florecimientos algales en la zona, afecta la pesca de autoconsumo y venta de las cooperativas pesqueras, que se han visto disminuidas en la zona de Los Bitzales.

El IMTA en el ámbito global Mesoamérica Sin Hambre

En el entorno internacional, el IMTA busca los mecanismos para motivar el intercambio académico y el desarrollo de actividades técnicas de interés conjunto con redes de científicos, información, conocimiento y transferencia de tecnología. Recientemente, en colaboración con la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en el marco del programa Mesoamérica Sin Hambre, se llevó a cabo un encuentro de intercambio de experiencias sobre la gestión y la cultura del agua para los países de El Salvador, Guatemala y Honduras, en donde participaron alcaldes y representantes de los medios de comunicación de los municipios que conforman el llamado “Corredor Seco de Centroamérica”. En este contexto, el IMTA compartió experiencias en torno a tecnologías del agua, de manera complementaria a otras iniciativas tales como Sembrando Vida y Jóvenes Construyendo el Futuro; además de promover el bienestar social y la creación de oportunidades al fomentar el arraigo, con énfasis en territorios de elevados niveles de pobreza y vulnerabilidad ante fenómenos climáticos extremos —como la sequía—, y con mayor propensión migratoria.



Foto de IMTA

Cambio climático

Si bien hace algunos años el cambio climático empezó a estudiarse como un proceso que estaba por venir, ahora estamos hablando de **detección del cambio climático y sus impactos**.

Recientemente, el IMTA ha sido acreditado como Entidad Nacional Implementadora del Fondo de Adaptación al Cambio Climático, que apoya proyectos e iniciativas a escala nacional enfocados a mitigar los efectos de este proceso en el país. Ello significa una distinción y reconocimiento que nos lleva a asumir esta responsabilidad histórica con redoble de esfuerzos y la mejora, día con día, de nuestras capacidades.



Foto de jcomp

Conclusiones

En un mundo con condiciones económicas y climáticas altamente dinámicas, hacer posible el mantra de las Naciones Unidas: “No Dejar A Nadie Atrás”, requiere de una evolución en nuestro quehacer. Dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 necesita de la acción concertada del sector ambiental y de la desectorización del agua. Por esta razón, es importante trascender las fronteras tradicionales del conocimiento y reconocer al manejo de agua como un elemento importante para la adecuada gestión de bosques, costas, humedales y territorio.

El IMTA inicia una etapa que hace uso del concepto “integridad hídrica”, que permite utilizar la honestidad y transparencia, así como participar en las decisiones relacionadas con el agua. Impulsamos también la “justicia hídrica”, que considera la reinterpretación de las preocupaciones morales sobre los derechos humanos al agua y saneamiento, tales como la justicia intergeneracional, el derecho de los pueblos indígenas y los impactos a la salud por la contaminación de los cuerpos de agua. Estos pasos, acompañados por la generación de información abierta y pública, harán posible utilizar la transparencia como un generador de confianza, aunados al empleo del concepto “ética ambiental”, como una herramienta habilitadora de valores culturales y principios éticos, en todas las decisiones asociadas con el agua.

En el Instituto está la inteligencia hídrica de México, comprometidos con el mantra: “Producir conservando y conservar produciendo”. Hoy más que nunca, la sociedad mexicana cuenta con un IMTA fiel a sus principios de generación de conocimiento de excelencia, con capacidad de conectar el conocimiento con la aplicación práctica y la toma de decisiones con base ética.

El aseguramiento del papel del IMTA, dentro del nuevo proyecto de nación que encabeza esta administración, requiere una visión con la mirada puesta en el futuro. Sin embargo, el progreso de las instituciones como el de las sociedades, no es un proceso natural. El futuro del Instituto dependerá de las decisiones que como comunidad tomemos en el presente. Hoy, los desafíos nos otorgan la grandísima oportunidad de continuar con la construcción de un IMTA que contribuya a darle forma al México en el que queremos vivir.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

ICAT INSTITUTO DE CAPACITACIÓN
PARA EL TRABAJO

Oferta de sustentabilidad capacitación y certificación

El Icat CDMX tiene los siguientes cursos para tí

EC0325 Instalación de sistema de calentamiento solar de agua

Duración: 40 horas



Descripción:

Adquirir los conocimientos y habilidades para la instalación de un sistema de calentamiento solar de agua para vivienda, de acuerdo a la metodología y normatividad indicada por el EC0325.

EC0586.01 Instalación de paneles solares

Duración: 50 horas



Descripción:

Adquirir los conocimientos y habilidades para realizar una instalación de paneles solares de acuerdo a los elementos especificados en el EC0586.01 sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria.

EC0217 Formación de instructores

Duración: 60 horas



Descripción:

Capacitar de manera presencial a personas adultas, en alguna temática específica, con base en los lineamientos para desempeños y productos señalados en el estándar de competencia EC0217.

