



Organización
Internacional
del Trabajo



► Recuperación del empleo frente a la COVID-19 en México con un enfoque de transición justa

Análisis de cinco sectores verdes en la Ciudad de México

► Primer informe:

Gestión del agua
Sistemas de captación de agua de lluvia



► Recuperación del empleo frente a la COVID-19 en México con un enfoque de transición justa

Análisis de cinco sectores verdes en la Ciudad de México

► Primer informe:

Gestión del agua

Sistemas de captación de agua de lluvia

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2021

Primera edición 2021

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifrro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

Firma consultora Grupo Minerva S.R.L - Colaboradora Externa de la OIT

Estudio de análisis de cinco sectores verdes en la Ciudad de México. Primer Informe: Gestión del agua – Sistemas de Captación de Agua de Lluvia

Oficina de País de la OIT para México y Cuba, Proyecto RBSA “Recuperación del empleo frente a la COVID-19 en México con un enfoque de Transición Justa”, Coordinadora Nacional de Proyectos, Edith Zavala.

Primera Edición, 2021. 66 p.

Oficina de País de la OIT para México y Cuba

ISBN: 9789220353806 (impreso/paperback)

ISBN: 9789220353813(web pdf)

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones y los productos digitales de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías y redes de distribución digital, u ordenándose a: ilo@turpin-distribution.com. Para más información, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns o escríbanos a: mexico@ilo.org.

Impreso en México

► Contenido

► Prólogo	7
► Siglas	10
► Resumen ejecutivo	11
► Empleos verdes y recuperación económica. Introducción	17
► Impacto económico de la COVID-19 en la Ciudad de México.	
Introducción al proyecto	18
► Propósito y alcance del estudio	19
► Metodología	20
► Los sistemas de captación de agua de lluvia en el mundo.	
► Estructura del sector	23
► La captación de lluvias en la Ciudad de México. Visión general del mercado	24
► El mercado laboral del sector SCALL en México	28
► Trabajadores de apoyo a la construcción	28
► Plomeros, fontaneros e instaladores de tubería	28
► Ingenieros Civiles y Arquitectos	29
► Sistema de mercado	33
► Cadena de valor	33
► Fabricación	33
► Comercialización	34
► Diseño e Instalación	35
► Mantenimiento	36
► Funciones de soporte	37
► Entrenamiento	37
► Acceso a mercados	37
► Acceso a sistema financiero	38
► Reglas y regulaciones	38
► Potencial de generación de empleo verde	42
► Recomendaciones	45
► Crear programas de formación para el empleo y desarrollo empresarial y emprendimiento en el sector SCALL	45
► Crear una campaña de comunicación sobre beneficios de los SCALL	46
► Ampliar la obligatoriedad del PCES a todas las construcciones en Ciudad de México	47
► Facilitar el acceso a financiación y crear mecanismos de financiamiento adecuados a usuarios	47
► Robustecer el sistema de incentivos fiscales	48
► Aprovechar la tecnología para el desarrollo de herramientas que permitan facilitar la labor de emprendedores e instaladores independientes	48
► Crear un programa de regularización de trabajadores independientes o empresas informales del sector SCALL	49

► Crear un programa de inclusión de género en el sector SCALL	50
► Incentivar las compras públicas a pequeñas empresas y emprendedores haciendo del cumplimiento social un requisito	51
► La Responsabilidad Social Empresarial como motor de crecimiento del sector	52
► Eliminar paulatinamente el subsidio a domicilios y empresas que no cuenten con SCALL	52
► Conclusiones	55
► Anexo	59
► Anexo - Entrevistas realizadas	59
► Referencias	63

► Lista de cuadros, gráficos y tablas

► Cuadro 1	¿Qué son los empleos verdes?	17
► Cuadro 2	¿Qué es un sistema de mercado?	19
► Cuadro 3	La población flotante en la Ciudad de México	25
► Cuadro 4	¿Cuánto cuesta el servicio de agua en la Ciudad de México?	26
► Cuadro 5	El sector SCALL	27
► Gráfico 1	Indicadores generales sobre empleo de trabajadores de apoyo a la construcción	28
► Gráfico 2	Indicadores generales sobre empleo de plomeros, fontaneros e instaladores de tubería	28
► Gráfico 3	Indicadores generales sobre empleo de arquitectos	29
► Gráfico 4	Cadena de valor	33
► Gráfico 5	Modelos de negocio y actores clave	36
► Tabla 1	Cuellos de botella y limitantes de mercado	40
► Tabla 2	Puestos y habilidades demandadas	42



► Prólogo

La transición hacia un modelo de desarrollo inclusivo, productivo y ambientalmente sostenible, supone una fuente de oportunidades y desafíos con implicaciones directas para el mundo laboral en lo que se conceptualiza como la transición justa. Los esfuerzos que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) emprende en esta dirección se enmarcan en las “Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos”. Estas directrices tienen como objetivo “apoyar a los gobiernos, los trabajadores y los empleadores de todo el mundo a sacar el máximo rendimiento del proceso de cambio estructural hacia una economía más verde, con bajas emisiones de carbono, crear empleos decentes a gran escala y promover la protección social”.

La OIT ha reconocido los retos ambientales que afectan al mundo del trabajo y, a su vez, reconoce cómo el mundo del trabajo impacta en el medio ambiente. El trabajo decente se caracteriza por el diálogo social, la protección social y los derechos en el trabajo, en todos estos aspectos persisten importantes retos; a esto se suman los desafíos ambientales del siglo XXI: cambio climático, pérdida de biodiversidad, desertificación y contaminación de los océanos. Sin embargo, a través del diálogo social tripartito se ha llegado al consenso de que no se puede atender una dimensión sin mirar la otra; es decir, debemos tener una mirada articuladora que observe los desafíos del mundo laboral, pero también los ambientales. La agenda de empleos verdes es resultado del reconocimiento de la interacción de estos dos mundos y es también el camino que la OIT está desarrollando para proponer soluciones y gestionar una transición justa hacia economías verdes.

La pandemia de COVID-19 ha ocasionado una devastación sin precedente en el mundo del trabajo en América Latina y el Caribe (ALC). Al cierre de 2020, se estima una pérdida equivalente a 255 millones de empleos en el mundo, de los cuáles más de 26 millones corresponden a la región de ALC. En el marco de esta coyuntura, el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, ha instado a que los países trabajen por una recuperación mejor (build back better), reactivando sus economías a través de una transición justa, generando así empleos verdes y crecimiento sostenible. Los gobiernos y las personas trabajadoras y empleadoras de ALC, en colaboración con la OIT y en alianza con diferentes agencias de Naciones Unidas, han posicionado la agenda de transición justa como parte de las políticas de recuperación del empleo en respuesta a los impactos laborales creados por COVID-19. De esta manera, la agenda de transición justa se ha convertido en referente para la acción climática; y ahora, debido a la pandemia, en un eje para la recuperación económica del continente, una recuperación verde y justa.

Bajo este marco de acción, la Oficina de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para México y Cuba ha desarrollado el proyecto “Recuperación del empleo frente a la COVID-19 en México con un enfoque de transición justa”, en coordinación con la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo de la Ciudad de México (STyFE),

así como con las principales organizaciones sindicales y de empleadores que suscribieron el Programa de Trabajo Decente de la Ciudad de México, con la finalidad de mitigar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre el empleo, las empresas y los ingresos en la ciudad, mediante la construcción de propuestas para una recuperación con empleos verdes y empresas ambientalmente más sostenibles, utilizando como marco de trabajo las Directrices de política para una transición justa.

El proyecto también ha contribuido al fortalecimiento de la capacidad institucional de las organizaciones de empleadores y de trabajadores para apoyar a sus miembros en una recuperación rápida, asegurando la salud y la seguridad de las personas trabajadoras y contribuyendo a la resiliencia de las empresas, fomentando el diálogo político informado y promoviendo la transición justa y la creación de empleos verdes en el marco de la reactivación del empleo.

Este proyecto ha logrado dotar a los constituyentes de la OIT de una serie de herramientas, propuestas, experiencias y prácticas para abordar importantes brechas en los esfuerzos de recuperación durante la pandemia y, con esto, contribuir a una recuperación más verde y más justa. De este trabajo se desprende el “Estudio de análisis de cinco sectores verdes en la Ciudad de México”: Gestión del agua; Energía renovable; Edificación sustentable; Manejo de residuos y Reciclaje; y Producción sustentable de alimentos, cuyo objetivo es realizar una evaluación rápida del sistema de mercado y de la cadena de valor de cada sector, con el propósito de identificar oportunidades para la generación de empleos verdes, emprendimientos sostenibles y advertir los elementos necesarios para el desarrollo a largo plazo de estos segmentos económicos en el mercado. Este estudio fue realizado de acuerdo con la metodología de Desarrollo de cadenas de valor para el trabajo decente, elaborada por el Departamento de Empresas de la OIT.

Del estudio se desprenden importantes hallazgos, entre los que destacan:

Primer informe: Gestión del agua. Sistemas de Captación de Agua de Lluvia.

Solamente cubrir la demanda de las zonas con precariedad hídrica supondría la instalación de más de 743 mil Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), equivalentes a más de 25 millones de horas de trabajo. Esto sin considerar los puestos financieros y comerciales asociados.

Segundo informe: Energía Renovable. Paneles solares fotovoltaicos y térmicos.

Además de los beneficios ambientales, la energía solar se perfila como un nuevo sector económico con un alto potencial para la creación de empleos verdes. El cumplimiento de las metas de generación de energía solar significaría la generación de más de 39 mil empleos solo en la Ciudad de México.

Tercer informe: Edificación sustentable. Al cuarto trimestre de 2020, el sector construcción generó más de 150 mil empleos en la Ciudad de México. La construcción sustentable tiende a emplear entre cinco y diez por ciento más personal que la construcción convencional. Lo que representa un potencial de creación de hasta 15 mil nuevos puestos de trabajo.

Cuarto informe: Manejo de residuos y reciclaje. La industria del reciclaje en México está valuada en más de 3 mil millones de dólares de los Estados Unidos y mantiene un crecimiento anual superior al diez por ciento. En la Ciudad de México existen oportunidades de negocio en las áreas de recolección especializada, acopio, reciclaje, procesamiento, e incluso generación de energía basada en residuos.

Quinto informe: Producción sustentable de alimentos. La generación de empleo será resultado de dos estrategias, la primera es la creación, a través de nuevos puestos de trabajo en emprendimientos o expansión de empresas agrícolas o la creación de cooperativas, la segunda es la regularización, que viene como resultado de la formalización de empresas o trabajadores que laboran en condiciones irregulares. De adoptarse prácticas agroecológicas y lograrse la formalización de pequeños productores, el sector tendría un potencial de generación de hasta 3 mil puestos de trabajo, en función de las cadenas productivas que se fomenten.

Además de las externalidades positivas en materia económica y de recuperación de empleo, tan urgentes en la coyuntura actual, es importante mencionar que la creación de empleos verdes debe acompañarse de un esfuerzo extensivo para incorporar la perspectiva de género y garantizar el acceso igualitario a oportunidades de formación y empleo, este estudio subraya que, el potencial de creación de empleos debe estar acompañado de políticas laborales que mejoren las condiciones de trabajo decente y permitan cerrar las brechas de capital humano y de género existentes, con el fin de maximizar el potencial del país para realizar una transición justa hacia economías verdes.

► Autoría, colaboraciones y agradecimientos

Este estudio fue realizado para la OIT por la firma consultora externa Grupo Minerva, S.R.L, bajo la supervisión de Ana Belén Sánchez, especialista en Empleo Verde de la Oficina Regional de la OIT para América Latina y el Caribe, Noémie Feix, Oficial Nacional de Empleo de la Oficina de País de la OIT para México y Cuba, y Edith Zavala, Coordinadora del Proyecto “Recuperación del empleo frente a la COVID-19 en México con un enfoque de transición justa”, de la Oficina de País de la OIT para México y Cuba.

Agradecemos por los valiosos aportes y participación de cada una de las instancias que conforman el Comité Técnico Tripartito del Programa de Trabajo Decente de la Ciudad de México. Por parte del gobierno de la Ciudad de México, la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo (STyFE), Por parte de las organizaciones de empleadores, la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN); la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX); la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo (Concanaco Servytur México); y la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de la Ciudad de México (Canaco Servytur). Por parte de las organizaciones de trabajadores, la Unión Nacional de Trabajadores (UNT); la Confederación de Trabajadores de México (CTM); la Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos (CROC); y la Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM).

