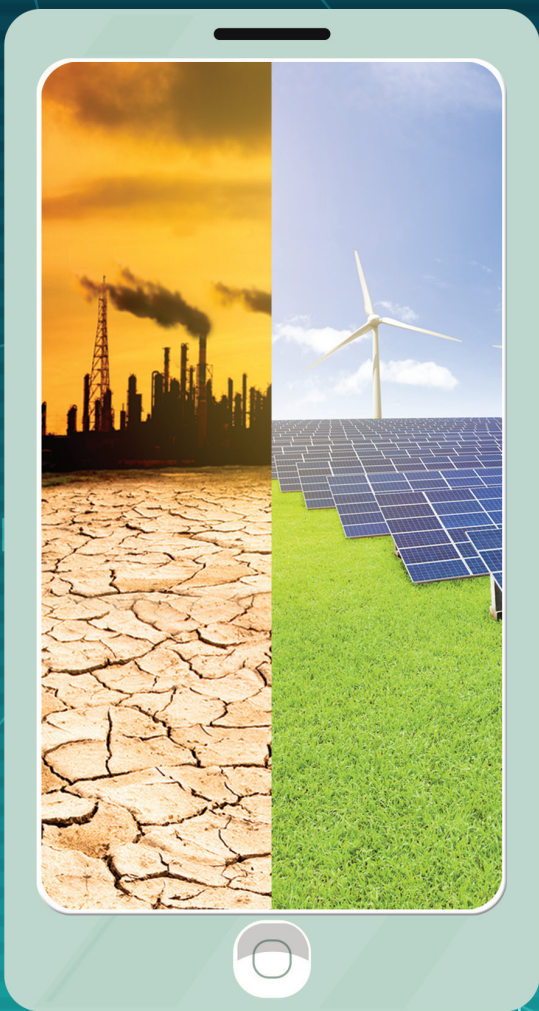


TECNOLOGÍA PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Cómo las
soluciones
móviles y las
TIC contribuyen
a un futuro
sostenible y bajo
en carbono

Denis Jorisch
Christina Mallin
Mauro Accurso
Antonio García Zaballos
Enrique Iglesias Rodríguez



TECNOLOGÍA PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Cómo las soluciones móviles
y las TIC contribuyen a un futuro
sostenible y bajo en carbono

Denis Jorisch
Christina Mallin
Mauro Accurso
Antonio García Zaballos
Enrique Iglesias Rodríguez



Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Reconocimientos

Los autores quisieran agradecer a la Universidad de las Naciones Unidas y a los representantes del sector TIC, a saber, Telefónica, América Móvil, Millicom y Ericsson. También desean extender su gratitud a la especialista en TIC Daniela Torres, y a aquellos expertos de GSMA y del Banco Interamericano de Desarrollo por sus valiosos aportes.

Tabla de contenidos

Prólogo (GSMA).....	vii
Prólogo (South Pole)	ix
Prólogo (Banco Interamericano de Desarrollo).....	xiii
Autores	xv
Introducción	xix
Siglas, acrónimos y abreviaturas	xxi
Resumen ejecutivo	1
Capítulo 1: Resumen del cambio climático, desarrollo sostenible y el contexto para la industria de las TIC	7
1.1 Consenso global y llamado a la acción	7
1.2 Contexto del marco regulatorio de América Latina y el Caribe.....	9
1.3 El impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe	12
1.4 Una mirada más detallada hacia América Latina y el Caribe	16
Capítulo 2: Aprovechar el Internet de las cosas y las soluciones de <i>big data</i> ..	29
2.1 <i>Big data</i>	30
2.2 Potencial desaprovechado	31
2.3 Ciudades	32
2.4 Áreas rurales	45
2.5 Protección ambiental inteligente basada en soluciones móviles.....	51
2.6 Obstáculos actuales en los sectores público y privado	57

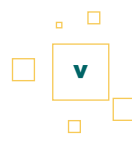


Capítulo 3: Gestión de residuos electrónicos en América Latina y el Caribe: Actualización estadística y esquemas de gestión sostenible	61
3.1 Situación actual de los residuos electrónicos en América Latina y el Caribe	63
3.2 Esquemas sostenibles para la gestión de desechos electrónicos	69
3.3 Recomendaciones sobre políticas públicas para la gestión de residuos electrónicos	73
Capítulo 4: Liderazgo climático: Estrategias y esquemas de acción para el sector de la telefonía móvil	77
4.1 De principiantes a líderes climáticos: Un avance en la industria	78
4.2 Comprender los impactos y la exposición a los riesgos	79
4.3 Diseñar una estrategia que se ajuste al negocio	81
4.4 Emprender acciones por el clima	82
4.5 Monitoreo y mejora continua del rendimiento	92
Capítulo 5: El camino para que la industria TIC y el ecosistema móvil puedan alcanzar su potencial.	95
Referencias	99

Lista de figuras

Figura 1: Tipo de objetivo basado en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional presentadas por país en América Latina y el Caribe	10
Figura 2: Objetivo de Desarrollo Sostenible 13: Acción por el clima. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos	16
Figura 3: Descripción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible	18
Figura 4: Potencial de la industria de la telefonía móvil para contribuir a cada uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible	19
Figura 5: Cómo las TIC y el sector de la telefonía móvil contribuirán a reducir sustancialmente el dióxido de carbono (hasta 2030)	22
Figura 6: Desarrollo del acceso a diferentes redes en América Latina y el Caribe	23
Figura 7: Países que han lanzado la campaña Nos Importa e iniciativas relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	26

Figura 8:	Áreas con alto potencial para las TIC y soluciones móviles en las ciudades	36
Figura 9:	GSMA, mAgri Deployment Tracker: Cantidad de productos y servicios que utilizan dispositivos móviles para la agricultura en los países en desarrollo	46
Figura 10:	Índice de supervivencia de las especies (Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)	52
Figura 11:	La aplicación Rainforest Connection se encuentra disponible para quien esté interesado en escuchar los sonidos de la selva	55
Figura 12:	Interfaz e información de la plataforma Global Forest Watch en Brasil.	56
Figura 13:	De la tecnología a la solución.	57
Figura 14:	Estimación de los residuos electrónicos totales generados por región (kt por año en 2017).	63
Figura 15:	Cantidades estimadas de residuos electrónicos totales y su tasa de crecimiento para América Latina y el resto del mundo	64
Figura 16:	Desechos electrónicos generados en América Latina	65
Figura 17:	Estimación de residuos electrónicos y de teléfonos celulares generados en América Latina en 2017.	65
Figura 18:	Estimación de residuos electrónicos por persona en América Latina (por kilogramo)	66
Figura 19:	Estimación de residuos electrónicos en los mercados de América Latina, 2017-2020.	67
Figura 20:	Porcentaje de residuos electrónicos generados a nivel mundial por región en 2017	67
Figura 21:	Estimación de los residuos de teléfonos celulares para América Latina en 2017 (kt)	68
Figura 22:	Generación de residuos de teléfonos celulares en América Latina, 2017 (kg/habitante)	68
Figura 23:	La economía circular: un sistema industrial restaurativo por diseño.	71
Figura 24:	Cuatro elementos principales para el desarrollo de políticas públicas.	74
Figura 25:	Pasos a seguir para convertirse en un líder climático.	79
Figura 26:	Definición del Alcance 1 de acuerdo con el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero	81
Figura 27:	Las acciones climáticas	83
Figura 28:	Países con un esquema de certificado de energía renovable (REC)	88



Lista de recuadros

Recuadro 1:	¿Qué significa la resiliencia climática? ¿Cuál es el objetivo por alcanzar en América Latina y el Caribe?	9
Recuadro 2:	El Acuerdo de París y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional	11
Recuadro 3:	ODS 7.	17
Recuadro 4:	Objetivos de Desarrollo Sostenible.	17
Recuadro 5:	Objetivos de la industria de las TIC (Telefónica)	24
Recuadro 6:	Respuesta a los desastres y Carta de conectividad humanitaria.	27
Recuadro 7:	Caso de estudio: Contribución al Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 (Acción por el clima) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).	30
Recuadro 8:	¿De qué se trata el Internet de las cosas (IoT)?	31
Recuadro 9:	Protegiendo datos	31
Recuadro 10:	C40 fin del plazo 2020: Por qué 86 de las más grandes ciudades mundiales están tomando medidas climáticas.	34
Recuadro 11:	Google y la Fundación Ellen MacArthur sobre el desarrollo de un modelo de economía circular para las ciudades	38
Recuadro 12:	Medición inteligente de agua en Chile	39
Recuadro 13:	El uso de la tecnología de punta para resolver problemas en las ciudades	45
Recuadro 14:	<i>Big data</i> y el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés)	48
Recuadro 15:	Residuos electrónicos y cambio climático	62
Recuadro 16:	Economía circular	69
Recuadro 17:	De la teoría a la práctica: la visión de economía circular de Telefónica	70
Recuadro 18:	Reciclaje: ¿Qué significa?	75
Recuadro 19:	Metodología	76
Recuadro 20:	Une, Colombia	82
Recuadro 21:	Un ejemplo: <i>Eco-rating</i> para los dispositivos	93

Prólogo (GSMA)



La industria de la telefonía móvil está totalmente comprometida con contribuir a un futuro sostenible. En 2016, tras el lanzamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS), fue el primer sector en respaldarlos como grupo. Más aún, los operadores móviles y todos los actores de la industria están implementando una amplia gama de programas e iniciativas para contribuir al logro de los ODS, los cuales incluyen el apoyo para combatir el cambio climático y sus impactos.

De hecho, en el reciente informe “Impacto de la Industria de la Telefonía Móvil 2017: Objetivos de Desarrollo Sostenible” se encontró que, en 2016, la industria de la telefonía móvil aumentó su impacto en los 17 ODS. Las mayores mejoras se observan en los ODS 3 (Salud y bienestar) y 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y, de forma muy significativa, en el ODS 13 (Acción por el clima). El ODS 13 es también uno de los que recibe una mayor contribución por parte de los operadores.

Los operadores móviles desempeñan un papel cada vez más importante en la construcción de resiliencia frente a los desastres climáticos por medio de alertas tempranas y de la comunicación en emergencias. El uso de *big data* también puede proveer información crucial para rastrear el movimiento de las personas antes, durante y después de las emergencias, lo cual permite que los gobiernos desarrollen una mejor planificación y atención en caso de desastres.

Aunque aún se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, las soluciones del Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) están comenzando a impactar sobre el ODS 13. Esto permite a los gobiernos recopilar datos decisivos para la adaptación y la gestión del cambio climático, por ejemplo, proporcionando información meteorológica y climática en tiempo real, además de sistemas de alerta temprana.

Otras aplicaciones inteligentes en áreas como la energía, el transporte, la construcción, la manufactura y la agricultura también pueden ayudar a combatir el cambio climático. Ese es el caso de las innovaciones en logística inteligente, las cuales facilitan flujos de tráfico más eficientes, disminuyendo la congestión y evitando la necesidad de construir nuevas infraestructuras de transporte. Los sistemas de medición y las redes eléctricas inteligentes pueden reducir el consumo de energía de los hogares y de las empresas, aumentar la eficiencia energética y ayudar a reducir las emisiones de carbono.

En toda América Latina, los operadores de la telefonía móvil están emprendiendo iniciativas para enfrentar los impactos del cambio climático, lo cual contribuye a un mejor ambiente para los ciudadanos de la región. Por ejemplo, se han implementado sistemas de medición inteligentes para administrar las redes de agua en Chile, para proveer aplicaciones que permitan a los agricultores de Colombia y Honduras tomar decisiones climáticas inteligentes y para gestionar los residuos electrónicos en México.

Combatir el cambio climático es uno de los problemas más urgentes a los que nos enfrentamos hoy en el mundo y no podemos ignorarlo pues solo tenemos un planeta. El presente informe proporciona información valiosa sobre el papel de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la tecnología de la telefonía móvil en la agenda ambiental. Espero que lo inspire a unirse a esta importante batalla.

Mats Granryd
Director general
GSMA

Prólogo (South Pole)



Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) serán los verdaderos catalizadores de la revolución de las bajas emisiones de carbono del siglo XXI. En la próxima década, las TIC podrán reducir nuestras emisiones globales de carbono hasta 20%, ayudando a las empresas y a los consumidores a utilizar los recursos de manera más inteligente. Estas son buenas noticias tanto para el clima como para la industria y la economía.

En 2015, el mundo llegó a un consenso acerca de la gravedad del cambio climático y firmó su apoyo al Acuerdo de París. A fines de 2017, el histórico acuerdo climático fue firmado por todos los países de América Latina. Hoy, el desafío consiste en alcanzar sus objetivos principales: limitar a menos de 2 °C el calentamiento global y cumplir con los ambiciosos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Las TIC pueden brindar beneficios a través de tres resultados finales: reducir las emisiones, generar ahorros adicionales en los costos, y generar ingresos y beneficios sociales más amplios. La capacidad de las TIC para lograr estos resultados dependerá de su aplicación inteligente en el ámbito de la eficiencia energética dentro de sectores como el transporte, la energía, la agricultura y el desarrollo inmobiliario. El aumento en el flujo de información, el cual ha sido posible gracias a las soluciones que brindan las TIC, revelará emisiones e impactos que aún se encuentran escondidos, optimizando aún más los sistemas existentes.

En un mundo donde los recursos son escasos, las nuevas tecnologías pueden ayudar a preservar los ecosistemas: existen sistemas de medición inteligentes que permiten ahorrar agua y obtener información meteorológica en tiempo real para asegurar los rendimientos agrícolas, así como tecnologías de sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) que rastrean la deforestación y la pérdida de biodiversidad.

La transición hacia ciudades inteligentes que cuenten con una infraestructura de TIC integrada creará soluciones para mejorar los sistemas de energía, agua y transporte, un avance importante para el 80% de la población que habita en áreas urbanas de América Latina.

Las TIC y las soluciones de telefonía móvil están afrontando los retos de la mitigación y adaptación al cambio climático. Ante los desastres ocasionados por fenómenos naturales, los cuales son cada vez más intensos a causa del cambio climático, las tecnologías avanzadas de detección y el acceso a la información han mejorado las predicciones y los sistemas de alarma, la coordinación de los servicios de emergencia en respuesta a los desastres y de las medidas de rescate, lo cual finalmente ha resultado en un mayor número de vidas salvadas. En una región que depende en gran medida de las actividades agrícolas, las soluciones de la agricultura climáticamente inteligente han suministrado a los productores de América Latina un mayor conocimiento para la toma de decisiones más eficaces con respecto a sus prácticas. Las altas y crecientes tasas de suscripción a dichos servicios tecnológicos están ayudando a impulsar un cambio real y significativo en el campo de la agricultura resiliente al cambio climático.

A medida que los paradigmas en los negocios cambian, los problemas relacionados con el cambio climático y la eficiencia de los recursos también se vuelven más importantes en la industria de las TIC. En ese sentido, hay evidencia de que las grandes inversiones en nueva y mejorada infraestructura contribuirán a reducir las emisiones por byte. Los propios centros de datos se están tornando inteligentes al aplicar tecnologías como el enfriamiento ambiental para reducir el consumo de energía. La apertura de los mercados de energía en América Latina ofrece una gran oportunidad para adquirir la energía faltante de fuentes renovables, una situación de la cual se benefician al mismo tiempo el comercio y el clima.

La reducción del riesgo y el aumento del ahorro y del valor de la marca al alinearse con los ODS constituyen beneficios que las empresas con visión de futuro ya están

en condiciones de anticipar. Para ello, deberán implementar algunas acciones, tales como disminuir el consumo de combustibles fósiles y de las emisiones, integrar la energía renovable en sus negocios y desarrollar soluciones para otros sectores, de la mano de los demás actores de la sociedad civil, del sector público y de otras industrias. Ese es el camino a seguir.

Renat Heuberger

Director ejecutivo de South Pole

Prólogo (Banco Interamericano de Desarrollo)



Los países de América Latina y el Caribe son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático. En 2050, el aumento del nivel del mar, las mayores temperaturas y los cambios en los patrones de lluvia podrían resultar en un costo anual estimado de entre 2% y 4% del producto interno bruto (PIB) de la región.

Para evitar estos efectos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías digitales, los empresarios están trabajando en estrecha cooperación con los responsables de políticas, las instituciones financieras y las organizaciones de la sociedad civil. Gracias a ese esfuerzo, actualmente es posible diseñar redes de transporte más eficientes, proporcionar una infraestructura más resiliente, mejorar la gestión de recursos, implementar redes inteligentes de energía y desarrollar una agricultura de precisión.

La nueva era de los dispositivos conectados (Internet de las cosas) ofrece un nuevo conjunto de soluciones basadas en el uso de sensores para recolectar información en tiempo real. Tal riqueza de datos puede procesarse y analizarse mediante técnicas de inteligencia artificial, poniendo al alcance de los responsables de políticas, las instituciones financieras y las empresas, herramientas novedosas para gestionar los impactos del cambio climático en sus operaciones y para reducir la generación de emisiones de gases de efecto invernadero en sus procesos de producción.

Sin embargo, todo esto no sucederá a menos que haya redes y servicios de conectividad de gran calidad disponibles. Desafortunadamente, los países de América

Latina y el Caribe, en promedio, están en un nivel muy incipiente de este proceso de transformación. En la actualidad, están experimentando grandes desafíos respecto de la disponibilidad de infraestructura y del acceso a servicios de conectividad y tecnologías digitales asequibles y de buena calidad. Todas estas deficiencias son especialmente graves en las zonas rurales, donde las poblaciones presentan una mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

El Banco Interamericano de Desarrollo tiene el firme compromiso de ayudar a los países a resolver estos problemas, fomentando el despliegue de la infraestructura necesaria para desarrollar sistemas digitales robustos. De esta manera, esperamos contribuir no solo en la lucha contra el cambio climático sino también en la superación de muchos de los desafíos que los países enfrentan.

Juan Antonio Ketterer

*Jefe de la División de Conectividad, Mercados y Finanzas
Banco Interamericano de Desarrollo*

Autores

South Pole

Denis Jorisch, consultor senior



Denis es un consultor senior de South Pole que ha trabajado en las relaciones entre las TIC y las ciudades, y el cambio climático. Ha gestionado varios proyectos en el marco del Low Carbon City Lab (LoCaL), financiado por la Unión Europea. De igual forma, se ha comprometido activamente en la estrategia de desarrollo del programa con metas al 2020 y más allá. En el proyecto LoCaL, Denis es líder de una innovadora solución de monitoreo, reporte y verificación para la contaminación del aire originada por el transporte de la ciudad, la cual se basa en información de telefonía móvil. Esta herramienta ha sido desarrollada conjuntamente por Telefónica Germany y Teralytics. Ha asesorado al Departamento Federal para el Medio Ambiente en Suiza sobre las estrategias de inversión respetuosas del clima para el centro financiero de dicho país. También trabajó como asesor en la estrategia del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania para integrar el desarrollo urbano sostenible en sus programas internacionales de financiamiento. Antes de ser parte de South Pole, Denis colaboraba en la Fundación Suiza del Clima, donde era responsable del monitoreo y los informes, encargándose también de los proyectos de eficiencia energética e innovación en Suiza. Denis tiene una maestría en Ciencias atmosféricas y climáticas del reconocido Instituto Federal de Tecnología (ETH, por sus siglas en alemán) en Zúrich, donde se especializó en dinámica de la atmósfera.

Christina Mallin, consultora



Christina es consultora en South Pole, donde trabaja en la implementación de proyectos con un enfoque en las ciudades y las cadenas de suministro sostenibles. Ha participado en la preparación y en la implementación de los marcos de seguimiento sostenibles de leña y riesgos del agua en varios proyectos para poner en práctica soluciones inteligentes de agricultura. Antes de ser parte de South Pole, Christina adquirió una gran experiencia en el sector de la tecnología limpia y se enfocó en la adopción de tecnología durante su estancia en el Consulado General de los Países Bajos en Toronto. También fue miembro del equipo de gestión de sitios contaminados de la mayor consultora ambiental en los Países Bajos. Christina tiene una maestría en Ciencias ambientales de la Universidad de Wageningen en los Países Bajos con una especialización en tecnología ambiental y gestión de suelos contaminados.

GSMA

Mauro Accurso, gerente de comunicación y sostenibilidad, América Latina



Mauro actualmente se desempeña como gerente de comunicación y sostenibilidad en GSMA para América Latina, con base en Buenos Aires (Argentina). Dirige la estrategia y lidera la comunicación y el contenido institucional, incluidas las relaciones con los medios, así como el desarrollo editorial de la revista GSMA LA Vision. También está a cargo de coordinar el task force de responsabilidad social corporativa y sostenibilidad en América Latina, en el cual participan más de 150 ejecutivos de los operadores de la telefonía móvil regionales y se trabaja en temas como la gestión de residuos electrónicos, la protección de los niños en Internet y la respuesta ante desastres climáticos,

entre otros. De igual forma, coordina las relaciones institucionales y las iniciativas conjuntas en América Latina con organizaciones como Unicef, Child Helpline International, Inhope y la Universidad de las Naciones Unidas. Mauro cuenta con un título de técnico senior en periodismo de TEA y tiene amplia experiencia en periodismo digital, en particular en relación a la industria de la telefonía móvil en América Latina. Por otra parte, completó un programa de responsabilidad social corporativa en la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard, y obtuvo un diploma en Derecho y economía del cambio climático emitido por FLACSO, con sede en Buenos Aires.

Banco Interamericano de Desarrollo

Antonio García Zaballos, especialista líder en telecomunicaciones



Antonio García Zaballos es especialista líder en telecomunicaciones en la división de Instituciones para el desarrollo del Banco Interamericano de Desarrollo, y también es líder de la iniciativa de banda ancha de los bancos, DigiLAC. Ha tenido amplia experiencia en el sector de las telecomunicaciones, donde se ha desempeñado en diferentes cargos de responsabilidad. En Deloitte España dirigió la práctica de regulación y estrategia para América Latina y el Caribe. Anteriormente, fue economista jefe del gabinete de estudios económicos de regulación en Telefónica España. Antes de ello, Antonio fue director adjunto de Análisis económico y de mercado del ente regulador español de telecomunicaciones (CMT). Durante su carrera, ha asesorado a reguladores, operadores de telecomunicación y gobiernos en países como Argentina, China, República Checa, República Dominicana, Ecuador, Paraguay, Polonia y Arabia Saudita. Por otra parte, cuenta con un doctorado en Economía de la Universidad Carlos III de Madrid y es profesor asociado de Finanzas aplicadas a las telecomunicaciones en la Escuela de Negocios IE. Es autor de varias publicaciones sobre los aspectos económicos y regulatorios para el sector de las telecomunicaciones.

Enrique Iglesias Rodríguez, especialista en telecomunicaciones



Enrique Iglesias Rodríguez es especialista en telecomunicaciones en la división de Conectividad, mercados y finanzas del Banco Interamericano de Desarrollo, y su trabajo está orientado a ayudar a los gobiernos de América Latina y el Caribe a desarrollar la banda ancha y la agenda de la economía digital a través de la asistencia técnica y las operaciones de préstamo. Enrique se desempeñó previamente como consultor de estrategias y operación de negocios en Madrid, donde tuvo la oportunidad de trabajar con las empresas líderes de telecomunicaciones en Europa y América Latina. Es ingeniero en telecomunicaciones por la Universidad Autónoma de Madrid y cuenta con un máster en Mercados bancarios y financieros de la Universidad Carlos III del mismo país.

Introducción

Acerca del Banco Interamericano de Desarrollo

La meta del Banco Interamericano de Desarrollo es mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe. El Banco ayuda a mejorar la salud y la educación, así como la infraestructura, a través del apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad. Su objetivo es alcanzar el desarrollo de una manera sostenible y respetuosa con el clima. Con una historia que se remonta a 1959, en la actualidad el Banco Interamericano de Desarrollo es la principal fuente de financiamiento para el desarrollo de América Latina y el Caribe. Además de brindar préstamos y asistencia técnica, realiza importantes donaciones y lleva cabo amplias investigaciones, manteniendo un firme compromiso con la consecución de resultados medibles y los más altos estándares de integridad, transparencia y rendición de cuentas.

Los temas actualmente prioritarios del Banco incluyen tres retos de desarrollo (inclusión social e igualdad, productividad e innovación, e integración económica) y tres temas transversales (igualdad de género, cambio climático y sostenibilidad ambiental, y capacidad institucional y estado de derecho). Para profundizar acerca de la actual estrategia institucional del Banco, es posible ingresar a su sitio web (www.iadb.org)

Acerca de la GSMA

La GSMA representa los intereses de los operadores móviles de todo el mundo, ya que reúne a casi 800 operadores con más de 300 compañías de la industria de

telefonía móvil. Estas empresas incluyen fabricantes de teléfonos y dispositivos, empresas de software, proveedores de equipamiento y empresas de internet, así como a organizaciones de sectores adyacentes de la industria. La GSMA también organiza eventos líderes de la industria como el Mobile World Congress, Mobile World Congress Shanghai, Mobile World Congress Americas y la serie de conferencias Mobile 360.

Para más información, es posible visitar el sitio web de la GSMA (www.gsma.com) o seguirla en Twitter (@GSMA).

Acerca de South Pole

South Pole es proveedor global de soluciones sostenibles y trabaja con clientes del sector público y del sector privado en el desarrollo de soluciones para una sociedad y una economía sostenibles. La visión de South Pole es que tales soluciones impacten positivamente en el clima, los ecosistemas y las comunidades. Su equipo de profesionales está compuesto por más de 200 expertos distribuidos en 13 sedes, los cuales están enfocados hacia temas clave de sostenibilidad como el cambio climático, las energías renovables, la silvicultura y el uso del suelo, los recursos hídricos y las ciudades y los edificios sostenibles.

Para más información, es posible visitar su sitio web (www.southpole.com) o seguir a South Pole en Twitter (@southpoleglobal).

Siglas, acrónimos y abreviaturas

ACNUR	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
ALC	América Latina y el Caribe
BAU	Business as Usual (de forma típica)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BRT	Autobús de tránsito rápido
BTS	Estación Transceptora de Bas
°C	Grados celsius
C40	Grupo de Liderazgo Climático
CCFLA	Alianza de Liderazgo en Financiamiento Climático y de Ciudades
CDP	<i>Carbon Disclosure Project</i>
CGIAR	Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
COP	Conferencia de las Partes
COW	Célula sobre ruedas
EEE	Equipos eléctricos y electrónicos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI	Gases de efecto invernadero
GO	Garantía de origen
GPS	Sistema de posicionamiento global

GRI	Iniciativa de Reporte Global
Gt	Gigatón
IETA	Asociación Internacional de Comercio de Emisiones
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
IoT	Internet de las cosas
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
kg	Kilogramo
kt	Kilotonelada
kWh	Kilovatio-hora
M2M	Máquina a máquina
MWh	Megavatio por hora
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
ODM	Objetivo de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ORM	Operadores de red móvil
PIB	Producto interno bruto
PPA	Acuerdo de Compra de Energía
PRI	Principios para la inversión responsable
REC	Certificado de energía renovable
REP	Responsabilidad extendida del productor
RE100	Energías renovables 100%
SBT	Objetivos basados en la ciencia
TCFD	Grupo de Trabajo para la Divulgación de Información Financiera relacionada con el Clima
tCO _{2eq}	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNU	Universidad de las Naciones Unidas
WEF	Foro Económico Mundial
WRI	Instituto de Recursos Mundiales

Resumen ejecutivo



El cambio climático y su relevancia en los países de América Latina y el Caribe

El cambio climático es un problema mundial con impactos visibles en el ámbito local. Las investigaciones muestran que los países de América Latina y el Caribe (ALC) enfrentarán grandes desafíos debido a los cambios en los patrones de precipitación y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos, ya que la región cuenta con recursos y conocimientos limitados para adaptarse. El cambio climático está afectando la vida de las personas en esos países y su impacto será aún más relevante en las próximas décadas. El aumento proyectado de acontecimientos extremos, tales como inundaciones repentinas y huracanes, también tendrá importantes efectos en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y en su infraestructura en la región.

El rol de las TIC y la tecnología móvil para abordar el cambio climático y proteger el medioambiente

Las TIC serán el verdadero catalizador de la revolución baja en carbono del siglo XXI. En la próxima década, permitirán reducir hasta 20% de las emisiones globales de carbono, ayudando a empresas y consumidores a utilizar y ahorrar energía de manera más inteligente. Al tratarse de una industria fluida y en constante cambio, las TIC y la tecnología móvil convergen en casi todos los sectores a través de soluciones innovadoras, personalizadas y eficientes. Esta revolución digital también puede ayudar a formar la base de una economía global colaborativa y sostenible, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. Al aprovechar

el potencial para desarrollar nuevos productos, los servicios y modelos de negocios que contribuyan a una economía baja en carbono requerirán la participación activa de la industria tecnológica, así como de los sectores público y privado.

Las TIC no solo hacen posible la creación de soluciones climáticas respetuosas para mejorar otros sectores, sino que también deben afrontar su propia huella ecológica. Los operadores móviles están fijando sus objetivos para los próximos años con respecto a la proporción de energías renovables como fuentes de energía, enfocándose en acciones para reducir el consumo de energía y contribuir a iniciativas que protejan el medioambiente, tales como campañas para reducir la deforestación y el desarrollo de servicios que protejan la vida silvestre. El principal objetivo de la industria es conectar a todos los latinoamericanos con la cuarta revolución industrial y, a la vez, desacoplar con eficiencia el crecimiento económico del aumento de tales emisiones.

El aprovechamiento del *big data* y el Internet de las cosas para combatir el cambio climático y otros problemas ambientales

Big data y el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) pueden brindar soluciones para el cambio climático. Su aplicación permite ayudar a otros sectores (transporte, manufactura, agricultura, construcción y energía, por mencionar algunos) a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), incrementar el uso eficiente de los recursos y, al mismo tiempo, proteger el medioambiente. Existen muchas soluciones en la región que posibilitan que las ciudades estén más conectadas y sean más sostenibles y habitables, pero también están las que se enfocan en las áreas rurales para aumentar la eficiencia de las cadenas de suministro agrícola o proteger la vida silvestre.

Cerca de un 70% de las emisiones de GEI a nivel global se asocia con las ciudades. En América Latina el 80% de la población vive en ciudades, lo que la convierte en una de las regiones más urbanizadas del mundo. Estos centros urbanos están liderando el despliegue de soluciones de TIC y de tecnología móvil que combaten el cambio climático. Esto sucede simplemente porque muchas ciudades ya enfrentan el reto de brindar servicios a la creciente cantidad de personas que viven en sus jurisdicciones y que necesitan acceso a aire limpio, agua, transporte, electricidad, gestión de residuos y saneamiento. El cambio climático solo está exacerbando este problema. Por ello, estas ciudades (desde Medellín en Colombia,

hasta Buenos Aires en Argentina, o Curitiba en Brasil) están buscando y aplicando soluciones inteligentes, por lo que todavía existe un gran potencial sin explotar, especialmente al considerar el IoT.

Reducir emisiones lo antes posible, al igual que mejorar el acceso a los servicios, son dos de los intereses principales de las ciudades desde una perspectiva económica, ambiental y social. Las oportunidades para la acción climática en las ciudades son abundantes y se pueden agrupar en cuatro áreas principales: la descarbonización de la red eléctrica, la optimización de la eficiencia energética en los edificios, la movilidad de próxima generación y una mejor gestión de los residuos. Las TIC y la tecnología móvil son piezas clave en estas áreas. Sus aplicaciones son impulsadas por los operadores móviles y van desde el conteo inteligente del agua, el monitoreo en tiempo real de la contaminación del aire y la optimización de los sistemas de transporte, hasta el desarrollo de redes eléctricas inteligentes y la integración eficiente de las fuentes de energía renovables en las redes existentes.

Un enfoque sostenible para la gestión de residuos electrónicos

Se estima que la cantidad de residuos electrónicos generados en América Latina ascendió a casi 4.400 kilotoneladas (kt) en 2017 y se espera que crezca anualmente 10% hasta 2020. Un 9% del total de los residuos electrónicos mundiales (se estima 46.000 kt en 2017) se genera en América Latina. La industria de las TIC regional está tomando medidas para garantizar una producción sostenible de dispositivos e infraestructura de red y evitar impactos negativos en el medioambiente relacionados con los desechos de productos electrónicos. Reciclar y reutilizar conduce a una reducción de la demanda de energía y de las emisiones de GEI debido, entre otras cosas, a la reducción de la cantidad de residuos electrónicos que terminan en los vertederos.

