



Digital Sprinters: el camino hacia la sostenibilidad

La tecnología digital como facilitador clave para la acción climática en mercados emergentes

Deloitte.

Commissioned by **Google**

Google

Resumen ejecutivo

Introducción

El desarrollo y la implementación de tecnologías digitales más informados y decididos pueden catalizar el progreso hacia los objetivos de cero emisiones netas para el año 2050.

En medio de las crecientes repercusiones del cambio climático, la tecnología digital brinda una oportunidad para que los encargados de formular políticas reconfiguren la relación entre crecimiento, uso de recursos y consumo. Un estudio reciente del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) indica que el uso efectivo de soluciones digitales puede potencialmente **reducir las emisiones en un 20% para el año 2050**, una importante contribución hacia los objetivos de reducción en ese período. Este informe se propone **explorar cómo se pueden aprovechar las tecnologías digitales para hacer frente al desafío del cambio climático y qué pueden hacer los gobiernos para facilitar la innovación requerida.**

La tecnología digital, impulsada por la IA, la IoT y la computación en la nube recopila, analiza y aprovecha datos para remodelar las industrias y mejorar la toma de decisiones, la automatización y la innovación, y son un componente fundamental para ayudar a abordar el cambio climático y reducir las emisiones. La definición de "Función de impacto" de Deloitte, compuesta por 4 elementos, ofrece un enfoque estructurado para comprender las diversas tareas de las herramientas digitales modernas.

El Acuerdo de París de 2015 desencadenó un cambio global hacia la reducción de los gases de efecto invernadero. El informe del IPCC de 2023 hizo un llamado a una acción inmediata, agresiva y universal, presentando oportunidades sociales y económicas. La creciente conciencia pública también ha dado forma a las agendas políticas, enfatizando la sostenibilidad, la reducción de carbono y la energía renovable. **Los gobiernos desempeñan un papel fundamental al aprovechar plenamente el potencial de la tecnología digital, no sólo adoptando herramientas digitales por sí mismos, sino también creando el entorno necesario para acelerar esta transición.**

Este informe, que se centra en mercados emergentes, propone políticas para aprovechar las tecnologías digitales en el contexto del cambio climático con el objetivo de reducir, e incluso eliminar, las emisiones y al mismo tiempo generar resiliencia ante cambios que no se pueden prevenir.

El informe fue redactado por **Deloitte** y encargado por **Google**. Se basa en la riqueza de conocimientos acumulados por los profesionales de Deloitte a nivel mundial en los campos de la sostenibilidad, tecnología, energía y políticas públicas. Para redactar el informe, se llevó a cabo una investigación exhaustiva y se entrevistó a expertos en la materia del mundo académico, empresarial, de liderazgo tecnológico, de la sociedad civil y de encargados de tomar decisiones locales e internacionales.



Connect & Communicate

Conectar a las personas entre sí y con información crítica;



Monitor & Track

La observación extensa en tiempo real del mundo y sus sistemas naturales y artificiales;



Analyze, Optimize, Predict

El desarrollo de conocimientos a partir de datos y el uso de esos conocimientos para impulsar la eficiencia de los procesos e inferir el future;



Augment & Automate

La provisión de un "puente activo" entre lo digital y lo físico, desde la simulación hasta el aumento y la creación de sistemas autónomos

Acción climática: tres pilares

Existen muchos caminos para enfrentar el desafío del cambio climático, movilizando las acciones necesarias de diversas maneras. Se pueden describir como centrados en tres pilares: **mitigación, adaptación y resiliencia, y base para la acción**

Los esfuerzos de mitigación se refieren a acciones que persiguen tres objetivos distintos:

- **Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.** Las tecnologías digitales contribuyen a la **eficiencia energética** mediante la optimización de la red impulsada por la IA y la reducción del consumo. También ayudan a reducir el consumo de combustible optimizando las cadenas de suministro con planificación de rutas basada en inteligencia artificial y reduciendo las emisiones en el transporte terrestre, el transporte marítimo y la aviación. La eficiencia de los recursos y las prácticas circulares, incluyendo las reuniones virtuales, también ayudan a reducir las emisiones. El uso eficaz de soluciones digitales tiene el potencial de reducir las emisiones en un 20%.
- **Reemplazar los combustibles tradicionales con alternativas bajas en carbono** como la solar y la eólica, presenta desafíos que las tecnologías digitales pueden abordar prediciendo patrones climáticos que ayudarán a optimizar la ubicación de esas estructuras.
- **Capturar y extraer carbono.** Aún están surgiendo tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CAC), y las tecnologías digitales desempeñan un papel en su desarrollo y funcionamiento. Los procesos naturales de extracción de carbono también se pueden mejorar utilizando herramientas digitales como la inteligencia artificial y los drones para apoyar las iniciativas de reforestación y secuestro de carbono en el suelo.

Tecnologías de mitigación y sus funciones de impacto asociadas



Soluciones de trabajo remoto que reducen los viajes

Redes eléctricas inteligentes

Seguimiento y optimización de la captura de carbono

Soluciones Smart City que optimizan las infraestructuras (alumbrado público, transporte)

Modelado de ecosistemas para la restauración de hábitats

Modelado con gemelos digitales para una mayor precisión

Los sistemas de mantenimiento impulsados por AI reducen el desperdicio de energía y recursos

Sistemas de optimización impulsados por AI para reducir la demanda energética

Los esfuerzos **de adaptación y resiliencia**, cuyo objetivo es controlar las repercusiones climáticas y reducir la vulnerabilidad, se centran en dos objetivos principales:

- **Proteger y sostener los ecosistemas naturales y humanos.** Las tecnologías digitales desempeñan un papel crucial en la creación de sistemas de alerta e infraestructura sólida. Con más de 3,600 millones de personas viviendo en zonas altamente susceptibles a las repercusiones del cambio climático, es evidente la necesidad de una respuesta eficiente a las crisis y una infraestructura resiliente, como atención médica inteligente.
- **Detectar y pronosticar para una respuesta mejor y más rápida.** Un aspecto crítico de este pilar implica la recopilación y análisis de datos para realizar pronósticos precisos, formando la base de estrategias de planificación y respuesta. Esta rápida expansión de nuestra base de conocimientos es posible gracias a los avances de las herramientas digitales y la inteligencia artificial.

Tecnologías de adaptación y sus funciones de impacto asociadas



Conectar y comunicar



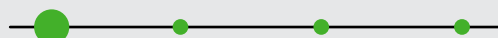
Monitorear y rastrear



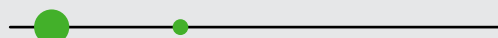
Analizar, optimizar, predecir



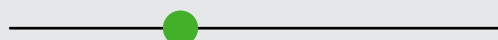
Aumentar y automatizar



Sistemas de advertencia y alerta tempranas para la respuesta a las crisis



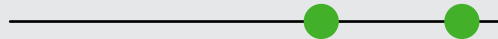
Conjuntos de datos consolidados y plataformas compartidas para fines de análisis



Recopilación de datos en tiempo real y consolidación de datos de diferentes fuentes



Aprendizaje automático en apoyo de la innovación y el descubrimiento de nuevas soluciones



Análisis de escenarios y modelado avanzado para pronosticar las repercusiones de eventos o políticas



Análisis de riesgos asistido por AI

Elaborar estrategias y priorizar acciones ambientales



Conectar y comunicar



Monitorear y rastrear



Analizar, optimizar, predecir



Aumentar y automatizar

Finalmente, abordar el cambio climático requiere un esfuerzo colaborativo y multinivel que logre la participación de gobiernos, empresas e individuos. Para los encargados de formular políticas, esto implica sentar las bases adecuadas:

- **Elaborar estrategias y priorizar acciones ambientales** utilizando herramientas digitales para ayudar a establecer objetivos claros e involucrar a las partes interesadas.
- **Concienciación** entre el público, así como entre los líderes empresariales y los encargados de formular políticas, que deben comprender las complejidades de los sistemas climáticos y sus repercusiones y quienes a veces desconocen las diferentes soluciones disponibles.
- **Cumplimiento y presentación de informes:** los informes empresariales para fines de transparencia y rendición de cuentas son esenciales, ya que las normativas emergentes exigen que las grandes corporaciones informen métricas de huella de carbono y pronósticos de la trayectoria futura de dichas métricas durante un período de tiempo determinado. En este contexto, la digitalización puede automatizar con precisión el seguimiento de las emisiones y la información sobre el uso de recursos, facilitando el cumplimiento.

Participación de la audiencia gamificada y fomento de la alfabetización climática a través de campañas de concienciación pública

Utilizar sistemas de comunicación para fomentar la colaboración y la activación

Eliminar la fricción para actuar sobre estilos de vida y opciones de consumo sostenibles

Hacer un seguimiento de la implementación de políticas para garantizar la eficacia

Proporcionar herramientas para medir y hacer un seguimiento del desempeño climático

Reducir los recursos necesarios para una gestión eficaz y generación de informes fiables

Toma de decisiones basada en datos para crear estrategias y planificación a largo plazo

Permitir opciones de compra más inteligentes e informadas para los consumidores

Recomendaciones de políticas para implementar tecnologías digitales para la acción climática

Los gobiernos pueden manejar los riesgos y desafíos en torno a la acción ambiental de forma eficaz **estableciendo objetivos y creando un marco flexible** para alcanzarlos

Al presentar posibles medidas de políticas destinadas a impulsar la adopción de herramientas digitales para combatir el cambio climático, el Marco Digital Sprinters propuesto por Google ofrece un enfoque estructurado para adoptar tecnologías digitales. Este marco define cuatro categorías principales: Infraestructura, personas, entorno de mercado e innovación tecnológica. Cada categoría aborda aspectos específicos de políticas que pueden facilitar el crecimiento económico sostenible e inclusivo y al mismo tiempo aprovechar el poder de la transformación digital.

En términos de infraestructura, ampliar el acceso global a Internet y garantizar la disponibilidad de datos son prerrequisitos clave para implementar herramientas digitales más sofisticadas. A medida que los países avanzan en la lucha contra el cambio climático, los líderes públicos pueden considerar invertir en tecnologías como satélites e IoT para mejorar la recopilación de datos para soluciones climáticas. En cualquier caso, antes de realizar cualquier inversión importante, los gobiernos deben asegurarse de que sus proyectos de infraestructura sean adaptables y estén alineados con las necesidades climáticas y digitales a largo plazo y para un mundo más extremo. En la categoría de personas, la educación y la colaboración cruzada entre diferentes sectores, sumado al empoderamiento de los consumidores, son aspectos clave. Este informe también subraya el papel de las políticas públicas en el establecimiento de estándares para fomentar la adopción de soluciones digitales y en la integración de la tecnología digital en la funcionalidad del mercado. Por último, en la categoría de tecnología, los líderes públicos desempeñan un papel fundamental al fomentar la innovación digital y ayudar con la adopción de soluciones climáticas digitales.