Agradecemos también las contribuciones, opiniones, comentarios o sugerencias provistas a este estudio por representantes de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) y del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), así como, por representantes del sistema bancario, organizaciones de empleadores, empresas privadas, académicos y organizaciones de la sociedad civil que participaron de las entrevistas, entre ellos: Alcaldía Azcapotzalco, Bioconstrucción, Banorte, CultiCiudad, Danone, Dart de México, DIMSA Ingeniería, Don Sabor, EnviroCool, Horti Sativa, Isla Urbana, Miros Transportes y MM Chatarrera, Observatorio de la Construcción (CMIC), Oikocredit

International, Ovalleplastic y Gloriaplastic S.A de C.V, PetStar México, Reci-CluB, Roach Integral Solutions México, Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente S.A de C.V (SUEMA), Verde Compacto, WEIGO (Mujeres en empleo informal).



Ana Belén Sánchez
Especialista en Empleo Verde
de la Oficina Regional de la OIT
para América Latina y el Caribe



Pedro Américo Furtado de Oliveira
Director Oficina de País de la OIT
para México y Cuba

► Siglas

- CMIC: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
- CONCAMIN: Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos
- COPARMEX: Confederación Patronal de la República Mexicana
- CROC: Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos
- CROM: Confederación Regional Obrera Mexicana
- CTM: Confederación de Trabajadores de México
- DGEIRA: Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental
- FMI: Fondo Monetario Internacional
- FONDESOC: Fondo para el Desarrollo Social de la Ciudad de México
- IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INFONAVIT: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
- MyPIMES: Micro, Pequeña y Mediana Empresa
- NAFIN: Nacional Financiera
- OIT: Organización Internacional del Trabajo
- ONG: Organización No Gubernamental
- PCES: Programa de Certificación en Edificaciones Sustentables
- PyMES: Pequeña y Mediana Empresa
- ROI: Retorno de la Inversión
- SACMEX: Sistema de Aguas de la Ciudad de México
- SCALL: Sistema de Captación de Agua de Lluvia
- SEDECO: Secretaría de Desarrollo Económico de la Ciudad de México
- SEDEMA: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México
- STyFE: Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo de la Ciudad de México
- UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México
- UNDGC: Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas



► Resumen ejecutivo

En el mundo, 40 por ciento de las personas tienen problemas relacionados con el acceso al agua (Naciones Unidas Agua 2018). De persistir los patrones de consumo actuales, en solo cinco años dos tercios de la población global experimentará algún grado de estrés hídrico (Lee, Mokhtar, Hanafiah y Halim 2016). En la Ciudad de México, actualmente hay más de 440 000 viviendas que sufren algún tipo de precariedad hídrica (Tellman 2019) y de no realizarse ningún cambio se estima que para 2030 la ciudad no estará en posibilidad de cubrir 27 por ciento de la demanda de agua (BM 2013).

En este sentido la instalación de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) cobra un rol crítico para garantizar el acceso al agua, además de otros beneficios sociales y ambientales, entre los que destacan:

- Ahorros en la economía familiar por disminución de gasto en suministro de agua.
- Reducción en la saturación del sistema de suministro hídrico.
- Conservación de reservas en mantos acuíferos.
- Reducción de encharcamientos e inundaciones.
- Creación de empleos.

Inicialmente estos proyectos eran financiados en su mayoría por gobiernos con un enfoque en grupos vulnerables. Sin embargo, la adopción para uso residencial y comercial en países desarrollados ha detonado el crecimiento de una industria que hoy en día está valorada en más de 1 600 billones de dólares de los Estados Unidos y se espera que crezca 40 por ciento en los próximos cinco años (*Credence Research* 2018).

Quizá el principal impulsor de la agenda SCALL en México es el Gobierno de la Ciudad de México. En 2019, la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) puso en marcha el programa social “Cosecha de Lluvia” que ha beneficiado a más de 100 000 personas. El programa consiste en proveer e instalar SCALL a familias con escasez de agua que viven en condiciones de marginación económica (SEDECO 2018).

Además de la Ciudad de México, la mayoría de las zonas del país que presentan precariedad hídrica también tienen algún tipo de marginación social o económica, esto ha atraído fondos tanto gubernamentales como de organismos de cooperación internacional y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) para instalaciones masivas de SCALL. Estos contratos tienden a ser un porcentaje alto de la demanda actual y se han convertido en el principal enfoque de los prestadores de servicios especializados en México. Dejando desatendidos a los clientes potenciales, tanto comerciales como residenciales, que no son beneficiarios de dichos programas sociales.

Un estudio realizado por el Gobierno de la Ciudad de México demostró que hasta 30 por ciento de los hogares en las alcaldías con precariedad hídrica estarían en posibilidad e interés de adquirir un SCALL, incluso sin ningún tipo de subsidio, lo que representa un mercado cautivo de aproximadamente 638 millones de dólares de los Estados Unidos (SEDEMA 2020). El sector es intensivo en mano de obra, la cadena emplea:

- Especialistas en diseño de SCALL.
- Vendedores consultivos.
- Instaladores y personal de mantenimiento.

El solo cubrir la demanda de las zonas con precariedad hídrica supondría la instalación de más de 743 000 SCALL equivalente a más de 25 millones de horas hombre de trabajo.

En el mercado existen tanto empresas dedicadas exclusivamente a SCALL como constructoras que lo hacen como parte de un portafolio de servicios más amplio. Además, hay contratistas e instaladores que de manera independiente y en muchos casos informal, pueden instalar este tipo de equipos. Si bien existen algunas empresas que realizan contratación bajo condiciones regulares, el grueso de empleo generado es en instaladores que trabajan a destajo.

Actualmente la demanda de estos productos es aún incipiente, por lo que incluso las empresas que generan trabajo decente tienen un número limitado de puestos contratados y responden a eventuales aumentos de la demanda o contratos de mayores dimensiones con la contratación de instaladores independientes o a destajo.

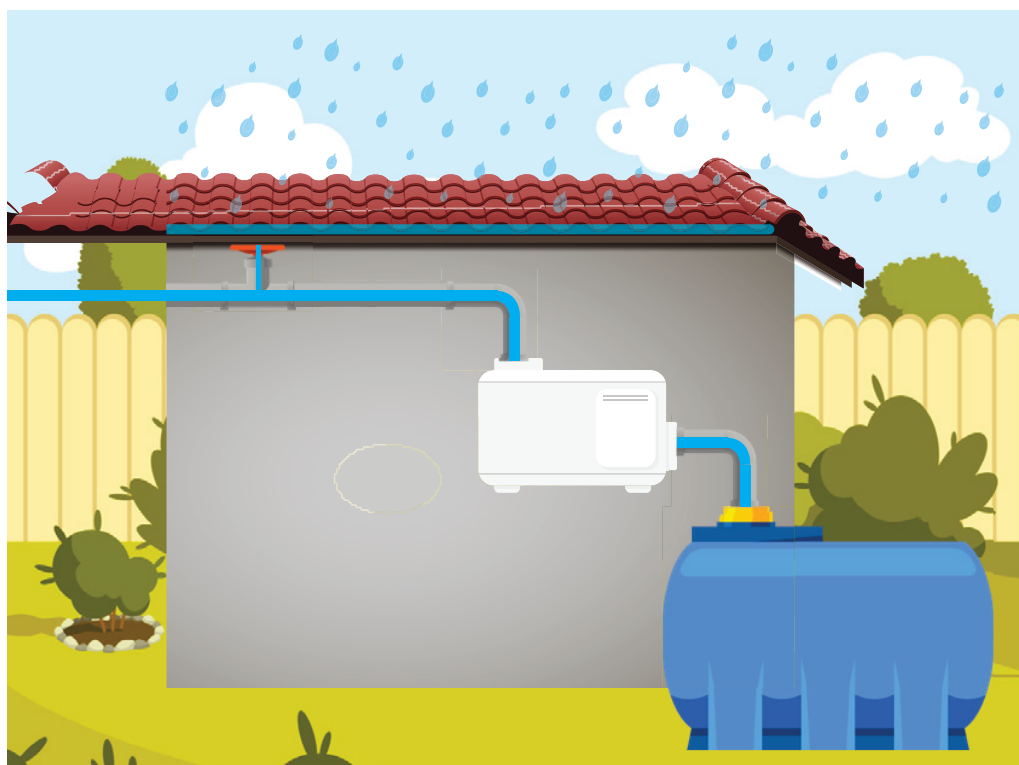
La baja demanda es producto de varios elementos, en primer lugar, existe poco conocimiento por parte de clientes residenciales y de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES), esto limita la demanda y por tanto el potencial de generación de empleo, por otro lado, existen pocos instrumentos de financiamiento para este tipo de productos. Finalmente, en los casos donde no se sufre de precariedad hídrica, los subsidios al costo del agua son tan altos que hacen poco rentable la adquisición de SCALL.

La oferta de programas educativos para formarse en instalación de SCALL es baja. Sin embargo, el proceso de entrenamiento es relativamente simple si se cuenta con conocimientos previos de fontanería u obra civil. Además, el mercado laboral valora más la experiencia que las certificaciones académicas.

Tomando como base este análisis se generaron una serie de recomendaciones de cara a dinamizar el sector y fomentar la creación de empleo decente entre las que destacan:

- Crear programas de formación para el empleo, desarrollo empresarial y emprendimiento en el sector SCALL en los diferentes subsectores de la cadena de valor.
- Crear una campaña de fortalecimiento y dinamización del sector privado vinculado a la instalación de los SCALL.
- Crear una campaña de comunicación sobre beneficios de los SCALL, en términos ambientales y de creación de empleo.
- Hacer obligatoria la instalación de SCALL en todas las construcciones nuevas en la Ciudad de México.

- Aprovechar la tecnología para el desarrollo de herramientas que permitan facilitar la labor de emprendedores e instaladores independientes.
- Crear un programa de formalización del empleo en el sector, que incluya la regularización de trabajadores independientes o empresas informales del sector SCALL.
- Crear un programa de inclusión de género en el sector SCALL.
- Incentivar las compras públicas a pequeñas empresas y emprendedores haciendo del cumplimiento social un requisito.
- Promover la responsabilidad social empresarial como motor de crecimiento para el sector.
- Eliminar paulatinamente el subsidio al consumo de agua en domicilios y empresas y aumentar incentivos a la instalación de SCALL.
- Fomentar y facilitar los mecanismos de financiación a la instalación de SCALL, teniendo en consideración la limitada capacidad financiera que usualmente tienen las personas y comunidades que tienen menor acceso al recurso agua y más necesitan de este tipo de instalaciones.





▶ 1

Empleos verdes y recuperación económica

Introducción





► Empleos verdes y recuperación económica

Introducción

El 2020 arrancó con grandes expectativas en lo que respecta a la protección al medio ambiente y combate al cambio climático. Sin embargo, este año estuvo marcado por una crisis muy distinta a la ambiental. En diciembre de 2019 se detectó un brote epidémico de un nuevo virus en China, el SARS-CoV-2 que provoca la enfermedad COVID-19. Para marzo de 2020 se había convertido en la pandemia con la expansión más rápida de la historia y la crisis más grave desde la Segunda Guerra Mundial en lo que respecta a la destrucción de empleo en el mundo. Al cierre de 2020 se estima una pérdida de 8,8 por ciento de las horas de trabajo a nivel mundial con respecto al cuarto trimestre de 2019, lo que equivale a 255 millones de empleos a tiempo completo (OIT 2021).

¿Qué son los empleos verdes?

Cuadro 1

Los empleos verdes son por definición empleos decentes que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente. Pueden producir bienes o prestar servicios que lo beneficien, por ejemplo, los edificios verdes o el transporte limpio. También pueden considerarse como empleos verdes aquellos que contribuyen a procesos de producción más respetuosos con el medio ambiente en las empresas, por ejemplo, la reducción del consumo de agua o el reciclaje.