En 2017, en América Latina, de un total de 4.400 kt de residuos electrónicos, se estima que 46 kt estaban asociados directamente a teléfonos móviles. Si bien los teléfonos móviles se han convertido en dispositivos ubicuos y su consumo aún está en aumento, solo 1% del total de residuos electrónicos generados en América Latina está vinculado a dichos dispositivos.

En 2017, la cantidad per cápita promedio de residuos electrónicos en los países de América Latina se estimó en 6 kg. Esta cantidad se encuentra dentro del rango

del promedio mundial de 7 kg per cápita y es mucho menor que en otras regiones como Europa u Oceanía, donde los residuos electrónicos están en 17 kg per cápita. No obstante, los gobiernos de la región deberían desarrollar mejores incentivos para reciclar y reutilizar los equipos eléctricos y electrónicos. Para continuar avanzando hacia una economía circular, es necesario que los países de ALC implementen políticas adicionales en el sector de las TIC, como es el caso del enfoque de responsabilidad extendida del productor (REP).

Estrategias para que el sector de las TIC se convierta en un líder climático

El sector de las TIC debe llevar a cabo las acciones necesarias para convertirse en un líder climático. Los efectos de las oportunidades basadas en las TIC solo se podrán materializar cuando este sector y sus jugadores dediquen tiempo y esfuerzo a moverse en esta dirección. En los niveles de investigación y desarrollo y marketing se debe incluir la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático, lo cual aún no es una práctica común en el sector. Los beneficios de un compromiso corporativo activo serán nuevos negocios, la reducción efectiva de los riesgos y una legitimidad asegurada.

Al mirar el panorama de las TIC desde la perspectiva del cambio climático, las empresas inteligentes necesitan estar al tanto de las tendencias económicas que mantienen el enfoque en acelerar el crecimiento de las fuentes de energías renovables, así como del potencial comercial y los beneficios sociales que se generan al adoptar la sostenibilidad.

Para que la industria de las TIC lleve a cabo estas acciones, primero debe comprender tanto el impacto ambiental y los riesgos asociados a sus operaciones, como las oportunidades para convertirse en líderes del sector privado para el ODS13: Acción por el clima. Sobre la base de esto, las empresas pueden establecer sus propios objetivos ambientales, cumplir con los objetivos de la industria, y desarrollar estrategias climáticas sólidas y planes rectores. El siguiente paso es transitar de la planificación a la acción, la etapa más lenta en el trayecto hacia el liderazgo climático. Las áreas en las que el sector de las TIC puede tomar acción incluyen la infraestructura digital, la eficiencia energética y la energía renovable, además de permitirles a los clientes que apoyen una economía baja en carbono, por ejemplo, haciendo que la opción predeterminada sea respetuosa con el clima.

Cómo la industria digital puede alcanzar su máximo potencial para abordar el cambio climático

El firme compromiso con la eficiencia energética y las energías renovables es necesario para que la industria digital se alinee con el Acuerdo de París y mantenga el calentamiento global por debajo de los 2 °C. Además, el sector de las TIC debería apoyarse en sus colaboraciones existentes y en nuevas alianzas con *start-ups* de tecnologías limpias, el sector público, la sociedad civil y la academia para desarrollar nuevas soluciones digitales y de telefonía móvil para el cambio climático.

Las compañías que trabajan con TIC tienen el potencial de consolidarse como quienes resuelven los problemas y también en líderes empresariales para soluciones sostenibles e inteligentes. Al llegar a cientos de millones de personas en los países de ALC y a otras partes del mundo, están en una posición ideal para ayudar a que la economía mundial avance hacia un futuro sostenible. El primer y más natural paso para la industria digital es que se pregunte a sí misma: “¿Cómo puedo aprovechar las soluciones climáticas inteligentes para seguir cumpliendo mi misión? ¿Cómo puedo asegurar operaciones resilientes en una realidad de menos de 2 °C?”.

Resumen del cambio climático, desarrollo sostenible y el contexto para la industria de las TIC



El siguiente apartado brinda una visión general del cambio climático, sus políticas asociadas y sus impactos a nivel global y regional, con un enfoque en América Latina y el Caribe (ALC). Dado que el cambio climático es un tema transversal y está fuertemente vinculado con el desarrollo sostenible, una sección específica está dedicada a los ODS de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Ambas dimensiones se ponen en contexto dentro de la industria de las TIC y dan una primera visión general sobre los esfuerzos actuales de la industria, así como el potencial intersectorial para alcanzar las metas establecidas en los ODS y en el Acuerdo de París.

1.1 Consenso global y llamado a la acción

En las últimas décadas, las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) han aumentado exponencialmente. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), hay un 99% de probabilidad de que el cambio climático sea inducido por el hombre. El cambio climático es un tema muy complejo y parte de un debate global, tal como lo son sus impactos en las diferentes regiones y comunidades de nuestro planeta.

El consenso mundial sobre la gravedad del problema se logró con el nacimiento del Acuerdo de París durante la sesión 21ª de la Conferencia de las Partes (COP21, por sus siglas en inglés) en 2015 y su ratificación en menos de un año. De este modo, se estableció el objetivo de limitar el calentamiento global a menos de 2 °C, idealmente menos de 1,5 °C, en comparación con los niveles preindustriales. A fines de 2017, todos los países de ALC firmaron el Acuerdo de París; Nicaragua

fue el último en unirse en octubre de 2017, y se contuvo porque el acuerdo no era lo suficientemente fuerte y ambicioso. El proceso de ratificación también se encuentra muy avanzado; en ALC solo restan Colombia, Surinam y Trinidad y Tobago (UNFCCC, 2018).

El Acuerdo de París responsabiliza a las naciones para que, a su vez, tomen medidas y compartan esta responsabilidad con los actores subnacionales y no estatales. Las mediciones utilizadas para limitar las emisiones mundiales de GEI en el marco del Acuerdo de París son las llamadas Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). Cada país determina sus objetivos de reducción de emisiones de GEI, los cuales luego se informan a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC,). Se planea que las exigencias de las metas aumenten cada cinco años. La mayoría de los países de América Latina y el Caribe ya han ratificado el acuerdo y establecido sus NDC. A pesar de este desarrollo pionero, los NDC actualmente presentados no alcanzan el objetivo establecido en el Acuerdo de París. En resumen, se requiere mayor ambición.

Aunque los objetivos se establecen a nivel nacional, la implementación, las políticas, las iniciativas y los proyectos se generan cada vez más a nivel regional, urbano y no estatal. A raíz del Acuerdo de París, se lanzaron muchas iniciativas a nivel subnacional y las ciudades se están comprometiendo a alcanzar sus objetivos climáticos y los del país. El sector privado también está intensificando su lucha al comprometerse con los Objetivos basados en la ciencia (SBT, por sus siglas en inglés), los principios para la inversión responsable (PRI, por sus siglas en inglés), el Grupo de Trabajo para la Divulgación de Información Financiera relacionada con el Clima (TCFD, por sus siglas en inglés), la energía renovable 100% (RE100, por sus siglas en inglés), entre otros. Esto muestra que hay un movimiento claro hacia una economía baja en carbono impulsada por actores de todos los continentes, sectores y jurisdicciones. Los sectores de las TIC y de la telefonía móvil, por ejemplo, están realizando iniciativas para reducir su propia huella de GEI y, aún más importante, contribuir a que otros sectores reduzcan la suya.

Las soluciones de TIC y tecnología móvil, como el blockchain, tienen el potencial de reforzar los mecanismos de gobernanza para transparentar la implementación del Acuerdo de París. Pueden hacer esto al influir en una parte importante de la ecuación, logrando confianza y descentralizando la colaboración cuando se impulsa la implementación de proyectos de energías renovables y de eficiencia energética. La Asociación Internacional de Comercio de Emisiones (IETA, por sus

Recuadro 1

¿Qué significa la resiliencia climática? ¿Cuál es el objetivo por alcanzar en América Latina y el Caribe?

“Ser resiliente significa que las personas y sus economías deben tener tres cosas:

1. capacidad de entender y anticipar los riesgos y peligros climáticos (tanto eventos extremos como huracanes, cambios como temperaturas más calientes y el aumento del nivel del mar);
2. capacidad de absorber y afrontar los impactos de shock y estrés cuando ocurran; y,
3. a largo plazo, capacidad para realizar una transformación del desarrollo y lo que se hace para reducir estos riesgos.”

Fuente: UNFCCC (2017).

siglas en inglés) ha lanzado un proyecto centrado en el uso de instrumentos de mercado en algunos países de ALC (Puhl, 2017).

Para reducir las emisiones de GEI y, al mismo tiempo, lograr crecimiento económico, es esencial avanzar hacia una economía baja en carbono. Ese crecimiento debe estar desligado de las emisiones de GEI, y debe basarse en tecnologías bajas en carbono y un uso inteligente de los recursos naturales y la energía. A nivel internacional, la Agenda 2030 y específicamente los ODS adoptados en 2015 están impulsando iniciativas en el sector público y privado. Las soluciones de TIC y las móviles tienen el potencial de contribuir a un futuro con bajas emisiones de carbono en ALC. Este informe destaca cómo esto se puede lograr, mostrando ejemplos existentes y considerando desarrollos futuros.

1.2 Contexto del marco regulatorio de América Latina y el Caribe

Visto desde una perspectiva global, América Latina y el Caribe representa unas 3,9 Gigatoneladas (Gt) o 12% de las 47 Gt de emisiones de GEI emitidas mundialmente en el período de 1990 a 2014 (WRI, 2017). En ALC, México y Brasil son dos países que, sobre la base del total de emisiones globales, se encuentran entre los 10 principales emisores de GEI según el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés). Alcanzar los objetivos establecidos por el Acuerdo de París es clave y, por lo tanto, los países de ALC han presentado sus NDC para demostrar cómo van a contribuir en el debido plazo. El Acuerdo de París fue ratificado

FIGURA 1: TIPO DE OBJETIVO BASADO EN LAS CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL PRESENTADAS POR PAÍS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

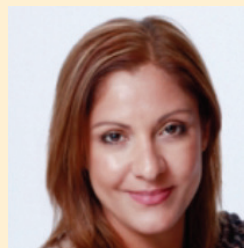


Fuente: WRI (2017), consultado el 25 de noviembre de 2017.

en un tiempo récord y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. Casi todos los países de la región han establecido objetivos de reducción de GEI de una manera u otra (figura 1).

Recuadro 2

El Acuerdo de París y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional^a



“El acuerdo busca limitar el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2 °C y continuar los esfuerzos para limitar las temperaturas medias globales a 1,5 °C. Los países tienen una obligación legal vinculante de presentar planes nacionales de cambio climático, denominados Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) cada cinco años, que delinean acciones progresivamente ambiciosas para reducir las emisiones y adaptarse a los impactos del cambio climático.

Para implementarlas, los países desarrollados deben brindar a los países en desarrollo el financiamiento y el apoyo para la creación de capacidades y la transferencia de tecnología”.^b

^a NDC Registry. Disponible en http://unfccc.int/focus/ndc_registry/items/9433.php.

^b Ms. Amin es jefe de la división de Cambio climático del Banco Interamericano de Desarrollo, en la cual maneja una amplia cartera de proyectos de adaptación y mitigación en América Latina y el Caribe. Para más información, se puede visitar el sitio web <https://blogs.worldbank.org/team/amal-lee-amin>.

Fuente: Amal-Lee Amin (2016).

URL DOES NOT WORK!

Los objetivos de reducción de GEI determinan la cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que un país puede emitir en comparación con el nivel histórico específico dentro de un determinado período de tiempo. México, por ejemplo, se compromete a reducir las emisiones de GEI en 25% para 2030, en comparación con el escenario Business as Usual (BAU). El escenario BAU se basa en el aumento de emisiones relacionadas con el crecimiento económico sin políticas de cambio climático, las cuales se consideran a partir de 2013, primer año en que se aplicó la Ley General de Cambio Climático de México. Brasil pretende reducir las emisiones de GEI 37% por debajo de los niveles de 2005 para 2025 (WRI, 2017). Además, los países están empezando a determinar mecanismos para alcanzar los objetivos establecidos en los NDC. México anunció en 2017 que introducirá un mercado obligatorio de carbono; comenzará su fase de prueba en agosto de 2018, y se desarrollará plenamente para el 2021. Argentina, por su parte, ha establecido un objetivo fijo de emisiones de GEI para 2030, una emisión neta de no más de 483 millones de tCO₂e con enfoque en reducir emisiones de los sectores de energía,

procesos industriales, agricultura, ganadería, cambio de uso de suelo, silvicultura y residuos (Ibíd.).

Para cumplir con estos objetivos ambiciosos, los actores públicos y privados deben tomar las medidas correspondientes y reducir significativamente sus emisiones de GEI en el corto plazo. Las soluciones basadas en TIC y tecnologías móviles pueden contribuir a cumplir estos objetivos al ayudar a otras industrias en todos los sectores a reducir ampliamente estas emisiones (Ericsson, 2015).

1.3 El impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe

El quinto informe de evaluación del IPCC incluyó una evaluación de la vulnerabilidad de cada región. La variabilidad climática y los eventos extremos ya han afectado gravemente a América Central y del Sur. La lluvia ha aumentado en el sur del continente y disminuido en América Central (Magrin et al., 2014). Desde mediados de la década de 1970, se ha detectado un aumento en la temperatura de 0,7 °C a 1 °C en la región, a excepción de la costa chilena, en donde se detectó 1 °C de enfriamiento. Según la ONU, el agua es el medio principal a través del cual se perciben mejor los efectos del cambio climático. Con mayor frecuencia acontecen precipitaciones extremas, las cuales causan inundaciones repentinas y deslaves, entre otras cosas. Se han observado cambios en el flujo y la disponibilidad del agua y se prevé que continúen. El informe concluye que el alto y persistente nivel de pobreza es causa de mayor vulnerabilidad y riesgo ante la variabilidad y cambio del clima en América Latina y el Caribe (Magrin et al., 2014).

Los resultados del cambio climático tienen impacto directo en la sociedad y en los flujos migratorios. El Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) señaló que, en el mundo, entre 2008 y 2016, 21,5 millones de personas por año sufrieron desplazamientos forzados debido a la aparición repentina de riesgos relacionados con el clima, tales como inundaciones, tormentas, incendios forestales o temperaturas extremas (UNHCR, 2015). Deberán evaluarse y comprenderse con tiempo los factores que causan la migración, el número de personas que potencialmente migrarán en un futuro cercano (y sus rutas más probables) para realizar los preparativos. También deben aumentar las opciones de vivienda de bajo costo y el acceso a servicios para limitar el sufrimiento de las personas. Esta evaluación se basará en una combinación de datos demográficos y de modelos climáticos para identificar áreas que serán menos atractivas para

habitar, ambos basados en gran parte en el *big data*. Además de tomar medidas para reducir las emisiones de GEI (mitigación y adaptación), resulta necesario aumentar la capacidad de resiliencia, por ende, adaptarse al cambio climático en estas áreas es esencial.

Reducir las emisiones de GEI para mitigar el cambio climático es prioritario para ALC. Como se describió anteriormente, la investigación indica que el cambio climático tendrá impactos negativos en la región. Debido a su geografía, clima, condiciones socioeconómicas y factores demográficos, América Latina y el Caribe es altamente vulnerable al cambio climático y la región ya sufre cambios en las temperaturas y los patrones de precipitación. Los efectos son la aparición de acontecimientos extremos con mayor frecuencia, tales como huracanes, sequías prolongadas, inundaciones severas, tormentas de mayor intensidad y disminución de la biodiversidad. El nivel de severidad difiere según la región geográfica, la habilidad de la población para adaptarse y el ecosistema local (CEPAL, 2015)

1.3.1 Las ciudades y áreas rurales, dispuestas igualmente a sufrir... o a ganar

Las ciudades y las áreas rurales serán afectadas por el cambio climático en diferentes formas. En particular, en América Latina y el Caribe, el impacto directo incluye mayor riesgo de olas de calor debido al alza de temperaturas y al efecto isla de calor urbano, así como inundaciones repentinas y deslaves asociados a los cambiantes patrones de precipitación. Estos potenciales impactos representan una amenaza para las ciudades y por eso es crucial considerar el impacto del cambio climático en los procesos de toma de decisiones, desde la gestión de la salud pública hasta la infraestructura de transporte. Para que las ciudades estén preparadas para enfrentar estos riesgos, resulta esencial canalizar fondos en infraestructuras bajas en carbón y resilientes al clima, incluidas las redes de telecomunicaciones. En este contexto, proyectos a largo plazo, como la infraestructura de transporte, ayudan a asegurar las inversiones con mayor facilidad. En general, son necesarias inversiones significativas en ALC destinadas a infraestructura urbana baja en carbono y resiliente al clima para cumplir con las demandas de la creciente población (IDB, 2017). Para apoyar a quienes toman las decisiones a mejorar su habilidad de planeación y reaccionar a los impactos sobre el cambio climático, las soluciones basadas en TIC pueden impulsar el acceso a datos actualizados y altamente precisos.

“Invertir en desarrollo amigable con el clima es hacia donde se dirige el dinero inteligente”.

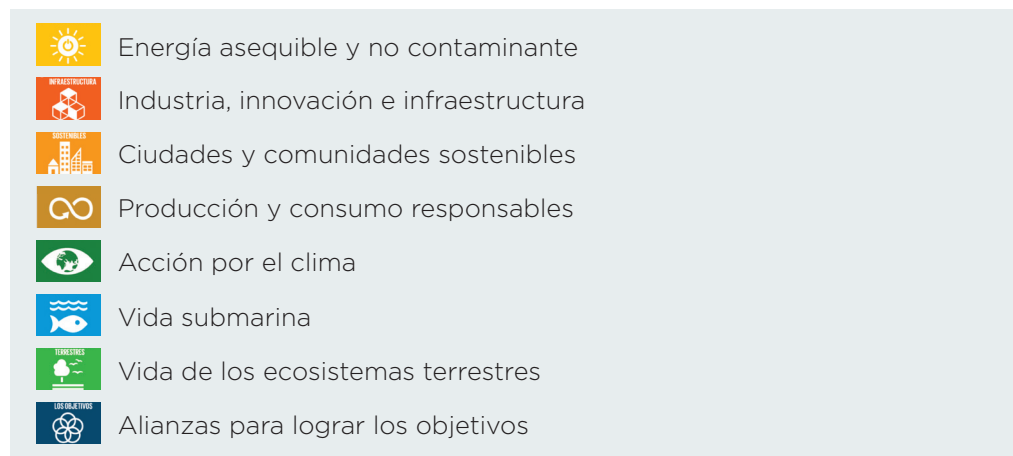
Fuente: Guterres (2017).

A pesar de que América Latina y el Caribe está altamente urbanizada (véase la sección sobre Ciudades), la agricultura aún juega un rol destacado en la mayoría de las economías: representa 20% del PIB en Paraguay, 13,5% en Nicaragua, 7,6% en Argentina, 7,1% en Colombia y 5,5% en Brasil en 2016 (Banco Mundial, 2017a). Los cambios en las temperaturas y los patrones de precipitación pueden tener efectos devastadores en las cosechas (Banco Mundial, 2014). Las soluciones climáticas inteligentes en materia de agricultura solo serán efectivas si los campesinos tienen acceso a información relevante para tomar decisiones a tiempo. En las zonas rurales de América Latina, tradicionalmente con poco acceso a la información, los agricultores y ganaderos son una fuente importante de ingresos para la mayoría de la población (FAO, 2013). La tasa de penetración de suscriptores únicos de telefonía móvil alcanzó 70% en ALC en 2016; en algunos países como Argentina, Chile y Uruguay, representan más de 90% de la población. Al combinar el acceso a teléfonos móviles con una mejora en la cobertura de red e iniciativas enfocadas a pequeños campesinos, el acceso a la información puede generar cambios reales en las áreas rurales (GSMA, 2017b).

1.3.2 Desarrollo sostenible y la contribución de la industria de las TIC para alcanzar los ODS

El 1º de enero 2016, los 17 ODS de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptados por líderes mundiales en septiembre de 2015, entraron oficialmente en vigor. Luego, en 2016, el Secretario General de la ONU y el Presidente de la Asamblea General comenzaron a promover la vinculación directa de los objetivos con los procesos en torno a los mencionados acuerdos, haciendo hincapié en la estrecha relación entre desarrollo sostenible y el cambio climático. Desde la publicación de los ODS en 2015, el sector privado ha identificado oportunidades para contribuir a los ODS y su difusión. Varias iniciativas, organizaciones no gubernamentales (ONG) o plataformas ayudan al sector privado en los procesos y promocionando las mejores prácticas de los líderes en la industria. Por ejemplo, el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible recomienda que las industrias identifiquen los ODS que están relacionados con su negocio central y enfoquen acciones que contribuyan a esos objetivos. En el caso de la industria de las TIC, la contribución actualmente cubre todos los ODS, tal como lo demostró un reciente mapeo de la industria (GSMA, 2017a). Es importante entender que los ODS representan un enfoque holístico para fomentar el desarrollo sostenible a través de diferentes dimensiones. Por eso, no es extraño que los 17 ODS estén estrechamente interconectados. Por ejemplo,

el Objetivo 13 sobre cambio climático se relaciona directamente con el Objetivo 7, Energía asequible y no contaminante, y el Objetivo 9, Industria, innovación e infraestructura. Varios ODS tienen un claro enfoque en el cambio climático y el medioambiente:

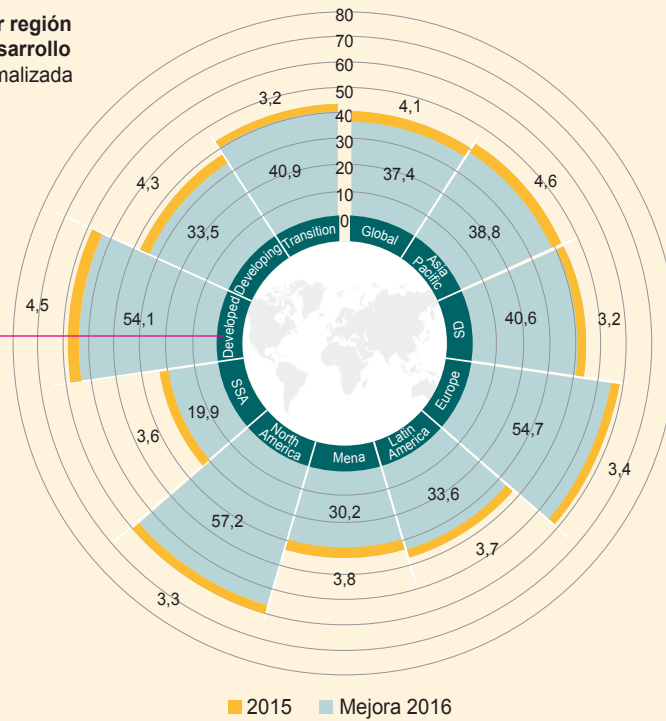


La forma en que las diversas soluciones específicas pueden contribuir a los ODS se describirá en los apartados siguientes. La industria de la telefonía móvil constituye una de las pocas que tiene el potencial para contribuir en los 17 ODS (GSMA, 2017b) y lo está haciendo cada vez más. En el segundo año de la evaluación de impacto, el sector ya obtuvo 45 de los 100 puntos según el Reporte de Impacto de la Industria Móvil publicado por GSMA (2017a), mostrando avances en cada categoría. A medida que la atención se enfoque en los ODS, es probable que los desarrollos sean aún mayores. Los impactos más fuertes están relacionados actualmente con el ODS 9, Industria, innovación e infraestructura, ODS 13, Acción por el clima, y el ODS 11, Ciudades y comunidades sostenibles. El sector de las TIC juega un papel esencial para el desarrollo de capacidades de resiliencia en ciudades y áreas rurales afectadas por el cambio climático. Asimismo, las soluciones basadas en IoT permiten recolectar información crítica para adaptar y gestionar el impacto del cambio climático, incorporando la disponibilidad de datos de transporte y de condiciones climatológicas en tiempo real (Ibid.).

La calificación para el ODS 13, Acción por el clima, se presenta en la figura 2. Se remarca que las TIC y la tecnología móvil proveen soluciones para combatir el cambio climático alrededor del mundo y en la etapa de desarrollo económico de un país. Para este ODS en particular, la calificación alcanzó 33,6 sobre 100 puntos en América Latina. Este progreso será observado año a año. En comparación con otras regiones

FIGURA 2: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 13: ACCIÓN POR EL CLIMA. TOMAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPACTOS

Puntuación por región y estado de desarrollo
Puntuación normalizada (de a 100)



Fuente: GSMA (2017a).

del mundo, como Europa, América del Norte y Oceanía, cuyas calificaciones superan los 50 puntos, los resultados de América Latina son relativamente bajos.

1.4 Una mirada más detallada hacia América Latina y el Caribe

Los puntajes de impacto de la GSMA toman en cuenta resultados globales y proporcionan una visión general de cada región. En América Latina, el ODS con la puntuación de impacto más alta y mejoras importantes de 2015 a 2016 es el ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas). Esto se debe a los compromisos de los operadores con las actividades del ODS 16, tales como ser signatarios de los Diez Principios del Pacto Mundial

Please provide translation in SPANISH

de la ONU y asegurar el acceso a las redes sociales, el cual se encuentra entre las más altas del mundo. Los Diez Principios se refieren a cuestiones de los derechos humanos, el trabajo, el medioambiente y la corrupción. Los puntajes de impacto también fueron altos para el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), impulsados por iniciativas como Internet para todos de Telefónica, que actualmente se encuentra en una etapa de prueba

piloto en Perú, donde conecta las zonas rurales y las zonas remotas de América Latina a internet de alta velocidad. Además, el ODS 4 (Educación de calidad) fue altamente calificado. El ODS con menor puntaje es el ODS 14 (Vida submarina), el cual tiene espacio para mejoras significativas. Una de las repercusiones de las TIC con un impacto positivo en una gran cantidad de ODS es el crecimiento del dinero móvil en ALC, el cual proporciona acceso a servicios de bajo costo como remesas y servicios financieros a grandes segmentos de la población, lo que favorece la inclusión económica financiera.

“Disponer de energía asequible y no contaminante requerirá de la actualización e implementación de tecnologías por parte del sector público y privado a una velocidad sin precedentes”.

Fuente: International Resource Panel (2017).

Recuadro 3

ODS 7

1.4.1 Contribuir a cada objetivo

La industria móvil es una de las pocas industrias que tiene el potencial de contribuir a cada uno de los 17 ODS. Los tres factores principales para llegar a

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (figura 3) y las 19 metas son los sucesores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) (2000 a 2015). Los ODS guiarán las actividades para el desarrollo sostenible del sector público y privado hasta 2030. En comparación con los ODM, los ODS son aplicables para países en vías de desarrollo y desarrollados. Es una responsabilidad del gobierno nacional lograr los ODS, pero se espera que el sector privado comparta cada vez más parte de la carga. Muchos de los objetivos están interconectados. El Objetivo 13 (Acción por el clima) se relaciona directamente con el Objetivo 7 (Energía asequible y no contaminante) y con el Objetivo 9 (Infraestructura, industria e innovación). Se incita al sector privado a apoyar el esfuerzo en el ODS 17, Alianzas para lograr los objetivos. En todos los rubros industriales, las empresas han comenzado a informar sus contribuciones a los ODS para demostrar su compromiso.

Recuadro 4

Objetivos de Desarrollo Sostenible

FIGURA 3: DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente: PNUD (2017).

esta contribución están relacionados con la mejora de las redes, el incremento de la conectividad y la expansión de los servicios móviles. Redes más eficientes facilitan el acceso a servicios móviles y son vitales para facilitar respuestas adecuadas en casos de emergencia por desastres climáticos. A medida que la cobertura de red se expande, las personas en áreas remotas obtienen acceso a servicios móviles y pueden beneficiarse de las oportunidades sociales y económicas asociadas. Expandir el rango y sofisticación de las actividades que se pueden realizar en un dispositivo móvil provee nuevas oportunidades, desde una mejor planificación financiera, hasta el acceso a mejores servicios de salud y educación (GSMA, 2017a).

El potencial para contribuir varía en los 17 ODS y depende de que la participación de la industria de la telefonía móvil llegue más allá de las prácticas BAU. Para evaluar los impactos por objetivo, se identificaron los aspectos de cada uno y se determinó su impacto en el sector móvil. Sobre la base de esta evaluación a nivel global, el potencial es alto para los ODS vinculados con: reducción de la pobreza,

FIGURA 4: POTENCIAL DE LA INDUSTRIA DE LA TELEFONÍA MÓVIL PARA CONTRIBUIR A CADA UNO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente: GSMA (2017a).

equidad de género, crecimiento económico, actividades relacionadas con la industria, innovación e infraestructura, reducción de desigualdades y acciones para enfrentar el cambio climático, como se resume en la figura 4.

El potencial de las soluciones que emplean IoT y *big data* para hacer frente a los desafíos de este siglo y cumplir con los ODS es amplio. El apartado 2 de este informe se enfoca en cómo este potencial puede llevar a mejoras reales al presentar iniciativas en curso que ya modificaron la naturaleza de la gestión del transporte en las ciudades, las prácticas agrícolas, la respuesta ante desastres o la producción

energética. Algunas soluciones están alineadas directamente con los ODS o están impulsadas por sus metas. Un ejemplo es el *Big Data* para el Bien Social (GSMA, 2018), iniciativa que apunta a soluciones que utilicen *big data* para responder efectiva y eficientemente a la proliferación de enfermedades infecciosas, contaminación, sismos y otros desastres. El programa ya está respaldado por 20 operadores, con 2.000 millones de conexiones en más de 100 países. El propósito de la participación de los operadores móviles es proveer el tipo de datos en un formato y en una escala de tiempo que pueda brindarles a las agencias públicas y ONG la oportunidad de tomar decisiones informadas y planear con anticipación. Otra iniciativa para toda la industria fue desarrollada en el marco del programa *Global Pulse* de la ONU (UN, 2018), el cual tiene el propósito de utilizar *big data* para el desarrollo y acción humanitaria. La gama de proyectos que están en curso incluye Usar los datos de Twitter para analizar el sentir público sobre la reforma en la política del subsidio al combustible en El Salvador y Usar la actividad del teléfono móvil para la gestión de desastres durante inundaciones. Entre las soluciones ganadoras de *Global Pulse* 2017 de la ONU, en el reto Datos para acción por el clima, figura un proyecto titulado Limpiar el aire de la Ciudad de México con big data y políticas climáticas, el cual utiliza electro-movilidad. El equipo, un grupo de investigadores de la Universidad de California (Berkeley) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) analizaron los datos de los patrones de tráfico en *Waze* para evaluar el potencial de las diferentes políticas sobre la electrificación del transporte para reducir la contaminación del aire y las emisiones de GEI (UN, 2018b).

1.4.2 Aprovechar tecnologías emergentes e inteligentes para combatir al cambio climático

Cuando pensamos en soluciones para enfrentar el cambio climático, la industria de las TIC no es el primer sector que nos viene a la mente. Sin embargo, puede que pronto lo sea, ya que el sector de las TIC es parte de una industria que crece a paso acelerado y con rápidos cambios. Los avances más recientes han conducido al desarrollo de redes confiables y de alta velocidad, las cuales se han convertido en el eje central de las soluciones móviles. Debido a esta característica, ha sido posible el uso de estas tecnologías para tareas que algunos años atrás eran inimaginables. La aplicación de soluciones con tecnologías móviles está comenzando a emerger en el sector público y privado. No existe industria alguna que no se pueda beneficiar de este desarrollo, ya sea al optimizar flujos de trabajo, aumentar la transparencia, mitigar riesgos o reducir emisiones de GEI.

Un indicador del avance creciente es el desarrollo de la capacidad de la red. Mientras que las redes 2G pueden transferir suficientes datos como para hacer llamadas de voz, las redes 5G tendrán la capacidad de transferir el flujo de datos que utilizan *big data*, IoT y las soluciones que proveen las TIC en el rango de los gigabytes. Actualmente, las redes más comunes, 3G y 4G, permiten la transferencia de datos en el rango de un megabyte y cientos de megabytes respectivamente, por lo que permite el acceso a internet mediante dispositivos portátiles. Actualmente, se están realizando pruebas de la red 5G, los estándares se encuentran en desarrollo y los proveedores de red están determinando lo que implica esta red. En un inicio, lo más probable es que sea lanzada en áreas urbanas, densamente pobladas, lo que requerirá de inversiones fuertes para que sea exitosa.