EC0076 Formación de evaluadores

Duración: 40 horas



Descripción:

Realiza las actividades de un proceso de evaluación por competencia de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Sistema de Nacional de Competencias del CONOCER en el EC0076.

EC0325 Instalación de sistema de calentamiento solar de agua termosifónico en vivienda sustentable



Descripción:

Estándar de Competencia orientado a personas que deban contar con conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para desempeñarse como plomeros, fontaneros e instaladores de tuberías, que instalen y pongan en funcionamiento calentadores solares de agua termosifónicos (sistema compacto que permite utilizar la energía solar para proveer agua caliente), específicamente en viviendas sustentables.

EC0586.01 Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria



Descripción:

El Estándar describe y cita las funciones críticas que realiza un instalador de SFVI en residencia, comercio e industria en baja tensión (hasta 1000 V), sin respaldo de baterías.

EC0076 Evaluación de la competencia de candidatos con base en estándares de competencia



Descripción:

Estándar de Competencia dirigido a personas que deban contar con conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para evaluarla competencia de personas con base en un Estándar de Competencia, por medio de sus diversas etapas: la preparación de la evaluación, la recopilación de evidencias de la competencia de la persona, la emisión de un juicio de competencia y la presentación de los resultados de la evaluación.

EC0217 Impartición de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal



Descripción:

Estándar de Competencia dirigido a personas que deban contar con conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para desempeñarse como instructores de cursos de formación de manera presencial / grupal, con funciones que van desde planear y preparar el curso, conducir la sesión empleando técnicas instruccionales y grupales que faciliten el proceso de aprendizaje, hasta evaluar el aprendizaje antes, durante y al final del curso.

Para mayor información comunícate al

Tel: 55 5740 0237 Ext. 1008 y 1029

55 4325 0245

● oferta de capacitación ● oferta de certificación

Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)¹

para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede atrás para el 2030

- 1 Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- 2 Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- 3 Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas y todos en todas las edades.
- 4 Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas y todos.
- 5 Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
- 6 Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- 8 Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- 9 Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- 10 Reducir la desigualdad en y entre los países.
- 11 Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- 14 Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- 15 Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.
- 16 Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
- 17 Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Acuerdo de París²



El acuerdo fue negociado durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP 21) por los 195 países miembros, adoptado el 12 de diciembre de 2015 y abierto para firma el 22 de abril de 2016 para celebrar el Día de la Tierra. Es un acuerdo dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global, su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto.

Para 2016, los costos por agotamiento y degradación ambiental fueron equivalentes a 4.6% del PIB. De ellos, los relacionados con el control y manejo de los residuos sólidos urbanos representaron el 0.3%. En ese mismo año, los gastos a favor del medio ambiente representaron 0.7% del PIB. El gasto en gestión de residuos sólidos representó 8.5% del total del gasto ambiental (INEGI, 2018).

La huella de carbono representa el impacto que tiene sobre el clima el desarrollo de una actividad. Se entiende como huella de carbono a la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidas de forma directa, o indirecta como consecuencia del desarrollo de una actividad, medido en toneladas de CO₂ equivalente.

A nivel mundial, la Ciudad de México tiene el lugar 37 entre las 100 ciudades que generan el 18% de las emisiones globales con 55.7 megatoneladas (Mt) anuales de CO₂ (con una incertidumbre del orden de 11 Mt)³

La huella hídrica (HH) es un indicador medioambiental que define el volumen de agua dulce total usada para producir los bienes y servicios que habitualmente consumimos (como individuo, comunidad o empresa). La HH sirve para tomar conciencia del consumo de agua que necesitamos en nuestras actividades y, por tanto, se utiliza de base para conseguir una gestión más eficiente de este recurso.

Agua virtual



Es la cantidad de agua empleada en la producción de un bien o producto; a nivel nacional, se destinan 1,222 litros de agua por kilo de maíz y 15,415 litros de agua por kilo de carne de res. Mientras que del agua empleada en el hogar, el 66% se utiliza en bañarse y en el sanitario.

¹ Consultados en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

² Consultado en: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Colaboradores académicos

Maria Eugenia Gutiérrez Castillo

Química Farmacéutica Industrial con maestría en Ciencias en la especialidad de Neurociencias y doctora en Ciencias en la especialidad de Toxicología. Como catedrática del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional ha investigado, enseñado y escrito sobre la calidad del aire y sus repercusiones toxicológicas. Actualmente se desempeña como Coordinadora de la Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad, CIEEMAD - Instituto Politécnico Nacional.

26-34 pág.

Alethia Vázquez Morillas

Doctora en Ciencias e Ingeniería Ambientales, profesora-investigadora del Departamento de Energía en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), en donde imparte asignaturas en la licenciatura y el posgrado en Ingeniería Ambiental. Sus líneas de investigación incluyen el análisis de la gestión de residuos sólidos urbanos, el impacto ambiental de los residuos plásticos y la presencia de microplásticos en ecosistemas. Es autora de artículos científicos, capítulos en libros y artículos de divulgación, a su vez, ha dirigido más de 70 tesis de licenciatura y posgrado. Cuenta con el reconocimiento al perfil deseable de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es integrante del Comité Científico Asesor de la Organización de las Naciones Unidas para microplásticos y residuos marinos.