Los impactos económicos de la crisis sanitaria han sido mayúsculos, la mayoría de las economías en el mundo se encuentran viviendo una recesión consecuencia de las medidas de confinamiento, el cierre de actividades económicas no esenciales y la caída de consumo en sectores económicos como el comercio o el turismo. El Fondo Monetario Internacional (FMI) pronosticó una contracción de la economía mundial en 4,4 por ciento al cierre de 2020, que es descrita como la mayor desde la gran depresión de la década de los treinta (Elliott 2020).

Con varias vacunas aplicadas a nivel global y otras tantas en procesos de validación final, el mundo enfrenta dos retos en 2021. En primer lugar, la recuperación económica y, en segundo, la atención a la otra crisis que sigue siendo crítica y presente: la ambiental.

En el marco de esta coyuntura, Naciones Unidas ha instado a que las economías apuesten por una recuperación mejor (*build back better*), de tal modo que los esfuerzos de reactivación económica generen nuevos empleos y negocios mediante una transición limpia y verde vinculada a la generación de empleos verdes y crecimiento sustentable (UNDGC 2020).

Se estima que la transición hacia una economía más verde tiene el potencial de crear aproximadamente 24 millones de empleos en el mundo (OIT 2018). Además del incremento en empleos, el enverdecimiento de las actividades económicas ha demostrado ser un motor que dinamiza el consumo en sectores como el comercio, la agricultura y el turismo, por mencionar algunos.

Además de las externalidades positivas en materia económica y de recuperación de empleo, tan urgentes en la coyuntura actual, la reconversión laboral de los trabajadores y la creación de nuevos puestos de trabajo en las economías verdes, tienen el potencial de incidir en revertir la degradación ambiental y en restablecer la funcionalidad del ecosistema.

Es importante mencionar que la creación de empleos verdes debe acompañarse de un esfuerzo extensivo por incorporar la perspectiva de género y garantizar el acceso igualitario a oportunidades de formación y empleo a las mujeres, ya que se calcula que 80 por ciento de los nuevos puestos de trabajo creados gracias a la reducción de las emisiones de carbono, tienen lugar en los sectores tradicionalmente dominados por hombres (BID y OIT 2020).

Impacto económico de la COVID-19 en la Ciudad de México. Introducción al proyecto

Con más de 900 000 contagios confirmados y más de 38 000 defunciones por COVID-19, reportadas al cierre del tercer trimestre de 2021 (DataMéxico 2021), la Ciudad de México es una de las entidades del país más afectadas por la pandemia. En términos económicos al cierre de 2020 se estima una reducción de 19,7 por ciento en el número de empresas formales activas con respecto a 2019 (INEGI 2021) y la pérdida de más de 200 000 puestos de trabajo¹, que en muchos casos derivaron en desempleo y en otros, en una transición a la economía informal. Al cierre de 2020 la tasa de informalidad laboral había alcanzado 50,6 por ciento (INEGI 2021).

Además del notorio impacto en la sociedad en general, la crisis sanitaria ha hecho aún más evidentes las desigualdades de género. Las mujeres son las más afectadas por el aumento del desempleo, la pobreza, la sobrecarga de cuidados no remunerados e incluso el incremento en la violencia doméstica, lo que amenaza con deteriorar los logros que la ciudad ha alcanzado en materia de género (Naciones Unidas Mujeres 2020).

Es en este sentido que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha desarrollado el proyecto “Recuperación del empleo frente a la COVID-19 en México con un enfoque de transición justa” que es el marco del presente estudio. El proyecto se desarrolla en coordinación con la Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo de la Ciudad de México (STyFE) así como con las principales organizaciones sindicales y de empleadores que son signatarios del Programa de Trabajo Decente de la Ciudad de México. Este proyecto busca mitigar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre el empleo, las empresas y los ingresos, por medio de la construcción de propuestas para una recuperación con empleos verdes y empresas ambientalmente más sustentables, utilizando como marco de trabajo las Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos².

¹ Diferencia entre el total de puestos de trabajo registrados en el Instituto Mexicano del Seguro Social en diciembre de 2020 y diciembre de 2019.

² Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos. Disponible en: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/>

Propósito y alcance del estudio

El objetivo de este estudio es realizar una evaluación rápida del sistema de mercado y de la cadena de valor del sector SCALL, con el propósito de identificar oportunidades para la generación de empleos verdes y emprendimientos sostenibles. El estudio nos permitirá entender cuáles son los elementos a tomar en cuenta o que deban ser implementados para el desarrollo a largo plazo de este tipo de segmentos económicos en el mercado.

Cuadro 2

¿Qué es un sistema de mercado?

Es la red de actores y factores que interactúan para determinar los resultados de una actividad económica, regida por:

Funciones de apoyo: Actividades específicas del contexto y del sector que fundamentan, apoyan y moldean la calidad de las transacciones, como la información, la tecnología, la infraestructura, las finanzas y el acceso a los mercados.

Reglas y regulaciones: El entorno legislativo y normativo, incluidas las políticas, las normas voluntarias y las normas sociales que rigen las actitudes y conductas cotidianas.

Las funciones y reglas de apoyo son llevadas a cabo por una amplia gama de actores del mercado, desde empresas hasta instituciones financieras, asociaciones comerciales, sindicatos, reguladores y agencias gubernamentales. Cuando ciertas reglas o funciones no operan bien, se crea una restricción del sistema de mercado que reduce la efectividad del sistema y reduce el valor capturado por las personas y los actores del mercado involucrados en la actividad económica.

Los programas de desarrollo de sistema de mercado tienen como objetivo crear cambios sistémicos positivos. Se produce un cambio sistémico cuando hay una mejora duradera en una o más limitaciones del sistema de mercado que conduce a mejores resultados para los grupos destinatarios, crecimiento económico y creación de empleo decente (OIT 2021).

Este análisis de sistema de mercado fue realizado de acuerdo con la metodología de Desarrollo de cadenas de valor para el trabajo decente³, elaborada por el Departamento de Empresas de la OIT y tiene como objetivos:

- Analizar la estructura básica del sector (oferta, demanda, tendencias y motivaciones de consumo).
- Identificar la estructura de la cadena de valor (actores involucrados, mecanismos de operación, fuentes de financiamiento, entorno regulatorio).
- Entender las condiciones del mercado de trabajo (oferta y demanda laboral, potencial de generación de empleo, disponibilidad de mano de obra calificada, oferta de programas de capacitación, condiciones laborales, equidad de género).
- Identificar ineficiencias de mercado y cuellos de botella en el funcionamiento de cada sector y actividad, así como sus causas subyacentes.
- Contar con un listado de recomendaciones tanto para el sector público como para el privado y los gremios de trabajadores, de cara a una subsecuente intervención.

public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_432865.pdf

³ Disponible en: https://www.ilo.org/empent/Projects/refugee-livelihoods/WCMS_434362/lang--en/index.htm

Metodología

El presente informe se desarrolló en tres etapas:

1. Revisión de escritorio y actividades preliminares:

Durante esta etapa se identificaron fuentes documentales que permitieron tener un entendimiento inicial sobre los antecedentes y funcionamiento del sector SCALL, la estructura del sistema de mercado, el entorno regulatorio y la dinámica de la cadena de valor en la Ciudad de México. Este análisis permitió también identificar a los actores clave y preguntas de investigación en preparación a la segunda etapa.

2. Investigación de campo

Durante esta etapa se realizaron entrevistas a actores clave del sector público entre los que destacan la Secretaría del Trabajo y Fomento al Empleo (STyFE), la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), el Sistema de Aguas (SACMEX); también se entrevistó a representantes del sistema bancario, de las organizaciones de empleadores, y de empresas privadas dedicadas a la instalación de SCALL (ver anexo 1).

3. Validación con actores clave

Los hallazgos preliminares obtenidos fueron presentados y validados con un taller que contó con la participación de representantes de la OIT, STyFE, SEDEMA, organizaciones sindicales como la Confederación de Trabajadores de México (CTM), la Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos (CROC), la Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM), y la Unión Nacional de Trabajadores (UNT); organizaciones de empleadores como la confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) y la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), empresarios del sector, académicos, y organizaciones de la sociedad civil.





► 2

Los sistemas de captación de agua de lluvia en el mundo

Estructura del sector





► Los sistemas de captación de agua de lluvia en el mundo

Estructura del sector

El incremento en la demanda de agua para uso y consumo humano ha triplicado la velocidad de crecimiento de la población mundial en los últimos 20 años (Bashar, Karim e Imteaz 2018), para 2050 se estima un incremento en la demanda mundial de agua urbana de 80 por ciento (Flörke, Schneider y McDonald 2018). Además, la no atención al cambio climático podría conducir a eventos como inundaciones y sequías en todo el mundo, lo que estresaría aún más la infraestructura hídrica actual (Naciones Unidas Agua 2018).

Hoy en día, cuatro de cada diez personas tienen problemas relacionados con el acceso al agua en el mundo (Naciones Unidas Agua 2018). De persistir los patrones de consumo actuales, para 2025, casi dos billones de personas sufrirán escasez de agua y al menos dos tercios de la población global experimentará algún grado de estrés hídrico (Lee, Mokhtar, Hanafiah y Halim 2016).

La seguridad alimentaria, la salud humana, los asentamientos urbanos y rurales, la producción de energía, el desarrollo industrial, la agricultura, el crecimiento económico y los ecosistemas dependen de este recurso. El derecho al agua potable y saneamiento ha sido reconocido como derecho humano (ACNUDH 2011).

La escasez de agua en el mundo ha llevado a buscar alternativas para su suministro, entre las que destacan los SCALL. Estos sistemas no son nuevos, hay evidencia de su uso que datan de hace 4 000 años o más, consistían en el desmonte de lomeríos para aumentar la escorrentía superficial, que era entonces dirigida a predios agrícolas en las zonas más bajas. Actualmente existen diversas tecnologías, pero en general todos usan la misma lógica, aprovechamiento de caída de agua por gravedad de los tejados hacia un depósito, pasando por un sistema de separación de primeras aguas y filtrado.

Si bien los SCALL en la mayoría de los casos no suponen acceso a agua para consumo humano, esto es posible al agregar un sistema adicional de filtrado, de lo contrario el agua puede usarse en sanitarios, limpieza del hogar o producción agrícola. Además del acceso al agua, la instalación de SCALL tiene otros beneficios sociales y ambientales, entre los que destacan:

- Ahorros en la economía familiar por disminución de gasto en suministro de agua.
- Reducción en la saturación del sistema de suministro hídrico.
- Conservación de reservas en mantos acuíferos.
- Reducción de encharcamientos e inundaciones.
- Creación de empleos.

La instalación de SCALL ha tomado relevancia en el mundo, inicialmente como una opción para ciudades con limitaciones económicas y poco acceso a sistemas de alcantarillado. En algunas zonas de África, por ejemplo, los SCALL han logrado una rápida expansión en países como Zimbawe, Botswana, Sierra Leona o Sudáfrica, donde se han desarrollado tecnologías de ultra bajo costo que permiten cubrir parcialmente el suministro de una familia a un precio inferior a 200 dólares de los Estados Unidos (Ballen, Galarza y Ortiz 2006).

En China, se calcula que desde 2001 se han construido más de cinco millones de SCALL. Solo en el área conocida como la meseta de Loess en la provincia de Gansu (una de las regiones más pobres del país), los SCALL suministran agua potable a más de 1.97 millones de personas y riego suplementario para 236 400 hectáreas de tierra (Gould, Zhu y Li 2014).

La adopción de SCALL no ha sido exclusiva de regiones marginadas, cada vez más sitios urbanos en países desarrollados han optado por este tipo de sistemas como una solución ambiental. Por ejemplo, ciudades como Singapur y Tokio han integrado SCALL a su infraestructura hídrica, usando el agua acumulada para usos diferentes al consumo humano y otros países como los Estados Unidos de América, Alemania, Canadá, Francia y España cuentan ya con marcos regulatorios relacionados con la captación de agua de lluvia, algunos incluso con subsidios gubernamentales para la compra de equipos (Ballen, Galarza y Ortiz 2006).

La dinámica económica de los SCALL también ha ido evolucionando. Inicialmente estos proyectos eran financiados en su mayoría por gobiernos o agencias de cooperación internacional e instalados por organizaciones sin fines de lucro. Sin embargo, la normalización en el uso de estos sistemas tanto para usuarios residenciales como comerciales detonaron el crecimiento de una industria. Hoy en día el mercado global de captación de agua de lluvia está valorado en más de 1 600 billones de dólares de los Estados Unidos y se espera que crezca 40 por ciento en los próximos cinco años (Credence Research 2018).