1.4.3 Cómo las TIC y las soluciones móviles cambian la forma en la que hacemos las cosas

Llamar un taxi, comprar un café, organizar eventos, escuchar música o monitorear nuestras finanzas ha cambiado radicalmente en el siglo XXI. La revolución digital está creando un mejor futuro paso a paso. Muchas cosas de la vida diaria se han hecho más fáciles, rápidas y más accesibles gracias a estos cambios que pasaron y otros que aún están por venir. La industria de las TIC está muy consciente de su potencial, sin embargo, el público en general y los sectores público y privado se encuentran en proceso de comprender el gran alcance que tienen estos cambios. Los proyectos que parecían demasiado grandes o que requerían demasiada inversión de tiempo ahora son factibles. Como se muestra en la figura 5, el potencial de las TIC y de la industria de la telefonía móvil para contribuir a la reducción de emisiones de GEI se considera alto en los sectores industriales, especialmente con porcentajes altos en movilidad y manufactura.

La fortaleza de las soluciones TIC y móviles es su flexibilidad. Estas no son soluciones como tales sino herramientas que pueden ser desplegadas para resolver casi cualquier tarea. En la base se encuentra: la transferencia rápida de datos y la habilidad para convertirlos en información valiosa, capaz de brindar apoyo en la toma de decisiones; la optimización de procesos y sugerencia de soluciones, y la posibilidad de considerar mayor cantidad de variables en comparación con lo que cualquier persona podría contemplar.

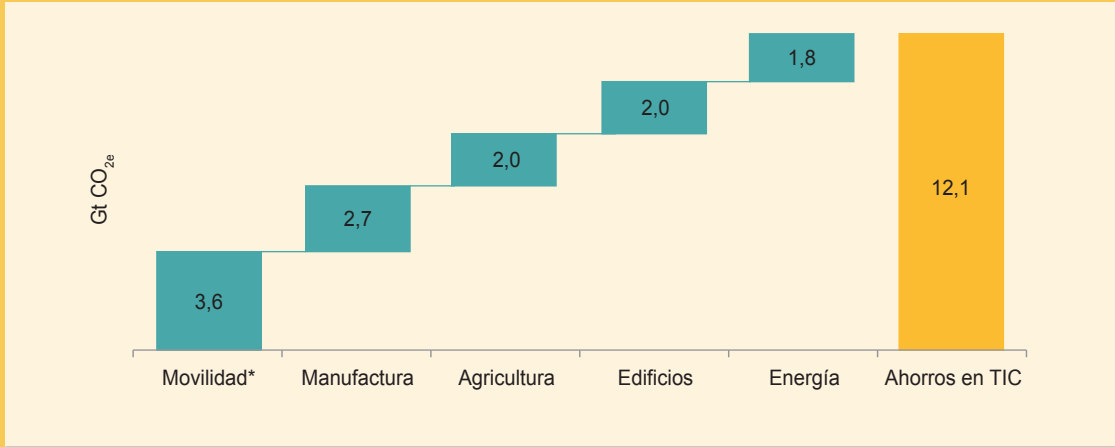
Ahora, las TIC y las tecnologías móviles proveen datos que son gestionados por la persona que los utiliza para tomar una decisión. El siguiente paso es desarrollar

5G - Lo que está por venir

Ultraconfiable, de muy baja latencia. Con aplicaciones en asistencia médica remota, seguridad vial. Se espera para 2020 una mejor banda ancha móvil. Requerirá del apoyo de los gobiernos (lanzamiento oportuno de los espectros).

Fuente: Ericsson (2016).

FIGURA 5: CÓMO LAS TIC Y EL SECTOR DE LA TELEFONÍA MÓVIL CONTRIBUIRÁN A REDUCIR SUSTANCIALMENTE EL DIÓXIDO DE CARBONO (HASTA 2030)



Fuente: GeSI (2015).

*Se considera que las soluciones de movilidad abarcan mejoras en TIC para la movilidad comercial y privada y contemplan adicionalmente una reducción en la necesidad de viajar de varios sectores, incluyendo salud, aprendizaje, comercio, etc.

una comunicación entre dispositivos para que puedan tomar decisiones en el momento oportuno. Esto incluye mejorar la eficacia de los electrodomésticos (por ejemplo, la apertura y cierre de persianas a partir del clima), lavadoras que se comuniquen con la red eléctrica y distingan cuándo la demanda de energía es más alta, así como sistemas de alarma que diferencien entre un gato y una amenaza, ya sea enviando una alerta al teléfono o llamando a la policía.

1.4.4 Liberando el potencial del Internet de las cosas

El siguiente paso se ejemplifica con el IoT. La comunicación máquina a máquina (M2M, por sus siglas en inglés) está diseñada para hacernos más eficientes y productivos y, al mismo tiempo, llevarnos a reducir emisiones de GEI. La gradual y segura puesta en marcha y aplicación de estas tecnologías solo será posible si la cantidad de tráfico de datos es soportado por la capacidad de la red. Los operadores móviles saben que su contribución será clave para alcanzar este objetivo.

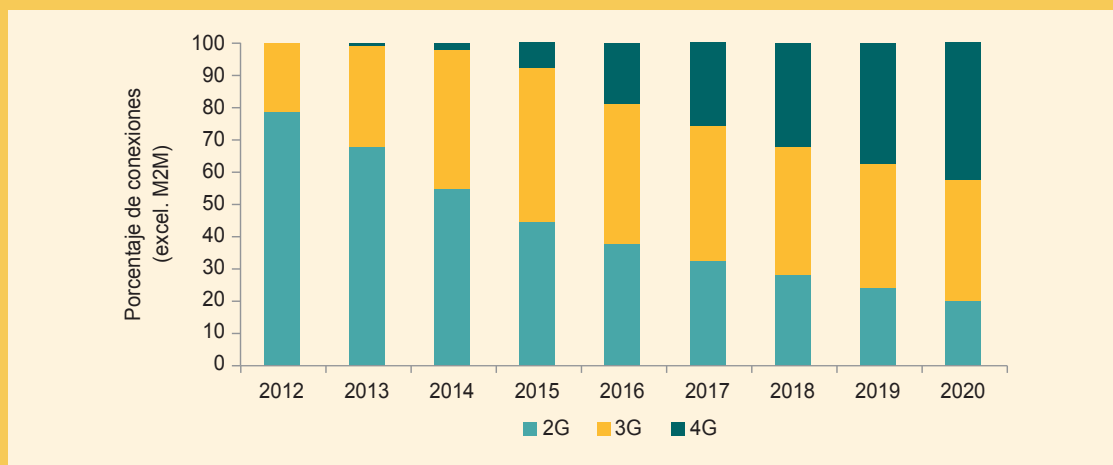
La capacidad de la red varía en América Latina y el Caribe. En su mayoría, operan con 3G, aunque gradualmente ha aumentado el uso de 4G. Los operadores móviles

planean invertir entre 2017 y 2020 un total de US\$ 68.000 millones en ALC para aumentar el acceso a mejores redes. En 2020, más de 70% de las conexiones se realizará por medio de redes 3G o 4G. El desarrollo previsto se presenta en la figura 6 (GSMA, 2017b). En toda ALC, el enfoque se está redireccionando de proveer acceso a mejorar los servicios y la capacidad de las redes. Más aún, las inversiones en la optimización de redes mejorarán la experiencia del usuario y permitirán el uso de soluciones basadas en TIC y tecnologías móviles. Al mismo tiempo, las redes serán más eficientes en cuanto al consumo energético, al utilizar menos energía por byte transmitido.

Las compañías, desde empresas de manufactura de autos hasta proveedores de electrodomésticos y desde arquitectos hasta profesionales de la salud y planeadores urbanos, están al tanto y han comenzado a desarrollar productos, servicios, edificios y ciudades que dependen de la conectividad. El mercado para estos productos y servicios se está desarrollando con fuerza. Estudios realizados por Ericsson Consumer Lab demuestran que las soluciones con IoT son favorables y bien recibidas en ALC. Por ejemplo, un estudio reciente concluyó que 46% de los consumidores colombianos desearían alarmas hogareñas conectadas a internet, al igual que en Chile y Brasil (Ericsson, 2016).

El porcentaje de *smartphones* en las suscripciones móviles totales alcanzó 55% en 2016, mientras que el porcentaje de conexiones de banda ancha llegó a 62%.

FIGURA 6: DESARROLLO DEL ACCESO A DIFERENTES REDES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Fuente: GSMA (2017b).

Se estima que ambos porcentajes se incrementaran significativamente hasta 2020, a 71% y 79% respectivamente. El aumento en el uso de servicios digitales conducirá a un aumento en el tráfico de datos y, por lo tanto, la necesidad de incrementar la capacidad de la red (GSMA, 2017b). Se espera que las redes 5G empiecen a ser desplegadas en la región a mediados de 2020, logrando ganancias en eficiencia y, por ende, soluciones con IoT a mayor escala (Ericsson, 2017).

1.4.5 Compromisos existentes

Los proveedores de telecomunicaciones están calculando su huella de carbono, en su mayoría siguiendo el estándar de la industria: el protocolo de GEI. Esto implica informar sus emisiones de acuerdo con la Iniciativa de Reporte Global (GRI, por sus siglas en inglés), el *Carbon Disclosure Project* (CDP), el manual de SBT y recapitular sus contribuciones a los ODS en sus informes anuales de sostenibilidad. Telefónica, por ejemplo, ha logrado estar en la lista “A” de CDP por cuarto año consecutivo y se le reconoce como líder climático. Su consumo de energías renovables llega a 44% a nivel mundial. Globalmente, 130 proyectos de eficiencia energética que están en marcha en la región lograron ahorros de EUR 22 millones en 2016 (Telefónica, 2017).

La mayoría de los operadores han definido metas con relación al porcentaje de energías renovables para los siguientes años y se están enfocando en iniciativas para reducir el consumo de energía. Junto con los aspectos relacionados con el negocio central de los proveedores de telecomunicaciones, como el consumo energético o el manejo de residuos, varios contribuyen también a iniciativas que protegen el medioambiente, como las campañas para reducir la deforestación y desarrollar servicios que resguarden la vida silvestre.

Recuadro 5

Objetivos de la industria de las TIC (Telefónica)

1. Comprometido a lograr 100% de energías renovables para 2030.
2. Se unió a la iniciativa internacional RE100 en 2017.
3. Está certificada por los Objetivos basados en ciencia.
4. Su porcentaje mundial actual de energía renovable es de 44%.
5. Sus operaciones en Alemania, España, Reino Unido, Costa Rica y Uruguay están por encima de 90%.
6. Acuerdos de Compra de Energía (PPA, por sus siglas en inglés), ya sea firmados o en prospección en Argentina, Chile, Colombia y México.

Una iniciativa de la industria que dirige y combina los esfuerzos en varios temas es la campaña Nos Importa de la GSMA en ALC. Esta incluye proyectos relacionados con la inclusión digital, la protección de la infancia *en línea*, el cuidado ambiental, la respuesta a los desastres climáticos, la contribución a la seguridad pública y combatir el robo de teléfonos móviles. El componente sobre el cuidado ambiental se enfoca en el manejo responsable de residuos electrónicos, el cual se desarrollará en detalle en el apartado 3 de este informe.

A nivel mundial, las empresas destacan sus compromisos al establecer SBT, como ha hecho Telefónica. Los SBT aseguran que los objetivos de una empresa se alinean con el nivel de descarbonización necesario para alcanzar aquel establecido en el Acuerdo de París. Actualmente, solo un número limitado de empresas latinoamericanas se ha comprometido con los SBT; de hecho, de un total de 355, solo cuatro lo han hecho. De las 355 empresas, 16 representan el sector de las telecomunicaciones, lo que demuestra que hay un amplio margen de mejora y acción no solo a nivel mundial sino también en ALC (figura 7). Una descripción similar surge para los signatarios de RE100, según la cual, de las 128 compañías comprometidas a obtener el 100% de energía renovable, solo cinco son proveedores de telecomunicaciones, la mayoría de ellos con sede en Europa.

Además de los compromisos individuales de las compañías, el sector móvil encara su contribución hacia una economía de bajo carbono con seriedad. En 2010, la Declaración TIC de Guadalajara para soluciones transformadoras bajas en carbono desarrollada en preparación para la COP16 instó al gobierno a considerar el potencial de las soluciones basadas en TIC para enfrentar el cambio climático (GeSI, 2010). La Agenda Connect 2020 (ITU, 2018), adoptada en 2014 por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), presenta los compromisos del sector en cuatro metas relacionadas con los residuos electrónicos y las emisiones de GEI. Esto incluye: crecimiento (permitir y fomentar el acceso a las telecomunicaciones/TIC y aumentar su utilización); integración (reducir la brecha digital y lograr el acceso universal a la banda ancha); sostenibilidad (resolver las dificultades que plantee el desarrollo de las telecomunicaciones/TIC); innovación y asociación (dirigir, mejorar y adaptarse a los cambios del entorno de las telecomunicaciones/TIC). Recientemente, entre los ganadores de los Premios de Impulso para el Cambio 2017 (UNFCCC, 2014), se presentó una herramienta fácil de usar para que los campesinos en Colombia y Honduras puedan tomar decisiones climáticas inteligentes, lo cual pone en evidencia la creciente influencia e importancia del sector para enfrentar el cambio climático y sus impactos.

FIGURA 7: PAÍSES QUE HAN LANZADO LA CAMPAÑA NOS IMPORTA E INICIATIVAS RELACIONADAS CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente: GSMA (2017b).

PLEASE PROVIDE THIS FIGURE IN SPANISH!

Recuadro 6

Respuesta a los desastres y Carta de conectividad humanitaria

En situaciones de emergencia, entre las que se incluyen eventos relacionados con el clima, la conectividad móvil puede ser crucial para salvar vidas, ya que facilita el acceso a la información y permite coordinar la asistencia del gobierno, ONG y asociaciones humanitarias internacionales. Los principios compartidos que fueron desarrollados y resumidos en la Carta de conectividad humanitaria de la GSMA describen cómo los operadores móviles pueden asistir en la preparación y respuesta de importantes situaciones de emergencia. Los tres principios son:

- Mejorar la coordinación dentro y entre los operadores móviles, antes, durante y después de un desastre.
- Escalar y estandarizar las actividades de preparación y respuesta en toda la industria para producir una reacción más predecible.
- Fortalecer las alianzas entre la industria móvil, el gobierno y el sector humanitario.

La Carta ha sido firmada por 146 operadores de 106 países. Ejemplos actuales de actividades relacionadas con ella son la respuesta de estos operadores móviles durante los huracanes Irma y Mariana, que azotaron en poco tiempo el Caribe en 2017. Este evento climático tuvo entre sus efectos, el desplazamiento de miles de personas que se quedaron sin acceso a agua potable y luz debido a los fuertes daños en la infraestructura construida. Los operadores de red móvil (ORM), coordinados por la GSMA, brindaron:

- SMS y llamadas sin cobro. Muchos ORM de la región facilitaron las comunicaciones sin costo para que las poblaciones afectadas se pudieran comunicar con sus seres queridos.
- Prioridad a instalaciones clave, incluidos hospitales y centros de coordinación, para asegurar la restauración de las redes de conectividad de la forma más rápida posible.
- Suministro de instalaciones de carga en ubicaciones clave para permitir que aquellos sin energía carguen sus dispositivos.
- Despliegue de puntos de acceso Wi-Fi y Células sobre ruedas (COW, por sus siglas en inglés) para brindar conectividad de emergencia en refugios y ubicaciones clave.
- Internet móvil sin costo para permitir el acceso a los servicios de información.
- Sistemas de mensajería para respaldar la reconexión de familiares y amigos con las personas en áreas con conectividad reducida.

Aprovechar el Internet de las cosas y las soluciones de *big data*



El cambio climático y otros problemas ambientales como la contaminación del aire y el agua son retos complejos. La relación entre causa y acción a menudo no es evidente o toma tiempo. A pesar de que desde hace años los científicos han sonado las campanas de alerta, los actores corporativos y públicos han reaccionado lento. El primer manifiesto del “nuevo clima normal” se refleja en el incremento reciente en la intensidad de eventos climáticos extremos. Entender esto, así como el costo social de la contaminación del aire y del agua, ha contribuido a crear un *momentum* que culminó con el Acuerdo de París y los ODS.

Como se mencionó brevemente en el apartado previo, los sectores público y privado se encuentran buscando soluciones activamente. Numerosas iniciativas han surgido en las áreas empresarial, financiera, agrícola, energética y de transporte: el Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible, el Pacto Mundial de la ONU, el Grupo de trabajo para la divulgación de información financiera relacionada con el clima, la Plataforma para la iniciativa de la agricultura sostenible, la RE100 y el Grupo de Liderazgo Climático (C40) son solo algunas de las que se están enfocando en esta tarea. Los avances recientes en las soluciones basadas en TIC e IoT ya están ayudando a abordar estos problemas. No obstante, muchas opciones que podrían proveer apoyo para la transición hacia una economía baja en carbono y un desarrollo sostenible no han sido exploradas aún. En particular, debido a una limitada comprensión y conciencia por parte del sector público y privado.

Los adelantos que se han implementado y excluyen el cumplimiento de las directrices para realizar reportes claros (por ejemplo, los compromisos RE100 y el seguimiento del progreso) a menudo carecen de un seguimiento exhaustivo y de información cuantitativa pública sobre sus resultados. A causa de ello, hay poca

información sobre el impacto climático real de estos proyectos, como cuánto se redujo el dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) y los beneficios colaterales disponibles. Como se señalará en el apartado 4, un sistema de monitoreo robusto y confiable es esencial. Permite rastrear el progreso, el impacto y la rentabilidad, y es una herramienta ideal para convencer a las partes que dudan de dar un paso más hacia la acción climática. La aplicación de soluciones basadas en TIC puede jugar un papel importante en la recopilación de información sobre el impacto de la acción climática, si esta necesidad es reconocida y vista como una oportunidad por parte del sector de las TIC.

2.1 Big data

Lo que impulsa al sector de las TIC son las grandes cantidades de datos. Las TIC permiten tanto manejar grandes cantidades de datos como acceder y entender la información que se esconde entre ellos; desde mejorar los pronósticos del clima y analizar el flujo vial hasta monitorear datos financieros. Los operadores móviles también están interviniendo en sus fuentes de datos para encontrar soluciones que ayuden a hacer frente al cambio climático y a los problemas ambientales: por ejemplo, monitorear las emisiones de óxido nitroso en Sao Paulo, Brasil. La aplicación de estos enfoques puede también ayudar a otros sectores (transporte, manufactura, agricultura, construcción y energía, por mencionar algunos) a reducir sus emisiones de GEI, aumentar el uso eficiente de recursos y, al mismo tiempo, proteger el medioambiente. El *big data* puede brindar al sector público y privado conocimiento e información con un increíble grado de exactitud y detalle, y a un

Recuadro 7

**Caso de estudio:
Contribución
al Objetivo
de Desarrollo
Sostenible 13
(Acción por
el clima) de la
Organización
Meteorológica
Mundial (OMM)**

La información sobre el clima y el agua se encuentra disponible en múltiples fuentes. Instituciones como la OMM se han esforzado durante décadas por combinar datos con diferentes grados de disponibilidad, calidad y consistencia. Las soluciones basadas en TIC permiten combinar estos datos para convertirlos en información que pueda ser utilizada directamente en la agricultura por operadores de servicios públicos o de emergencia. La generación de información de alta calidad, confiable y consistente, ayuda a proteger vidas y propiedades, y construye resiliencia en todos los sectores y países del mundo ante eventos climáticos de alto impacto.

Fuentes: ITU (2018b).

Recuadro 8

¿De qué se trata el Internet de las cosas (IoT)?

“... una infraestructura global para la sociedad de la información, que habilite servicios avanzados al interconectar cosas (físicas y virtuales), basada en información interoperable existente y en evolución, y en tecnologías de comunicación” (ITU, 2018c).

“El Internet de las cosas (IoT) se refiere al uso inteligente de dispositivos conectados y sistemas para aprovechar los datos compilados por sensores y actuadores integrados en máquinas y otros objetos físicos” (GSMA, 2014).

El IoT permite que los dispositivos se conecten entre sí, analicen la información y tomen acción basada en ella, independientemente en gran medida de la interacción humana. Esto abre un nuevo campo de oportunidades del que tanto consumidores como negocios podrán beneficiarse.

costo considerable, lo que genera una mejora en la toma de decisiones. Muchas aplicaciones existentes con soluciones de *big data* en América Latina y el Caribe ya lo hacen.

2.2 Potencial desaprovechado

En gran medida, el potencial de las TIC está desaprovechado en América Latina y el Caribe. Globalmente, Europa y Asia son líderes en el uso de tecnologías avanzadas. Suecia ha desarrollado contadores inteligentes en el 100% de las redes eléctricas y se encuentran modernizando el sistema; India, entre otros, ha lanzado la misión de 100 ciudades inteligentes y en Singapur se solicita que los edificios nuevos brinden espacio para infraestructura como estaciones base, para mejorar la conectividad. En África, la aplicación de soluciones móviles está generalmente relacionada con proveer acceso a necesidades más básicas, como agua potable y segura. Los sensores brindan información sobre la disponibilidad del agua en cierta ubicación e informan a los abastecedores sobre el estado del

Estos progresos están basados en una suposición: la transferencia segura de datos. Este es un reto prioritario en el sector de las TIC. A medida que más dispositivos se conectan y las soluciones con IoT se hacen una realidad, la seguridad de las redes y dispositivos individuales son un requerimiento clave.

Recuadro 9

Protegiendo datos

equipo y la calidad del agua. Esto facilita definir los viajes de mantenimiento, lo que implica ahorros significativos para áreas remotas.

En el apartado 2 se describen los problemas que están afrontando las soluciones actuales de *big data* e IoT tomando ejemplos de todos los sectores y ubicaciones de ALC. También se muestra que, si bien el potencial es grande, aún existen obstáculos que deben superarse para abordar los desafíos de la mitigación y adaptación al cambio climático, entre otros problemas ambientales.

2.3 Ciudades

“Una ciudad inteligente y sostenible es una ciudad innovadora que usa la información, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia en la operación de los servicios urbanos y la competitividad, mientras asegura que se satisfagan las necesidades económicas, sociales, ambientales y también culturales de las presentes y futuras generaciones”.

Fuente: ITU (2017).

Hay ciudades de todos los tamaños y todas partes del mundo que están tomando medidas con respecto al clima, no solo para reducir su huella de carbono y contribuir al Acuerdo de París sino también para aumentar la calidad de vida de sus habitantes y apoyar la estrategia de desarrollo sostenible. Ciudades como Bogotá (Colombia), Ciudad de México, Lima (Perú) o Sao Paulo (Brasil) se encuentran bajo presión para proveer servicios (acceso a aire limpio, agua, transporte, electricidad, manejo de residuos y saneamiento) al creciente número de personas que viven en su jurisdicción y los alrededores. Cabe destacar que el cambio climático está exacerbando estos problemas.

Si bien las ciudades se ven obligadas a adaptarse al clima cambiante, también pueden esperar una mayor inmigración debido al cambio climático. Dado que las zonas rurales y las zonas cercanas al mar ofrecen menos oportunidades y mayores riesgos, la migración hacia las ciudades irá en aumento (Warn y Adamo, 2014).

La mayoría de los latinoamericanos viven en ciudades, los cuales representan 80% de la población en la región. Varios países exceden este porcentaje; en Argentina 92% de la población vive en áreas urbanas en 2016 y, en Uruguay, hasta 95% (Banco Mundial, 2017). Se espera que estos porcentajes aumenten. Las ciudades proveen ingresos y oportunidades de educación, de las que muchas áreas rurales carecen. A medida que la población en las ciudades crece, también lo hacen sus emisiones de GEI bajo el modelo BAU. Esto tendrá un impacto considerable en la cantidad total de emisiones ya que, globalmente, las ciudades son responsables de 70% de ellas.

Hoy, las ciudades están cada vez más conectadas y están aprendiendo las unas de las otras. Si bien las circunstancias de cada una son diferentes, muchas enfrentan problemas similares. Las soluciones TIC que han demostrado funcionar en una

ciudad pueden tener aplicaciones en otras ciudades del mundo, con lo cual se pueden lograr progresos significativos gracias a las lecciones aprendidas durante el proceso de desarrollo.

2.3.1 Hablando unos con otros: Compartiendo ideas

Redes como el Pacto de los alcaldes, el Grupo de Liderazgo Climático, el Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales, la Alianza para el liderazgo en materia de financiación climática de las ciudades y el Fondo Mundial para el Desarrollo de las Ciudades están difundiendo las mejores prácticas y fomentando el contacto directo entre los funcionarios de las ciudades. Este intercambio se centra en una gama amplia de temas, tecnologías específicas, administración y acceso a las finanzas. Los proyectos de infraestructura en las ciudades requieren grandes cantidades de recursos financieros durante largos períodos de tiempo; por lo tanto, las ciudades están explorando formas innovadoras de acceder al financiamiento a través de diferentes mecanismos.

Los bonos verdes son un mecanismo que se enfoca exclusivamente en proyectos “verdes” o sostenibles. El mercado de bonos verdes ha venido ganando fuerza desde 2013, cuando las ciudades de Massachusetts (Estados Unidos) y Gotemburgo (Suecia) emitieron su primer bono verde municipal, alcanzando un total de más de US\$ 100.000 millones en 2017. Muchas ciudades, regiones y empresas de servicios públicos les siguieron, principalmente en África, Asia, Estados Unidos y Europa. El número de bonos verdes expedidos en América Latina y el Caribe aún es limitado: apenas se cuentan siete transacciones entre 2014 y 2016, aunque se proyecta que se incrementará (Weinman, 2017). Las ciudades de ALC están investigando la emisión de un bono verde municipal por parte de la Ciudad de México (US\$ 50 millones, 5 años, 2,5 veces sobre-suscrito), el primero en la región en 2016, para financiar infraestructura climáticamente resiliente y proyectos de movilidad en la región (Patzdorf, 2016).

Las ciudades comprenden el impacto que pueden tener sobre el clima y el medioambiente, y están demostrando su compromiso para combatir el cambio climático. En 2017, durante la COP23 en Bonn, 25 ciudades, que representaban a más de 150 millones de personas y a todo el segmento de la red de ciudades C40, se comprometieron a tomar medidas con respecto al clima antes de 2020. Entre ellas, siete ciudades latinoamericanas: Buenos Aires, Caracas, Ciudad de México, Quito, Río de Janeiro, Salvador y Santiago.

Recuadro 10

C40 fin del plazo 2020: Por qué 86 de las más grandes ciudades mundiales están tomando medidas climáticas

12 ciudades latinoamericanas (Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Ciudad de México, Curitiba, Lima, Medellín, Quito, Río de Janeiro, Salvador, Santiago y Sao Paulo) en 8 países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, México y Venezuela) son parte del C40.
Fuente: ITU (2017).

Globalmente, las ciudades sufrirán los efectos de la inacción ante el cambio climático. En América Latina y el Caribe, las consecuencias incluyen un mayor riesgo de ondas de calor, inundaciones repentinas y derrumbes. Las ciudades reconocen que drásticos recortes de emisiones de GEI son necesarios para lograr la meta de los 1,5 °C del Acuerdo de París. Una organización que apoya a las ciudades en su ambición por reducir las emisiones de GEI e incrementar la calidad de vida de sus habitantes es el Grupo de Liderazgo Climático (C40), que recientemente llevó a cabo un estudio que determinó cómo podría ser un escenario realista para las ciudades. Se espera que las emisiones, en su mayoría de los sectores de electricidad estacionaria y transporte y residuos, aumenten bajo un escenario BAU. La investigación concluyó que para que las ciudades se encuentren en el camino de la reducción de los 1,5 °C o 2 °C, las principales acciones deberán realizarse dentro de los siguientes 15 años.

Reducir en vez de aumentar emisiones lo antes posible, es conveniente para todas las ciudades desde una perspectiva social y económica. Algunas ciudades ya se están moviendo en la dirección correcta. El número de acciones notificadas en las ciudades por C40 en relación con el cambio climático pasó de 4.734 en 2011 a 10.945 en 2016. Con relación a la eficiencia, el C40 incita a las ciudades a que se enfoquen en acciones de alto impacto, y la energía es una de estas áreas. Acciones relacionadas con la implementación de energía limpia a gran escala tienen, por mucho, el impacto más grande en la emisión total de GEI de una ciudad. El efecto de las medidas tomadas en un área se percibirá en las operaciones de toda la ciudad.

La energía segura y limpia permite no solo la operación de sistemas de transporte y de abastecimiento de agua, servicios para la gestión de residuos, hospitales, escuelas y edificios públicos, sino que también asegura la calefacción y enfriamiento de propiedades residenciales y comerciales, además de la actividad económica general. Un enfoque en una mayor producción de energía a escala local o distrital también aumenta la capacidad de resiliencia energética de las áreas urbanas.

Las ciudades pueden lograr grandes resultados. No obstante, es necesario que realicen alianzas para lograr avances significativos. Dado que la cantidad de poder y de control que tienen los gobiernos de las ciudades varía según el país, para implementar acciones concretas las ciudades deberán asociarse con otras ciudades, con gobiernos nacionales, con empresas privadas, con inversionistas y

(continúa en la página siguiente)

(continuación)

con la sociedad civil; todos actores esenciales para encaminar dichas acciones. Esas alianzas, entre otras, facilitarán el acceso al tan requerido financiamiento.

La inversión financiera requerida por ciudad hasta 2050 (según el C40) para llegar a un escenario de 1,5 °C grados menos en América Latina (ver la lista anterior de 12 ciudades) supera, en promedio, los US\$ 10.000 millones por ciudad. Una suma tan grande implica que las ciudades necesitan disponer de mecanismos innovadores de financiamiento y de capacidad para gestionar ese tipo de inversiones, aprovechando así los fondos aportados por las diferentes fuentes.

La investigación del C40 concluyó que se necesitan reducir las emisiones per cápita en las 86 ciudades miembro, de 5 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_{2eq}) actuales a casi 2,9 tCO_{2eq} para el 2030 para mantenerse en la vía de los 1,5 °C. Esto, en realidad, es una tarea enorme.

Fuente: C40 y Arup (2016).

Recuadro 10

C40 fin del plazo 2020: Por qué 86 de las más grandes ciudades mundiales están tomando medidas climáticas

La comunidad internacional, a su vez, también reconoció el potencial de las ciudades. En 2017, durante la COP23, se dedicó por primera vez un pabellón a las ciudades y regiones. Varios acuerdos internacionales abordan el desarrollo sostenible en las ciudades: Hábitat III, Nueva Agenda Urbana, Acuerdo de París, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ITU, 2017).

2.3.2 Pasos en la dirección correcta

Los problemas de las ciudades en términos de reducción de emisiones de GEI, atracción de financiamiento y construcción de un futuro sostenible es un desafío. No obstante, los acontecimientos más recientes apuntan en la dirección correcta. Las soluciones ya están disponibles, o están en desarrollo, y se están formando las alianzas entre actores públicos y privados para ponerlas en práctica. Estas alianzas serán cruciales para que los actores puedan alcanzar todo su potencial.

Las oportunidades para la acción climática en las ciudades son abundantes y se pueden agrupar en cuatro áreas principales, según un informe reciente sobre los temas de ciudades y el cambio climático (McKinsey y C40 Cities, 2017). Tales áreas son: descarbonizar la red eléctrica, optimizar la eficiencia energética en edificios y en la movilidad de próxima generación, y mejorar la gestión de recursos. Las

acciones climáticas desarrolladas en estas áreas podrían llevar a que se produzca una rápida transición hacia ciudades sostenibles y bajas en carbono, como lo presenta la figura 8. Sin embargo, las ciudades no pueden impulsar este esfuerzo por sí solas, sino que necesitan aliados fuertes. Por ejemplo, la descarbonización de la red eléctrica requiere que haya colaboración entre el sector de servicios públicos, los entes reguladores y las ciudades, al tiempo que está directamente relacionada con el uso de energía en los edificios; todos pueden beneficiarse (Ibíd.). Las cuatro diferentes dimensiones de la posible acción climática se describen con mayor detalle en las siguientes páginas.