Google | Marco Digital Sprinters



Infraestructura

La **infraestructura** física que permite soluciones digitales, como aumentar la cantidad de **datos disponibles** y desarrollar sistemas que sean **adaptables**



Personas

Involucrar a la **gente** para abordar los problemas ambientales mundiales requiere una sólida formación **académica** impulsada por **esfuerzos interdisciplinarios**, así como **educación pública** para empoderar a la próxima generación



Entorno de mercado

El **entorno de mercado** busca crear un marco normativo que fomente la **integración de soluciones climáticas digitales en la funcionalidad del mercado**. Esto **exige el establecimiento de normas para promover** la adopción



Tecnología

La **innovación tecnológica** es fundamental para lograr los objetivos ambientales, y sería beneficioso para los gobiernos considerar políticas que **fomenten la innovación digital** y **ayuden con la adopción** de esas herramientas digitales

La siguiente tabla resume las recomendaciones específicas de cada una de las cuatro categorías:

Resumen de recomendaciones de políticas

Tema	Subtema	Personas
 Infraestructura	Disponibilidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> Expandir el IoT a futuras redes, edificios, autopistas y gestión de energía Mejorar las capacidades de IA a través de la integración de datos en tiempo real e integrar soluciones de IA en nuevos proyectos de infraestructura. Establecer un centro nacional de clima y resiliencia para disponer de datos climáticos estandarizados Facilitar el intercambio de datos a través de marcos regulatorios para la seguridad y privacidad de los datos
	Construir infraestructura adaptable	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar nuevas inversiones en infraestructura desde la perspectiva del cambio climático y la tecnología digital empoderando a expertos relevantes como parte del proceso de toma de decisiones Explorar asociaciones entre países emergentes y bancos multilaterales de desarrollo (MDB) e instituciones financieras de desarrollo para equipar nuevos proyectos de infraestructura con tecnologías con visión de futuro Establecer asociaciones con plataformas en línea para compartir información crítica para los sistemas de alerta temprana a medida que el clima se vuelve cada vez más extremo.
 Personas	Educación pública y ámbito académico	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar motores y sistemas digitales para educar a los niños pequeños y a otras partes interesadas, como personas en busca de empleo, sobre el cambio climático Identificar brechas de conocimiento relacionadas con el clima y las cuestiones digitales en el ámbito académico y abordarlas a través de programas de capacitación y colaboración internacional y regional Orientar a los encargados de formular políticas para que integren los cursos sobre el clima en los planes de estudio existentes a fin de crear una fuerza laboral bien versada tanto en ciencia climática como en tecnología digital
	Colaboración cruzada	<ul style="list-style-type: none"> Promover la colaboración entre investigadores e innovadores de la industria facilitando plataformas, iniciativas, cumbres climáticas y tecnologías digitales de código abierto Apoyar las asociaciones público-privadas en el ámbito climático y digital para fortalecer una cultura innovadora en la administración pública en torno al cambio climático y maximizar el impacto y el despliegue de las iniciativas climáticas
 Entorno de mercado	Establecer estándares para fomentar la adopción	<ul style="list-style-type: none"> Establecer protocolos y marcos para calcular y etiquetar la huella ambiental de los productos para permitir decisiones más informadas utilizando herramientas digitales Aprovechar la tecnología digital para facilitar el proceso de estandarización y etiquetado de productos con el fin de empoderar a los consumidores para tomar decisiones sostenibles Lograr el equilibrio adecuado entre las leyes de privacidad y los beneficios de las soluciones digitales basadas en datos para el clima
	Integrar la tecnología digital en la funcionalidad del mercado	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar herramientas digitales para apoyar la aplicación de las regulaciones existentes que imponen mayores requisitos de trazabilidad a las empresas (Reglamento de Deforestación de la UE) Emplear herramientas digitales para rastrear el uso en tiempo real y adaptar precios, impuestos y subsidios para fomentar políticas respetuosas del clima
 Innovación tecnológica	Fomentar la innovación digital	<ul style="list-style-type: none"> Crear centros y aceleradores de innovación y organizar eventos de desafío nacionales e internacionales para fomentar innovaciones digitales para el cambio climático Alentar a los empresarios a compartir derechos de propiedad intelectual para promover la innovación y el desarrollo de datos abiertos Apoyar a las empresas en etapa inicial en el campo del clima y la tecnología reduciendo la burocracia, brindando incentivos comerciales y facilitando el acceso al mercado global
	Ayudar con la adopción	<ul style="list-style-type: none"> Alentar a los gobiernos a emplear soluciones de IA para identificar áreas críticas de preocupación y luego tomar decisiones informadas sobre cómo contrarrestarlas Fomentar la rendición de cuentas mediante la recopilación y publicación de datos sobre el desempeño climático de las empresas estatales y controladas por el estado e incorporar criterios climáticos en las licitaciones públicas Alentar a los municipios y gobiernos a adoptar soluciones digitales de tecnología climática, sirviendo como clientes piloto para demostrar la viabilidad y mejorar las iniciativas gubernamentales Emplear soluciones de inteligencia artificial o gemelos digitales para identificar áreas críticas de preocupación u ofrecer perspectivas holísticas sobre estrategias climáticas (por ejemplo, optimizar las paradas de transporte público)