En México, la implementación de SCALL no es algo nuevo, desde hace más de diez años se han venido instalando soluciones de captación pluvial en diferentes zonas del país, inicialmente en proyectos rurales comunitarios y recientemente para uso urbano. Sin embargo, aún hay un espacio por desarrollar. A pesar de sufrir de escasez de agua, el país experimenta grandes asimetrías regionales en lo que respecta a la disponibilidad, consecuencia de factores topográficos y meteorológicos. Mientras la región sureste tiene alta disponibilidad de agua, en el norte y el centro del país la disponibilidad es baja (García 2018).

A pesar de las limitaciones en el abasto de agua, en México no se ha podido desarrollar una conciencia sobre el ahorro hídrico, además de la existencia de fugas, es común para los ciudadanos hacer uso desmedido del agua. De hecho, México es el quinto país a nivel mundial con mayor consumo de agua diaria por habitante con 366 litros, solo por debajo de los Estados Unidos de América (575 litros), Australia (493 litros), Italia (386 litros) y Japón (374 litros) (Valdemar 2017).

La captación de lluvias en la Ciudad de México. Visión general del mercado

La población de la Ciudad de México se ha triplicado durante los últimos 40 años y con ella la demanda de servicios hídricos. Sin embargo, los suministros de agua de la ciudad son finitos y cada vez es más difícil abastecer a sus habitantes. Actualmente

más de 440 000 viviendas sufren de precariedad hídrica media o baja (Tellman 2019) y de no realizarse ningún cambio se estima que para 2030 la Ciudad de México no estará en posibilidad de cubrir 27 por ciento de la demanda de agua (BM 2013).

La población flotante en la Ciudad de México

Cuadro 3

Además de la demanda hídrica generada por sus más de 9.2 millones de habitantes (INEGI 2020), la Ciudad de México debe garantizar el suministro para una población flotante de aproximadamente siete millones más de personas que se transportan desde la periferia todos los días para realizar actividades productivas en la ciudad (INEGI 2017).

La Ciudad de México tiene dos fuentes principales de abastecimiento: 1) El sistema hídrico de almacenamiento Lerma Cutzamala, ubicado en el Estado de México, de donde se obtiene 30 por ciento de agua potable que se consume en la capital del país, y 2) Los mantos acuíferos de la ciudad que suministran el restante 70 por ciento (aproximadamente 1 760 000 metros cúbicos por día). El uso del sistema Lerma Cutzamala es insostenible, no solo porque eventualmente el crecimiento poblacional rebasará su capacidad de potabilización y distribución, sino también porque el transporte de agua hasta la ciudad requiere un bombeo por más de 130 kilómetros, lo cual no solo tiene una alta huella ambiental por la electricidad requerida en el proceso, sino que en ocasiones hace inviable técnicamente el suministro a ciertas zonas de la ciudad (Austodillo 2012).

Los mantos acuíferos por su parte se encuentran en un grave estado de sobre explotación. Es importante recordar que Tenochtitlan (hoy la Ciudad de México), fue fundada sobre un cuerpo de agua hace más de 700 años. Sin embargo, en su proceso de urbanización los ríos y lagos fueron drenados y la ciudad pavimentada, eso ha traído como consecuencia que el agua de lluvia lejos de recargar los mantos acuíferos se va al drenaje y se mezcla con aguas negras (Morán 2020).

Aunado al problema de abastecimiento, se estima que en las redes de distribución hacia el Valle de México se desperdicia cerca de 40 por ciento por fugas debido al viejo sistema de tuberías y a la actividad sísmica (Adler 2011).

Como consecuencia de estos problemas, actualmente 18 por ciento de la población no recibe agua todos los días, 32 por ciento no cuenta con el agua suficiente para atender sus necesidades básicas (SACMEX 2018) y 9,5 por ciento (aproximadamente 875 000 personas) no reciben abasto de agua a través de la red pública de agua entubada (INEGI 2020). La insuficiente disponibilidad del agua, con calidad aceptable, accesible y asequible redundando en problemas de salud, alimentación y gasto desproporcionado (ya que el agua tiene que comprarse por pipa), afectando mayormente a las mujeres que, debido a los roles de género, suelen ser responsables de la provisión del agua a los hogares.

Bajo esta coyuntura la adopción de SCALL se presenta como una oportunidad viable y asequible para que tanto el gobierno como los ciudadanos puedan atender esta crisis. De acuerdo a entrevistas con representantes de SACMEX y empresas instaladoras de SCALL, el nivel de precipitación de la ciudad⁴ permitiría cosechar en un tejado promedio⁵ hasta 60 000 litros de agua al año, lo que cubre las necesidades de una familia hasta por ocho meses.

4 Setecientos cincuenta litros de agua por metro cuadrado.

5 Ochenta metros cuadrados.

Además de los beneficios ambientales y de garantizar el abastecimiento del agua, los SCALL permiten ahorrar hasta 50 por ciento en el pago del servicio de agua, evitan inundaciones al impedir que el drenaje se sature en temporada de lluvias y al no usar el sistema tradicional de suministro de agua durante los meses de lluvia, permiten que los mantos acuíferos se recarguen de manera natural y así abastecer a la ciudad durante los meses secos.

Como primer paso, el Gobierno de la Ciudad de México a través de la SEDEMA implementó en 2019 el programa social “Cosecha de Lluvia”; desde entonces, el programa ha beneficiado a más de 100 000 personas, la mayoría mujeres (SEDECO 2019).

El programa consiste en la provisión e instalación de SCALL en viviendas con escasez de agua, priorizando aquellas que viven en condiciones de marginación económica (considerando un subsidio completo en zonas de marginación alta y un subsidio parcial para zonas con un nivel menor de marginación). El alcance de este proyecto incluye las alcaldías de Tlalpan, Tláhuac, Milpa Alta, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Magdalena Contreras, Iztapalapa y Coyoacán, por ser estas donde se ha detectado mayor precariedad hídrica.

Si bien la captación pluvial como programa gubernamental subsidiado ha sido exitoso, la industria de la instalación privada (tanto residencial como local) no ha logrado dinamizarse. Son pocos los domicilios o negocios que buscan este tipo de servicios. Esto se debe no solo al desconocimiento de la magnitud del problema y los potenciales beneficios de los SCALL, sino también por el costo asociado a la instalación y a un bajo periodo de recuperación derivado de los subsidios gubernamentales al suministro de agua.

¿Cuánto cuesta el servicio de agua en la Ciudad de México?

Cuadro 4

El cálculo de la tarifa servicio de agua se basa en tres variables:

1) Tipo de usuario, 2) Ubicación, y 3) Consumo.

Existen tres tipos de usuarios: 1) Los domésticos, que son inmuebles de uso habitacional, 2) Los no domésticos que son negocios, y 3) Los mixtos, que son inmuebles que tienen tanto uso habitacional como comercial. Cada uno tiene una tarifa distinta, siendo el doméstico el más económico.

Con respecto a la ubicación, las manzanas de la ciudad están clasificadas en cuatro categorías: 1) Manzana de tipo popular; 2) Manzana tipo baja; 3) Manzana tipo media; y 4) Manzana tipo alta. Cada una de estas categorías tienen un subsidio distinto en función al consumo. Por ejemplo, el subsidio de una tarifa de tipo doméstico en una manzana considerada popular es superior al 90 por ciento cuando el consumo es menor a los 20 000 litros bimestrales, pero de apenas 34,4 por ciento cuando el consumo sea mayor a 120 000 litros.

Todas las tarifas, incluso las de manzanas clasificadas altas se encuentran subsidiadas tanto en usuarios domésticos como en mixtos y no domésticos (SACMEX 2019).

Es importante considerar que el costo del agua es relativo ya que, si bien la tarifa puede estar subsidiada, existe la probabilidad que se presente escasez hídrica, lo que obliga a los usuarios a abastecerse por medio de pipas, las cuales tienen un costo promedio de 180 pesos mexicanos por metro cúbico, de tal modo que para

cubrir con el abastecimiento estrictamente mínimo para una familia promedio⁶ se tendrían que pagar 1 400 pesos mexicanos, es decir 270 por ciento más que lo que hubiera pagado incluso sin subsidio⁷.

La oferta de prestadores de servicios en el sector SCALL en México es limitada, muchos de los negocios que ofrecen estos servicios son contratistas que lo hacen como parte de un portafolio ampliado que integra otros servicios relacionados con la construcción o fontanería. Es también notable que son pocas las empresas especializadas que participan en procesos asociativos. La Asociación Mexicana de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (AMSCALL), que agremia a las empresas del sector, cuenta con apenas cuatro miembros, de los cuales uno es un centro de investigación.

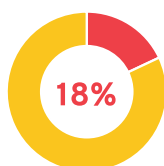
Además de la baja oferta de servicios, existe un enfoque (en la amplia mayoría de estas empresas) en trabajar con macroproyectos subvencionados, ya que estos representan un mayor ingreso y menor riesgo comparado con las ventas al por menor, que además requieren mucho más esfuerzo comercial. Este fenómeno ha derivado a una desatención a los segmentos industrial y residencial.

El sector SCALL

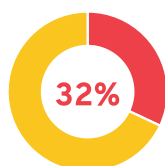
Cuadro 5

La mayoría de las zonas del país que presentan precariedad hídrica, también tienen algún tipo de marginación social o económica, esto ha atraído fondos tanto gubernamentales como de organismos de cooperación internacional y ONG para instalaciones masivas de SCALL. Estos contratos tienden a ser un porcentaje alto de la demanda actual y se han convertido en el principal enfoque de los prestadores de servicios especializados.

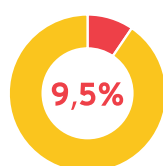
Otro gran reto que presenta la instalación de SCALL como sector económico en la Ciudad de México es la disponibilidad de mano de obra calificada. Actualmente el gobierno local se encuentra desarrollando estándares de competencia que permitan certificar a instaladores y diseñadores de SCALL, también existen algunos cursos privados disponibles impartidos por la AMSCALL. Sin embargo, el número de profesionales en el mercado laboral sigue siendo bajo y difícilmente permitiría responder a una sorpresiva expansión del sector. En otras palabras, para que el escenario de crecimiento exponencial pueda hacerse una realidad se debe trabajar en el fortalecimiento y mejora del tejido empresarial y de las personas que trabajan en este sector, así como incentivar la demanda de este tipo de sistemas.



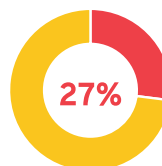
De la población no recibe agua todos los días.



De la población no cuenta con agua para atender sus necesidades básicas.



De los ciudadanos no reciben abasto de agua a través de la red pública de agua entubada.



De la demanda de agua en la ciudad podría no ser atendida para 2030.

⁶ Ocho metros cúbicos.

⁷ Elaboración propia con base en información provista por funcionarios de SACMEX.

El mercado laboral del sector SCALL en México

Si bien no existen datos oficiales sobre el sector SCALL sí existen algunos datos relevantes sobre las ocupaciones asociadas a esta actividad, cuyo análisis brinda una perspectiva sobre la caracterización de la oferta laboral. Dichas ocupaciones son:

Trabajadores de apoyo a la construcción

Los trabajadores clasificados en este grupo desempeñan funciones de apoyo en las obras de construcción, instalación, reparación y mantenimiento en la edificación (INEGI 2019). En el sector SCALL tienden a tener ocupaciones como:

- Ayudante de instalador de SCALL.
- Ayudante general.



Plomeros, fontaneros e instaladores de tubería

Los trabajadores clasificados en este grupo instalan, reparan y dan mantenimiento a sistemas de vapor, riego, desagüe, gas, distribución de agua potable y sus accesorios (medidores, muebles de baño y de cocina) en casas, edificios y otras obras de construcción. Comprende a los trabajadores que realizan la instalación de tuberías metálicas o de PVC (INEGI 2019). Pueden tener ocupaciones como:

- Instalador de SCALL.
- Plomero y fontanero.