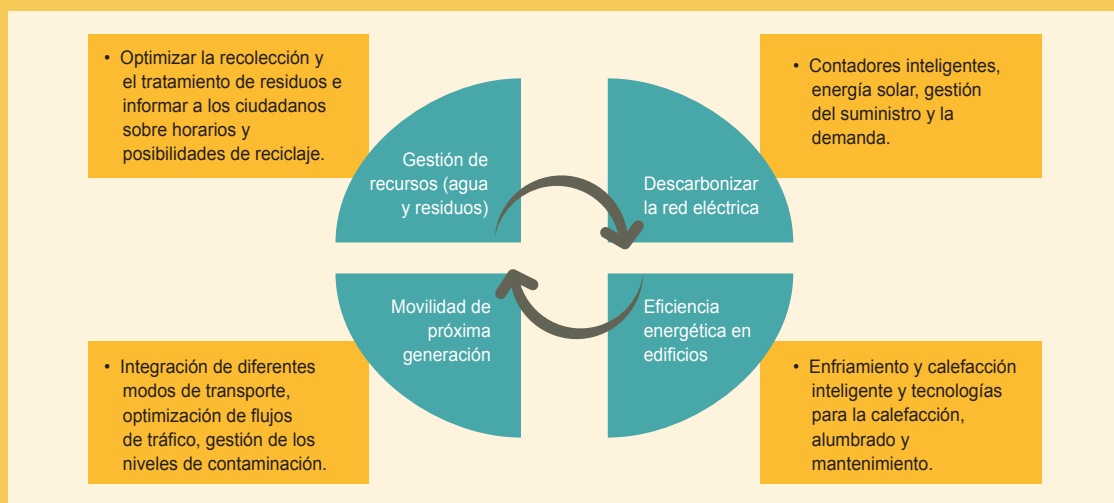
■ **EJEMPLO: FORTALEZA, BRASIL**

Estrategias innovadoras de gestión de residuos basadas en sistemas en línea para delegar las responsabilidades municipales.

■ **EJEMPLO: BUENOS AIRES**

Un monitoreo de agua y clima que consiste en una red de sensores interconectados que recolectan datos sobre la lluvia caída, la temperatura, la humedad, la velocidad y dirección del viento y los niveles de agua corriente para administrar el sistema general. También opera como base para tomar decisiones en situaciones de emergencia.

FIGURA 8: ÁREAS CON ALTO POTENCIAL PARA LAS TIC Y SOLUCIONES MÓVILES EN LAS CIUDADES



Fuente: South Pole, adaptado de McKinsey y C40 (2017).

El alumbrado público con LED inteligentes aumenta la visibilidad y conlleva a un ahorro significativo de energía, estimado en 50%. Estos pueden ser controlados individualmente, encendidos gradualmente a medida que va oscureciendo y mantenidos eficientemente.

■ EJEMPLO: CURITIBA

Ericsson y Telefónica Brasil se asociaron en un proyecto de soluciones de transporte inteligente basadas en banda ancha móvil. El proyecto permitió la emisión de boletos y administración de flotas utilizando sistemas electrónicos con tecnología M2M, lo cual hizo la vida más simple y más segura para los 3,2 millones de habitantes metropolitanos de Curitiba y redujo el costo del combustible y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

■ EJEMPLO: MEDELLÍN, COLOMBIA

La ciudad está aprovechando el potencial de las TIC y las soluciones móviles gracias a una entidad pública dedicada a mejorar los servicios para los ciudadanos. Esto incluye transporte, sistemas de alerta temprana y programas de divulgación para proporcionar a los habitantes de las ciudades el acceso a la infraestructura de TIC. La ciudad ha hecho un gran progreso; en 2013, fue reconocida internacionalmente cuando el Urban Land Institute nombró a Medellín como la ciudad innovadora del año.

Un factor importante para el éxito de las iniciativas fue el fuerte enfoque en la inclusión de los habitantes locales, lo que fue logrado gracias a un fuerte apoyo público. Las medidas incluyeron la inversión en soluciones de transporte integradas, desde *Bus Rapid Transit* (BRT) hasta un sistema teleférico de metro y escaleras mecánicas en colinas empinadas que se monitorean en línea.

2.3.3 Gestión de recursos: Agua y residuos

El agua es esencial para el consumo humano, los ecosistemas, la agricultura y en muchos procesos industriales. Sin embargo, el agua dulce es un recurso finito y solo representa 2,5% de las reservas mundiales de agua. Además, su ocurrencia y sus reservas varían con el tiempo y en diferentes geografías. La importancia del agua dulce para el desarrollo económico se ha convertido en la prioridad de la agenda del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), y las crisis del agua han figurado consistentemente entre los principales riesgos mundiales que enfrentará el planeta durante los próximos 10 años. El acceso al agua

Recuadro 11

Google y la Fundación Ellen MacArthur sobre el desarrollo de un modelo de economía circular para las ciudades

El esfuerzo de Google por democratizar la información se basa en la conectividad y en redes estables y confiables que pongan el conocimiento en manos de todos. Google cree que una economía circular debería estar impulsada por tecnología digital, lo que permitiría construir un sistema urbano que sea regenerativo y restaurador. La adaptación de un modelo de economía circular en las ciudades requerirá la concientización y la cooperación entre diseñadores, planificadores, políticos y empresas para preservar, restaurar y regenerar el capital natural, social y financiero en todas sus actividades.

- Elementos que dan forma a una ciudad circular:
- Entorno construido.
- Energía resiliente, localizada y distribuida.

Movilidad multimodal basada en la integración del transporte público y soluciones de “última milla”, energía eléctrica, compartida y automatizada.

Las tecnologías digitales relevantes sirven para etiquetar activos, y ofrecen información geoespacial, gestión de *big data* y conectividad. Estas tecnologías proporcionan un nivel de detalle e información en tiempo real que le permite al fabricante o al usuario reaccionar antes de que ocurra un problema y mejorar la gestión a niveles que eran inimaginables hace no mucho tiempo. Varias aplicaciones e iniciativas de Google que ya están en funcionamiento son: Project Sunroof, Nest Learning Thermostat, Waze, Flow, Project Air View y LeanPath. Los desarrollos en curso que conforman la economía en el siglo XXI son: la revolución digital, la transición hacia la economía circular y la urbanización. La combinación de los dos primeros hará mucho para resolver los problemas del tercero.

“Potenciar la economía circular al proporcionar soluciones digitales y cerrar la brecha de información es probablemente la mejor inversión que pueden hacer las empresas de tecnología de nuestro tiempo”.

Fuente: Sukhdev et al. (2017).

es un tema desafiante, no solo en áreas densamente pobladas como la Ciudad de México, sino también en áreas rurales que necesitan una gran cantidad de agua para riego. En las ciudades, la infraestructura hídrica no tiene el mantenimiento adecuado, lo que genera pérdidas de hasta 40% del recurso (Ciudad de México). El cambio climático y su impacto aumentarán aún más la presión sobre los servicios públicos para que suministren agua en la cantidad, calidad

Recuadro 12

Medición inteligente de agua en Chile

Telefónica y Huawei se asociaron en un proyecto de contadores inteligentes con la empresa chilena de aguas Essbio y la compañía danesa de medición Kamstrup. Essbio presta servicios en las regiones Libertador Bernardo O'Higgins y Bio Bío, así como en Maule. El objetivo del proyecto es aumentar la eficiencia de la red, reducir las pérdidas de agua dulce y mejorar el servicio para el cliente final. El grupo ha probado varios sistemas para mejorar la conectividad de los dispositivos, con el objetivo de que los usuarios puedan monitorear su uso diario de agua, que los estimados sean reemplazados por facturas precisas y que se detecten fugas y situaciones anormales, al tiempo que se facilita que el operador de redes de agua obtenga información sobre las necesidades de los clientes finales. Essbio utiliza estos datos para mejorar el diseño de su red de agua inteligente (GSMA, 2017b).

Los 6.000 contadores de agua por ultrasonido se ubicaron en diversas áreas urbanas y rurales en muchas ciudades de estas tres regiones para determinar los caudales con una precisión de dos litros por hora. El proyecto utiliza una red de IoT de banda estrecha, desarrollada por Telefónica, Huawei y el Gobierno de Chile para ser utilizada por empresas de servicios públicos y ciudades, la cual proporciona comunicación bidireccional para dispositivos IoT, entre los que se incluyen contadores inteligentes y aplicaciones inteligentes de agua (Metering y Smart Energy International, 2017). La colaboración entre los diferentes actores conduce a una mejor situación para el cliente final y para el operador de servicios públicos. Además, el proyecto muestra las oportunidades de negocios viables para el sector de las TIC al considerar los ingresos de un proyecto de escala nacional.

y ubicación apropiadas. Se estima que las inundaciones y las sequías también crecerán en frecuencia en ALC.

Los servicios públicos a menudo carecen de información relevante para planear con anticipación y responder a tales eventos extremos. Por lo tanto, los mecanismos de adaptación deben basarse firmemente en soluciones móviles. Los contadores inteligentes, por ejemplo, pueden medir la cantidad exacta de agua que se utiliza, determinar las fugas y optimizar los programas de mantenimiento, lo que resulta en un mejor servicio y menores costos para el consumidor y el operador (GSMA, 2016). Un paso más allá sería un sensor de agua que mida un parámetro determinado y desencadene una acción que corrija cualquier problema: ya sea utilizando un aditivo o abriendo las puertas para liberar el exceso de agua durante las fuertes lluvias (Pretz, 2016). Este desarrollo tiene el potencial para apoyar inmensamente

a los operadores de servicios públicos que tienen una infraestructura inadecuada, con deterioro, o con una gestión deficiente.

Lo mismo se aplica al manejo de residuos, otra gran fuente de emisiones de GEI. Tanto los integradores de sistemas como los operadores de red y los proveedores de tecnología tienen que cumplir con sus roles al trabajar con los gobiernos para facilitar la implementación de soluciones inteligentes.

2.3.4 Movilidad de próxima generación

El transporte es un problema importante en las ciudades de todo el mundo; en ALC, es un asunto de gran trascendencia. La mala gestión del tránsito provoca una gran contaminación del aire y la obstrucción del desarrollo económico debido a la menor movilidad de los habitantes de la ciudad y al tiempo perdido en el tránsito.

Las medidas que mejoran el desempeño ambiental del transporte (por ejemplo, la reducción de emisiones de GEI) también pueden generar beneficios adicionales, como un menor número de accidentes, mejor salud pública (los derrames cerebrales, las enfermedades cardíacas, el cáncer de pulmón y las enfermedades respiratorias crónicas y agudas, incluida el asma, se relacionan con la mala calidad del aire), tiempos de viaje reducidos y la estimulación de la actividad económica. Las ciudades de todo el mundo están utilizando soluciones TIC para mejorar el flujo vial y los niveles de contaminación mientras se optimiza la gestión de la flota vehicular y se ahorran costos en el proceso.

Considerar el impacto del cambio climático en la toma de decisiones garantiza las inversiones, especialmente en proyectos a largo plazo como la infraestructura de transporte a gran escala. The New Climate Economy estima que las acciones urbanas con bajas emisiones de carbono, incluido el transporte, presentarán una oportunidad económica mundial de US\$ 17.000 millones para 2050 (The New Climate Economy, 2017). Esto sugiere que en los países de ALC también se requieren importantes inversiones de infraestructura para satisfacer las necesidades de su creciente población (BID, 2017).

2.3.5 ¿Por qué viajar?

Otro aspecto en el que las TIC y las soluciones móviles han contribuido a la reducción de las emisiones relacionadas con el transporte es simplemente eliminando la

necesidad de viajar. Las soluciones TIC modernas han transformado las reuniones virtuales en una experiencia casi presencial. Aumentar este tipo de reuniones es parte de la estrategia de reducción de emisiones de muchas empresas en todos los sectores. Esto es especialmente relevante cuando se evita un viaje en automóvil o en avión y la energía utilizada para alimentar el equipamiento TIC proviene de una fuente renovable. Además de evitar emisiones, las reuniones virtuales también pueden ahorrar tiempo y dinero, y mantener a los empleados contentos (Borggren et al., 2013; Harrison, 2016).

2.3.6 Cambiando el comportamiento del transporte

Las TIC pueden hacer que el tránsito masivo, las caminatas y el ciclismo sean más seguros, más atractivos y más efectivos si se combinan con iniciativas adicionales como la densificación dirigida, lo cual reduce la distancia promedio entre los puntos de viaje. Para integrar completamente los diferentes modos de transporte, se debe tener en cuenta la experiencia puerta a puerta. El transporte público a menudo deja a las personas a cierta distancia de su destino final, lo que lo hace menos atractivo que utilizar soluciones de transporte individual. Las iniciativas de uso compartido de bicicletas son una opción sostenible y saludable, aunque solo si el acceso a ellas es conveniente, seguro y asequible; sin embargo, las opciones de uso compartido de bicicletas a menudo están limitadas por la cantidad de estaciones y la distancia entre ellas. IoT puede aumentar aún más el atractivo de viajar en forma sostenible al habilitar sistemas de uso compartido de bicicletas. Estos permiten que los viajeros dejen una bicicleta en cualquier ubicación determinada y la bloqueen con una aplicación. La aplicación también muestra la ubicación de las bicicletas en la zona; un paso más hacia la integración total de los servicios de transporte basados en soluciones IoT para respaldar la adopción de opciones de transporte sostenibles (Guldbrand, 2017).

■ EJEMPLO: PROYECTO DE CALIDAD DEL AIRE (TELEFÓNICA EN SAO PAULO, BRASIL)

En el verano 2017, Telefónica lanzó una prueba para evaluar el tráfico y el impacto de la movilidad humana en la calidad del aire y, en consecuencia, en la salud y el bienestar de las personas que viven en Sao Paulo. La prueba se basó en una combinación de indicadores móviles sobre el volumen y los movimientos de la población, a los que se incorporaron datos adicionales y modelos tales como niveles de contaminación, datos meteorológicos, velocidad del viento, temperatura y luz solar directa. El resultado de este enfoque puede ayudar a informar las decisiones

en materia de política de la Ciudad de Sao Paulo relativas a la salud pública, el medioambiente y el transporte, mejorando así el bienestar y la salud de los residentes. Un enfoque similar ha sido implementado por Telefónica en la ciudad alemana de Núremberg, en colaboración con South Pole y Teralytics.

■ **EJEMPLO: EN GOIANA, BRASIL, LA ESTRATEGIA DE ERICSSON**

La estrategia de Ericsson es conectar los autobuses de la ciudad con la red móvil de banda ancha para mejorar el transporte público y reducir las emisiones de carbono. El proyecto se implementó en cooperación con Volvo y un grupo de empresas responsables del transporte público. Se estableció un consorcio dirigido por la alcaldía de la ciudad. La operación diaria del sistema gestiona 1.300 camiones y 6.000 paradas, y es responsable por la movilización de 600.000 personas. Los operadores de la base pueden rastrear la flota en tiempo real y tienen acceso a información precisa sobre el tiempo de viaje y la puntualidad de cada ruta. Las emisiones de carbono se reducen a medida que la flota aumenta su eficiencia y, además, los pasajeros tienen acceso a información en tiempo real sobre sus opciones de transporte.

■ **EJEMPLO: TECNOLOGÍA MÓVIL PARA LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EN MÉXICO**

AT&T y la unidad *Current* de General Electric (GE) están usando tecnologías móviles para mejorar la infraestructura pública. Están colaborando con autoridades locales para comenzar a equipar el alumbrado público con cámaras, micrófonos y sensores, transformando la vieja iluminación en alumbrado con IoT. Estos sensores ayudarán a las autoridades a estimar el tamaño de las masas y controlar las velocidades de los vehículos gracias a que proveen información en tiempo real (GSMA, 2014).

2.3.7 Descarbonizando el sector energético y la eficiencia energética en edificios

La frase anterior se refiere a que la producción de energía es lo que más contribuye a las emisiones de GEI, tanto a nivel mundial como en ALC (WRI, 2017). El consumo de energía continúa aumentando a pesar del uso de soluciones basadas en TIC y IoT, un fenómeno en el que la eficiencia energética de los edificios urbanos desempeña un papel clave. Sin embargo, el sector de la energía también es uno de los que más pueden beneficiarse con la aplicación de soluciones TIC. Pueden desempeñar un papel importante en la optimización del uso de la energía y permitir que las fuentes renovables se integren a las redes eléctricas existentes, lo

cual permite, en particular, la alimentación de energía renovable generada por paneles solares de techo en zonas urbanas. Cuando la energía solar está disponible, puede alimentar directamente la red, creando un nuevo jugador, el prosumidor. Los edificios prosumidores pueden cambiar entre producir y consumir energía, con contadores inteligentes para una facturación precisa.

Las soluciones de suministro eléctrico, por otro lado, permiten que las poblaciones remotas y rurales tengan acceso a la electricidad. El despliegue de redes pequeñas aisladas que suministran electricidad permite llegar a sectores de la población desprovistos de servicios. A nivel mundial, 1.300 millones de personas no tienen acceso a la electricidad. Esta falta de acceso también constituye una oportunidad comercial para el sector de las TIC. El dinero móvil es una alternativa a los servicios financieros tradicionales y hace que pagar facturas a distancia sea asequible, mientras que la conectividad permite la comunicación directa con los clientes y las redes distribuidas de forma remota.

El diseño refleja la intención. Las redes se han diseñado para hacer frente a las cargas pico, las cuales se gestionan eficientemente. Sin embargo, si la carga en una red es baja, la eficiencia disminuye. Agregar celdas más pequeñas permite un enfoque más específico. El número de celdas pequeñas se puede aumentar con relativa facilidad en lugares con alto tráfico, lo cual disminuye el consumo de energía por byte gracias a la reducción de la distancia de transmisión y la provisión de un mejor servicio. Estas celdas se pueden integrar en la infraestructura construida para gestionar el impacto visual, como es el caso de los postes de luz inteligentes.

Existe un fuerte incentivo económico para desarrollar aún más las redes inteligentes. Los costos asociados a las redes inteligentes recaen en tres partes interesadas:

- Operadores de red: La inversión en las redes y su mantenimiento reduce los costos. A medida que se mejoran las eficiencias operativas, disminuyen los costos de mano de obra, mecanismos asociados, combustible y mantenimiento.
- Proveedores de energía: Aumenta la efectividad de la gestión de la demanda y suministro de energía.
- Consumidores: Pueden comprender mejor su consumo, lo que les permite adaptar su comportamiento (consumo) y reducir la cantidad de energía necesaria; y, por lo tanto, los costos asociados (ITU, 2017).

“...la única forma de mantenerse por debajo de los 2 °C y lo más cerca posible de 1,5 °C es movilizar al sector privado para que avance en la transformación energética”.
(Antonio Guterres, UN Secretary, COP23, 2017).

Fuente: Guterres (2017).

“Las TIC tienen el potencial para lograr la reducción de hasta 20% de las emisiones globales de CO₂eq en 2030, mantener las emisiones a los niveles de 2015 y desacoplar efectivamente el crecimiento económico del crecimiento de las emisiones”.

Fuente: GeSI (2015).

La eficiencia energética en los edificios está relacionada en gran medida con el uso de materiales de construcción y el diseño para mejorar el aislamiento, confiando, cuando sea posible, en la luz natural y bombillas que ahorren energía. La iluminación LED, por ejemplo, se ha introducido con éxito en muchos países a lo largo de los años. Los sistemas inteligentes que permiten la regulación y optimización del uso de la energía de un edificio a través de los contadores inteligentes y la integración de ciclos de retroalimentación directa son otro aspecto de la eficiencia energética que vale la pena considerar. La calefacción y el aire acondicionado inteligentes, entre muchos otros electrodomésticos, pueden ayudar a reducir las emisiones de GEI y aumentar el bienestar de las personas que viven y trabajan en los edificios.

■ **EJEMPLO: SANTIAGO DE CHILE EN CAMINO HACIA UNA CIUDAD INTELIGENTE**

Santiago ha implementado varias aplicaciones de tecnologías inteligentes desde que se lanzó la iniciativa Smartcity Santiago en 2012. Los impulsores de estos desarrollos son Chilectra y el Grupo Entel. Se instalaron 100 contadores inteligentes en tres distritos de la ciudad y un parque de oficinas. La Ciudad Empresarial está alineada con varias tecnologías inteligentes, lo cual mejora la administración de las instalaciones, optimiza el uso de energía y disminuye las emisiones de GEI.

■ **EJEMPLO: SOLUCIONES INTELIGENTES DE ENERGÍA *END-TO-END* EN EDIFICIOS DE BRASIL**

En Sao Paulo, Brasil, Telefónica desarrolló un proyecto piloto enfocado en soluciones inteligentes de energía *end-to-end* para edificios, para ayudar a la cadena hotelera Meliá, líderes del mercado en América Latina y el Caribe, a reducir los costos y las emisiones de GEI. El sistema mide el consumo de energía en tiempo real y permite el control remoto de sistemas de iluminación y aire acondicionado en áreas comunes. En su primer año (2016), la implementación de este sistema logró una disminución del consumo de energía del 12% en comparación con el consumo histórico, lo que resulta en un retorno estimado de la inversión en solo 1,3 años.

2.3.8 Ciudades y soluciones móviles: El camino a seguir

Existen numerosas formas en las que las ciudades pueden beneficiarse de las TIC y las soluciones móviles. Como se muestra en este apartado, muchas de esas soluciones ya son una realidad en diferentes lugares, aunque el potencial está lejos de alcanzarse. Una de las razones para esto es la diferencia entre las perspectivas de

Recuadro 13

El uso de la tecnología de punta para resolver problemas en las ciudades

Las ciudades continúan buscando nuevas soluciones para aprender unas de otras y abrir el proceso de adquisiciones utilizando plataformas TIC, como Citymart, una empresa social que ha estado apoyando a ciudades desde 2011 en el uso de tecnología de vanguardia para abordar problemas urgentes. En América Latina y el Caribe, Sao Paulo, Buenos Aires y el Gobierno de Chile están entre los que se benefician de esta solución.

Esta plataforma facilita la comunicación directa entre funcionarios de todo el mundo que tienen problemas similares. Esto ayuda a la resolución de problemas de gran escala sin ampliar el proceso de adquisición y le da a la ciudad la oportunidad de elegir entre un mayor número de socios para trabajar. El enfoque sigue siendo el mismo, sin embargo, los problemas que se pueden abordar se diversifican y surgen de áreas diferentes, como el alumbrado urbano, la seguridad vial, la energía, la educación y la salud pública.

Fuente: Citymart (2017).

operación y planificación de las ciudades y la industria de las TIC. Aquí, los enfoques innovadores todavía son escasos. Un enfoque de una economía orientada a los servicios podría consistir en adaptar, con ayuda del sector de las TIC, un modelo de negocios que resulte cada vez más atractivo, en parte impulsado por una economía circular y un aspecto de sostenibilidad. En una forma adaptada, tal enfoque podría incluir la escala de cambio en la industria de las TIC, al tiempo que cumple con los requisitos a largo plazo de los operadores públicos. En efecto, en una economía orientada a los servicios, una ciudad no se encarga de comprar medidores de agua, sensores o paquetes de software. Sí se encarga, en cambio, de seleccionar y contratar a un proveedor para que proporcione ese servicio durante un período de tiempo específico. Sin embargo, este sistema deja que el proveedor decida la manera en que brindará este servicio. Este enfoque incentiva al proveedor a aumentar y actualizar la tecnología con regularidad e impulsar aún más la innovación debido al contrato existente. Explorar nuevos enfoques es esencial y requiere flexibilidad, apertura, y la voluntad de todas las partes involucradas para pensar soluciones innovadoras.

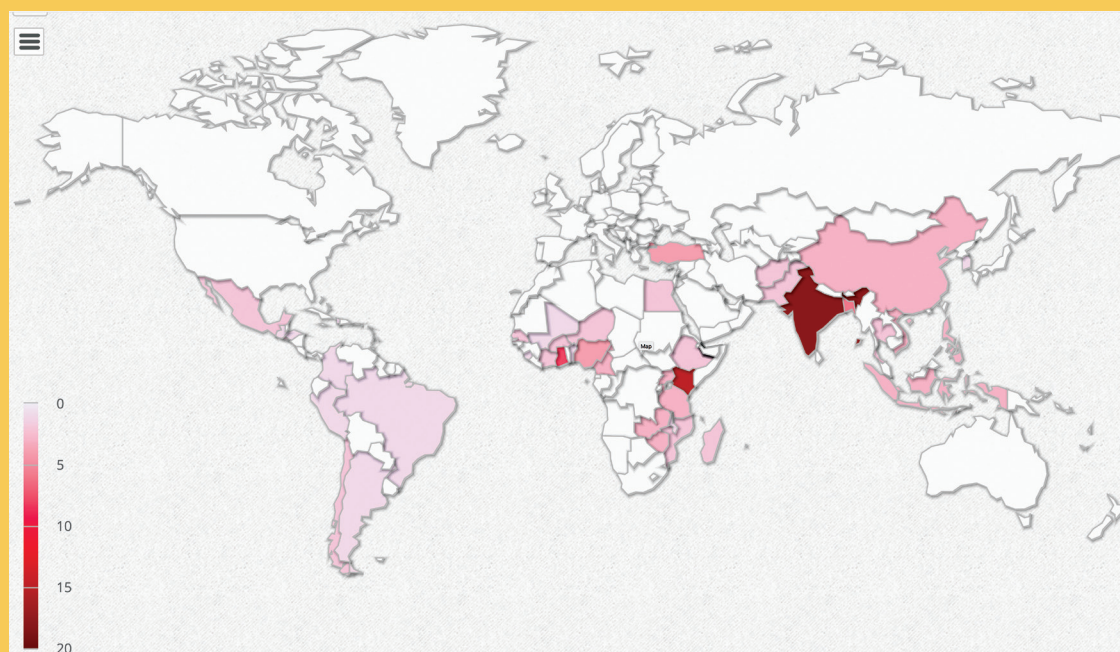
2.4 Áreas rurales

Mientras que aquellos que viven en áreas urbanas de ALC tienen electricidad a través de la red (99%), en las áreas rurales, una de cada cinco personas no tiene

acceso a la red eléctrica. La solución actual para acceder a la luz y energía es a través del uso de lámparas de kerosene, velas y generadores diésel, recursos que no tienen un buen impacto ambiental y en la salud de las personas. La extensión de la red a estos lugares a menudo no es viable debido a su ubicación remota e inaccesible, como en la zona de los Andes. Las soluciones de suministro de energía sin red (*off-grid*), como la energía solar, proponen alternativas que reducen los impactos ambientales y de salud, así como los costos a largo plazo. De esta forma, además de brindar luz a los hogares, permiten cargar teléfonos móviles, escuchar radio y cocinar (Banco Mundial, 2016).

Según GOGLA, la organización internacional encargada de dar apoyo para las soluciones solares en áreas remotas, los proveedores de energía no conectada a la red se han enfocado primordialmente en África y Asia. Sin embargo, varios de esos proveedores ya están actuando en ALC, especialmente en América Central,

FIGURA 9: GSMA, mAgri DEPLOYMENT TRACKER: CANTIDAD DE PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE UTILIZAN DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA AGRICULTURA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO



Fuente: GSMA, mAgri Deployment Tracker. Disponible en: <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/m4d-tracker/magri-deployment-tracker/>.

y su participación está en aumento. Un factor importante para tomar en cuenta al desarrollar y desplegar sistemas de energía solar es su cuidado y mantenimiento, porque brindar soporte técnico en áreas remotas es costoso y desafiante. La tecnología móvil permite a los operadores controlar los sistemas de forma remota y proporcionar el mantenimiento necesario con una orientación precisa y a un costo aceptable.

El potencial no explotado de las TIC y de las soluciones móviles en la agricultura es alto en ALC. Un panorama general de la implementación de estas soluciones a nivel global lo demuestra claramente. En toda América Latina y el Caribe, el mAgri Deployment Tracker de GSMA enumera solamente entre una y cinco soluciones por país (figura 9). El mayor número de aplicaciones por país se encuentra en Asia.

La iniciativa también estudia proyectos que puedan mejorar aún más la independencia y la sostenibilidad de los pequeños agricultores en América Latina y el Caribe, como la digitalización de los pagos agrícolas a través de dispositivos móviles. Este es un ejemplo de una oportunidad comercial interesante para el sector de las TIC; las estimaciones actuales de los ingresos anuales para 2020 son cercanas a los US\$ 2.000 millones solo para el sector de empresa-a-persona (GSMA Intelligence, 2016).

Actualmente, las aplicaciones a menudo están dominadas por iniciativas impulsadas por contribuciones para el desarrollo. Sin embargo, en el curso de la implementación de estos proyectos ha quedado claro que estas tecnologías impulsan la eficiencia y la transparencia, ayudan a cumplir los ODS y pueden establecerse como nuevos servicios. Por ejemplo, un proyecto centrado en la transparencia y la eficiencia en las cadenas de suministro agrícola condujo al desarrollo del software Farmforce. El proyecto fue apoyado inicialmente en El Salvador, Honduras, Haití y Guatemala, basado en una subvención de la Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible (Suiza), y ahora se comercializa como un servicio a las ONG, compañías de producción de alimentos, auditores, esquemas de productores subcontratados y exportadores a nivel mundial (Syngenta, 2017). El siguiente paso en el desarrollo de este servicio podría ser el lado ambiental de la industria.

2.4.1 Agricultura sostenible

La agricultura, y especialmente la transformación de la tierra cultivable como resultado de la deforestación, tiene una gran huella de GEI. Además de la energía,

Recuadro 14

***Big data* y el
Grupo Consultivo
de Investigación
Agrícola
Internacional
(CGIAR, por sus
siglas en inglés)**

“Los datos son mucho más que simplemente información: en manos expertas, es inteligencia. El rápido crecimiento del poder de procesamiento y la conectividad global significa que ahora podemos recopilar, compartir y analizar rápidamente enormes cantidades de datos y convertirlos en recomendaciones que pueden ser de utilidad para los agricultores y hacedores de políticas. La aplicación de estos enfoques de *big data* a la agricultura promete encontrar nuevas formas para reducir el hambre y la pobreza, y desarrollar respuestas sólidas a desafíos tales como el cambio climático, brotes de plagas y enfermedades y la degradación del suelo. Podría ayudar a reducir algunos de los riesgos diarios que enfrentan los agricultores en los países en desarrollo, ayudándolos a prosperar”.

Fuente: CGIAR (2018).

la agricultura es el mayor contribuyente individual a las emisiones de estos gases en países de América Latina y el Caribe, como Argentina, Brasil o México (Global Forest Watch, 2018). También se ve directamente afectada por los efectos del cambio climático y es vulnerable a ellos (cambios en los patrones de precipitación y de temperatura).

2.4.2 Pequeños agricultores resilientes e inteligentes

En el sector de la alimentación y la agricultura, las tecnologías digitales (como sensores, IoT, *big data* y robótica) contribuyen a empoderar a los pequeños agricultores mediante la optimización de las cadenas de valor, la reducción del uso de recursos y el desperdicio de alimentos, lo cual permite una asignación inteligente de esos recursos y la trazabilidad de esos alimentos, la construcción de una agricultura resiliente al clima y la creación de cultivos resilientes. Incluso las tecnologías básicas, como la comunicación SMS, ayudan a que los agricultores accedan a la información sobre el clima y los impactos climáticos.

Estos desarrollos conducen a una reducción de las emisiones de GEI en el sector y protegen el medioambiente. Los modelos avanzados de patrones ambientales cambiantes debido al cambio climático son la base para construir sistemas resilientes. Las tecnologías móviles ponen esta información a disposición de una gran audiencia, como los pequeños agricultores en países vulnerables al cambio climático. El uso de robótica, *big data*, IoT, equipos inteligentes y software de gestión

agrícola conducen a aumentos en la eficiencia de la producción de alimentos para una población en crecimiento que enfrenta restricciones de recursos, sin dañar el medioambiente (SustainAbility, 2017).

La agricultura es especialmente sensible a los cambios en los patrones de precipitación. Por lo tanto, los sistemas de riego son una opción para aumentar la resiliencia. Las soluciones se basan en sensores y comunicación, sistemas de riego inteligentes y mecanismos de distribución de agua y nutrientes altamente eficientes. Las tecnologías, como los sensores de humedad y de dosel vegetal, permiten que los agricultores rieguen cuando es necesario y que adopten otras buenas prácticas agrícolas, como la conservación del suelo. Otros beneficios son la reducción de las necesidades energéticas en comparación con los sistemas convencionales. Sin embargo, estas tecnologías por sí solas no pueden generar beneficios para el medioambiente, los agricultores y la sociedad. La adopción de tecnologías debe ir acompañada de amplias medidas para desarrollar capacidades, ya que una solución inteligente utilizada de manera inadecuada puede ser tan o más derrochadora que un método convencional (Levidow, et al., 2014).

En 2017, CGIAR lanzó la Plataforma de *big data* para la agricultura, que impulsa la adopción de nuevas tecnologías y la creación de capacidad. Su objetivo es facilitar la implementación de nuevos enfoques para la agricultura en los países en desarrollo mediante la búsqueda de soluciones ante desafíos como el cambio climático, las plagas, las enfermedades y la degradación del agua y del suelo. Las soluciones solo encontrarán su camino en el campo si los actores de toda la cadena de suministro cooperan e impulsan la adopción de nuevas prácticas. CGIAR utilizará su gran alcance y recursos existentes para impulsar la iniciativa colaborando con pequeños actores locales e instituciones nacionales por igual.