Perspectiva específica de la industria

Una forma útil de centrar la atención es pensar en líneas **industriales**, enfocándose estratégicamente en **áreas clave** que tienen un impacto significativo en las emisiones de gases de efecto invernadero y la sostenibilidad ambiental

Deloitte ha identificado cuatro industrias clave (Energía, Transporte, Industria y Alimentos) que tienen un impacto significativo en las emisiones de gases de efecto invernadero y la sostenibilidad ambiental. Dentro de cada sector, la tecnología digital desempeña un papel crucial para abordar el cambio climático. En el sector energético, la tecnología digital ayuda a lograr energía libre de carbono, optimizar las redes y apoyar la eficiencia del consumidor. El transporte se beneficia de la electrificación, la movilidad compartida y la reducción del uso de combustible mediante la optimización. La industria puede aprovechar las soluciones digitales para la circularidad, la eficiencia energética y la producción sostenible. La industria agrícola puede mejorar la eficiencia de los recursos, reducir los desechos y mejorar la resiliencia a través de la agricultura de precisión y la interacción digital con los productores. Los gobiernos deben considerar centrarse en regular la tecnología para la ciberseguridad y el intercambio de datos sobre energía, así como apoyar la I+D en el transporte, promover zonas industriales circulares y desarrollar habilidades digitales en la industria alimentaria, al tiempo que fomentan la agricultura urbana inteligente y la redistribución de alimentos.

Conclusión

Los gobiernos desempeñan un papel fundamental al abordar el cambio climático, llamando a la acción en términos **de mitigación, adaptación y resiliencia, y estableciendo bases**, sin mencionar la creación de conciencia y sistemas de apoyo. Las tecnologías digitales pueden contribuir sustancialmente **facilitando una mejor comunicación, monitoreo y seguimiento, software de análisis y predicción, y aumento y automatización**, reduciendo potencialmente hasta un **20% de las emisiones necesarias para el año 2050**. Los gobiernos pueden liberar todo el potencial de las tecnologías digitales para combatir el cambio climático creando un enfoque político integral en cuatro áreas principales: **Infraestructura, personas**, entorno de mercado e innovación tecnológica. Los gobiernos pueden utilizar la tecnología digital para construir infraestructuras resilientes, mejorar el análisis de datos y optimizar el consumo de recursos. El aumento de los datos disponibles también permite la internalización de los costos ambientales en los precios, fomentando así opciones respetuosas con el medio ambiente. Fomentar la innovación tecnológica, apoyar la financiación de capital y adoptar soluciones internamente contribuyen al panorama de la acción climática. Aprovechar la tecnología para la conexión y la comunicación ayuda a educar a los ciudadanos y promover actividades respetuosas con el medio ambiente. Las inversiones gubernamentales en estas áreas, cuando están interconectadas, tienen el potencial de impulsar la innovación y resolver los desafíos climáticos en todos los ámbitos.

Al aprovechar el poder de la tecnología digital en estos cuatro dominios, los gobiernos pueden crear una base sólida para mitigar el daño ambiental y adaptarse a las realidades climáticas de manera efectiva.