Ingenieros civiles y arquitectos

Los trabajadores clasificados en este grupo realizan funciones de diseño, planeación, proyección, organización y dirección para la construcción. Determinan también los materiales y métodos de construcción, así como las normas de calidad a las que se debe ajustar cada obra. Pueden tener ocupaciones como:

- ▶ Ingeniero civil.
- ▶ Diseñador de SCALL.
- ▶ Supervisor de instalación de SCALL.



Si bien cada una de las ocupaciones muestra particularidades cabe destacar algunas áreas de coincidencia, como puede ser una alta informalidad laboral y baja participación de las mujeres en el sector. Por otro lado, llaman la atención los bajos salarios de los plomeros, fontaneros e instaladores de tubería en la Ciudad de México, en comparación con el promedio nacional, una posible respuesta sería una mayor incidencia de informalidad laboral y subempleo que se refleja con menos de cinco días de trabajo a la semana y apenas 35.6 horas de trabajo, así como también los efectos de la pandemia sobre el mercado de trabajo, ya que el salario mensual promedio al cierre del 2019 fue de 4 660 pesos mexicanos, que lo acerca más al promedio nacional. Cabe mencionar que, de acuerdo a entrevistas con representantes del sector, el salario de los Instaladores en el sector es superior, mostrando un comportamiento similar al promedio nacional.

		Trabajadores de apoyo a la construcción	Plomeros	Ing. civiles y arquitectos
Informalidad laboral		96,4%	71%	25,1%
Participación de mujeres		1,47%	0,46%	17,9%





▶ 3

Sistema de mercado





► Sistema de mercado

Este análisis permite entender cómo opera un sector en específico. El sistema de mercado incluye las transacciones de oferta y demanda en la cadena de valor y las “funciones de apoyo” y “reglas y regulaciones” que norman a empresas y a las personas trabajadoras de la cadena. El sistema de mercado tiene un alcance más amplio, los diferentes actores de la cadena de valor no operan aislados, su éxito comercial o condiciones laborales se ven influenciadas, directa e indirectamente, por lo que sucede en su entorno.



Cadena de valor

Fabricación

La primera fase de esta cadena arranca con el diseño y fabricación de los equipos. Una de las características de los SCALL es que, si bien existen modelos típicos, cada proyecto es distinto. Factores como los materiales utilizados o el uso potencial de agua (consumo humano, riego, limpieza, etc.) pueden tener un impacto en el diseño del equipo.

Existen múltiples opciones para el diseño de soluciones de SCALL, algunos requieren filtros e insumos especializados. Sin embargo, dadas las condiciones de mercado, en la Ciudad de México se utilizan suministros convencionales que pueden ser adquiridos en cualquier tienda especializada en materiales de construcción y fontanería. Algunas empresas han desarrollado su tecnología propia, misma que además de instalar comercializan. Sin embargo, existen también equipos diseñados por empresas dedicadas a la fabricación de tinacos o equipos de plomería que pueden ser adquiridos en tiendas de productos para la construcción.

En un escenario de mayor demanda existe potencial tanto para la creación de negocios dedicados exclusivamente en el diseño y fabricación de equipos como emprendimientos integrados verticalmente que incluyan el diseño, instalación y mantenimiento.

Actualmente no se pudo detectar ningún tipo de barrera para la participación equitativa de las mujeres en esta etapa. Sin embargo, el grueso de profesionales entrenados en esta disciplina tiende a ser de hombres. Además, las condiciones de inseguridad y violencia de género en las zonas industriales o de alta demanda de SCALL representan un riesgo para las mujeres, limitando así su participación en este sector.

Comercialización

La compra de SCALL puede estar motivada particularmente por cinco factores:

- Garantizar la disponibilidad de agua.
- Reducción de costos asociados con el servicio de agua.
- Compromiso con el medio ambiente.
- Cumplimiento ya sea de algún objetivo corporativo de sustentabilidad (en el caso de los negocios) o de regulación.
- Como parte de un proceso de certificación en construcción sustentable.

Un estudio de demanda potencial, realizado por la SEDEMA en 2020, como parte del programa “Cosecha de Lluvias” mostró que aproximadamente 57 por ciento de los habitantes de las alcaldías con precariedad hídrica alta, estarían dispuestos a adquirir un SCALL con un subsidio de 100 por ciento por cada mil pesos de reducción al subsidio, este porcentaje se reduce en 1,5 puntos porcentuales, de tal modo que la demanda desaparece cuando el costo del sistema asciende a poco menos de 40 000 pesos mexicanos. Esto quiere decir que para los precios actuales del sistema (18 000 pesos mexicanos) la demanda sería de 30 por ciento de los hogares de alcaldías objetivo, lo que representa un mercado cautivo de aproximadamente 638 millones de dólares de los Estados Unidos⁸.

Dada la importancia del sector subvencionado en el mercado de los SCALL, el proceso de comercialización tiende a desarrollarse por recomendaciones entre otros clientes o licitaciones públicas. Son pocas en los sectores residencial e industrial y eso se ve reflejado en un lento crecimiento de la instalación de SCALL como sector productivo.

Por otro lado, dados los altos subsidios en el servicio de agua, el retorno de la inversión (ROI) para este tipo de proyectos puede no ser tan atractivo para el sector industrial o residencial fuera de las zonas con precariedad hídrica. Si tomamos como

⁸ Cálculo tomando como base 30 por ciento del total de las viviendas existentes en zonas con precariedad hídrica de acuerdo a SEDEMA (2010), multiplicado por un costo hipotético de SCALL de 18 000 pesos mexicanos a un tipo de cambio de 20.6 pesos mexicanos – 1 dólar de los Estados Unidos.

supuestos: 1) Ahorro de 50 por ciento en los costos del servicio de agua por el uso de SCALL; 2) Costo del sistema en 18 000 pesos mexicanos; y 3) Consumo mayor a 40 000 litros y menor a 50 000 litros (media del tarifario), el sistema sería únicamente rentable para la tarifa de clasificación alta y los usuarios no subsidiados, quienes experimentarían un ROI de 17 años, esto sin considerar un potencial costo por el financiamiento. Ahora bien, si el usuario supliera sus necesidades hídricas con pipas el periodo de recuperación podría ser menor a dos años.

La comercialización de SCALL supone muchos retos y requiere de propuestas personalizadas, de acuerdo a entrevistas con empresas instaladoras, existe mucho desconocimiento e incluso desconfianza en los consumidores potenciales, quienes dudan que esta tecnología permita realmente captar el volumen de agua que promete o que la calidad del agua permita usarla, incluso si no es para consumo humano. Además algunos de los clientes, sobre todo en zonas marginales, requieren de asistencia administrativa para la solicitud de apoyos gubernamentales e incluso financiamiento.

Estas condiciones hacen imperativa la existencia de profesionales en ventas consultivas, que no solo tengan la habilidad de explicar en detalle el producto y sus beneficios sino también en desarrollar una solución a la medida y facilitar todos los servicios asociados para una correcta instalación y uso de SCALL. En términos de capital humano, el perfil requerido para lograr una alta penetración de estos servicios en el mercado es de alta especialidad, de difícil reclutamiento y con una curva de entrenamiento relativamente alta.

Si bien la industria de la construcción y fontanería tiende a tener una participación mayormente masculina, la comercialización ofrece amplias posibilidades para la participación de las mujeres en el sector.

Diseño e Instalación

La instalación es quizá el proceso que genera más empleo en la cadena. Esta etapa incluye tanto el diseño del anteproyecto, donde se integran factores como el nivel de precipitación o inclinación en la construcción para definir la disposición idónea del equipo, como la instalación misma del SCALL.

Sin embargo, existen distintos modelos de negocio, mismos que pueden tener diferencias muy relevantes en las condiciones laborales.

El primero de los modelos es representado por empresas constructoras grandes quienes ya sea por cumplimiento de normativas o bien como parte de un diseño de edificación sustentable instalan un SCALL. En estos casos la instalación suele ser tercerizada a empresas contratistas o técnicos independientes quienes tienden a ser pagados por destajo y carecen de condiciones laborales adecuadas en términos de formalidad y protección laboral. La informalidad laboral en el sector construcción es una de las más altas del país, al cierre de 2020 la informalidad en los puestos de trabajadores de apoyo a la construcción fue superior al 93 por ciento y el de los trabajadores de apoyo en plomería e instalación de tuberías 73,8 por ciento (INEGI 2021).

Como segundo modelo se encuentran empresas formalmente constituidas que se especializan en SCALL, estas cuentan con un equipo de técnicos contratado formalmente por la empresa que puede hacer frente a una demanda reducida. En la medida que la demanda aumenta, por ejemplo, por la adjudicación de un contrato grande con gobierno u organismo internacional, expanden sus capacidades

por medio de la contratación de técnicos independientes a través de empresas contratistas, mostrando las mismas limitaciones en materia laboral.

Como tercer modelo se encuentran los técnicos independientes quienes ofrecen la instalación de equipos por cuenta propia. En algunos casos, cuentan con Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyMES) formalmente constituidas, pero en su mayoría lo hacen de manera informal. Este tipo de profesionales se enfocan en proyectos pequeños y normalmente combinan la instalación de SCALL con otros servicios relacionados con la fontanería y la construcción. Si bien no existe información en específico sobre qué porcentaje de los técnicos en SCALL hacen trabajo independiente, se estima que en el sector construcción en México 19,3 por ciento de los empleos son por cuenta propia (Servicio Nacional de Empleo 2021).



Existe una amplia brecha de género en el sector, pero muy en particular en esta etapa de la cadena. Si bien no existen estadísticas específicas para el sector SCALL, al cierre de 2020, apenas 2,45 por ciento de los puestos de trabajadores de apoyo en plomería e instalación de tuberías fueron ocupados por mujeres (INEGI 2021), lo cual es consistente con la información documentada en entrevistas con empresas del sector. Existen múltiples barreras para la participación de las mujeres en el sector SCALL, inicialmente la segregación vertical ha limitado la participación de mujeres en ocupaciones técnicas relacionadas a la fontanería, esto limita la confianza de los clientes en las mujeres instaladoras. Además, los índices delictivos, particularmente hacia las mujeres, se incrementan en las zonas de mayor marginación de la ciudad, lo que genera mayores asimetrías en las condiciones laborales entre hombres y mujeres.

Mantenimiento

En los SCALL residenciales o de comercios pequeños gran parte del mantenimiento recae en los usuarios, de hacerse de manera correcta se puede estimar un desempeño óptimo del equipo por años. En caso de mal funcionamiento, el mantenimiento puede ser brindado ya sea por empresas especializadas en SCALL, en cuyo caso se utiliza al equipo técnico propio o por trabajadores independientes.

Para construcciones de más de 2 000 metros cuadrados se requiere una persona de tiempo completo dedicada exclusivamente a mantenimiento del equipo.

Tanto en el mantenimiento residencial como en construcciones de mayor volumen la brecha de género es muy amplia. La participación de las mujeres es consistente con la documentada en el proceso de instalación. Sobre la formación necesaria para realizar el mantenimiento de estas instalaciones, referirse a la sección sobre generación de empleo verde del documento.

Funciones de soporte

Entrenamiento

La oferta de entrenamientos relacionados con los SCALL en México es limitada, La AMSCALL ofrece dos cursos abiertos al público, uno introductorio y otro en diseño de SCALL, en ambos casos existe la posibilidad de participar de manera presencial o en línea. También se ofrece una Certificación Profesional en la Captación y Aprovechamiento de Agua de Lluvia, a la cual, además de incluir los dos cursos abiertos, se le agregan un curso como Desarrollador de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia y uno de Supervisor en la Instalación y Operación de los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) también ofrece un entrenamiento virtual a través de la División de Educación Continua y Actualización Docente de la Facultad de Arquitectura. Este entrenamiento está dirigido a profesionales de la ingeniería y arquitectura y requiere de una aplicación práctica para acreditar el curso.

Isla Urbana, una de las empresas especialistas en SCALL en la Ciudad de México también ofrece dos cursos presenciales, uno teórico y otro práctico que finalizan con la instalación de un SCALL.

Actualmente el Gobierno de la Ciudad de México, a través de la STyFE y la SEDEMA se encuentra en proceso de realizar una certificación de competencias laborales para los roles de diseño e instalación de SCALL.