2.4.3 Retos en el sector agropecuario

Un sector dentro de la agricultura que está asociado a grandes y crecientes proporciones de emisiones de GEI es el sector agropecuario. Especialmente en los países menos desarrollados, la cantidad de GEI emitidos por unidad de producción es asombrosamente alta. En una granja bien administrada, las emisiones de GEI por litro de leche pueden ser de tres a cuatro veces más bajas que en una mal gestionada. A medida que más personas puedan pagar y deseen consumir productos de origen animal, este sector será el que domine en emisiones de GEI, por lo que es vital para enfrentar el cambio climático.

2.4.4 Los sistemas agrícolas del mañana

El aumento de la productividad de los sistemas agrícolas está relacionado en gran medida con el conocimiento y el nivel de educación de los agricultores locales. Con una sólida cobertura móvil en ALC se puede llegar a los agricultores, capacitarlos y brindarles asistencia a distancia a gran escala. Al mismo tiempo, las prácticas agrícolas tradicionales deben adaptarse a los cambios en los patrones climáticos, como las sequías y las inundaciones. Este es un desafío para los agricultores que, en última instancia, amenaza la seguridad alimentaria. Los cultivos y los rendimientos se ven afectados negativamente por patrones climáticos cambiantes e impredecibles, y eventos climáticos extremos. Los pequeños agricultores tienen poco acceso a información sobre este tema, a menos que esta se proporcione por medio de dispositivos móviles, debido a su ubicación y la falta general de recursos. Esta situación también resalta el hecho de que la información debe ser específica y relevante para quienes la reciben. Las iniciativas que generalmente muestran una alta tasa de éxito siguen un enfoque de “nada para mí sin mí”, que asegura la participación de los agricultores y, a su vez, garantiza que la información provista cumpla con su propósito.

■ EJEMPLO: LA ESTRATEGIA DIGITAL DE UNILEVER

La estrategia digital de Unilever para la agricultura sostenible se centra en la prestación de servicios de información, transacción y asesoramiento a través de tecnología móvil y se alinea con la visión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) de aumentar los ingresos rurales.

■ EJEMPLO: COLABORACIÓN PARA BRINDAR A LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES INFORMACIÓN PRECISA (COLOMBIA Y HONDURAS)

En estos dos países, varias organizaciones están colaborando para brindar a los pequeños agricultores información precisa y adaptada al entorno local para tomar decisiones climáticamente inteligentes. El proyecto es resultado de la cooperación entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el Programa de Investigación del CGIAR sobre Clima, Agricultura y Seguridad Alimentaria y más de otros 10 socios, incluido el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras. Cerca de 300.000 agricultores, que cultivan principalmente maíz, frijoles, arroz, árboles frutales y café, se están beneficiando del proyecto. Fue uno de los ganadores del premio Impulso por el Cambio de la CMNUCC en 2017 (UNFCCC, 2017). En un caso concreto en Córdoba, Colombia, la información

se utilizó para ajustar los tiempos de siembra del arroz. Se estima que la adaptación de las prácticas basadas en los datos disponibles ayudó a 170 agricultores a evitar la pérdida de cultivos en 1.800 hectáreas de arroz de regadío. Esta decisión por sí sola representó un ahorro de US\$ 3,5 millones en insumos (CIAT, 2017).

■ **EJEMPLO: EL PROGRAMA DE TRANSFORMACIÓN DE TECNOLOGÍA MASAGRO EN MÉXICO**

Este programa utiliza imágenes satelitales y una herramienta para calcular los requerimientos de nitrógeno en los campos agrícolas. El programa es administrado por el gobierno mexicano en colaboración con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Socios industriales como Grupo Bimbo, una marca líder en ALC, son vitales para la implementación del programa.

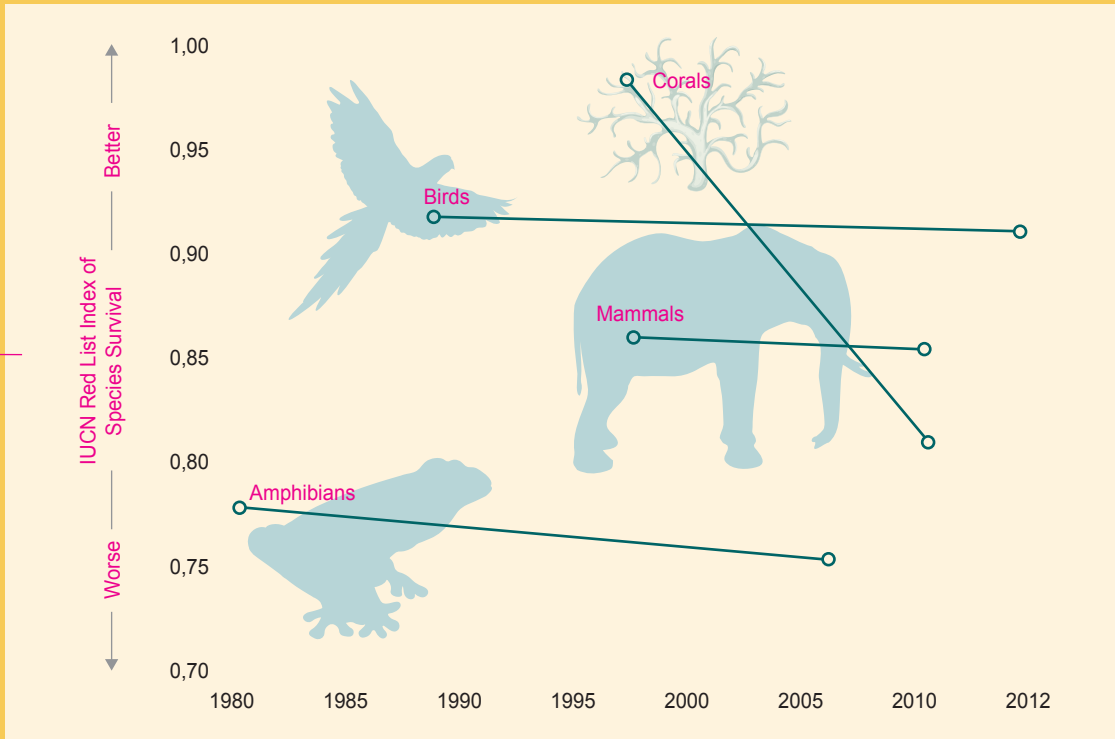
■ **EJEMPLO: USO DE TELÉFONOS MÓVILES PARA EMPODERAR A LOS AGRICULTORES EN MÉXICO**

La empresa social Extensio en México está brindando una plataforma que permite a los pequeños agricultores acceder a la información que necesitan para tomar decisiones informadas y poder llevar la vida que valoran. La información varía, desde clima a precios de mercado y prácticas agrícolas sostenibles. Utiliza principalmente tecnologías simples de mensajería, como SMS, que están disponibles en áreas rurales. En 2017, los servicios de la compañía llegaron a 8.000 agricultores (Extensio, 2018). Como señala Diana Popa, cofundadora y CEO: „La escalabilidad de las tecnologías de la comunicación facilita el acceso a información relevante para el cambio climático. No solo las grandes corporaciones sino también los pequeños agricultores ahora pueden considerar acceder a la información necesaria para determinar las medidas de adaptación y mitigación, como las prácticas agrícolas sostenibles o, en el futuro, incluso las emisiones de GEI relacionadas con el transporte”.

2.5 Protección ambiental inteligente basada en soluciones móviles

La creciente población mundial y el aumento de las superficies destinadas a la producción agrícola han impulsado el cambio en el uso del suelo durante el siglo pasado. Además de provocar un fuerte aumento de las emisiones atmosféricas de CO₂, también ha provocado la disminución y destrucción del hábitat de la vida silvestre. La Lista Roja de Especies Amenazadas™ de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se hace cada vez más larga y el índice de la Lista Roja para los cuatro principales grupos taxonómicos indica que su estado

FIGURA 10: ÍNDICE DE SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES (LISTA ROJA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA)



Fuente: IUCN (2017).

está empeorando claramente (figura 10). Cuando una especie ha alcanzado cierto umbral, la recuperación se transforma en un desafío en algunos casos casi imposible. Resulta clave tomar medidas preventivas basadas en una comprensión clara de la situación. Las secciones a continuación resaltan cómo las soluciones móviles pueden generar entendimiento y causar un impacto real sobre el campo para proteger la vida silvestre y prevenir la deforestación.

2.5.1 Protegiendo la vida silvestre

El cambio climático inducido por el hombre es una causa importante de extinción en el siglo XXI. En ALC existe un gran número de especies particularmente vulnerables al cambio climático debido a sus características, como las necesidades de

PLEASE TRANSLATE FIGURE!

hábitat especializado, tolerancias ambientales limitadas o escasa capacidad de dispersión (IUCN, 2015). Con el fin de comprender la magnitud del problema y determinar las acciones potenciales para proteger a las especies amenazadas, los legisladores y conservacionistas necesitan mejorar su comprensión del comportamiento de la vida silvestre y sus hábitats. Los sensores, cámaras y aplicaciones de teledetección han aumentado significativamente el entendimiento y las medidas para proteger a las especies amenazadas.

La industria digital puede colaborar con las ONG y el sector público, y utilizar las TIC y el IoT para proteger el medioambiente. América Móvil, por ejemplo, está cooperando con varias ONG, principalmente World Wildlife Fund, en proyectos de conservación en ALC.

■ **EJEMPLO: ALIANZA WORLD WILDLIFE FUND, TELMEX Y LA FUNDACIÓN TELCEL (MÉXICO)**

Desde 2003, La alianza entre World Wildlife Fund, Telmex y la Fundación Telcel ha trabajado para preservar el patrimonio natural y fomentar el desarrollo sostenible en México. Las especies que se han beneficiado de esta cooperación son el jaguar, la mariposa monarca y las especies marinas que habitan en el Mar de Cortés, como la tortuga marina. Parte del esfuerzo incluye la sensibilización; en 2016, se alentó a 15.000 estudiantes a considerar la belleza y la riqueza de la fauna y flora naturales de México y reflexionar sobre cómo se pueden conservar.

■ **EJEMPLO: RASTREADORES DE FOCAS**

Para aumentar la comprensión y tomar medidas ante la disminución de las poblaciones, las focas y otros mamíferos marinos fueron equipados con los últimos rastreadores inteligentes marinos que utilizan tecnología máquina-a-máquina (M2M). La plataforma global M2M de Vodafone proporciona a los científicos de la Unidad de Investigación de Mamíferos Marinos (SMRU, por sus siglas en inglés) de la Universidad de St. Andrews, Reino Unido, un flujo continuo de información sobre la ubicación de los rastreadores, el comportamiento de inmersión y su ambiente oceánico para su posterior análisis. El rastreador se fija a la piel de las focas con un adhesivo inofensivo y se cae durante su muda anual. El resultado de su análisis y el de proyectos similares puede conducir a medidas efectivas de gestión y protección para la vida silvestre tanto en tierra como en agua de una manera que sea compatible con otras formas de uso en tierra, como la ubicación de parques eólicos costa afuera (*off shore*). La información detallada sobre el comportamiento de los animales en tiempo real está comenzando a mostrar su potencial.

■ **EJEMPLO: SISTEMAS DE RASTREO Y POSICIONAMIENTO GLOBAL CONTRA CAZADORES FURTIVOS (NICARAGUA)**

La caza furtiva de los nidos de las tortugas marinas es un gran problema en América Central. En Nicaragua, la ONG Paso Pacífico ha desarrollado rastreadores GPS para identificar las rutas de caza furtiva de huevos de tortuga marina, el InvestE-GGator. El rastreador GPS está escondido en un contenedor impreso en 3D que se ve y se siente como un huevo real de tortuga marina y permite identificar a los cazadores furtivos, así como a los que compran los huevos (Paso Pacifico, 2018).

■ **EJEMPLO: WORLD WILDLIFE FUND (RASTREO DE TORTUGAS MARINAS)**

World Wildlife Fund está rastreando varias tortugas marinas de diferentes especies en todo el Caribe para comprender mejor su hábitat y su situación. La transmisión en vivo está disponible en su sitio web para crear conciencia (WWF, 2018).

2.5.2 Previniendo la deforestación

Los bosques convierten las emisiones de CO₂ nocivas en aire fresco que salva vidas y proporcionan hábitats para una gran cantidad de especies. Al igual que la vida silvestre, los bosques están bajo amenaza por diversas presiones, incluida la expansión de las actividades agrícolas y el cambio climático. Tan solo el Amazonas ha perdido un quinto de su superficie en las últimas cuatro décadas. El cambio climático puede provocar una degeneración significativa y, por lo tanto, reducir la capacidad de un bosque para fotosintetizar (es decir, producir aire limpio y habitable). La gestión y protección sostenible de los bosques es una contribución importante para abordar el cambio climático y garantizar la preservación de los ecosistemas, los recursos hídricos y las especies en peligro de extinción. Los bosques más grandes y más biodiversos del mundo, como el Amazonas, cubren vastas áreas que son difíciles de monitorear, administrar o proteger sin la aplicación de tecnologías como imágenes satelitales y el agregado de información en tiempo real de diversas fuentes. Una vez que esté disponible la información de actividades en curso dentro de los bosques, como la tala ilegal, tanto para el público como para los responsables de las políticas, se podrá acelerar la acción para salvar grandes áreas vitales de bosque primario.

■ **EJEMPLO: APLICACIONES MÓVILES PARA FORTALECER LOS DERECHOS DE LA TIERRA Y LOS BOSQUES**

Las aplicaciones para telefonía móvil usan datos satelitales en tiempo real para fortalecer los derechos sobre la tierra y los bosques. Una vez que la deforestación

es visible en las imágenes de satélite, a menudo ya es demasiado tarde para actuar. La ONG Rainforest Connection está disminuyendo el tiempo de respuesta mediante el uso de teléfonos móviles viejos montados en la copa de los árboles, alimentados con energía solar, para alertar a los administradores forestales sobre la actividad de tala ilegal. Los teléfonos graban sonidos las 24 horas del día, y luego de un análisis más detallado pueden localizar el ruido asociado a la tala ilegal, como las sierras de cadena y los dos camiones. Los últimos dos años las aplicaciones de telefonía móvil han contribuido en diversos lugares, incluyendo bosques en Ecuador, Perú y Brasil. El proyecto no se detiene allí: el sonido grabado también puede ser utilizado por los científicos para estudiar a diferentes animales, como aves poco comunes, y permite al público en general escuchar los sonidos de la selva en cualquier momento utilizando la aplicación Rainforest Connection (figura 11). La aplicación puede enviar alertas si algo está sucediendo en un sitio específico de la selva y también proporciona información destinada a incrementar la comprensión y generar conciencia (Nunez, 2017).

FIGURA 11: LA APLICACIÓN RAINFOREST CONNECTION SE ENCUENTRA DISPONIBLE PARA QUIEN ESTÉ INTERESADO EN ESCUCHAR LOS SONIDOS DE LA SELVA

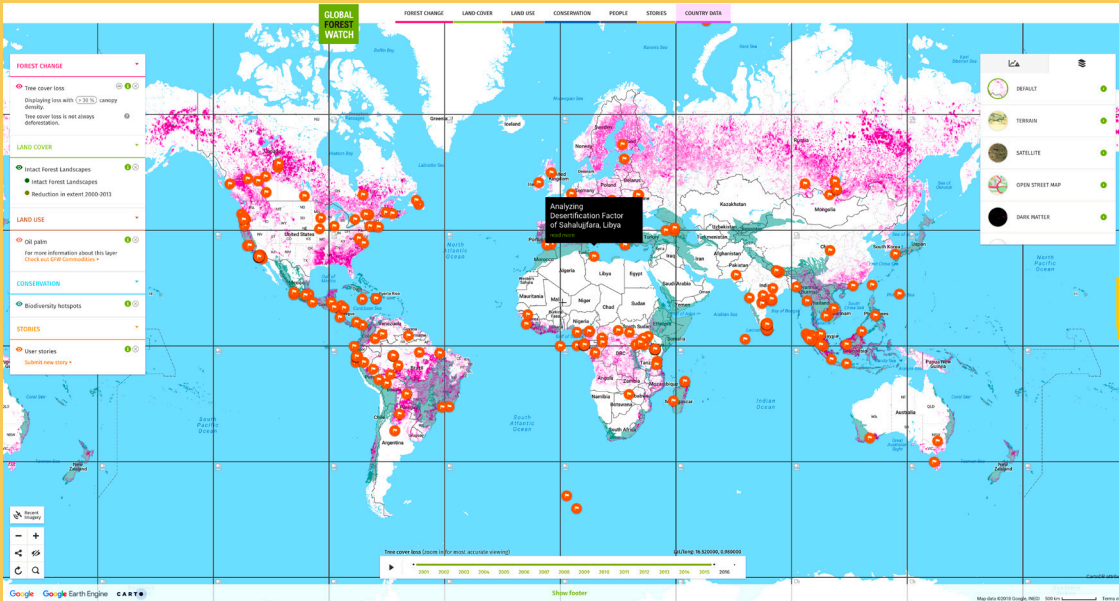


Fuente: Rainforest Connection (2017).

EJEMPLO: APLICACIÓN GLOBAL FOREST WATCH

La aplicación administrada por el WRI desde 2014, tiene como objetivo proporcionar libre información a un gran número de partes interesadas (ONG, conservacionistas, científicos, periodistas y legisladores), para que puedan tomar decisiones informadas. Al agregar datos de diversas fuentes y en una amplia gama de temas relacionados con los bosques, Global Forest Watch permite el desarrollo de estrategias y medidas que son holísticas en su enfoque y pueden beneficiarse al identificar sinergias. Como resultado se generan una serie de mapas, como se muestra en la figura 12.

FIGURA 12: INTERFAZ E INFORMACIÓN DE LA PLATAFORMA GLOBAL FOREST WATCH EN BRASIL



Fuente: WRI (2017).

2.5.3 Cómo las soluciones TIC disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero

Las soluciones basadas en TIC por sí solas no reducirán las emisiones de carbono y el consumo de energía ni impulsarán los rendimientos, no disminuirán los tiempos de viaje, no garantizarán la seguridad del agua ni reducirán la deforestación. Las soluciones deben aplicarse e integrarse. Para lograr que esto suceda, la industria digital necesita socios en los sectores público y privado. Encontrar y colaborar con estos socios difiere según el sector y el tema; en la figura 13 se ofrece una descripción general de los puntos principales.

2.5.4 De la tecnología a la solución

La magnitud del impacto que el sector de las TIC puede tener en la adaptación y la mitigación del cambio climático dependerá de su capacidad para superar las barreras para colaborar con los socios privados y el sector público. En este contexto,

FIGURA 13: DE LA TECNOLOGÍA A LA SOLUCIÓN



Fuente: South Pole (2017).

Nota: ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible; TI: Tecnologías de información.

los dos sectores tienen un gran desafío en común: la falta de conciencia sobre el potencial y el alcance de la aplicación de las soluciones basadas en TIC y, consecuentemente, su reticencia al enfoque y la interacción con el sector de las TIC. Este sector debe comprometerse activamente y propiciar la comprensión y la conciencia sobre la importancia de armonizar las normativas y los estándares en ALC. Esto aumentaría la eficiencia y ampliaría las soluciones en la región. Prover ejemplos de casos de estudio y mejores prácticas basadas en datos robustos a través de novedosos métodos de seguimiento es otro factor que puede aumentar considerablemente las soluciones en los sectores públicos y privados.

2.6 Obstáculos actuales en los sectores público y privado

Esta sección resalta la magnitud del potencial. El impacto real aún está lejos de ser alcanzado debido a varias razones, entre las que se encuentran aspectos de los sectores público y privado. A pesar del gran número y la diversidad de las

soluciones disponibles en la industria de las TIC para abordar la adaptación y mitigación del cambio climático y otros problemas ambientales, ahora es posible acelerar la difusión de estas soluciones, así como adoptar estrategias innovadoras en toda la región y a nivel mundial. Sin embargo, un factor crucial es la falta de políticas para abordar los problemas a nivel nacional e internacional. No tener políticas apropiadas impide que las empresas del sector de las TIC tomen medidas uniformes y aumenten los impactos positivos que las soluciones basadas en TIC pueden ofrecer al medioambiente.

2.6.1 Sector público

Para abordar estos obstáculos, los gobiernos nacionales —o las entidades y departamentos públicos— deberían implementar políticas que contribuyan a la ampliación de las soluciones basadas en TIC para la mitigación del cambio climático y otros desafíos ambientales. La legislación, por ejemplo, se ha implementado en siete países de ALC para reducir los residuos electrónicos. En países donde la legislación proambiental sigue siendo desconocida, las ONG y las partes interesadas deben crear conciencia e informar tanto a la sociedad civil como a los sectores público y privado para crear nuevas formas que permitan transitar hacia una economía baja en carbono.

El sector de las TIC avanza rápidamente y es inevitable que los responsables de las políticas se enfrenten a la tecnología. Por lo tanto, este sector debe desempeñar un papel activo y claro para comprometerlos a acelerar las iniciativas del sector privado y cumplir con las nuevas legislaciones. Esos esfuerzos son vitales especialmente en América Latina y el Caribe, donde se deben reconocer el cambio climático y las políticas que respetan el medioambiente. Dependiendo de su nivel de inclusión, el desarrollo de las políticas puede tomar tiempo desde la etapa de diseño hasta la implementación, y carecen de sentido en ausencia de una aplicación efectiva. Teniendo en cuenta la turbulenta historia de muchos países de la región, la rotación de los gobiernos durante el desarrollo de las políticas sigue siendo un desafío. Esto puede revertir significativamente la adopción de la legislación, lo que hace que un país quede rezagado.

2.6.2 Sector privado

Muchas iniciativas y soluciones que están presentes hoy en día se distribuyen al azar en términos de geografía, enfoque y objetivo. Se requiere un enfoque más

uniforme para abordar los desafíos clave. Un paso en la dirección correcta es la adhesión a acuerdos, compromisos y tratados internacionalmente reconocidos, tales como los SBT, RE100 y el Grupo de trabajo para la divulgación de información financiera relacionada con el clima, junto con los requisitos de supervisión y presentación de informes. No obstante, se necesitan más iniciativas sectoriales que reúnan a los actores más destacados y los comprometan con objetivos de reducción que tomen en cuenta al sector de las TIC. Esto impulsará a todo el sector hacia operaciones bajas en emisiones de carbono y aprovechará la capacidad de sus soluciones para contribuir a enfrentar el cambio climático y sus impactos. El compromiso del sector de las TIC con los ODS es un primer paso, sin embargo, se debe seguir una acción más concreta y específica.

Gestión de residuos electrónicos en América Latina y el Caribe: Actualización estadística y esquemas de gestión sostenible



Como se ha mencionado en apartados anteriores, para que la industria de las TIC alcance su pleno potencial y fomente una sociedad y una economía sostenibles, se deben producir grandes cantidades de dispositivos e instalar infraestructuras de red adecuadas. Una vez que estos equipos hayan alcanzado el fin de su ciclo de vida, deberán desecharse apropiadamente. La gestión de este proceso tendrá un gran impacto ambiental, tanto en lo que concierne a la extracción de las materias primas como al impacto sobre el medioambiente en el que dichos materiales serán desechados o reciclados.

El manejo de residuos electrónicos se contempla en los ODS 6, 11, 12 y 14 referentes al impacto ambiental, el ODS 13 relacionado con el impacto a la salud, y el ODS 8 que contempla el empleo y el crecimiento económico (Baldé et al., 2017). Este apartado analiza los enfoques que contribuyen al manejo sostenible de residuos electrónicos, haciendo foco en la situación actual de América Latina y el Caribe y tomando como ejemplo a República Dominicana. Los datos presentados fueron recogidos entre 2014 y 2016 y fueron extrapolados a 2017 y 2020. Se obtuvieron gracias al análisis dirigido por la Universidad de las Naciones Unidas como parte del programa alemán de ciclos sostenibles, conocido como SCYCLE. Las figuras se basan en el análisis de datos publicados en el Monitoreo Global de los Residuos Electrónicos 2017 (Baldé et al., 2017).

Este informe proporciona el segundo panorama general de los datos publicados sobre residuos electrónicos en la región de América Latina y el Caribe, cuyo primer informe se publicó en 2015. Como se describe en esta sección, es necesario abordar los residuos electrónicos en la región. Sin embargo, en este punto también se debe destacar que los impactos negativos más graves de los residuos

Recuadro 15

Residuos electrónicos y cambio climático

Los residuos electrónicos deben ser desechados de forma responsable para evitar daños al medioambiente, los cuales resultan de la generación no controlada de sustancias como dioxinas y furanos, y contribuyen a mayores emisiones de GEI. Desechar estos materiales en rellenos sanitarios genera un aumento de las emisiones de GEI, en comparación con otros mecanismos de reciclado. Por ejemplo, en lugar de utilizar materiales disponibles, se extraen materiales vírgenes, lo cual se traduce en actividades que requieren un gran consumo de energía y, por tanto, en mayores emisiones GEI. Más aún, la minería usualmente se asocia con el cambio de uso de suelo, la deforestación, e impactos sociales negativos en las comunidades locales.

electrónicos a nivel global afectan a África y Asia, los cuales reciben una gran cantidad de productos electrónicos desechados de Estados Unidos y Europa. Luego son procesados en condiciones que exponen a las personas y al medioambiente a sustancias tóxicas, lo que provoca daños para ambos.

La población que utiliza equipos eléctricos y electrónicos (EEE) para sus actividades diarias ha venido en aumento. Sin embargo, la cantidad total de residuos electrónicos relacionados con los EEE es baja cuando se compara con otras fuentes de residuos electrónicos, como son los electrodomésticos. No obstante, su manejo es crucial para la sostenibilidad del sector de las TIC. En la actualidad, los equipos electrónicos emplean recursos escasos y costosos, como el oro, del cual 10% de la producción mundial se usa para la producción de EEE. Un teléfono celular tiene múltiples elementos de la tabla periódica entre sus componentes, incluyendo diversos metales preciosos, mientras que 45% de su peso total corresponde a plásticos. El destino de los EEE una vez que alcanzan el fin de su vida útil es una problemática cada vez más urgente debido a la compleja mezcla de materiales que los componen, entre los que hay varios elementos dañinos.

La industria de las TIC se dirige hacia una economía circular para lidiar con los residuos electrónicos. En este esquema, ningún compuesto se desecha y, en cambio, sería reintroducido al ciclo de producción tal y como se explicará en detalle en la siguiente sección. De este modo, la intención es reducir la extracción de materiales vírgenes y, por tanto, disminuir la cantidad de residuos depositados en basureros o incinerados en procesos de desecho comunes. Un modelo de estas características requiere un alto nivel de organización y coordinación, así como la sensibilización del consumidor. El presente apartado muestra las estadísticas más

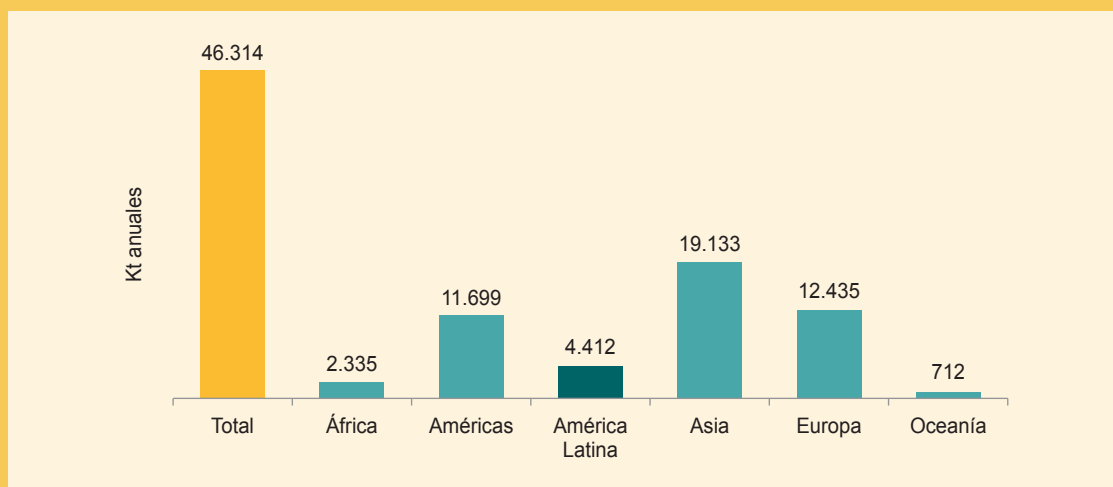
recientes sobre el desecho de residuos electrónicos y las estrategias de gestión de la industria de las TIC en América Latina. Adicionalmente, se enumeran recomendaciones para adoptar un modelo económico circular para los EEE.

3.1 Situación actual de los residuos electrónicos en América Latina y el Caribe

Los residuos electrónicos serán un tema recurrente en el siglo XXI. Desde relojes hasta refrigeradores y sistemas de alarma, los equipos electrónicos se están convirtiendo en elementos inteligentes y conectados, que ocupan un lugar cada vez más preponderante en hogares y oficinas. De tal forma, sus residuos derivados continuarán creciendo en los próximos años. De acuerdo con las estimaciones de la Universidad de las Naciones Unidas, la generación de residuos electrónicos se incrementará en 10% anual en el período 2017-2020 tan solo en América Latina y el Caribe.

Las estadísticas mundiales sobre los residuos electrónicos reflejan este incremento constante. Se estima que en 2017 se generó un total de 46.000 kt de residuos electrónicos, de los cuales casi 9% (o 4.400 kt) corresponden a ALC (ver figuras 14 y 20). La cantidad total de residuos crecerá, en promedio, 4% anual a nivel global (Baldé

FIGURA 14: ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS TOTALES GENERADOS POR REGIÓN (KT POR AÑO EN 2017)



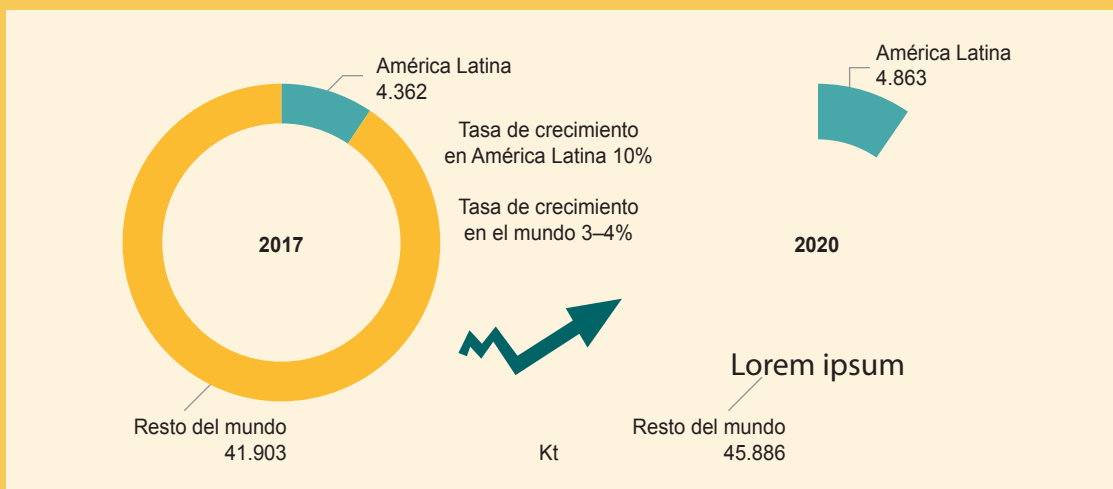
Fuente: Baldé et al. (2018).

et al., 2017). En América Latina y el Caribe, se calcula que dicho crecimiento podría más que duplicar la tasa anual global, ubicándose en 10% (figuras 15, 16 y 20) (Ibíd.).

A pesar de que la propiedad y uso de los teléfonos celulares continúa incrementándose, estos no representan un porcentaje sustantivo en términos del peso total de los desechos electrónicos generados en América Latina y el Caribe (figura 17). En 2017, únicamente 1% (o 46 kt) de los residuos electrónicos en la región correspondieron a teléfonos celulares (Baldé et al., 2017).