12-17 pág.

Colaboradores gubernamentales

Adela Ruíz Belenguer

Es Maestra en Proyectos Ambientales por el Instituto Internacional de Formación Ambiental (IIFA), pedagoga social y educadora social por las Universidades de Barcelona y Valencia, con amplia experiencia en trabajo comunitario, en capacitación, desarrollo, diseño y gestión y *mentoring* de proyectos con temática social, proyectos sostenibles y/o enfoque de derechos humanos. Se ha desempeñado como docente en la Universidad del Medio Ambiente (UMA); asesora del Huerto Roma Verde en la Ciudad de México y otros huertos urbanos en México y España. Ha sido consultora en proyectos de intervención social, educativa y comunitaria y ha participado en comunidades de aprendizaje en centros penitenciarios, así como en grupos de consumo y modelos colaborativos de trabajo. Su enfoque incluye la transversalización de la perspectiva de género y la sostenibilidad. Actualmente se desempeña como Subdirectora de Normatividad y Coordinación Operativa de la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo.

18-25 pág.

Colaboradores empresariales

Leonard Mertens

Doctor en Economía, consultor internacional y colaborador de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) desde 1996. Es experto en temas de productividad, formación por competencias, empleo y relaciones laborales. Doctorandus macro econometría y economía por la Universidad de Tilburg, Holanda; formador en Gestión por Competencias del Centro Internacional de Formación, OIT-Turín, asesor de experiencias piloto sobre Gestión de Productividad, Aprendizaje Permanente y Competencia Laboral en empresas de los sectores manufacturero, agroindustrial y servicios en México, República Dominicana, Cuba, Argentina y Chile. T/Ginebra y México.

36-43 pág.

Angélica Aguilar Beltrán

Doctora en Educación por la Nova Southeastern University (NSU), Florida, USA., maestra en Tecnologías del Aprendizaje por la Universidad de Guadalajara (UDG) y licenciada en Relaciones Internacionales con mención honorífica, por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Cuenta con 33 años de servicio en la Secretaría de Educación Pública (SEP) y docente con 22 años de experiencia. Es también Directiva, Investigadora, Perfil Deseable SEP y evaluadora independiente del Conocer-SEP.

36-43 pág.

Adrián Pedrozo Acuña

Doctor en Ingeniería por la Universidad de Plymouth, Reino Unido, maestro en Ingeniería Hidráulica e Ingeniero civil por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es investigador titular con licencia del Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM). Desde 2012 hasta enero del 2019, se desempeñó como coordinador de Hidráulica en el IIUNAM. Creó el Observatorio Hidrológico en tiempo real y el nuevo monitor de sequía multivariado de México. Es Investigador Nacional Nivel II del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y consultor del Banco Mundial en temas de agua, cambio climático y riesgos. Forma parte del Comité Editorial de la revista Tecnología y Ciencias del Agua del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), y es el único mexicano entre los editores científicos de la Revista Iberoamericana del Agua, editada por Elsevier. Fue impulsor de la propuesta presentada por el gobierno de México para la creación del Centro Regional de Seguridad Hídrica, ante la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, con el apoyo de la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Relaciones Exteriores. Actualmente es Director General del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

48-55 pág.



VINCULACIÓN LABORAL

¿Buscas trabajo?



Acércate a nosotros, la STYFE te ayuda a buscar tu mejor opción
Recuerda que en la STYFE todos los programas y servicios son GRATUITOS

Síguenos

🌐 gob.mx/empleo

f [empleogobmx](https://www.facebook.com/empleogobmx)

🐦 [@empleogob_mx](https://twitter.com/empleogob_mx)

🌐 trabajo.cdmx.gob.mx

f🐦 Trabajo CDMX

f [sneciudaddemexico](https://www.facebook.com/sneciudaddemexico)

🐦 [@SneCdmx](https://twitter.com/SneCdmx)

Encuentra tu Unidad Operativa
de Servicio de Empleo más cercana



Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo

San Antonio Abad 32, Tránsito, Cuauhtémoc, 06820

☎ 55 5709 3202 ext. 1020 y 5070 ✉ aac-styfe@cdmx.gob.mx

f /Trabajocdmx 🐦 /Trabajocdmx

Instituto de Capacitación para el Trabajo

Dr. Lucio 220, Doctores, Cuauhtémoc, 06720

☎ 55 5709 0237 ext. 1017 ✉ icat@cdmx.gob.mx

f /icatcdmx 🐦 /icat_cdmx

Si te interesa más información visita nuestras páginas web:

🌐 trabajo.cdmx.gob.mx

🌐 icat.cdmx.gob.mx



STYFE | ICAT