Es importante mencionar que existe un espacio aún no atendido en el desarrollo de expertos en ventas consultivas de SCALL, el de ejercer las funciones de planeación, comercialización y diseño de equipos. Este tipo de cursos permitiría aumentar la demanda de productos y con ello no solo dinamizar el sector sino mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del mismo.

Acceso a mercados

El único mecanismo para facilitar el acceso al mercado es un padrón de empresas instaladoras de SCALL autorizadas por SEDEMA. En este análisis no pudo evidenciarse ningún otro tipo de apoyo por parte del gobierno o del empresariado organizado. Por otra parte, y en referencia a los certificados necesarios para la instalación y venta de productos, sí existen especificaciones técnicas gubernamentales, aunque no es necesario un certificado profesional para proceder a la instalación de estos sistemas.

Acceso a sistema financiero

La participación de entidades financieras en este sector es mínima. Esto se debe, entre otras cosas, a que es un mercado incipiente y que los prestadores de servicios han priorizado los proyectos subvencionados.

La banca tradicional ha desarrollado productos similares para el financiamiento de ecotecnologías sobre todo en materia solar, por lo que existen experiencias previas que pudieran capitalizarse. Sin embargo, no hay ofertas específicamente diseñadas para SCALL.

Por su parte otras entidades como las instituciones microfinancieras podrían verse beneficiadas ya que el segmento de mercado meta es el mismo que ya atienden. Además, la existencia extendida de sucursales en la ciudad permitiría incrementar los canales de comunicación y sensibilización sobre el tema y si bien están abiertas a financiar SCALL tampoco han desarrollado productos a la medida.

Las Fintech⁹ son un segmento interesante. De hecho, las pocas iniciativas de financiamiento que pudieron ser identificadas son a través de Fintech, como es el caso de graviti.mx

También recursos públicos de instituciones como el Fondo de Desarrollo Social de la Ciudad de México (FONDESOC), Nacional Financiera (NAFIN), o el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), pudieran verse interesados en adaptar algunos de sus productos ya existentes para el financiamiento de ecotecnologías para incluir el financiamiento de SCALL.

Un tema a considerar es que el segmento de ciudadanos de alcaldías con precariedad hídrica tiende a tener un riesgo financiero alto. Dadas las características de esta población y el tipo de proyectos podría parecer una oportunidad para las entidades microfinancieras o Fintech.

Reglas y regulaciones

El marco regulatorio de la captación pluvial en la Ciudad de México es amplio y detallado. La ley de Sustentabilidad Hídrica no solo reconoce a la actividad de captación de agua de lluvia, sino que obliga a que todas las nuevas edificaciones, instalaciones, equipamientos, viviendas y obras públicas que se construyan instalen SCALL, así como también todas las nuevas edificaciones que se construyan en predios específicos.

Además el aprovechamiento de lluvia es afirmado en la Ley de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de la Ciudad de México, aprobada en junio de 2011. Por otro lado, los propietarios de viviendas o bienes inmuebles de uso habitacional que instalen y utilicen SCALL que acrediten una disminución de al menos 20 por ciento en el consumo de agua potable, podrán obtener una reducción de hasta 20 por ciento en la factura por suministro de agua.

En la Ciudad de México existen incentivos fiscales para usuarios domésticos como para empresas. Las personas físicas o morales que acrediten ser propietarias de edificios con SCALL podrán obtener la reducción de diez por ciento del impuesto predial en un periodo de un año¹⁰. Además, Las empresas o instituciones que cuenten con SCALL y logren acreditar una disminución de al menos 30 por ciento

⁹ Fintech es un concepto que aglutina a aquellas empresas financieras tecnológicas que tratan de aportar nuevas ideas y que reformulan, gracias a las nuevas tecnologías de la información, las aplicaciones móviles o el *big data*, la forma de entender y prestar los servicios financieros.

¹⁰ Código fiscal del Distrito Federal. Artículo 296.

de su consumo de agua tendrán derecho a una reducción equivalente a 50 por ciento respecto del Impuesto sobre Nóminas¹¹.

A pesar de la obligatoriedad y los beneficios fiscales en la instalación de SCALL, el cumplimiento ha sido muy bajo. Esto, de acuerdo a opiniones levantadas durante el proceso de entrevistas, puede ser resultado tanto de una limitada capacidad de fiscalización por parte de las alcaldías, quienes serían las responsables de supervisar su cumplimiento o bien por corrupción en el sistema.

Además de las regulaciones en materia de agua, el Programa de Certificación en Edificaciones Sustentables (PCES) desarrollado por SEDEMA y actualizado en diciembre del 2020 incluye dentro de sus criterios a evaluar la instalación de SCALL. Cabe mencionar que esta norma es obligatoria para edificaciones que, por su tamaño, operación y/o características, generen impactos ambientales significativos, para lo cual se considerará que cumplan con los siguientes criterios:

- Obras mayores de 100 000 metros cuadrados de construcción.
- Obras Mayores de 5 000 metros cuadrados de superficie del terreno.
- Si en el predio y/o el área de influencia del proyecto se encuentran en zonas de patrimonio natural y/o cultural tangible y/o intangible.
- Si se identifica pueblo o barrio originario o comunidad indígena residente en el área de influencia del proyecto.
- Si la edificación es un gran consumidor de agua y/o es gran generador de residuos.
- Si el predio en el que se encuentra la edificación es parte de un polígono de actuación cuya superficie sea mayor a 5 000 metros cuadrados.
- Si el predio en el que se encuentra la edificación es resultado de una fusión de predios cuya superficie sea mayor a 5 000 metros cuadrados.
- Aquellas que determine la SEDEMA a través de la Dirección General De Evaluación De Impacto Y Regulación Ambiental (DGEIRA) derivado de su proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

La nueva regulación incluye la participación de organismos certificadores e implementadores independientes autorizados por SEDEMA, quienes entre otras actividades realizarán informes de instalación, mejorando así la fiscalización del programa y reduciendo el riesgo de incumplimiento.

El potencial de crecimiento del sector SCALL en la Ciudad de México es exponencial, el solo cubrir la demanda doméstica de las zonas con precariedad hídrica supondría la instalación de más de 743 000 SCALL equivalente a más de:



25 millones de horas hombre de trabajo

¹¹ Código financiero de la Ciudad de México, Artículo 294, este impuesto es equivalente a tres por ciento del total del costo de nómina.

► Tabla 1. Cuellos de botella y limitantes de mercado

► Limitación del mercado	► Causa subyacente	► Impacto en el mercado/empleo decente
Fabricación		
Altas barreras de entrada (económicas) en esta etapa de la cadena.	► La principal barrera para la entrada de nuevos jugadores en materia de fabricación de SCALL es el costo de producción. Además, la baja demanda de estos sistemas imposibilita economías de escala para la producción en masa.	► Limita posibilidades de nuevos jugadores en el mercado, y en consecuencia de generación de empleos.
Comercialización		
Hay escasez de vendedores consultores.	► El proceso de formación y habilidades requeridas son escasas en el mercado. ► Existen pocas iniciativas para la capacitación formal en ventas consultivas de SCALL. ► La formación tiende a ser resultado de años de experiencia en el sector.	► Limitantes en las capacidades de comercialización pueden desacelerar el mercado, desincentivar el emprendimiento y reducir el potencial de generación de empleo en instalación y mantenimiento.
Desconocimiento de beneficios de los SCALL.	► Existe desinformación e incluso desconfianza sobre el uso de agua de lluvia por parte de los consumidores. ► Las iniciativas de comunicación han sido fragmentadas, cada empresa realiza sus propias estrategias para educar y captar clientes, pero no existen iniciativas sectoriales de comunicación y formación.	► El desconocimiento reduce la demanda y en consecuencia el potencial de generación de empleo.
Poca rentabilidad para instalación a industrias y residencias de alta gama.	► Subsidios gubernamentales en los servicios de agua minimizan la rentabilidad de inversiones en SCALL. ► Falta de incentivos para industrias y residencias en zonas sin precariedad hídrica.	► El poco acceso a clientes corporativos reduce el tamaño del mercado resta motivación a la formalización de negocios.
Poca oferta de empresas SCALL.	► La demanda de proyectos subvencionados está cubierta con las empresas participantes actuales. ► A pesar de que existe un mercado potencial, el desconocimiento sobre el producto no ha dinamizado la demanda residencial y comercial. ► Poca participación del sector privado como empresas constructoras o desarrolladores inmobiliarios.	► La poca oferta de prestadores de servicios limita la creación de empleo decente.

► Limitación del mercado	► Causa subyacente	► Impacto en el mercado/empleo decente
Diseño e instalación		
Presencia de tercerización y economía informal.	► El enfoque en proyectos subvencionados deriva en una demanda variable, que a su vez incide en la estabilidad en la contratación de mano de obra. ► En un mercado laboral con condiciones de informalidad tan altas este tipo de empleos se “normalizan”, por lo que los mismos trabajadores no demandan contrataciones laborales formales. ► Poca fiscalización laboral a contratistas y trabajadores por cuenta propia.	► Generación de empleo en condiciones de informalidad y con falta de protección social.
Entrenamiento		
Poco protagonismo del sector en la educación formal.	► A pesar de ser un sector de alto potencial en el país, las escuelas de ingeniería y ciencias tienen pocas materias o programas específicos para desarrollar profesionales en el área.	► La falta de formación formal técnica o universitaria en el sector limita el crecimiento de las empresas.
Poca oferta formativa.	► La baja demanda de SCALL ha derivado en una muy reducida oferta de cursos. ► Las empresas constructoras valoran más la experiencia que los procesos de educación formal.	► La baja oferta educativa reduce a su vez la oferta de prestadores de servicios que pudieran hacer frente a un potencial aumento en la demanda.
Acceso a sistema financiero		
Poca oferta de servicios de financiamiento.	► Los montos y volumen del mercado son pequeños en un segmento de alto riesgo, por lo que no representa una oportunidad suficientemente atractiva para que la banca de consumo desarrolle productos específicos. ► Existe desconocimiento en las empresas dedicadas a microfinanzas o Fintech sobre el potencial y funcionamiento de los SCALL lo que ha limitado el desarrollo de productos crediticios orientados a este segmento.	► La falta de financiamiento reduce el tamaño del mercado y en consecuencia el potencial de generación de empleo, (incluido el empleo generado por el mismo sector financiero).
Reglas y regulaciones		
Incumplimiento de la ley.	► Limitada capacidad de fiscalización por parte de las alcaldías en el cumplimiento de las regulaciones.	► El incumplimiento de la ley limita las condiciones de mercado para empresarios y emprendedores del sector.

Potencial de generación de empleo verde

Siempre y cuando se logren crear las condiciones de concientización del mercado y aumentar la oferta de prestadores de servicios el potencial de crecimiento es exponencial. El solo cubrir la demanda de las zonas con precariedad hídrica supondría la instalación de más de 743 000 SCALL equivalente a más de 25 millones de horas hombre de trabajo, solo para instalación doméstica. Esto sin considerar los puestos financieros y comerciales asociados.

► **Tabla 2. Puestos y habilidades demandadas**

► Actividad	► Puestos demandados	► Perfiles y competencias
Fabricación.	Diseñadores de equipos e insumos para SCALL.	Si bien existen ya equipos e insumos en el mercado, un potencial crecimiento de la demanda podría dar pie a la adición de nuevos jugadores en el mercado. Las habilidades necesarias para innovar en el diseño de equipos son avanzadas, es necesario el conocimiento de hidráulica, química y obra civil.
Comercialización.	Vendedores Consultivos.	Los vendedores consultivos requieren un alto conocimiento del producto y proceso de instalación. También deben conocer las bases científicas y operativas de los SCALL que le permitan no solo resolver dudas sobre el funcionamiento del equipo sino también realizar cálculos y proyecciones que ayuden a sus clientes a entender el impacto potencial que puede tener un SCALL en sus viviendas o negocios. Además de los conocimientos técnicos debe de tener excelentes habilidades de comunicación, influencia y empatía.
Diseño, Instalación y mantenimiento.	Diseñadores de soluciones SCALL	Los diseñadores deben conocer en detalle tanto las bases científicas y operativas de los SCALL como del funcionamiento de los equipos y por menores técnicos del proceso de instalación de tal modo que puedan diseñar la mejor solución basada en las necesidades del proyecto: nivel de precipitación, inclinación, tipo de construcción, etc. Los diseñadores requieren de conocimientos genéricos en plomería y obra civil, así como también bases sólidas sobre hidráulica. Las certificaciones profesionales o credenciales académicas son altamente valoradas para estos profesionales, sobre todo en proyectos de alta envergadura o construcciones con alguna certificación de sustentabilidad. Dado su conocimiento técnico y dominio de los anteproyectos desarrollados los diseñadores pueden fungir como supervisores al momento de instalación por lo que requieren además conocimientos de gestión de equipos.
	Técnicos en instalación.	Tanto técnicos en instalación como en mantenimiento comparten las mismas competencias y habilidades. Ambos requieren de conocimientos generales de plomería y obra civil y un dominio avanzado de las características y funcionamiento de los SCALL que instalan.
	Técnicos en mantenimiento.	En el caso de estos técnicos, la experiencia profesional es igual o incluso más valorada en el mercado laboral que la educación formal (sobre todo en las empresas constructoras), por lo que programas de aprendices pueden fácilmente sustituir a certificaciones profesionales.