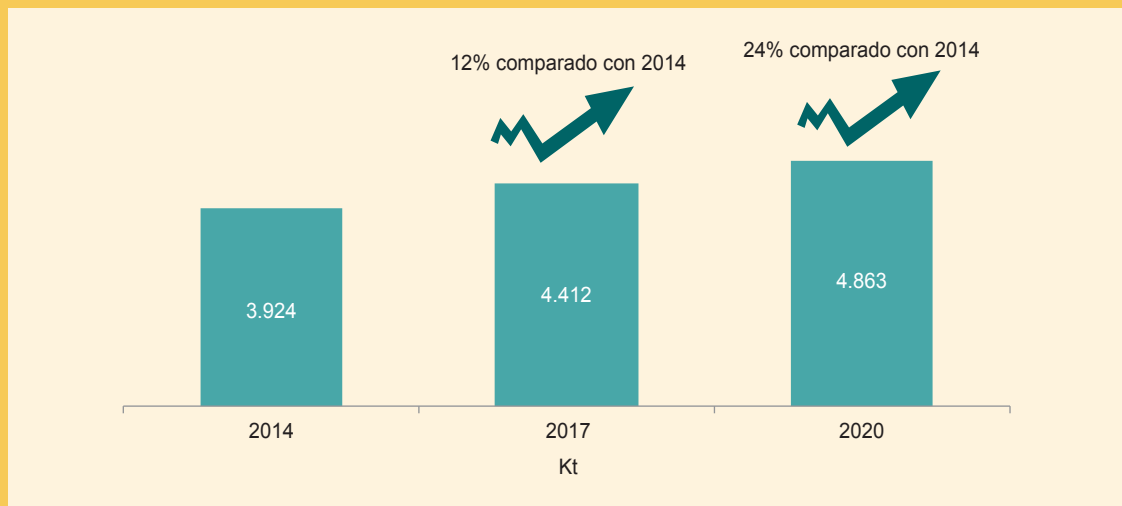
La cantidad de residuos electrónicos generados por persona por año es muy variable entre los países de América Latina y el Caribe. Uruguay es el país con mayor generación de residuos electrónicos por persona, con un promedio de 11 kg por persona por año. Por otro lado, el país con menor generación por persona es Nicaragua, con un promedio de 2 kg de residuos electrónicos. La media regional alcanzó alrededor de 7 kg por persona por año en 2017 (figura 18), cerca de la media mundial (estimada en 6 kg), pero considerablemente más baja que la de Europa (16 kg). Estas cifras en América Latina responden, posiblemente, a la práctica de reutilización de electrónicos. En la región, los dispositivos reusados se suelen regalar o vender, incrementando su vida útil. Al mismo tiempo, la falta de

FIGURA 15: CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS TOTALES Y SU TASA DE CRECIMIENTO PARA AMÉRICA LATINA Y EL RESTO DEL MUNDO



Fuente: Baldé et al. (2017).

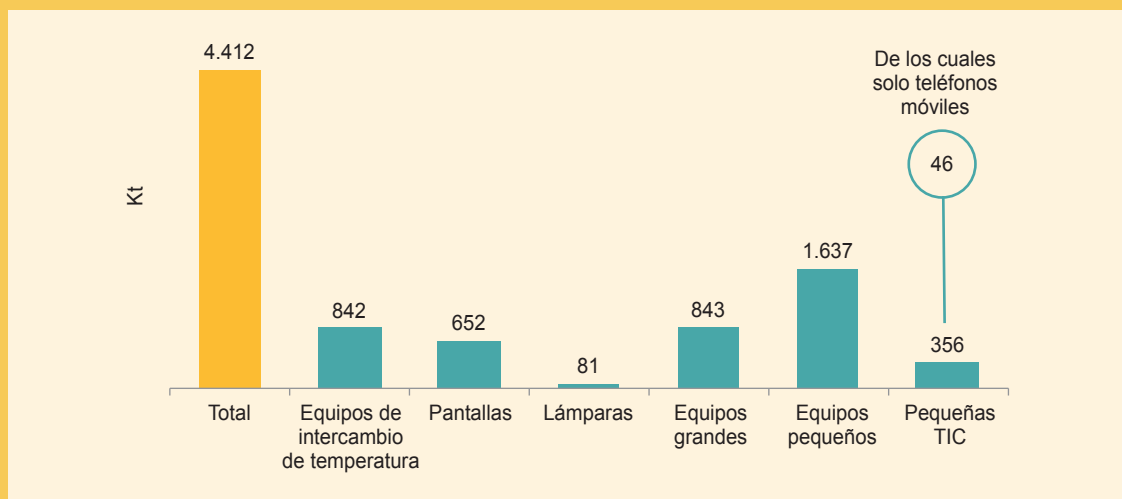
FIGURA 16: DESECHOS ELECTRÓNICOS GENERADOS EN AMÉRICA LATINA



Fuente: Baldé et al. (2017).

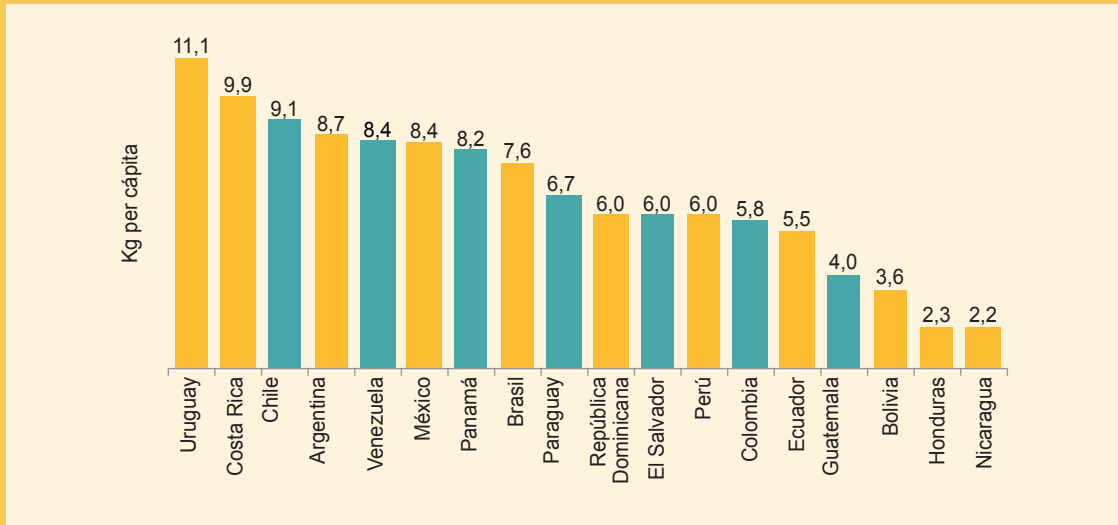
Nota: Los datos de 2017 y 2020 corresponden a estimaciones.

FIGURA 17: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y DE TELÉFONOS CELULARES GENERADOS EN AMÉRICA LATINA EN 2017



Fuente: Baldé et al. (2017).

FIGURA 18: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS POR PERSONA EN AMÉRICA LATINA (POR KILOGRAMO)



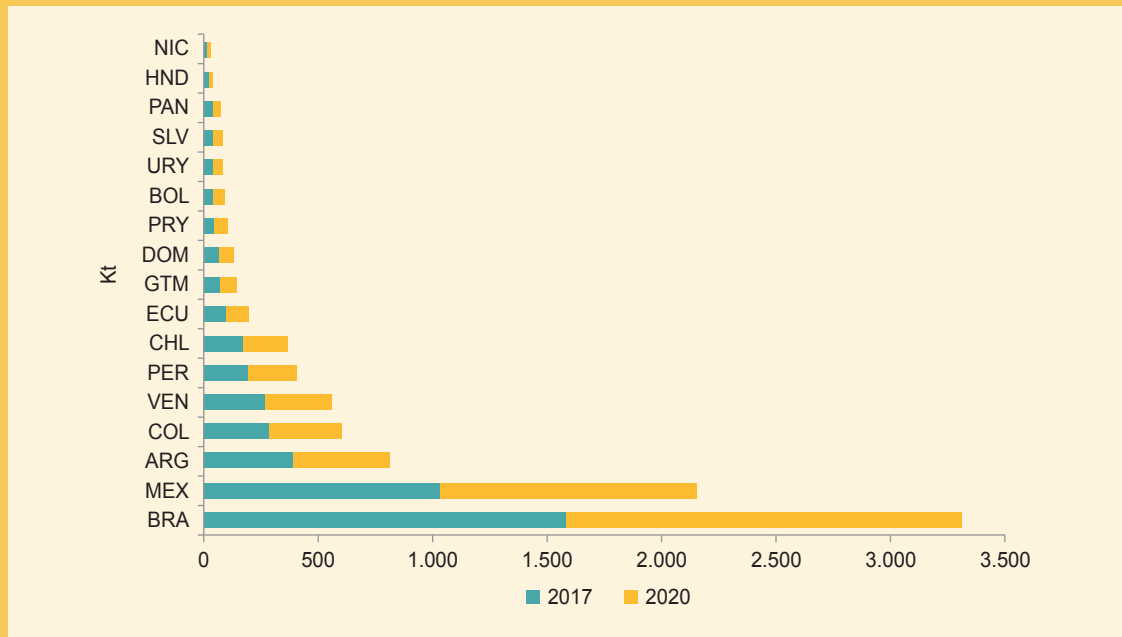
Fuente: Baldé et al. (2017).

infraestructura e incentivos para reciclar los dispositivos que han llegado al fin de su vida útil genera que muchos se almacenen en los hogares.

La falta de intervenciones de políticas públicas podría traducirse en un incremento de 10% anual en la generación de residuos electrónicos en América Latina, tan solo en el período 2017-2020 (figura 19). Actualmente, las iniciativas o políticas públicas en este tema no han sido consistentes a lo largo del continente. En algunos países, como Chile, se está fomentando un esquema de responsabilidad extendida del productor (REP) como una posible solución. Sin embargo, en la mayor parte de los países no se han tomado acciones al respecto. La legislación a nivel nacional se aplica en siete países de la región: Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México y Perú. En países vecinos, la implementación de iniciativas y políticas continúa siendo un desafío (Baldé et al., 2017).

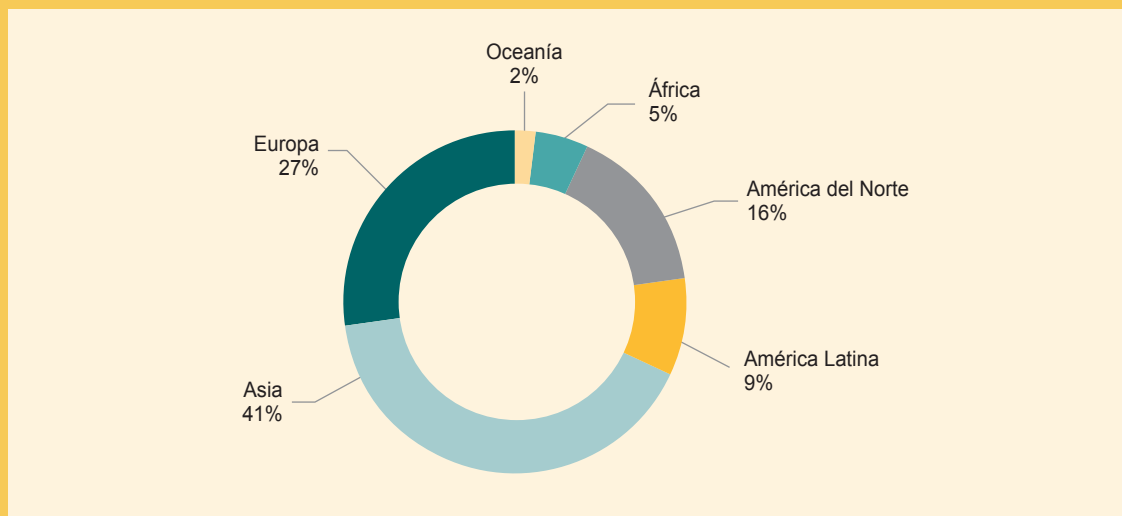
La mayor cantidad absoluta de residuos electrónicos es producida por Brasil, seguido por México y Colombia (figura 21). En 2017, la cantidad promedio de residuos electrónicos que provienen de teléfonos celulares por habitante en América Latina y el Caribe se acerca a los 81 gramos. El rango entre países es amplio: se calculan unos 30 g en Honduras, y hasta 142 g en Uruguay (figura 22).

FIGURA 19: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS EN LOS MERCADOS DE AMÉRICA LATINA, 2017-2020



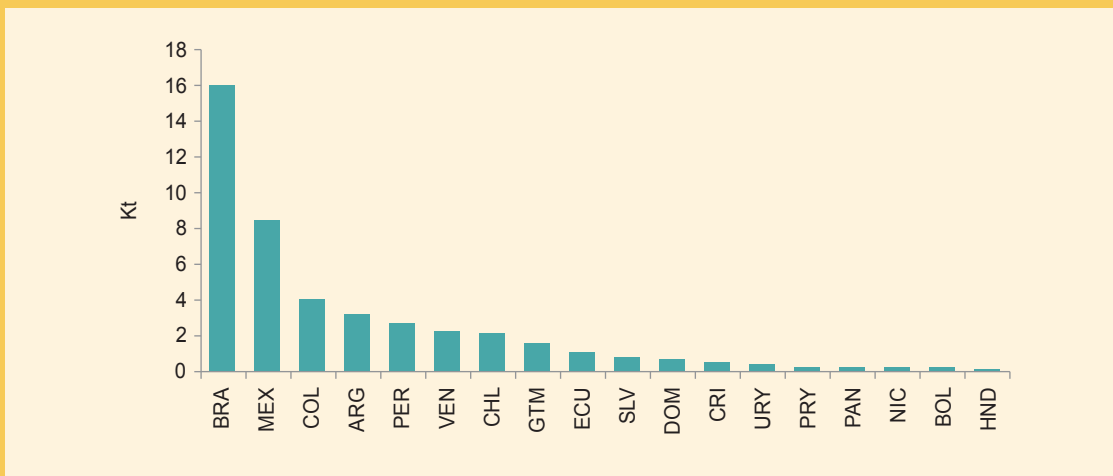
Fuente: Baldé et al. (2017).

FIGURA 20: PORCENTAJE DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS GENERADOS A NIVEL MUNDIAL POR REGIÓN EN 2017



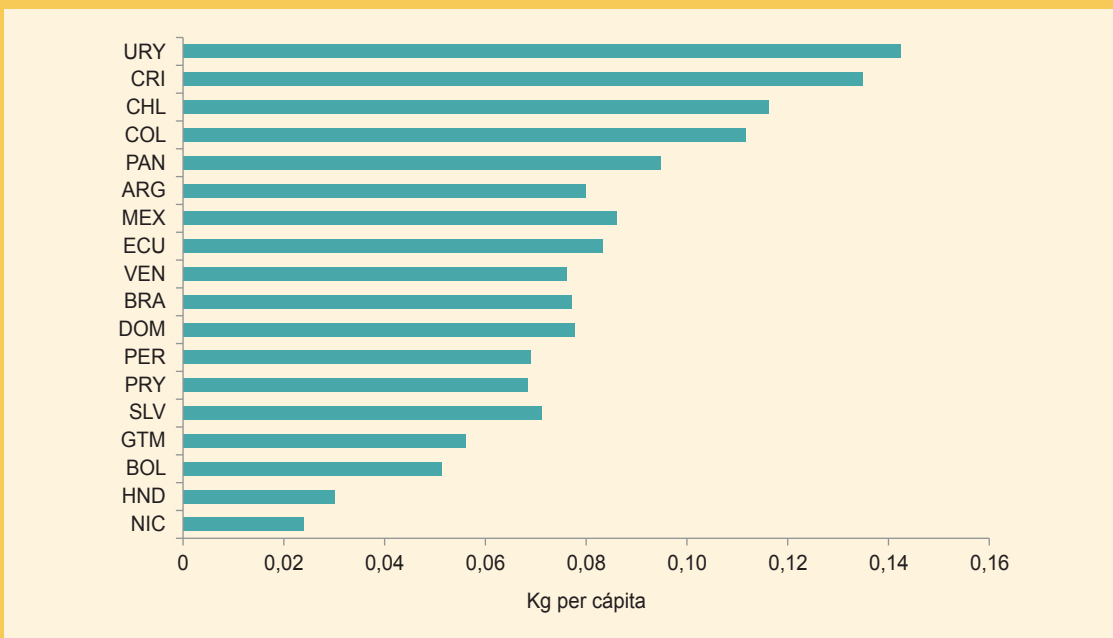
Fuente: Baldé et al. (2017).

FIGURA 21: ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE TELÉFONOS CELULARES PARA AMÉRICA LATINA EN 2017 (KT)



Fuente: Baldé et al. (2017).

FIGURA 22: GENERACIÓN DE RESIDUOS DE TELÉFONOS CELULARES EN AMÉRICA LATINA, 2017 (KG/HABITANTE)



Fuente: Baldé et al. (2017).

3.2 Esquemas sostenibles para la gestión de desechos electrónicos

La economía circular busca la adaptación de esquemas para eliminar el concepto de residuo. Con este enfoque, el resultado de cualquier proceso de producción sirve como ingrediente para utilizar en otro proceso, tal como sucede en los procesos naturales, donde las hojas que caen se transforman en nutrientes para el siguiente ciclo vital. Una economía circular considera los nutrientes técnicos, por ejemplo, metales que puedan reciclarse y reusarse, aun reduciendo sus capacidades. Los dos ciclos de nutrientes técnicos y biológicos se describen en la figura 23. Los pasos para lograr el funcionamiento de los nutrientes técnicos requieren de la cooperación de diversos actores a lo largo del ciclo, desde el usuario que lleva el dispositivo a un punto de recolección hasta representantes de la industria que proveen servicios para la reutilización y el mantenimiento para ampliar el ciclo de vida del producto. A medida que estos procesos sean implementados más temprano en el ciclo de vida de los productos, es posible lograr un mayor potencial de eficiencia. Idealmente, la reutilización deberá considerarse desde la fase de diseño de un producto.

Un caso de estudio sueco publicado por el Club de Roma en 2015 concluyó que adaptar políticas circulares es clave en lo que respecta a energías renovables, eficiencia energética y eficiencia material. Esto puede contribuir a una disminución de 70% en las emisiones de GEI para 2030 (Wijkman, 2015). La implementación de un esquema de economía circular puede y debe establecerse a través de regulaciones pertinentes. Por ahora, las regulaciones en ALC son liberales y excluyen principios como la REP, que es práctica común en Europa y busca incentivar a los actores a lo largo del ciclo de vida para que cooperen con las prácticas sostenibles. Existen proveedores que ayudan a distribuir y apoyar el proceso de recolección, mientras que los productores son responsables de reciclar o desechos el dispositivo.

“Una economía circular se caracteriza por ser una economía restaurativa y regenerativa por diseño, que pretende mantener productos, componentes y materiales con una vida útil más duradera en todo momento, distinguiéndose de los ciclos técnicos y biológicos”.

Fuentes: Ellen McArthur Foundation (2013); Sukhdev et al. (2017).

Recuadro 16

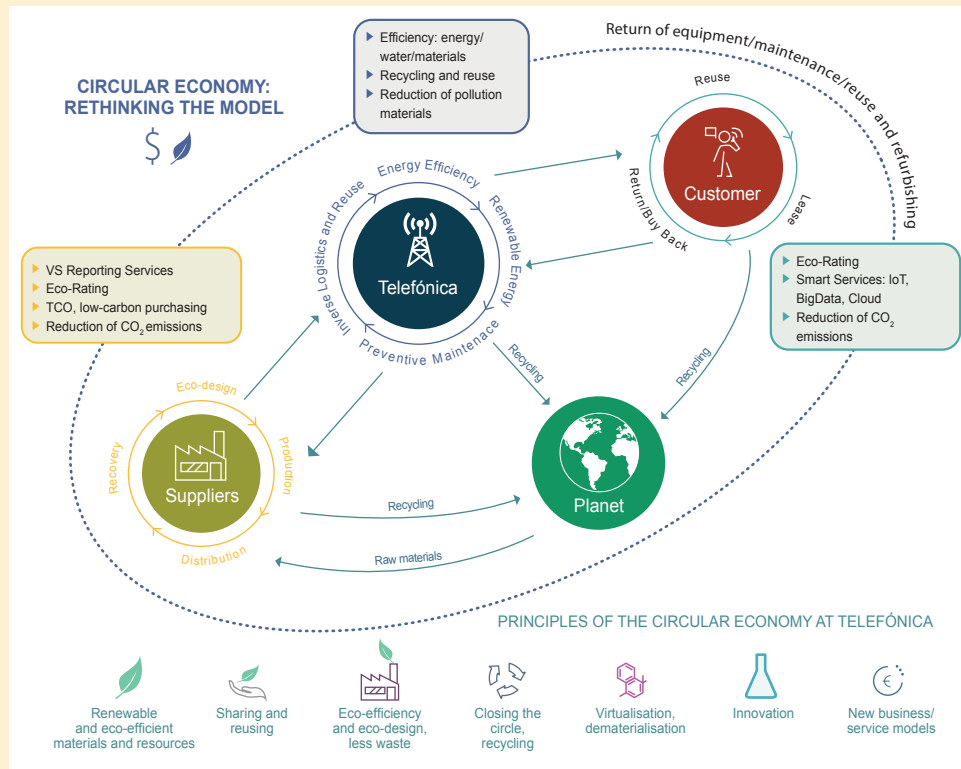
Economía circular

Recuadro 17

De la teoría a la práctica: la visión de economía circular de Telefónica

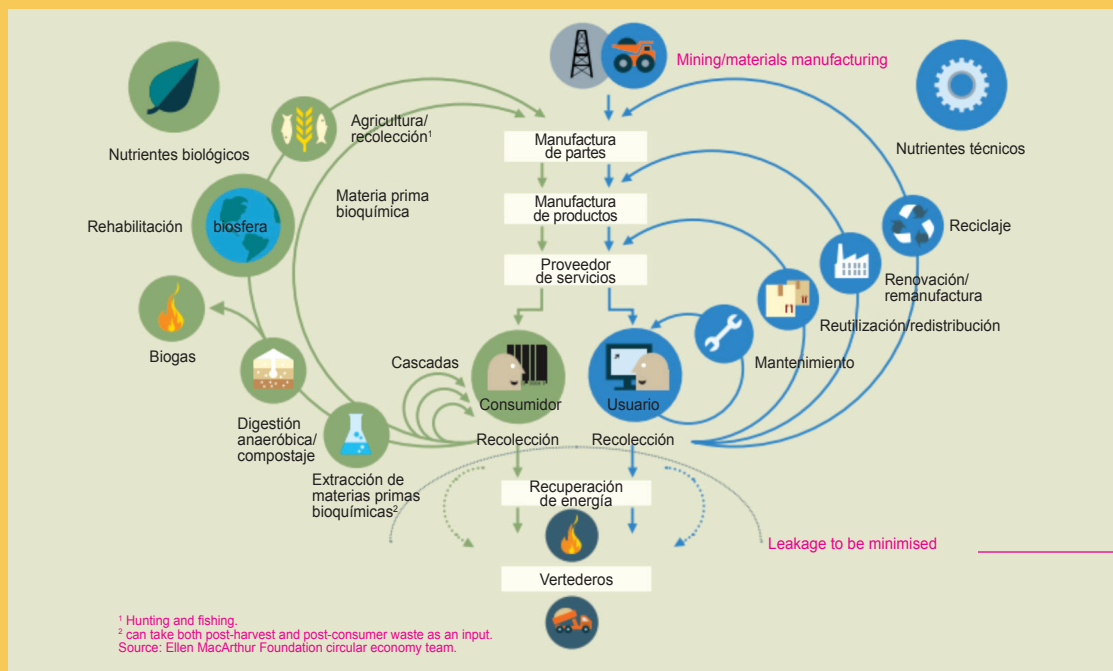
Telefónica ha implementado una plataforma digital para la gestión circular de desechos (GReTel). La iniciativa considera diversos aspectos relacionados con el manejo circular de residuos, como se puede observar en la figura siguiente. Incluye el rastreo total de los residuos electrónicos y utiliza equipos en diversos países para establecer metas y desarrollar medidas de operación. Por ejemplo, le permite a la empresa cumplir con las regulaciones ambientales locales, determinar su volumen de compra y facilitar la vinculación con proveedores para establecer estrategias desde el proceso de producción. La plataforma se encuentra funcionando en España y Colombia, y llegará a más de 15 países en los que Telefónica tiene presencia. Su desarrollo ha simplificado el cumplimiento de Telefónica con la regulación ambiental y permite que la empresa continúe apalancando su volumen de compras anuales mediante la interacción con proveedores de equipos electrónicos, a fin de resolver los problemas relacionados con los desechos en el comienzo del proceso.

PLEASE TRANSLATE FIGURE!



Sources: Telefónica (2018).

FIGURA 23: LA ECONOMÍA CIRCULAR: UN SISTEMA INDUSTRIAL RESTAURATIVO POR DISEÑO



Fuente: Ellen MacArthur Foundation (2013).

PLEASE TRANSLATE HIGHLIGHTED TEXT!

3.2.1 Un sector en desarrollo

El sector del reciclaje formal no está plenamente desarrollado en ALC. Los operadores móviles que buscan desarrollar un esquema responsable para la gestión de desechos electrónicos encuentran desafíos importantes: por ejemplo, la ausencia de sistemas nacionales de reciclaje o empresas que no tienen las condiciones para establecer campañas de recolección a nivel nacional.

EJEMPLO: PROGRAMA VERDE, MÉXICO

El Programa Verde, parte del programa Nos Importa de GSMA en México, invita a proveedores como AT&T, Telcel, Movistar de Telefónica y otras compañías como Huawei y Samsung a participar en iniciativas para incrementar la proporción de desechos electrónicos que se reciclan. A nivel mundial, solo 15% de los desechos electrónicos son reciclados. El programa ha estado en operación

durante cinco años y, de forma preliminar, la cantidad de desechos reciclados parece haber disminuido, lo cual puede ser la causa del incremento en la vida útil de los teléfonos inteligentes. Los dispositivos funcionales son comúnmente reusados o vendidos, pues el uso de segunda mano de celulares es alto en México, una condición positiva para el manejo de residuos electrónicos. Del material recolectado, 80% se recicla a nivel nacional y 20% se exporta. Para incrementar las tasas de reciclaje en el país, que aún no cuenta con redes de reciclaje extensas, se han diseñado campañas en redes sociales para concientizar a los usuarios sobre el tema. A juzgar por los contenidos más compartidos, los mexicanos tienen mayor interés en los números y en las consecuencias que explican los efectos negativos de no reciclar los dispositivos electrónicos (Anatel, 2017).

■ EJEMPLO: CONTENEDORES ESPECIALES PARA LA RECOLECCIÓN DE DISPOSITIVOS MÓVILES

**“Para transitar hacia una economía circular, es necesario comprender aquello que no es sostenible o respetuoso con los recursos de la economía existente”.
(Cristina Bueti, asesora del grupo de estudio 5).**

Fuente: ITU (2017).

Los centros de atención al cliente en México (del proveedor Telcel), Brasil (Claro), Chile, Colombia, Costa Rica y Perú cuentan con contenedores especiales diseñados para promover la recolección de dispositivos y accesorios de telefonía móvil. Los componentes son recolectados y reciclados en centros de procesamiento certificados, lo cual previene la contaminación y disminuye las emisiones GEI a lo largo de los procesos de reciclado.

Al pensar en el manejo responsable de los desechos electrónicos, varios factores deben ser considerados: usualmente contienen materiales tóxicos; el reciclado no es rentable por ser intensivo en mano de obra manual; y solo algunos productos se han diseñado considerando el proceso de reciclado desde un principio. Más aún, el reciclado requiere de la concientización y sensibilización del consumidor, pues incrementar el ciclo de vida del dispositivo es su decisión. En comparación con el resto del mundo, los países de ALC utilizan los dispositivos electrónicos por más tiempo, ya sea por la reutilización o la venta de segunda mano, lo cual incrementa el ciclo de vida total del producto. Por lo tanto, diversos proveedores de telecomunicaciones están cumpliendo sobradamente la regulación nacional sobre el tema.

■ EJEMPLO: PROGRAMA BARRIO FELIZ DE ENTEL, CHILE

Barrio Feliz de Entel Chile promueve el reciclado de celulares antiguos para apoyar proyectos de rehabilitación en vecindarios necesitados del país. Los consumidores pueden reciclar sus teléfonos celulares en más de 300 puntos de recolección en tiendas de Entel y negocios asociados (Entel, 2015).

■ EJEMPLO: PROGRAMA OI TROCA FÁCIL, BRASIL

A través del programa de compra de dispositivos usados *Oi Troca Fácil*, el proveedor brasileño Oi asigna puntos a los consumidores que reciclen dispositivos en alguno de sus puntos de recolección. Los celulares son reciclados, almacenados y revendidos a nuevos clientes para lograr la migración a una red 4G (Oi, 2017).

3.2.2 Un nuevo modelo de negocio: la desmaterialización

Un cambio significativo puede surgir por el uso de un producto innovador. El impacto es, sin embargo, amplificado cuando se combina con un nuevo modelo de negocio. Un esquema que ha resultado sumamente relevante para el sector de las TIC y que ha probado su efectividad es la desmaterialización. Se refiere a la compra de servicios en vez de productos. En un modelo de esta clase, el dispositivo electrónico (un teléfono celular) está en posesión del productor. El cliente paga por el servicio por un período específico y no por la adquisición del equipo, similar a un servicio de transmisión digital (*streaming*) de música. De esta forma, se incentiva al productor a optimizar el reciclado y la reutilización de materiales pues la ganancia no se obtiene de la venta de más dispositivos sino de la provisión de servicios a más clientes. Migrar a un modelo de negocio de esta naturaleza requiere la transformación del comportamiento del consumidor y un compromiso activo del sector de las TIC.

3.3 Recomendaciones sobre políticas públicas para la gestión de residuos electrónicos

En la figura 24 se describen cuatro puntos importantes para las políticas públicas de manejo de residuos electrónicos en América Latina y el Caribe.

Un mecanismo apropiado de financiamiento diseñado para el contexto nacional debe ser en primer lugar, definido y luego implementado. Las medidas utilizadas a lo largo de la cadena de reciclaje pueden ser objeto de remuneración por los ingresos generados, aunque en la mayor parte de los casos esto no sucede. Los elementos listados no deben dissociarse de un análisis regional o nacional de la infraestructura de reciclaje, el cual es necesario para la recolección, el procesamiento inicial y final de los residuos electrónicos y sus resultados.

Debe desarrollarse un esquema apropiado de financiamiento para garantizar que los desechos electrónicos de las naciones sean tratados correctamente,

FIGURA 24: CUATRO ELEMENTOS PRINCIPALES PARA EL DESARROLLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Los residuos electrónicos contienen materiales que a menudo se consideran tóxicos y son potencialmente perjudiciales para el ambiente y la salud.



Extender la vida útil de los equipos puede, en algunos casos, reducir la enorme huella ecológica proveniente de la producción y hacer que estos estén disponibles para aquellos que no pueden darse el lujo de adquirir los últimos productos.



En algunos casos, los costos de una adecuada recolección y reciclaje de residuos electrónicos pueden exceder los ingresos generados a partir de los materiales recuperados. Esto se debe principalmente a la complejidad del diseño del producto y a la dificultad de separar materiales altamente mezclados.



Los residuos electrónicos contienen materiales valiosos y escasos. La recuperación de estos materiales como recursos secundarios puede reducir en parte la minería de materiales vírgenes.



Fuente: Magalini, Kuehr y Baldé (2015).

maximizando los beneficios sociales. Los ingresos generados por la recuperación de materiales pueden no ser suficientes (Magalini, Kuehr y Baldé, 2015).

3.3.1 Un esquema de política pública: La responsabilidad extendida del productor

Una política pública exitosa en Europa, y que actualmente se aplica en algunos países de América Latina y el Caribe, es la REP. La implementación de este esquema busca incentivar a los productores a mejorar el diseño ambiental de sus dispositivos y la efectividad ambiental de su cadena de distribución. Por otro lado, también busca alargar su utilización para preservar los materiales mediante

procesos efectivos y ambientalmente sólidos para su recolección, tratamiento, reutilización y reciclado. La decisión de asignar esta responsabilidad al productor está basada en que los mayores impactos ambientales son determinados desde la etapa de diseño de los dispositivos, la cual es total responsabilidad de los productores (Baldé et al., 2017).

3.3.2 Desechos electrónicos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

De acuerdo con el análisis de la Universidad de las Naciones Unidas, la gestión de desechos electrónicos tiene un impacto directo en 6 de los 17 ODS (ODS 3 Salud y bienestar, ODS 6 Agua limpia y saneamiento, ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico, ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles, ODS 12 Producción y consumo responsables y ODS 13 Acción por el clima). Un aspecto clave para dimensionar mejor la problemática relacionada con los residuos electrónicos es el desarrollo y la obtención de datos sobre el tema. Globalmente, existe un vacío de datos sobre la generación y el destino final de los desechos electrónicos. Por esta razón, es importante adoptar un esquema circular y responsable para el manejo de desechos que figure en la lista de prioridades de la industria de las TIC.

El reciclado de productos del programa *Take-Back* de Ericsson (principalmente enfocado en metales ferrosos, preciosos y plásticos) tiene una tasa de efectividad de más de 98%. En Chile, Ericsson colabora con el operador líder, Entel, para implementar el programa global de reciclado llamado *Take-Back*. Este cubre la recolección, desmantelamiento, transporte, almacenaje y disposición final del equipo. Alrededor de 400 toneladas de materiales fueron recolectadas en 2016. A pesar de que aún no hay legislación en común a lo largo de América Latina y el Caribe, países como Chile se acercan a la responsabilidad extendida del productor, la cual ya ha sido convertida en ley. Este esquema incentiva a los productores y compañías a establecer procesos administrativos y financieros responsables para la recuperación y gestión de residuos y sus productos derivados.

Fuente: Ericsson (2017).

Recuadro 18

Reciclaje: ¿Qué significa?

Recuadro 19

Metodología

Anteriormente, las estimaciones de los desechos electrónicos se derivaban de la correlación simple con el Producto Interno Bruto (PIB). Para este informe, los datos sobre el incremento de residuos electrónicos en América Latina y el Caribe se estimaron en función del ciclo de vida de las ventas, que es consistente con definiciones aceptadas a nivel internacional (Baldé et al., 2015). Con este método, la información estadística sobre importaciones y exportaciones se obtuvo de la base de datos de la ONU Comtrade y estuvo sujeta a rutinas estadísticas automatizadas, tal como se describe en Baldé et al. (2017). El informe se basó en los ciclos de vida derivados de los datos europeos, que incluyen tiempo de almacenaje del producto antes de su desecho. En otros países, el ciclo de vida de electrodomésticos y otros dispositivos electrónicos podría desviarse significativamente, llevando a errores en las estimaciones. Por lo tanto, se asumió que el tiempo de almacenaje en América Latina y el Caribe es equivalente a los tiempos más largos de almacenaje en Europa. En consecuencia, pueden existir sobreestimaciones (pues los productos pueden tener duraciones más extendidas) o subestimaciones (porque la calidad de los productos es usualmente menor y por tanto se desechan en menos tiempo). En general, se asumió que el proceso resultó en estimaciones que son generalmente precisas.

Universidad de las Naciones Unidas

La Universidad de las Naciones Unidas (UNU) es un órgano autónomo de la Asamblea General de las Naciones Unidas dedicada a generar y transferir conocimiento y fortalecer las capacidades relevantes con respecto a los temas globales de seguridad humana, desarrollo y bienestar. La universidad opera a través de una red mundial de centros y programas de investigación y capacitación coordinados por el Centro UNU en Tokio.

El programa SCYCLE sobre ciclos sostenibles, basado en Bonn, Alemania y albergado en el vicerrectorado de Europa de la UNU, desarrolla investigaciones de clase mundial sobre residuos electrónicos. SCYCLE tiene como objetivo facilitar a las sociedades la reducción del impacto ambiental derivado de la producción, el consumo y la disposición de bienes comunes. Para más información, se puede visitar www.unu.edu.



**UNITED NATIONS
UNIVERSITY**

UNU-VIE SCYCLE

Sustainable Cycles Programme

Liderazgo climático: Estrategias y esquemas de acción para el sector de la telefonía móvil



Los primeros dos apartados de este informe destacan que las posibilidades para que el sector de las TIC se dirija hacia una economía baja en carbono son abundantes y diversas. Sin embargo, el impacto que se desea lograr solo puede ocurrir si el sector y sus actores comprometen el tiempo y el esfuerzo necesarios para avanzar en esta dirección. La sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático deben ser temas clave para el debate en las juntas directivas, los departamentos de investigación y desarrollo y en los retiros de los equipos de marketing, aun si se realizan de manera frecuente. El liderazgo político es parte esencial de la ecuación, al igual que el liderazgo corporativo, el cual aún se encuentra desbalanceado. El sector privado debe desempeñar un papel activo e intensivo en capital para garantizar que el calentamiento global se mantenga por debajo de 1,5 °C. Los ODS reconocen la importancia del sector privado a través del ODS 17 (Alianzas para los objetivos). Esto plantea la pregunta: ¿qué gana una compañía relacionada con la telefonía móvil al convertirse en un líder climático? Hay tres respuestas a esto, las cuales se muestran a continuación:

- i. **Negocio.** La adaptación y la mitigación al cambio climático presentan oportunidades de negocios. El sector corporativo está reaccionando a pesar de la falta de publicidad suficiente. Las soluciones, tales como mejorar la previsión meteorológica y la optimización de los flujos de tráfico, contribuyen a reducir las emisiones de CO₂ (ver los apartados 2.1 y 2.2) y dan como resultado ganancias comerciales.
- ii. **Mitigación de riesgos.** Todos los sectores y la industria en general van a experimentar el impacto del cambio climático. Como lo explicó Martin Stendel, científico principal del portal Polar e investigador principal del Instituto Meteorológico de Dinamarca,

“Piensa en las olas en la playa. Algunas son altas, otras son bajas. Así es el clima. Pero en el fondo, la marea está llegando. Así es el cambio climático. Aunque las olas no han cambiado sus propiedades, se acercan cada vez más a tus pies” (Watts, 2018).

Se alcanzó un consenso mundial sobre el cambio climático a partir de la adopción del Acuerdo de París en 2016; las discusiones sobre la mitigación del cambio climático y sus consecuencias son cada vez más importantes. Considerar el impacto climático de una operación y su riesgo asociado resulta un elemento clave para mitigar el riesgo a largo plazo. Esto se aplica particularmente con respecto a los recursos hídricos y la producción de energía.

- iii. **Legitimidad.** Demostrar apoyo en el cumplimiento de los ODS y un futuro sostenible está ganando importancia. Las empresas que hacen caso omiso de sus responsabilidades están cada vez más presionadas por los consumidores, los inversores y la sociedad civil.

En consecuencia, al cambiar los paradigmas de negocio, los temas relacionados con el cambio climático y la eficiencia de recursos obtienen un lugar más preponderante en la industria de las TIC. Este apartado resume los principales puntos a considerar para mejorar el desempeño ambiental y aquello relacionado con el cambio climático. Se enfatizan las estrategias que ya han probado su eficacia en la industria de las TIC en ALC y se brindan sugerencias para actores corporativos en cualquiera de las fases en su ruta de acción climática. En las siguientes páginas se delinearán las estrategias y recomendaciones para principiantes y para líderes del cambio climático por igual.

4.1 De principiantes a líderes climáticos: Un avance en la industria

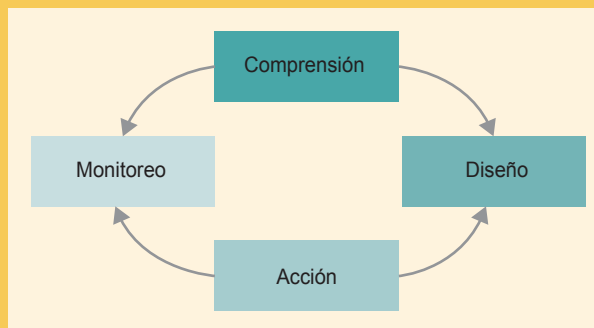
Las industrias se han preguntado a sí mismas y se les ha estado preguntando: “¿Cómo se pueden potenciar las soluciones climáticas inteligentes para cumplir con nuestra misión? ¿Cómo se puede asegurar la resiliencia de las operaciones en una realidad de 2 °C?”

Diversas entidades corporativas se han enfocado en desarrollar una ruta para fomentar la acción climática. El primer paso es considerar las operaciones propias de la compañía para determinar la línea de base del proceso de toma de decisiones en lo que se refiere a la estrategia climática. La voluntad de las empresas es crucial para integrar esquemas sostenibles a su estrategia de negocio, más allá de los compromisos

delineados en sus políticas de responsabilidad social empresarial relacionados con los ODS. La integración total de la sostenibilidad en los modelos corporativos permitirá a las empresas buscar y encontrar estrategias para reducir su impacto ambiental.

Este apartado delinea estrategias para que principiantes y líderes climáticos desarrollen operaciones a prueba del cambio climático e impulsen la reducción de emisiones del sector, con el propósito final de consolidar una economía baja en carbono. Una descripción de los pasos a seguir para convertirse en un líder climático se observa en la figura 25.

FIGURA 25: PASOS A SEGUIR PARA CONVERTIRSE EN UN LÍDER CLIMÁTICO



Fuente: South Pole (2018).

4.2 Comprender los impactos y la exposición a los riesgos

Es clave que el sector de las TIC cuente con una fuente de energía confiable para su funcionamiento. Actualmente, esta industria contribuye el 2,5% de las emisiones de GEI globales (ITU, 2017). El sector energético es el principal emisor de GEI a nivel global e, igualmente, es el principal responsable de estos gases de las TIC, las cuales requieren una fuente constante de energía para funcionar. Hasta el momento, la generación de energía aún se asocia primordialmente a la emisión de GEI debido al incremento en el uso de energía durante las pasadas décadas y su correspondiente dependencia del uso de combustibles fósiles.

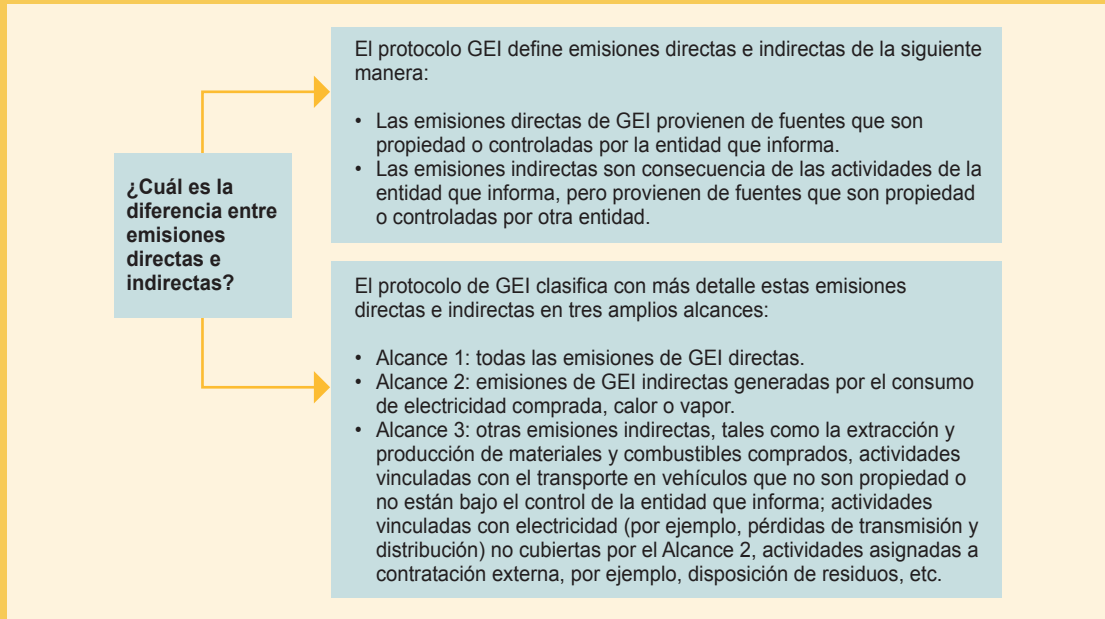
De tal forma, el impacto de los dispositivos móviles se relaciona directamente con el uso de energía en centros de datos, estaciones base, edificios de oficinas y centros de interconexión. Para determinar el impacto, los operadores móviles deben lograr una comprensión profunda y determinar dónde y cómo se genera la energía utilizada en sus operaciones. A pesar de que las energías renovables están incrementando su proporción en el mercado gracias a su rentabilidad económica y se han fortalecido por políticas e incentivos públicos, los operadores móviles continúan, en su mayoría, utilizando electricidad generada por combustibles fósiles debido a las variaciones regionales de combinación energética.

Un segundo impacto ambiental del sector de las TIC se asocia con el uso de agua. La producción de energía de combustibles fósiles y fuentes renovables requiere agua para varios procesos, incluido el proceso de enfriamiento. Comprender la medida en la que las operaciones de la industria dependen de los recursos hídricos locales es un factor indispensable para el análisis de riesgos. Si bien es posible incrementar la capacidad de una planta de energía, no es posible aumentar la disponibilidad de agua en ciertas ubicaciones específicas, donde la escasez puede, incluso, limitar el potencial total de generación eléctrica. En un informe basado en cuestionarios realizados a ejecutivos de la industria en 2014, los riesgos más citados con respecto al cambio climático fueron aquellos relacionados con la reputación de las empresas, las regulaciones o los impuestos a la energía y los combustibles, los impuestos al consumo de combustibles basados en carbono, las obligaciones de reporte de emisiones, las modificaciones en el comportamiento de los consumidores y los cambios en lluvias atemporales y sequías (CDP, 2014).

Las empresas del sector de las TIC tienen que enfrentar el desafío del cambio climático en sus operaciones multinacionales, en diferentes regiones y continentes. Dentro del sector, los actores más relevantes han trabajado en esquemas de responsabilidad por años, mientras que las empresas más pequeñas apenas comienzan a establecer las bases para ello. El primer paso en resolver todo problema es comprenderlo. ¿Cuál es el impacto y de dónde proviene? ¿Qué procesos operativos inciden en mayor medida en el cambio climático? Estas preguntas requieren respuestas. En los últimos años, la solución a estas preguntas ha consistido en desarrollar el mismo análisis: una estimación de huella de carbono basado en un protocolo GEI, utilizando las iniciativas de reporte del GRI y CDP. El protocolo GEI provee lineamientos detallados y específicos por sector e industria. Por su parte, las iniciativas de reporte de GRI y CDP agregan un gran número de indicadores y temas en una misma revisión sistemática que permite incrementar el entendimiento y obtener un panorama holístico del impacto del cambio climático en las empresas y la efectividad de sus políticas y estrategias para combatirlo. En América Latina, un gran número de actores relevantes del sector está inmerso en análisis similares, como puede observarse en los reportes de sostenibilidad de Telefónica, América Móvil y Millicom, descritos más adelante. Estos esquemas de estimación promueven la implementación de proyectos de eficiencia energética, especialmente para operadores y centros de datos. Un análisis de huella de carbono inicial se enfoca en las llamadas emisiones de Alcance 1 de la clasificación corporativa del protocolo de GEI.

Para profundizar la comprensión del impacto, el protocolo GEI clasifica las emisiones en tres categorías: Alcance 1, 2 y 3, tal como se muestra en la figura 26.

FIGURA 26: DEFINICIÓN DEL ALCANCE 1 DE ACUERDO CON EL PROTOCOLO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



Fuente: GHG Protocol (2017).

El siguiente nivel en importancia es la diferenciación entre emisiones directas e indirectas. En pocas palabras, las entidades corporativas pueden controlar sus emisiones directas al enfocarse en sus propias acciones. Las emisiones indirectas no están bajo su total control y las empresas únicamente pueden influenciarlas a través de la comunicación y cooperación con distintos actores relevantes.

4.3 Diseñar una estrategia que se ajuste al negocio

4.3.1 Establecer metas y desarrollar una estrategia

Basándose en entender el impacto y el riesgo, las empresas han establecido estrategias ambiciosas para determinar cómo reducir el impacto e incrementar la eficiencia de los servicios. Estas estrategias se alinean con las existentes sobre sostenibilidad y operación y consideran metas internacionales cuantitativas, como los ODS o la iniciativa RE100. Para enfatizar el compromiso del sector, los anuncios

Recuadro 20

Une, Colombia

Tigo Une en Colombia es un ejemplo de un operador móvil que ha definido áreas y objetivos claros, entre los que se incluyen responsabilidades referidas al desempeño ambiental y el desarrollo sostenible. Los objetivos van desde la integración de consideraciones ambientales en los procesos de adquisición hasta las tasas de reciclaje a aplicarse. Las responsabilidades, en la mayoría de los casos, no se asignan solo al equipo ambiental o de sostenibilidad, sino que se encuentran divididas de forma transversal en la organización. Compartir las responsabilidades hace que las operaciones diarias de las empresas sean sostenibles, facilita la rendición de cuentas, y el monitoreo se puede implementar con indicadores y métricas aplicados a toda la organización. Este esquema permite a Tigo Une comunicar con claridad su contribución a los ODS.

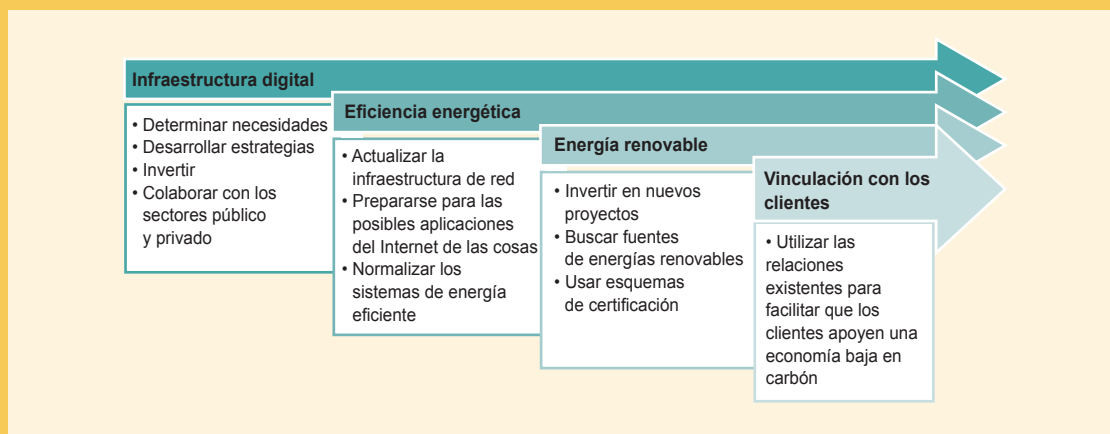
públicos de las estrategias corporativas se ajustan a eventos nacionales o internacionales, como la COP o la Cumbre One Planet de París en 2017. La gran visibilidad de estos eventos también motiva a las compañías a cumplir sus metas. En este punto del camino, seleccionar un esquema de monitoreo y reporte de los impactos positivos y la contribución de las compañías es clave. Las iniciativas más comunes del sector de las TIC se refieren al GRI, CDP, o SBT. Los estándares más comunes son el protocolo GEI, UIT-T L1420 de la Unión Internacional de Comunicaciones e ISO 14064 de la Organización Internacional de Estandarización. Utilizar estos estándares elimina la necesidad de desarrollar indicadores propios, además de que conlleva reconocimiento internacional y facilita la comparación entre resultados de diferentes empresas. Iniciativas como los SBT requieren que los compromisos tengan un objetivo a alcanzar en un tiempo definido y que el cumplimiento sea certificado por un tercero. La mejor garantía para alcanzar estos compromisos es integrar completamente los indicadores con la estrategia corporativa.

4.4 Empezar acciones por el clima

En la ruta para el liderazgo climático lo más importante son las acciones. También son lo que lleva más tiempo y esfuerzo por parte de las empresas. Para la industria de las TIC, las acciones individuales se concentran en cuatro categorías (figura 27):

- Infraestructura digital.
- Medidas de eficiencia energética.

FIGURA 27: LAS ACCIONES CLIMÁTICAS



Fuente: South Pole (2018).

- Uso de energías renovables.
- Vinculación con los clientes.

Las acciones pueden adherirse estrictamente a alguna de estas categorías o referirse a varias de ellas simultáneamente. Considerar todas a la vez dará como resultado mejoras significativas para el sector de las TIC, a la vez que categorizarlas facilitará la organización e implementación. Estas deben llevarse a cabo de manera paralela.

4.4.1 Infraestructura digital

El desarrollo de infraestructura digital de alta calidad es un elemento indispensable para facilitar los beneficios explicados en apartados anteriores. Los países de América Latina y el Caribe tienen en general cierta carencia de infraestructura digital. Desde el punto de vista de la política pública, es necesario proponer una estrategia global. En primer lugar, hay que elaborar un diagnóstico exhaustivo que analice la infraestructura requerida en todos los niveles. En segundo lugar, se debe diseñar un plan en colaboración con todos los actores, entre los que se debe incluir al sector privado, la sociedad civil, los gobiernos locales y la academia. El esquema de gobierno es un factor fundamental para el éxito de dichos planes. Varios gobiernos han designado exitosamente oficinas especializadas con un oficial de

información (CIO, por sus siglas en inglés) a cargo del desarrollo digital a nivel nacional.

Adicionalmente, un buen funcionamiento de los mercados es esencial para que los ciudadanos tengan acceso a servicios de calidad a precios justos. En algunos países de la región, los mercados son poco competitivos y no garantizan que el servicio sea de calidad y el precio sea adecuado. Es fundamental contar con un marco regulatorio moderno y estratégico que favorezca la inversión y la competencia.

Para fomentar el despliegue en áreas rurales, es necesario que los países de la región promuevan el uso eficiente del espectro radioeléctrico, un recurso limitado y gestionado por los gobiernos, usado por servicios como la TV, la radio y el internet inalámbrico. Pasar a la emisión de señales de TV en formato digital (llamado conversión digital) es una buena oportunidad para impulsar el espectro para las comunicaciones móviles, conocido como dividendo digital, el cual aún está por materializarse en la región. De manera complementaria, la proliferación de centros de datos es indispensable para mejorar la eficiencia de las comunicaciones, facilitar la aplicación del IoT, y promover el desarrollo de industrias locales y el uso de datos abiertos.

Los países de la región están al tanto de la importancia de esta oportunidad y muchos se encuentran en condiciones y preparados para implementar planes digitales integrales. Como ejemplo, se pueden destacar la Agenda Digital 2020 de Chile y el plan Vive Digital de Colombia.

4.4.2 Eficiencia energética

Las mejores emisiones son aquellas que no se emiten. Reducir las emisiones de las operaciones directas es la forma más efectiva y rentable de disminuir el impacto ambiental. Múltiples grupos de investigación han buscado métodos para transmitir datos de manera más eficiente. Uno de los esquemas posibles se enfoca en el consumo de energía de las redes y los centros de datos, pues el uso intensivo de electricidad se da en el proceso de enfriamiento de las estaciones de base y los centros de datos.

Para las redes celulares, donde ocurre casi el 80% de las emisiones totales de los operadores de redes móviles, las prácticas de eficiencia energética deben ser mejoradas. En la actualidad, las empresas se encuentran implementando varias

medidas para reducir el consumo de electricidad basadas en sus estrategias operativas y corporativas. Los elementos clave para esta implementación son:

- Eficiencia en la infraestructura.
- Incremento de los costos de energía.
- Proyectos de transformación de redes.
- Logro de metas climáticas.

Para el caso específico de los centros de datos, se requiere, por un lado, desarrollar centros de datos que utilicen sistemas de enfriamiento ambientales e incorporar la eficiencia energética a todos los niveles. Esto supone un cambio operativo, pues las redes y centros de datos se enfocan en el desempeño y no en la eficiencia energética. Por otro lado, existe la opción de mudar los centros de datos a ubicaciones geográficas que ofrezcan refrigeración por la temperatura ambiente, como Groenlandia, el norte global, o incluso el océano. Desde 2013, el proyecto Natick de Microsoft está analizando esquemas para instalar centros de datos submarinos. Establecer estos centros en lugares con condiciones meteorológicas favorables tiene, sin embargo, limitaciones por las políticas de privacidad. Varias jurisdicciones no permiten que los datos de sus ciudadanos sean transferidos más allá de las fronteras nacionales.

Llevar los centros de datos a ubicaciones remotas y con bajas temperaturas también incrementa la distancia entre estos y el usuario final. Un esquema complementario para centros de datos más eficientes y de mayor tamaño consiste en redes compuestas por nodos de acceso cercanos entre sí, de baja energía, basados en ondas de radio y ubicados a una distancia de entre 10 y 100 metros del dispositivo del usuario final. Estas pequeñas celdas podrían integrarse a la infraestructura existente, como lámparas públicas, espacios públicos o edificios residenciales, con la ventaja de utilizar el espectro más eficientemente para proporcionar un mejor servicio (Pretz, 2016).

■ **EJEMPLO: PROYECTO SINGLE RADIO ACCESS NETWORK (RAN) (AMÉRICA MÓVIL)**

A lo largo de América Latina y el Caribe, América Móvil ha implementado un proyecto Single RAN en sus operaciones. Es el proyecto de reducción de consumo de energía más ambicioso en la historia de la empresa. La tecnología Single RAN permite a las estaciones base celulares ahorrar entre 20% y 45% del uso regular de energía. Durante el desarrollo de este proyecto, entre 2016 y 2021, se evitará la emisión de 500.000 tCO₂eq en América Latina.

■ EJEMPLO: MÉTODOS DE ENFRIAMIENTO (TELEFÓNICA ECUADOR)

Las metas de eficiencia energética de Telefónica Ecuador de 2020 y 2030 se alinearon con la meta de los 2 °C. Los esfuerzos de eficiencia energética se enfocarán en la refrigeración de estaciones base, la construcción de oficinas centrales en edificios inteligentes (Ekopark), y proyectos de gestión de flotas para optimizar el consumo de combustible. El beneficio adicional de los métodos de refrigeración más eficientes es un incremento en la resiliencia en caso de desastres ocasionados por fenómenos naturales. La compañía es parte de RE100.

■ EJEMPLO: MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS ESTACIONES BASE (GREEN BTS, COLOMBIA)

Tigo Une ha desarrollado un proyecto de eficiencia energética llamado Green BTS, el cual consiste en instalar estaciones base tipo BTS (*Base Transceiver Stations*) en Colombia, enfocándose en mejorar la interfaz de radio de los dispositivos con tecnologías 2G y 3G para reducir su consumo energético durante períodos de bajo tráfico. Como parte del proyecto, se han actualizado 3.789 estaciones 2G. Tan solo en 2016, se han ahorrado alrededor de Col\$ 210 millones, reduciendo el consumo de energía en aproximadamente 490.151 kWh, equivalentes a 94 tCO₂eq.

■ EJEMPLO: UNIDADES DE AIRE ACONDICIONADO (TELMEX, TELCEL Y AMÉRICA MÓVIL EN MÉXICO)

En México, Telmex y Telcel han actualizado sus unidades de aire acondicionado en centros de datos y estaciones base a modelos de alta eficiencia energética que, adicionalmente, utilizan refrigerantes con menor potencial de calentamiento. De forma paralela, América Móvil está desarrollando centros de datos que puedan operar a más altas temperaturas, reduciendo el consumo de energía relacionado en mayor medida con el proceso de enfriamiento.

4.4.3 Energía renovable

El sector de las TIC depende de la energía, por lo cual el consumo nunca será cero. La energía originada de fuentes renovables como la eólica, solar, biomasa e hidroeléctrica está ganando terreno, pero se encuentran aún lejos de ser la norma, tanto a nivel global como a nivel regional. Adicionalmente, los mercados de energía de ALC se están abriendo paulatinamente, con México todavía en transición. Por ahora, la mayor parte de los proveedores que pretenden lograr la neutralidad

de carbono dependerán de certificados de energía renovable y compensación de carbono.

El uso de energía renovable se enfrenta a desafíos prácticos como las limitaciones para la adquisición, las restricciones legales y la ausencia de soluciones de energía renovable en algunas jurisdicciones. Los funcionarios de sostenibilidad y procuración se enfrentan a una gran dificultad: ¿cómo respaldar metas ambiciosas para el uso de energías renovables que sean confiables?

El Alcance 2 del protocolo de GEI del World Resource Institute se ha convertido en el referente para los expertos en energía renovable. De acuerdo con sus lineamientos, las bases fundamentales para cualquier consumo de energía renovable son los instrumentos contractuales que transmiten información sobre los atributos, desde la generación hasta el usuario final. Las compañías pueden reducir su huella de carbono al utilizar instrumentos contractuales que cumplan con los estándares de calidad definidos. Los más utilizados en este esquema son los certificados de energía renovable (REC, por sus siglas en inglés) en Estados Unidos, las garantías de origen (GO) en Europa y los certificados internacionales de energías renovables (REC) en jurisdicciones sin sistemas nacionales de monitoreo de energías renovables (figura 28)

El uso de REC para disminuir y contabilizar las emisiones generadas por adquisiciones de electricidad (también llamada contabilización del Alcance 2) ha consolidado a los REC como el instrumento más utilizado por compañías signatarias de RE100 para cumplir con sus ambiciosos objetivos de consumo de energía renovable. De hecho, dos terceras partes de toda la electricidad renovable adquirida a nivel global por miembros de RE100 en 2015 provinieron de certificados de energía, en comparación con solo 3,3% de electricidad que fue obtenida mediante acuerdos de compra.

La creciente popularidad de los REC se debe a que son legítimos, accesibles y cuentan con esquemas de reporte. Sin embargo, no todos los certificados de energía son iguales. Un REC solo contiene la información de que 1 MWh de electricidad renovable fue transmitido a la red eléctrica y es propiedad del consumidor final que tiene el REC. Para entidades corporativas interesadas en plantas de energía renovable recientes o plantas que garanticen beneficios para las comunidades locales, se han desarrollado otros REC en el mercado. Por ejemplo, las GO e REC con el sello EkoEnergy aseguran que el precio pagado por la electricidad se reinvierte en plantas de energía renovables nuevas, lo cual

ayuda a minimizar el impacto de la producción eléctrica en ecosistemas, hábitats y biodiversidad.

Otro ejemplo es GoldPower, un producto de energía renovable basado en REC con el sello de Gold Standard. Estos son los proyectos de energía renovable de la más alta calidad que, adicionalmente, tienen impactos positivos medibles en las comunidades y el medioambiente de los países en desarrollo. En este caso, se combinan procesos de monitoreo y verificación robustos, al igual que salvaguardas sociales y ambientales, en un esquema transparente gracias al seguimiento y las auditorías de terceras partes. En el sector de las TIC, Microsoft y SAP son algunas de las compañías que optan por GoldPower para compensar sus emisiones en operaciones internacionales.

Al mirar el panorama de la industria de las TIC con la lente del cambio climático, las compañías inteligentes son conscientes de que las tendencias económicas indican un acelerado crecimiento de las fuentes de energías renovables, al igual que el potencial de negocios que implica adoptar la sostenibilidad. SAP, por ejemplo, está desarrollando soluciones para sus clientes en proyectos relevantes para los ODS. Las tecnologías de IoT y *big data* de SAP están siendo utilizadas exitosamente en Buenos Aires y otras ciudades para mitigar las inundaciones durante las lluvias estacionales, las cuales se proyecta que se intensificarán en el futuro. Si bien esas soluciones basadas en la nube representan una oportunidad de crecimiento para SAP, los centros de datos de consumo intensivo continúan constituyendo el desafío principal para el líder del mercado del software para empresas. El crecimiento acelerado de SAP también ha resultado en una huella de carbono considerable por el incremento en el uso de energía y mayores emisiones de CO₂; contribuye a 2% de emisiones generadas por el sector de tecnologías de información (TI) a nivel global. Dada la relevancia de su consumo de electricidad (que representa un cuarto de sus emisiones totales), la compañía pretende migrar en un 100% a energía renovable e inició un proceso de compensación utilizando GoldPower y la siguiente generación de REC. La compañía ha continuado con este proceso para diferenciarse de sus competidores y atraer y retener clientes, empleados e inversionistas.

Empresas líderes como Apple están migrando sus cadenas de producción a energías renovables, lo cual promueve su crecimiento a nivel mundial. Apple se ha comprometido a ayudar a sus proveedores a que pongan a disposición 4 gigawatts de electricidad renovable para 2020. Google ha adquirido suficiente energía renovable para compensar por su consumo no renovable en 2017, con lo cual se

ha convertido en el principal comprador de energía renovable del mundo. A su vez, Google está reduciendo su huella de carbono por otros medios; por ejemplo, utilizando aprendizaje automático (*machine learning*) en sus centros de datos para utilizar energía de forma más eficiente.