▶ 4

Recomendaciones

► ¿Cómo Generar Empleos Verdes en el Sector Sistemas de Cosecha de Agua de Lluvia en la Ciudad de México?



Crear una campaña de comunicación sobre beneficios de los SCALL

La concientización sobre los beneficios ambientales y económicos de los SCALL aumentaría la demanda del mercado.

El aumento de profesionales entrenados en el área y la promoción del emprendimiento permitirán hacer frente a un potencial aumento en la demanda.

Crear programas de formación para el empleo y desarrollo empresarial



Ampliar la obligatoriedad del Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables del Gobierno de la Ciudad de México

Hacer obligatorio el uso de prácticas de construcción sustentable en todas las nuevas edificaciones tendría un alto impacto ambiental y en la generación de empleo.

La generación de productos de financiamiento permitiría no solo minimizar las barreras de acceso sino también crear empleo decente tanto en la instalación de equipos como en el financiamiento.

Facilitar el acceso a mecanismos de financiamiento adecuados a usuarios



Robustecer los incentivos fiscales a SCALL

En la medida que existan mayores incentivos la rentabilidad potencial de la compra de SCALL aumentará y en consecuencia su demanda. Se sugiere eliminar paulatinamente el subsidio a domicilios y empresas que no cuenten con SCALL

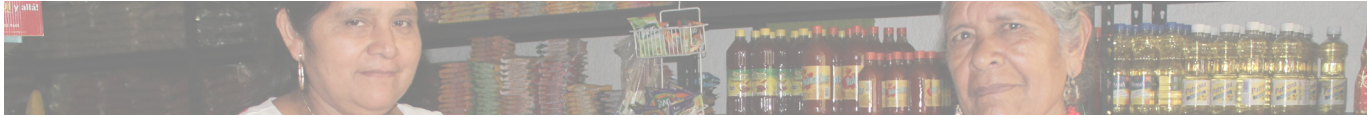
Crear programas, tanto en las empresas del sector como en la academia, así como, espacios de diálogo y organización para mujeres en el sector, lo que permitiría incrementar la participación femenina en el mercado de trabajo.

Crear un programa de inclusión de género



Crear un programa de formalización de empleos

La regularización de trabajadores independientes y empresas contratistas permitiría incrementar la formalidad laboral y trabajo decente en el sector.



► Recomendaciones

Crear programas de formación para el empleo, desarrollo empresarial y emprendimiento en el sector SCALL

1

Promover entre distintos actores como la AMSCALL, La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), la STyFE, instituciones académicas y centros de capacitación, el desarrollo de programas de entrenamiento para Instaladores, diseñadores y vendedores consultivos de SCALL.

2

Colaborar con las aceleradoras de negocios públicas o privadas, la SEDECO y el FONDESOC, la creación de un programa en emprendimiento en SCALL.

3

Crear en conjunto, STyFE y CMIC, un programa de aprendices para técnicos instaladores de SCALL.

El aumento de profesionales certificados y entrenados en el área permitirá hacer frente a la potencial demanda. Además, la promoción del emprendimiento y formación en ventas consultivas permitirá incrementar la demanda existente. Es importante considerar que los programas educativos como los de aprendices deberían integrar de manera equitativa entre mujeres y hombres, de tal modo que se garantice que, una vez dinamizada la demanda, exista diversidad de género en la oferta de trabajo.

Crear una campaña de comunicación sobre beneficios de los SCALL

1

Crear una campaña masiva conjunta entre AMSCALL, las empresas instaladoras autorizadas por SEDEMA y el Gobierno de la Ciudad de México para explicar en detalle los beneficios económicos y ambientales de los SCALL.

2

Instaurar espacios de diálogo entre los distintos actores de la cadena (bancos, microfinancieras, constructores, personas trabajadoras y sindicatos, empresas y usuarios finales), donde se puedan exponer los desafíos y oportunidades para el desarrollo de negocios conjuntos.

Existe mucha desinformación sobre el tema. El mostrar casos de éxito y desmitificar algunos conceptos ayudará a incrementar la demanda y en consecuencia generar más empleos. Además, la creación de espacios de diálogo permitirá lograr un mayor entendimiento entre los actores de la cadena, aumentar la oferta de productos y servicios asociados y en consecuencia el empleo.



Ampliar la obligatoriedad del PCES a todas las construcciones en Ciudad de México

1

Realizar ajustes al PCES para expandir su obligatoriedad a todas las nuevas edificaciones negociando un plazo de implementación razonable con los representantes de la industria.

2

Mientras el plazo se cumple, SEDEMA, STyFE, la CMIC, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Construcción, Terraceros, Conexos y Similares de México u otras organizaciones relevantes deben establecer un programa de capacitación de implementadores y certificadores que garantice la escalabilidad en materia de fiscalización y aumento de personal dedicado a esta tarea.

La obligatoriedad detonará una alta demanda en todos los eslabones de la cadena, generando empleos y oportunidades de emprendimiento.

Facilitar el acceso a financiación y crear mecanismos de financiamiento adecuados a usuarios

1

Marcos de cooperación entre la banca, Fintech y microfinanzas, con gobierno, sector privado, organizaciones de trabajadores y usuarios finales para crear productos que puedan ayudar al comercializar los SCALL.

La generación de productos de financiamiento ya sea a través de microfinanzas, Fintech, banca tradicional o entidades gubernamentales permitirá no solo minimizar las barreras de acceso sino también crear empleo decente tanto en la instalación de equipos como en el financiamiento.

Robustecer el sistema de incentivos fiscales

1

Ajustar el código fiscal para incrementar los beneficios a los usuarios, se recomienda hacer un análisis comparativo con energía solar y otros países.

En la medida que existan mayores incentivos la rentabilidad potencial de la compra de SCALL aumentará y en consecuencia su demanda.

Aprovechar la tecnología para el desarrollo de herramientas que permitan facilitar la labor de emprendedores e instaladores independientes

1

Desarrollar una aplicación tecnológica que facilite por geolocalización e histórico de consumos estimar el ahorro de agua en viviendas y empresas y cotizar servicios de SCALL en función de estos consumos.

2

Poner la aplicación a disposición de empresas e instaladores independientes siempre y cuando estén formalmente establecidos y cumplan con sus obligaciones patronales.

3

Establecer en la misma plataforma una tienda virtual con las empresas de proveedoras de equipos, negociando así tarifas por volumen que minimicen precios y permitan ser más competitivos.

El acceso a una herramienta de esta naturaleza permitirá certificar la calidad de los materiales, mejorar la competitividad de los instaladores, reducir la mortandad empresarial del sector y generar más oportunidades para las pequeñas empresas.

Además, el uso de esta herramienta fomentará la formalización y precios bajos, con lo que mejora la oferta al mercado.

Crear un programa de regularización de trabajadores independientes o empresas informales del sector SCALL

1

Trabajo conjunto entre SEDECO y STyFE para la elaboración de un programa que ayude a trabajadores independientes y empresas informales del sector SCALL a regularizarse.

El programa debería de incluir acompañamiento técnico y legal y proveer de incentivos para la formalización, entre las que destaquen el acceso al padrón de empresas autorizadas por SEDEMA, vinculación con la CMIC y capacitación.



Crear un programa de inclusión de género en el sector SCALL

1

Desarrollar un programa de capacitación sobre inclusión de género en el sector SCALL dirigido a representantes de las empresas y responsables de las áreas de gestión humana.

2

En conjunto con la AMSCALL, crear espacios de diálogo, organización y *networking* para mujeres empresarias y trabajadoras del sector, con el propósito de identificar potenciales áreas de acción para incrementar la participación de mujeres en el mismo.

3

En colaboración con la academia, crear programas de pasantías o mentorías con estudiantes mujeres de las áreas de ingeniería civil y medio ambiente o bien bachilleratos técnicos en construcción.

El programa de capacitación debe incluir no solo el impacto de género en la transición justa sino también el “caso de negocio” de la inclusión de mujeres en el sector SCALL y las mejores prácticas para desarrollar un programa corporativo de género, de tal modo que los representantes del sector puedan adoptar esta agenda como prioritaria. Por su parte, los espacios de *networking* servirán como un medio de generación de iniciativas y proyectos orientados con resolver los principales problemas que las mismas mujeres del sector hayan identificado como barreras para la inclusión. Finalmente, a través de los programas de pasantías se buscará contar con un flujo más balanceado de profesionales mujeres y hombres con experiencia, conocimientos e interés en el sector.



Incentivar las compras públicas a pequeñas empresas y emprendedores haciendo del cumplimiento social un requisito

1

Dividir los proyectos públicos de la Ciudad de México en diferentes licitaciones más pequeñas fomentando así la participación de pequeñas empresas y cooperativas.

2

Establecer como requisito que un porcentaje de la fuerza de trabajo asignada al proyecto sean mujeres.

3

Revisar los lineamientos de contratación de tal modo que los proveedores del Gobierno de la Ciudad de México se vean obligados a mostrar el cumplimiento de sus responsabilidades laborales como requisito para participar de una licitación pública.

4

En caso de que la empresa que este licitando tenga que subcontratar a un equipo de instaladores deberá mostrar que la empresa a subcontratar cuenta con un equipo de instaladores formalmente contratado.

El Gobierno de la Ciudad de México representa un comprador con mucho poder en el mercado, por lo que limitar la participación de empresas a solo aquellas que cumplan los estándares generaría suficiente motivación para la formalización de empresas que hoy en día trabajan de manera irregular.



La Responsabilidad Social Empresarial como motor de crecimiento del sector

1

Trabajar con la industria para crear un sistema de compensación de inversión, donde las empresas puedan, además de instalar sus propios sistemas, patrocinar la instalación en zonas marginales.

2

El ahorro del Estado por esa instalación podría contabilizarse y compensar total o parcialmente a las empresas con reducciones fiscales, consignación de costos de agua (en meses secos) u otro.

Fomentar la inversión en los sectores más vulnerables financiando a través de responsabilidad social. Esta estrategia permitiría acceder al 70 por ciento de la población de las áreas con precariedad hídrica que no está dispuesta a adquirir un SCALL.

Eliminar paulatinamente el subsidio a domicilios y empresas que no cuenten con SCALL

1

Anunciar la eliminación paulatina del subsidio del precio del agua a empresas que no cuenten con SCALL, negociando un plazo de implementación razonable con los representantes de la industria.

La existencia de subsidios al consumo de agua limita la rentabilidad de inversiones en SCALL, una adecuada comunicación y planificación empujaría la demanda de estos servicios drásticamente sin impacto a las finanzas de las empresas.

Es importante realizar esta actividad una vez se hallan acordado condiciones de financiamiento y desarrollado entrenamiento a instaladores y diseñadores.





▶ 5

Conclusiones





► Conclusiones

La adopción de SCALL tiene un potencial considerable para el desarrollo de la Ciudad de México, no solo en materia de desarrollo económico y generación de empleo, sino también en materia ambiental y de calidad de vida de los ciudadanos, garantizando el acceso al agua a más de 440 000 familias que viven con algún tipo de precariedad hídrica y recargando los mantos acuíferos.

El potencial de mercado del sector SCALL en la Ciudad de México puede valorarse en más de 600 millones de dólares de los Estados Unidos. Sin embargo, existen algunas barreras que han impedido que dicho mercado se consolide, como es el desconocimiento de los usuarios potenciales sobre los beneficios e incluso la existencia de estos servicios, un esquema de subsidios gubernamentales al costo del agua que alarga el proceso de amortización de un SCALL, una limitada oferta de prestadores de servicios y la concentración de los mismos en los proyectos subvencionados, restando atención a la promoción de proyectos residenciales y comerciales de menor escala.

Siempre y cuando se logren crear las condiciones de concientización del mercado y aumentar la oferta de prestadores de servicios el potencial de crecimiento es exponencial. El solo cubrir la demanda de las zonas con precariedad hídrica supondría la instalación de más de 743 000 SCALL equivalente a más de 25 millones de horas hombre de trabajo, solo para instalación doméstica. Esto sin considerar los puestos financieros y comerciales asociados.

Es importante destacar que, de cara a futuras intervenciones enfocadas a dinamizar este mercado de trabajo, es necesario también atender ciertas limitantes del sector, como la amplia brecha de género, poca oferta formativa en SCALL y una alta presencia de tercerización e informalidad laboral.

Se sugiere crear programas de formación para profesionales no solo en instalación sino también en diseño y comercialización de SCALL; crear una campaña de fortalecimiento y dinamización del sector privado vinculado a la instalación de SCALL; crear una campaña de comunicación social sobre los beneficios ambientales y de generación de empleo de los SCALL; promover la responsabilidad social empresarial como motor de crecimiento para el sector; fomentar y facilitar los mecanismos de financiación a la instalación de SCALL.

En lo que respecta al sector público se recomienda revisar los mecanismos regulatorios y el sistema de compras públicas; hacer obligatoria la instalación de SCALL en todas las nuevas construcciones de la Ciudad de México; robustecer el sistema de incentivos fiscales y eliminar paulatinamente los subsidios gubernamentales al agua, con el propósito de ampliar la adopción de SCALL.

Además, de manera conjunta deberá crearse un programa de formalización del empleo en el sector, que incluya la regularización de trabajadores independientes

o empresas informales del sector SCALL y un programa de inclusión de género que incentive la participación de mujeres en el sector.

Por último, cabe señalar que, aunque este análisis se considera completo, se sugiere mantener una constante revisión y actualización, ya que en la medida que la actividad del sector se intensifique, las limitaciones, dinámicas y actores de mercado cambiarán. El mantener actualizado el análisis del sistema de mercado permitirá que las recomendaciones provistas se adapten y cumplan mejor en un sector que por su etapa actual y potencial de crecimiento, pudiera cambiar rápidamente.





Anexo





► Anexo

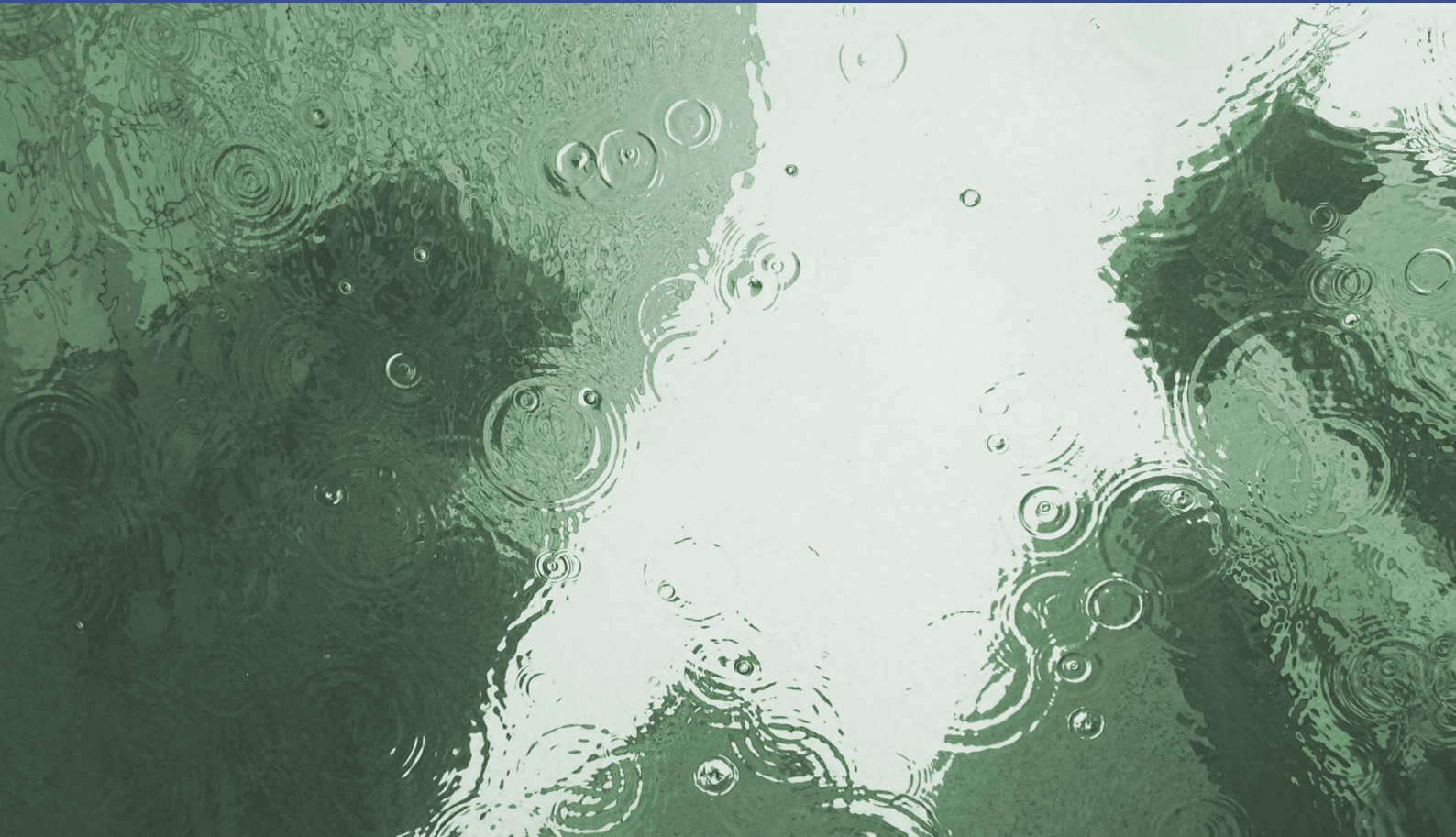
Anexo - Entrevistas realizadas

- Dirección de Estudios del Trabajo - STyFE
- Dirección de Instrumentos Económicos y Auditoría Ambiental - SEDEMA
- Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas - SEDEMA
- Dirección de promoción, seguimiento y Desarrollo de Proyectos - SEDECO
- Dirección de Sustentabilidad - Alcaldía Azcapotzalco
- Dirección de Sustentabilidad - Grupo Financiero Banorte
- Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental - SEDEMA
- Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental - SEDEMA
- Director General de SUEMA - Empresa de sostenibilidad y estudios ambientales
- Director General del Observatorio de la Industria de la Construcción - Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
- Representante de Bioconstrucción
- Representante de Envirocool - Empresa dedicada a proyectos de gestión de agua y SCALL
- Representante de Isla Urbana - Empresa de SCALL
- Subdirección de Normatividad y Coordinación Operativa - STyFE
- Subdirección de Planeación y Programación - SACMEX





Referencias



► Referencias

- ACNUDH (Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos). 2011. "El derecho al agua". *Folleto informático* No. 35.
- Adler, I. 2011. "Domestic water demand management: implications for Mexico City". *International Journal of Urban Sustainable Development*.
- Austodillo, E. 2012. *The Carbon Abatement Potential of Rainwater Harvesting in Mexico City*.
- Ballen, J., M. Galarza, y R. Ortiz. 2006. *Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia*.
- BM (Banco Mundial). 2013. *Agua urbana en el Valle de México: ¿Un camino verde para mañana?*
- Bashar, M., Karim, R., y M. Imteaz. 2018. *Reliability and economic analysis of urban rainwater harvesting: A comparative study within six major cities of Bangladesh*.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) - OIT. 2020. *El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe*.
- Credence Research. 2018. *Rainwater harvesting market - Growth, Future Prospects, and Competitive Landscape 2018-2026*.
- DataMéxico. 2021. Disponible en: <https://datamexico.org/es/profile/geo/ciudad-de-mexico-cx?covidSelector=deceasedAcumOption>
- Elliott, L. 2020. "IMF estimates global Covid cost at \$28tn in lost output". *The Guardian*.
- Flörke, M., Schneider, C., y R. McDonald. 2018. "Water competition between cities and agriculture driven by climate change and urban growth". *Nature Sustainability*.
- García, L. 2018. "Problemáticas económicas del agua en México". *Ciencia UNAM*.
- Gobierno de la Ciudad de México. (23 de Diciembre de 2019). "Decreto de reforma al artículo 7 de la Ley de Justicia Administrativa (Tarifario de servicio de aguas)". *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*.
- Gould, J., Zhu, Q., y Li, Y. 2014. *Using every last drop: rainwater harvesting and utilization in Gansu Province, China*.
- IMCO (Instituto Mexicano para la Competitividad). 2020. *Índice de Competitividad Urbana*.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2015. *Encuesta intercensal*.
- _____. 2017. *Encuesta Origen-Destino (EOD)*.
- _____. 2019. *Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones*.
- _____. 2020. *Censo 2020*.
- _____. 2020. *Censo de Población y Vivienda*.
- _____. 2021. *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*.
- _____. 2021. *Estudio sobre demografía de los negocios EDN 2020*.
- Lee, K., Mokhtar, M., Hanafiah, M., y A., Halim. 2016. *Rainwater harvesting as an alternative water*.
- Morán, C. 2020. "La dificultad de cosechar la lluvia en Ciudad de México". *El País*.
- Naciones Unidas Agua. 2018. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos*.
- Naciones Unidas Mujeres. 2020. *La pandemia de la COVID-19 y sus efectos económicos en las mujeres: la historia detrás de los números*.
- OIT. 2018. *Greening with jobs - World Employment and Social Outlook*.
- _____. 2021. *La COVID19 y el mundo del trabajo. Séptima edición*.

- _____. (s.f.). *Preguntas frecuentes sobre empleos verdes*. Disponible en: https://www.OIT.org/global/topics/green-jobs/WCMS_214247_ES/lang-es/index.htm
- SACMEX (Sistema de Aguas de la Ciudad de México). 2018. Proyecto final de ley de agua y sustentabilidad hídrica.
- _____. 2019. *Artículo 172 del Código Fiscal de la Ciudad de México*.
- SEDECO (Secretaría de Desarrollo Económico de la Ciudad de México). 2019. *Evaluación Interna del Programa: Sistemas de Captación de Agua de Lluvia de la Ciudad de México*.
- _____. 2020. *Análisis Económico de la Ciudad de México*.
- _____. 2020. *Guía para la inversión en Ciudad de México*.
- SEDEMA (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México). 2020. *Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México (SCALL) Estudio de demanda potencial en colonias de marginación moderada Informe de resultados preliminares*.
- Servicio Nacional de Empleo. 2021. Disponible en: https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ocupacion_sectores.html
- Tellman, E. 2019. *Captación de lluvia en la Ciudad de México: Un análisis de las desigualdades espaciales*.
- UNDGC (Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas). 2020. "Climate Change and COVID-19: UN urges nations to 'recover better". *United Nations Department of Global Communications*. Disponible en: <https://www.un.org/en/un-coronavirus-communications-team/un-urges-countries-%E2%80%98build-back-better%E2%80%99>





► **Impulsar la justicia social, promover el trabajo decente**

La Organización Internacional del Trabajo es la agencia de las Naciones Unidas para el mundo del trabajo. Reunimos a gobiernos, empleadores y trabajadores a fin de mejorar las condiciones de trabajo de todas las personas, promoviendo un enfoque del futuro del trabajo centrado en el ser humano a través de la creación de empleo, los derechos en el trabajo, la protección social y el diálogo social.

ilo.org/mexico

Oficina de País de la OIT para
México y Cuba
Mariano Escobedo No. 218, Piso 2
Colonia Anáhuac
11320 Ciudad de México, México

T: +(5255) 5437 3801
E: mexico@ilo.org
www.ilo.org/mexico