■ **EJEMPLO: UN PLAN DE ENERGÍA RENOVABLE (ARGENTINA)**

En Argentina, Telefónica ha establecido metas globales para el uso de energía renovable. La implementación está relacionada con el sector de energía renovable por la regulación nacional. A pesar de que el sector se encuentra en crecimiento y que el país aprobó en 2015 la Ley 27.191 con el objetivo de incrementar la proporción de energías renovables a 20% para 2025, el porcentaje actual de energía generado por fuentes eólicas, solares y de bioenergía es tan solo del 1%. Las corporaciones que tengan un consumo de energía superior a 300 kWh están obligadas por esta ley a cumplir con este requisito. Telefónica ha establecido metas que van más allá de sus obligaciones, comprometiéndose a utilizar 50% de energías renovables para 2020 y 100% para 2030. El 7% del total del consumo global de la empresa proviene de sus operaciones en Argentina, principalmente de la infraestructura de comunicaciones fijas. Las medidas establecidas en el plan de acción de Argentina son: adquisición de energía renovable con certificados GO; PPA para generación a largo plazo; acuerdos bilaterales de corto plazo, generación directa de energías renovables y esquemas de eficiencia energética. De cumplir con el plan, Telefónica utilizará únicamente energías renovables en 2030, lo cual reducirá considerablemente sus emisiones GEI del Alcance 2 (Telefónica, 2017). Actualmente, la energía generada en Argentina proviene principalmente de energías no renovables o fuentes hidroeléctricas. Al mismo tiempo, el país requiere duplicar su capacidad para cubrir la demanda, lo cual sucederá en 2030.

■ **EJEMPLO: CLARO (CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE)**

La operadora de telefonía móvil Claro ha implementado un programa para migrar de generadores diésel a fuentes solares en sus estaciones base aisladas. La reducción considerable en los precios de los paneles solares, en conjunto con la disponibilidad de mercado y el desarrollo de conocimiento técnico local ha hecho de este proyecto una opción económicamente viable.

■ **EJEMPLO: NEUTRALIDAD CLIMÁTICA (MICROSOFT)**

Microsoft ha firmado RE100 y ha sido neutral en su uso de carbono desde 2014. El compromiso con este objetivo ambicioso se anunció en 2012. Sus esfuerzos por reducir la huella de carbono en sus operaciones continúan hasta hoy, y ya ha logrado compensar su uso total de energía eléctrica (4.852.643 MWh en 2016) mediante

créditos de energía renovable o compensaciones de carbono. Al igual que la mayoría de las empresas del sector, los centros de datos representan la mayor parte de su consumo de energía. Microsoft está utilizando su experiencia para convertirlos en centros de datos inteligentes, con el objetivo de alcanzar una proporción de 50% de fuentes renovables para 2018 (eólicas, solares, e hidroeléctricas). Obtener la cantidad de energía que Microsoft necesita de fuentes renovables es complejo, especialmente cuando en muchas regiones del planeta la demanda de energías renovables supera la oferta. La empresa ha buscado, con otras compañías RE100, incentivar a los proveedores de energía local para que prioricen la producción de energía renovable (Telefónica, 2017).

4.4.4 Comprometer al cliente para contribuir a un futuro sostenible

A diferencia de otros sectores, la industria de las TIC está en constante contacto con sus clientes y usuarios. Debido a la naturaleza de los servicios que proveen, las empresas del sector tienen acceso a grandes cantidades de datos sobre el comportamiento, las necesidades y preferencias de sus usuarios. Los datos son información valiosa para diversas aplicaciones, servicios y productos que ayudan a los clientes a mejorar la eficiencia del uso que hacen de los recursos como pueden ser el tiempo, el agua, las emisiones GEI y la energía.

Las compañías del sector también obtienen datos de clientes empresariales, como las ciudades, los servicios públicos y otros sectores industriales. Para estos, será esencial ofrecer servicios que, desde un inicio, se refieran a soluciones que integren la sostenibilidad en su núcleo. De acuerdo con varias investigaciones, la opción predeterminada es la más utilizada. Diseñar opciones de fábrica que consideren profundamente las necesidades del usuario y del medioambiente pueden motivar un cambio de comportamiento. Este proceso, conocido como *nudging*, pretende facilitar la toma de decisiones de los usuarios al proporcionar una opción predeterminada, a manera de atajo, para tomar la mejor decisión. De acuerdo con el Premio Nobel de Economía de 2017, Richard Thaler, el *nudging* no limita las opciones presentadas al usuario, sino que reconoce que el proceso de toma de decisiones lleva tiempo y esfuerzo, y que el usuario común solo puede dedicarle un breve momento a cada decisión (Sunstein y Thaler, 2008). En el caso del sector de las TIC, las opciones predeterminadas pueden incentivar al usuario a tomar decisiones que sean beneficiosas y tengan resultados positivos para el medioambiente.

Poco a poco, se ha reconocido la necesidad de integrar la sostenibilidad al crecimiento económico. Más aún, existe la noción de que integrar principios ambientales y sociales es un área de oportunidad para los negocios, lo cual ha resultado en inversiones de tiempo y dinero más que considerables en esquemas de sostenibilidad en las empresas. Lo anterior puede impulsar a la industria a lograr sus compromisos relacionados con los ODS, especialmente aquellos vinculados al ODS 12 (Producción y consumo responsable).

De igual forma, hay segmentos de la población con acceso a la red móvil que son cada vez más conscientes de la urgencia y severidad del cambio climático. Las preferencias de los *millennials* se están viendo reflejadas en las ciudades, en las que, por ejemplo, el número de vehículos por persona está disminuyendo en las generaciones más jóvenes. También, las nuevas formas de obtener y proporcionar servicios mediante la “economía compartida” (*shared economy*) están experimentando un auge. ¿Por qué no proporcionarles información a estos usuarios que les permita reducir su huella de carbono? Las soluciones desarrolladas por el sector de las TIC y la infraestructura móvil pueden permitirles a los clientes conocer su impacto ambiental: ya sea a través del uso de sensores para transparentar las cadenas de producción de los alimentos y el sector primario, informando sobre opciones para compensar las emisiones de carbono, o utilizando otros medios de transporte y movilidad. Estas soluciones son una oportunidad de negocio para el sector de las TIC.

En las cadenas agrícolas de suministro, incluir a los consumidores en la ecuación hace que las empresas sociales, centradas en informar a los pequeños granjeros, vayan un paso más allá. Si bien estas empresas son sociales por diseño, también son clientes que pagan, y su número está aumentando. Informar a los consumidores sobre su uso de energía para dispositivos móviles y cómo su celular anterior puede reintegrarse al círculo de reciclaje es también un proceso con alto potencial que podría marcar una diferencia relevante en el desecho de los residuos electrónicos.

4.5 Monitoreo y mejora continua del rendimiento

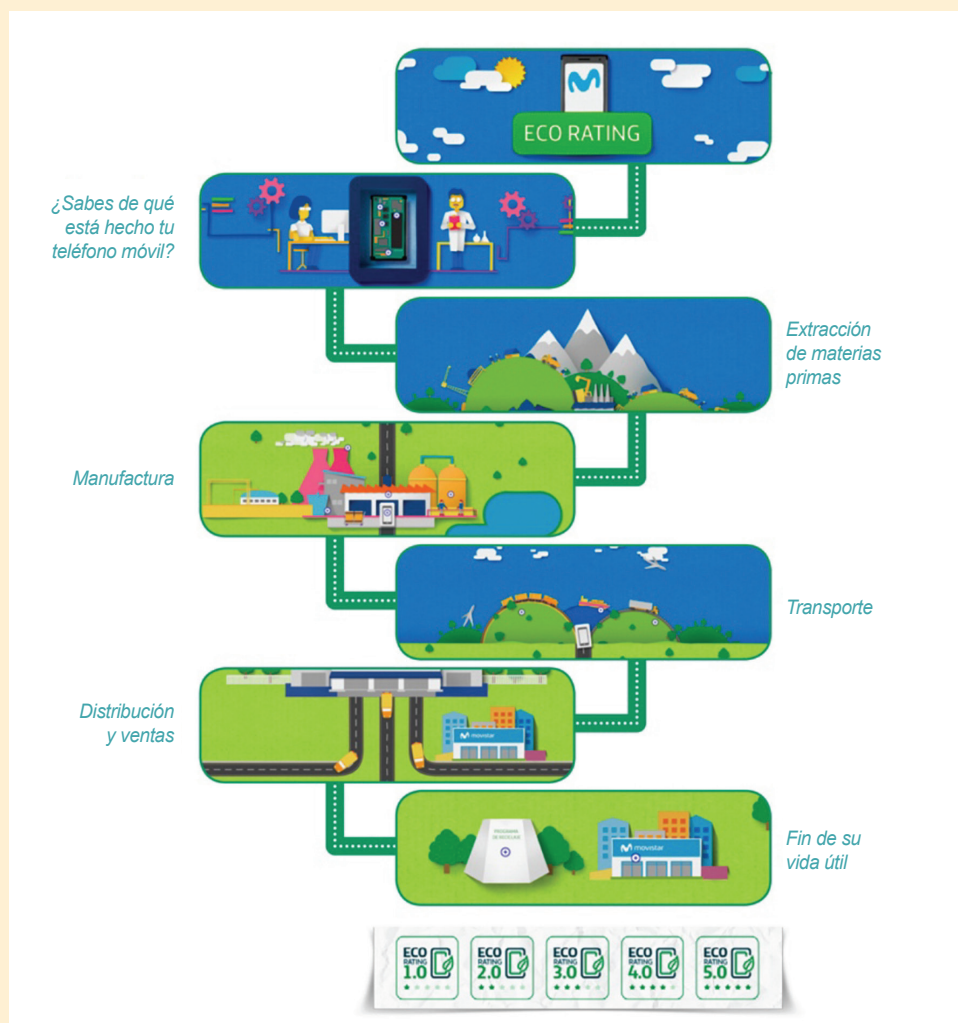
Seleccionar un proceso de monitoreo que proporcione datos sólidos y confiables es una parte integral del diseño del proceso, como se destacó anteriormente. A medida que el enfoque de monitoreo se establece y se ejecuta, la información recopilada sobre el desempeño de una política o proyecto implementado por una empresa es inestimable para realizar un seguimiento de la eficacia de dicha medida

Recuadro 21

Un ejemplo: **Eco-rating para los dispositivos**

Es una idea simple que pretende proveer a los clientes un acceso sencillo a la información sobre el impacto ambiental de un dispositivo electrónico para influenciar la decisión de compra. Telefónica y sus operadores en la región, como Movistar y Vivo, han desarrollado un *eco-rating* en cinco países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Ecuador y Perú (pronto se desplegará en el resto de la región). Los usuarios pueden ver el *eco-rating* del dispositivo en la página de internet o la tienda. La puntuación proporcionada es de cinco estrellas para dispositivos con menor impacto. La metodología de la puntuación se desarrolló por la ONG británica Forum for the Future, y es utilizada por varios operadores.

ECO-RATING



Fuente: Telefónica (2017).

y fomentar mejoras y avances. Especialmente para las empresas en el sector de las TIC o en el uso de soluciones basadas en TIC, la velocidad en el desarrollo de nuevas alternativas de este tipo requiere una revisión constante de los procesos y soluciones actuales, para garantizar que la posición de liderazgo climático no se pierda nuevamente.

El camino para que la industria TIC y el ecosistema móvil puedan alcanzar su potencial



Construir y enfocar nuevos métodos de colaboración guiados por el ODS 17: cooperar con empresas, *start-ups*, el sector público, la sociedad civil y la academia, ampliando y profundizando los círculos ya establecidos

- Realizar acciones coordinadas para impulsar el sector hacia una economía de bajo carbono y ayudarlo a sobrepasar los obstáculos existentes. Trabajar activamente para que la industria se convierta en líder climático.
- Superar las barreras. A pesar de que existen varias ciudades con soluciones TIC innovadoras que están explorando su potencial para la acción climática, en general, las ciudades y sus gobiernos no están familiarizados con este potencial. Usualmente carecen de la voluntad o la mentalidad para implementarlas.
- Apoyar a otras industrias para que reduzcan sus emisiones siguiendo una estrategia de marketing para difundir el tema y mostrar ejemplos exitosos. Al entablar un diálogo que promueva el entendimiento de los problemas de otras industrias, el sector de las TIC puede traducirlos en casos de negocio que resulten en soluciones TIC, con productos y servicios viables.
- Concientizar sobre los efectos del cambio climático en ALC es indispensable. Para esto se requerirá capacitación, vinculación y atracción de nuevos talentos para desarrollar soluciones con un enfoque ambiental, que puedan combatir el cambio climático. Tener experiencia en un campo particular usualmente no es suficiente para resolver problemas relacionados con el cambio climático. El conocimiento y las capacidades requeridas para desarrollar soluciones innovadoras y bajas en carbón para ciudades, redes eléctricas y sistemas de agua públicos son el resultado de la cooperación multidisciplinaria. Por lo tanto, es más efectivo formar equipos interdisciplinarios enfocados en temas ambientales, sociales, económicos y tecnológicos.

- Reenfocar el concepto de sostenibilidad como un impulsor de negocios en lugar de considerarlas como acciones de corte filantrópico.
- Impulsar reglamentos armonizados. Los operadores pueden influenciar la regulación de desechos electrónicos impulsando la armonización regional de los requerimientos, así como compartir las responsabilidades mediante esquemas similares a la REP.

Comprometerse a la implementación de medidas de eficiencia energética entre redes y fuentes de energía provenientes de recursos renovables

- Transitar hacia fuentes de energía renovables. La demanda de energía de la industria de las TIC continuará en aumento con la generalización del uso de soluciones móviles en los próximos años. Esto implicará incrementos significativos en los costos y las emisiones GEI en caso de que no se desarrollen e implementen medidas de eficiencia a lo largo de las redes, y especialmente si estas medidas se excluyen de las actualizaciones y nuevas infraestructuras a instalarse en el futuro. Es tiempo de reconocer esta necesidad e incorporarla de inmediato a los procesos de planeación.
- Invertir en infraestructura. Es indispensable realizar inversiones relevantes en la infraestructura de telefonía móvil y la expansión a gran escala de las redes considerando medidas de eficiencia energética y fuentes de energía renovable. La expansión y el aumento en la capacidad de la red en América Latina y el Caribe, además de plataformas que permitan la interoperabilidad, son requisitos para el desarrollo de soluciones IoT y sus estándares correspondientes. Lo anterior será especialmente importante de cara al despliegue de la red 5G de 2020 en adelante.
- Considerar la nueva regulación del mercado energético. El mercado de energía se está abriendo en ALC. Por ello, es importante considerar las nuevas regulaciones del mercado energético, de las que se espera que incentiven la producción de energía renovable. Debería realizarse un seguimiento puntual de estas regulaciones y las inversiones tendrían que estar dirigidas a proyectos de energías renovables.
- Pedirle al sector público que tome el liderazgo. La habilidad de la industria de las TIC para obtener energía de fuentes renovables dependerá en gran medida de los incentivos legales, la inversión pública en energías renovables y la integración de diversas fuentes de energía. Si bien es crucial que los actores del rubro de la tecnología móvil demuestren su compromiso para impulsar las fuentes de energía renovable, el sector público debe tomar la iniciativa.

Sensibilizar a los clientes y usuarios sobre el tema y utilizar el contacto con ellos para comprender su vida diaria y facilitarles la toma de decisiones sostenibles

- Facilitar el cambio del comportamiento. Pocas industrias tienen una relación tan cercana con sus clientes como el sector de las TIC. A través de la información generada, se pueden conocer las necesidades, actividades y preferencias de sus clientes. Esto ubica al sector en un lugar privilegiado, con el potencial de influenciar comportamientos utilizando canales existentes para vincularse con los usuarios, mediante productos y servicios que incentiven estilos de vida sostenibles y amigables con el medioambiente.
- Motivar a los clientes a tomar decisiones sostenibles en su vida diaria. La operación de dispositivos móviles contribuye a la calidad de vida de los clientes y apoya el alcance de metas de sostenibilidad, como pueden ser la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la creación de oportunidades de negocios. Las soluciones móviles que den acceso a servicios innovadores y amigables con el ambiente irán incrementando su relevancia. Las generaciones más jóvenes, con mayor conciencia ambiental, son usuarios intensivos de servicios de las TIC.

Referencias

Anatel. 2017. Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial Teléfonos Celulares: Reporte Semestral. Anatel, Enero–Junio 2017. Ciudad de México: Asociación Nacional de Telecomunicaciones. Disponible en: www.anatel.org.mx/docs/interes/Reporte-Semestral-Enero-Junio2017.pdf.

Baldé, C. P. et al. 2015. E-Waste Statistics: Guidelines on Classifications, Reporting and Indicators. Bonn: Universidad de las Naciones Unidas, IAS-SCYCLE. Disponible en: https://i.unu.edu/media/ias.unu.edu-en/project/2238/E-waste-Guidelines_Partnership_2015.pdf.

Baldé, C. P. et al. 2017. The Global E-Waste Monitor 2017: Quantities, Flows, and Resources. Bonn/Ginebra/Viena: Universidad de las Naciones Unidas, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association. Disponible en: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste_Monitor_2017__electronic_single_pages_.pdf.

Banco Mundial. 2014. “New Climate Normal” Poses Severe Risks to Development in Latin America and the Caribbean. (Online.) Press Release. 2 de diciembre. Disponible en: www.worldbank.org/en/news/press-release/2014/12/02/new-climate-normal-poses-severe-risks-to-development-in-latin-america-and-the-caribbean.

_____. 2016. Solar Panels: The Light at the End of the Tunnel for Thousands of Latin Americans. (Online.) 14 de marzo. Washington D.C.: Banco Mundial. Disponible en: www.worldbank.org/en/news/feature/2016/03/14/paneles-solares-luz-final-del-tunel-latinoamerica.

- _____. 2017. World Bank Open Data. (Online database.) Washington, DC: Banco Mundial. Disponible en: <https://data.worldbank.org>. WRI (World Resources Institute). 2017a. CAIT Climate Data Explorer. (Online dashboard.). Washington D.C.: World Resources Institute. Disponible en: <http://cait.wri.org/indc/#/map>. (visitado el 27 de noviembre, 2017)
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2017. How Can Latin America Reduce Its Exposure to Climate Risk? Blog. 7 de abril. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/en/2017/04/07/how-can-latin-america-reduce-its-exposure-to-climate-risk/>.
- Borggren, C., A. Moberg, M. Räsänen y G. Finnveden. 2013. Business Meetings at a Distance: Decreasing Greenhouse Gas Emissions and Cumulative Energy Demand? *Journal of Cleaner Production*, 41: 126-139. Disponible en: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612004672?via%3Dihub.
- C40 & Arup. 2016. Deadline 2020: How Cities Will Get the Job Done. Londres: C40, Arup. Disponible en: www.c40.org/researches/deadline-2020.
- CDP. 2014. ICT Sector's Role in Climate Change Mitigation: An Analysis of Climate Change Performance and Preparedness of 320 Global ICT Companies. Nueva Delhi y Bangalore: CDP/IIM Bangalore. Disponible en: <https://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/000/860/original/CDP-ICT-sector-report-2014.PDF?1472041398>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2015. The Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean: Paradoxes and Challenges of Sustainable Development. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37311/S1420655_en.pdf.
- CGIAR. 2018. Harnessing the Power of *Big Data* for Agricultural Research and Development. (Online.) CGIAR Platform for *Big Data* in Agriculture. Washington D.C.: CGIAR. Disponible en: <http://bigdata.cgiar.org/>.
- CIAT. 2017. Using *Big Data* to Understand Declining Rice Crop Yields in Colombia. (Online.) Cali: International Center for Tropical Agriculture. Disponible en: <http://ciat.cgiar.org/outcome/using-big-data-to-understand-declining-rice-crop-yields-in-colombia>.
- Citysmart. 2017. Transforming the Way Cities Solve Problems. (Online.) Disponible en: www.citymart.com (visitado el 11 de abril de 2018).

- Ellen MacArthur Foundation. 2013. Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Volume 1. Cowes, Reino Unido: Ellen MacArthur Foundation. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>.
- Entel. 2015. Entel “Barrio Feliz” Inaugural Nuevas Áreas Verdes de en Peñalolén. (Online.) 16 de mayo. Santiago de Chile: Entel. Disponible en: <https://informacioncorporativa.entel.cl/comunicados-de-prensa/posts/entel-barrio-feliz-inaugura-nuevas-areas-verdes-en-penalolen>.
- Ericsson. 2015. Ericsson Mobility Report. Estocolmo: Ericsson. Disponible en: www.ericsson.com/assets/local/news/2016/03/ericsson-mobility-report-nov-2015.pdf.
- Ericsson. 2016. Latin America and the Caribbean: Ericsson Mobility Report. Estocolmo: Ericsson. Disponible en: www.slideshare.net/Ericsson/ericsson-mobility-report-november-2015-regional-report-latin-america-and-the-caribbean.
- Ericsson. 2017. Ericsson Mobility Report. Estocolmo: Ericsson. Disponible en: www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-november-2017.pdf.
- Extensio. 2018. Vinculando Cadenas Agropecuarios. (Online blog.) Disponible en: <http://www.extensio.mx/blog>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013. Climate Smart Agriculture Source Book. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: www.fao.org/docrep/018/i3325e/i3325e.pdf.
- GeSI. 2010. Guadalajara ICT Declaration for Transformative Low-Carbon Solutions. Guadalajara: Global e-Sustainability Initiative. Disponible en: www.ericsson.com/assets/local/about-ericsson/sustainability-and-corporate-responsibility/documents/download/low-carbon-economy/ict_declaration.pdf.
- GeSI. 2015. #SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges. Bruselas: Global e-Sustainability Initiative. Disponible en: http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf.
- Global Forest Watch. 2018. Global Forest Watch. (Online database.) Washington D.C.: Global Forest Watch. Disponible en: www.globalforestwatch.org.

org/map/3/-14.04/-59.49/ALL/grayscale/loss/607,556,580,592?tab=analysis-tab&begin=2001-01-01&end=2016-01-01&threshold=30&dont_analyze=true.

Greenhouse Gas Protocol. 2017. FAQ. (Online.) Disponible en: www.ghgprotocol.org/calculationg-tools-faq.

GSMA. 2014. Connected Living: Understanding the Internet of Things (IoT). Londres: GSMA. Disponible en: www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2014/08/cl_iot_wp_07_14.pdf.

_____. 2016. GSMA Smart Cities Guide: Water Management. GSMA Connected Living. Londres: GSMA. Disponible en: www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2016/11/Smart-water-management-guide-digital.pdf.

_____. 2017a. 2017 Mobile Industry Impact Report: Sustainable Development Goals. Londres: GSMA. Disponible en: www.gsmaintelligence.com/research/?file=622ab899f558a6ab3b7f14881f0f031e&download.

_____. 2017b. The Mobile Economy Latin America and the Caribbean 2017. Londres: GSMA. Disponible en: www.gsmaintelligence.com/research/?file=e14ff2512ee244415366a89471bcd3e1&download.

_____. 2018. The Mobile Industry Is Harnessing *Big Data* to Help Public Agencies and NGOs Tackle Epidemics, Natural Disasters and Environmental Pollution. (Online.) GSMA. Disponible en: www.gsma.com/betterfuture/bd4sg/.

GSMA Intelligence. 2016. Analysis: Market Size and Opportunity in Digitising Payments in Agricultural Value Chains. Londres: GSMA. Disponible en: www.gsmaintelligence.com/research/?file=29e480e55371305d7b37fe48efb10cd6&download.

Guldbrand, M. 2017. How IoT Makes Transport Smart. The Big Ideas Blog. 9 de octubre. Disponible en: www.ericsson.com/thinkingahead/the-networked-society-blog/2017/10/09/how-iot-makes-transport-smart/?utm_source=Twitter&utm_medium=social_organic&utm_campaign=NSBlog_IoT_SmartTransport&utm_content=ZGLOBAL&hootPostID=aa0f15d98bceb-7d878257a81dc5b5abc.

Guterres, A. 2017. Remarks at the High-Level Event at COP23. (Online.) 15 de noviembre. Secretaría General de las Naciones Unidas. Disponible en: www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2017-11-15/secretary-general-cop23-remarks. (Visitado el 27 de noviembre, 2017).

- Harrison, K. 2016. Save Money and Reduce Carbon Emissions from Business Travel. (Online.) Forbes Entrepreneurs, 10 de mayo. Disponible en: www.forbes.com/sites/kateharrison/2016/05/10/save-money-and-reduce-carbon-emissions-from-business-travel/#87fd7e35ec2c.
- IRP. 2017. Green Technology Choices: The Environmental and Resource Implications of Low-Carbon Technologies. Suh, S., Bergesen, J., Gibon, T. J., Hertwich, E., Taptich M. A report of the International Resource Panel. Nairobi, Kenya: Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente.
- ITU (International Telecommunications Union). 2017. Connecting Cities and Communities with the Sustainable Development Goals. United for Smart Sustainable Cities (U4SSC) Series, Geneva: International Telecommunications Union. Disponible en: www.itu.int/en/publications/documents/tsb/2017-u4ssc-deliverable-connecting-cities/mobile/index.html#p=3.
- _____. 2018a. Connect Agenda 2020. (Online.) Disponible en: www.itu.int/en/connect2020/Pages/default.aspx.
- _____. 2018b. ICT4SDG: Fast-Forward Progress - Leveraging Tech to Achieve the Global Goals. (Online.) Disponible en: www.itu.int/pub/S-GEN-ICTS.01.
- _____. 2018c. Internet of Things Global Standards Initiative. (Online.) Disponible en: www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2015. Issues Brief Species and Climate Change. Gland, Switzerland: International Union for the Conservation of Nature. Disponible en: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/species_and_climate_change_issues_brief_cop21_041215.pdf.
- _____. 2017. Red List Index. (Online.) Gland, Switzerland: International Union for the Conservation of Nature. Disponible en: www.iucn.org/theme/species/our-work/iucn-red-list-threatened-species/red-list-index.
- Levidow, L., D. Zaccaria, R. Maia, E. Vivas et al. 2014. Improving Water-Efficient Irrigation: Prospects and Difficulties of Innovative Practices. *Agricultural Water Management*, 146: 84–94. Disponible en: http://oro.open.ac.uk/40706/1/LL%20et%20al._Water-efficient%20irrigation_AWM%202014.pdf.
- Magalini, F., R. Kuehr y C. P. Baldé. 2015. e-Waste in Latin America. Londres/Tokio: GSMA/Universidad de las Naciones Unidas. Disponible en: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:3315/eWaste_in_Latin_America_2015.pdf.

- Magrin, G. et al. 2014. Central and South America. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, pp. 1499-1566.
- McKinsey y C40 Cities. 2017. Focused Acceleration: A Strategic Approach to Climate Action in Cities to 2030. McKinsey Center for Business and Environment/C40 Cities. Disponible en: www.c40.org/researches/mckinsey-center-for-business-and-environment.
- Metering y Smart Energy International. 2017. Analysis: Chile Invests in Water Resource Management. (Online.) 11 de julio. Disponible en: www.metering.com/features/essbio-smart-water-water-efficiency.
- Nunez, C. 2017. Your Old Cell Phone Can Help Save the Rainforest: National Geographic Explorer Topher White Has Created a Clever Way to Listen for Sounds of Illegal Logging. (Online.) 15 de junio. Washington D.C.: National Geographic. Disponible en: <https://news.nationalgeographic.com/2017/06/topher-white-engineer-rainforests-explorer-festival.OI>.
- OI. 2017. Relatorios de Sustentabilidade. (Online.) Disponible en: www.oi.com.br/oi/sobre-a-oi/empresa/sustentabilidade/relatorios-de-sustentabilidade.
- Pacífico. 2018. InvestEGGator Sea Turtle Eggs. (Online.) Ventura, California/Managua, Nicaragua: Paso Pacífico. Disponible en: <http://pasopacifico.org/project/investeggator-sea-turtle-eggs>.
- Patzdorf, L. 2016. Mexico City Issues 1st Muni Bond from Latin America! MXN 1 bn (USD 50m), 4th from Mexico! Climate Bonds Initiative. (Online.) 7 de diciembre. Climate Bonds. Disponible en: www.climatebonds.net: www.climatebonds.net/2016/12/mexico-city-issues-1st-muni-bond-latin-america-mxn-1-bn-usd-50m-4th-mexico.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2017. Sustainable Development Goals. (Online.) Disponible en: www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html.
- Pretz, K. 2016. GreenTouch Consortium Develops a Tool Kit for Building Energy-Efficient Networks. (Online.) 7 de marzo. IEEE News Source. The Institute. Disponible en: <http://theinstitute.ieee.org/technology-topics/communications/greentouch-consortium-develops-a-tool-kit-for-building-energyefficient-networks>.

Puhl, I. 2017. Hacking Climate Change: Implementing the Paris Agreement with Blockchain Technology. (Online.) 3 de diciembre. Hackermoon.com. Disponible en: <https://hackermoon.com/hacking-climate-change-implementing-the-paris-agreement-with-blockchain-technology-aae79168ba46>.

Sukhdev, A., J. Vol, K. Brandt y R. Yeoman. 2017. Cities in the Circular Economy: The Role of Digital Technology. Google y Ellen MacArthur Foundation. Disponible en: http://businessdocbox.com/Green_Solutions/65856813-Cities-in-the-circular-economy-the-role-of-digital-technology.html.

Sunstein C. R. y R. Thaler. 2008. Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. New Haven, Connecticut: Yale University Press.

SustainAbility. 2017. Uniting to Deliver Technology for the Global Goals. 2030 Vision: Global Goals Technology Forum. 2030Vision Report. Londres: SustainAbility. Disponible en: https://2030vision.com/assets/pdf/ARM_2030VisionReport.pdf.

Syngenta. 2017. ICT: Harvesting More Benefits from Mobile Phones. (Online.) Actualizado el 17 de abril. Suiza: Syngenta for Sustainable Agriculture. Disponible en: www.syngentafoundation.org/ict-harvesting-more-benefits-mobile-phones.

Telefónica. 2017. Integrated Report. (Online.) Madrid: Telefónica. Disponible en: https://www.telefonica.com/en/web/shareholders-investors/financial_reports/annual-report.

The New Climate Economy. 2017. The Sustainable Infrastructure Imperative: Financing for Better Growth and Development. The 2016 New Climate Economy Report. Washington D.C. y Londres: World Resources Institute and Overseas Development Institute. Disponible en: http://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2014/08/NCE_2016Report.pdf.

UN (Naciones Unidas). 2018a. United Nations Global Pulse. (Online.) Disponible en: www.unglobalpulse.org/.

_____. 2018b. United Nations Global Pulse: These Are the Winners of the Data for Climate Action Challenge. Blog. Disponible en: www.unglobalpulse.org/news/these-are-winners-data-climate-action-challenge.

UNFCCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 2014. Momentum for Change. (Online.) Disponible en: http://unfccc.int/secretariat/momentum_for_change/items/6214.php.

THIS URL DOES NOT WORK

_____. 2017. ICTs for Small-Scale Farmers: A Game Changing Approach to Climate Smart Agriculture in Latin America—Colombia and Honduras. United Nations Climate Change. Bonn: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://unfccc.int/secretariat/momentum_for_change/items/10464.php.

_____. 2017. Urgent Funding Needed for Resilience: Norway & Unilever Launch USD 400 Million Fund. (Online.) UN Climate Press Release, 14denoviembre. Disponible en: <https://cop23.unfccc.int/news/urgent-funding-needed-for-resilience-norway-unilever-launch-usd-400-million-fund>.

_____. 2018. Paris Agreement: Status of Ratification. (Online.) Disponible en: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>.

UNHCR (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados). 2016. Frequently Asked Questions on Climate Change and Disaster Displacement: Displacement Linked to Climate Change Is Not a Future Hypothetical—It's a Current Reality. (Online.) 6 de noviembre. Disponible en: www.unhcr.org/news/latest/2016/11/581f52dc4/frequently-asked-questions-climate-change-disaster-displacement.html.

Warn, E. y S. Adamo, S. 2014. The Impact of Climate Change: Migration and Cities in South America. *World Meteorological Organization*, Bulletin Vol 63 (2): (Online.) Disponible en: <https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/impact-of-climate-change-migration-and-cities-south-america>.

Watts, J. 2018. Arctic Spring Is Starting 16 Days Earlier than a Decade Ago, Study Shows. (Online.) 3 de marzo. *The Guardian*. Disponible en: www.theguardian.com/environment/2018/mar/02/arctic-spring-is-starting-16-days-earlier-than-a-decade-ago-study-shows.

Weinman, A. 2017. Latin America's Green Bond Markets Set for Expansion. Latin Finance, 21 de julio. (Online.) Disponible en: www.latinfinance.com/web-articles/2017/7/latin-americas-green-bond-markets-set-for-expansion.

Wijkman, A. 2015. Circular Economy Could Bring 70 Percent Cut in Carbon Emissions by 2030. (Online.) 15 de abril. *The Guardian*. Disponible en: www.theguardian.com/sustainable-business/2015/apr/15/circular-economy-jobs-climate-carbon-emissions-eu-taxation. WWF (World Wildlife Fund). 2018. WWF Tracker. (Online database.) Gland, Suiza. World Wildlife Fund. Disponible en: <http://wwfgap.org/tracker/marineturtle/carribean>.

