

A satellite with large solar panels and a central body is shown in orbit above the Earth's horizon. The background is a deep blue space filled with stars. The Earth's surface below shows clouds and landmasses.

POLÍTICA PÚBLICA GEOESPACIAL

Mejores prácticas globales para
aprovechar el potencial de las
tecnologías y aplicaciones satelitales

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:
**Bartu Kaleagasi, Sean McCarthy y Peter Beaumont de
Satellite Applications Catapult (Reino Unido)**

Septiembre 2022

POLÍTICA PÚBLICA GEOESPACIAL

Mejores prácticas globales para
aprovechar el potencial de las tecnologías
y aplicaciones satelitales

Septiembre 2022

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:
Bartu Kaleagasi, Sean McCarthy y Peter Beaumont de
Satellite Applications Catapult (Reino Unido)



Clasificaciones JEL: O3, O32, O33, O36, O38

Palabras clave: geoespacial, satélites, tecnología, datos, aplicaciones, GIS, innovación, política, mejores prácticas

Copyright © 2022 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.

Nótese 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.



Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577
www.iadb.org

El Sector de Instituciones para el Desarrollo fue responsable de la producción de la publicación.

Colaboradores externos:

Coordinación de la producción editorial: Sarah Schineller (A&S Information Specialists, LLC)

Revisión editorial: Begoña Merino y Claudia M. Pasquetti

Diagramación: Miguel Lage (División de Competitividad, Tecnología e Innovación, BID)



Índice

1. Introducción	1
1.1. Contexto global	2
1.2. Conceptos clave	7
2. Política pública geoespacial	10
2.1. Estratos de la política	11
2.2. Perfiles de países	15
2.3. Iniciativas de políticas	16
2.4. Evaluación de las políticas	18
3. Análisis de los estudios de casos	20
3.1. Digital Earth Australia	21
3.2. Programa Copernicus de la Unión Europea	23
3.3. Comisión Geoespacial del Reino Unido	25
3.4. Geospatial Singapore	28
3.5. Satellite Applications Catapult	30
3.6. Centros de Incubación de Empresas de la Agencia Espacial Europea	33
4. Conclusiones y recomendaciones	36
4.1. Mejores prácticas globales	37
4.2. Recomendaciones	44
5. Apéndice	47
5.1. Evaluación de las políticas	47

Figuras

Figura 1. La próxima frontera de la infraestructura tecnológica	3
Figura 2. Pilares para evaluar la creación de políticas	5
Figura 3. Estratos de la política geoespacial	11
Figura 4. Mapa de políticas geoespaciales	14
Figura 5. Países envueltos en el proceso	15
Figura 6. Iniciativas de políticas seleccionadas clasificadas en los cinco estratos de la política geoespacial	19
Figura 7. Ejemplos de plataformas de análisis geoespacial	39
Figura 8. El marco de información geoespacial	42
Figura 9. La Hoja de Ruta de Políticas Geoespaciales	44

Tablas

Tabla 1. Marco del Índice de Preparación Geoespacial de los Países (CGRI)	6
---	---

1. INTRODUCCIÓN



1.1. Contexto global

“Todo lo que pasa sucede en algún lugar”
Naciones Unidas, 2015

Las tecnologías y aplicaciones geoespaciales han evolucionado rápidamente en el último decenio, impulsadas por el reconocimiento de que, para tomar decisiones inteligentes que mejoren la vida en la Tierra en el siglo XXI, es fundamental saber dónde se encuentran las personas y los objetos. La economía geoespacial se está expandiendo a un vasto número de geografías y de nuevos sectores gracias a los vehículos de lanzamiento de bajo costo, a un mayor acceso al espacio, al aumento cada vez mayor del número de satélites en órbita, a las nuevas tecnologías de sensores, a los algoritmos de aprendizaje automático, a los avances sobre computación en la nube, a la mayor inserción de dispositivos habilitados para operar con satélites y a la aparición de otras tecnologías de observación de la Tierra, como los drones y las plataformas de gran altitud. Esto ha abierto un espacio de posibilidades casi ilimitado para el desarrollo de aplicaciones innovadoras que benefician tanto al gobierno como a las empresas y a la sociedad. Se calcula que el mercado geoespacial global rondaba los 60.000 millones de dólares en 2021 y se proyecta que la tasa de crecimiento anual compuesta (TCAC) aumente 12,5% y alcance los 100.000 millones de dólares en 2026.¹ Con nuevos servicios y modelos de negocio que impulsan la comercialización de este potencial, los datos geoespaciales se han convertido en la próxima frontera de la infraestructura tecnológica a fin de propiciar un mejor monitoreo y mayor seguimiento para una amplia gama de aplicaciones de *downstream* para sectores como la agricultura, el medioambiente, la energía, la aviación, el transporte marítimo y terrestre, la salud, la educación, los recursos naturales, las finanzas y la seguridad.

¹ Markets and Markets: *Geospatial Analytics Market Report* (2021).

Figura 1. La próxima frontera de la infraestructura tecnológica



Fuente: Comisión Geoespacial del Reino Unido.²

Los datos geoespaciales pueden provenir de tres tipos de fuentes: (1) imágenes satelitales, (2) imágenes aéreas y (3) datos de localización; cada una de ellas ofrece diferentes ventajas en cuanto a la complejidad, la resolución, el tiempo y el costo de la adquisición de datos. La combinación de dos o más de estas fuentes en el análisis geoespacial se denomina “fusión de datos”. A nivel mundial, se han creado varias instituciones destinadas a coordinar la política geoespacial y a promover el desarrollo de tecnologías y aplicaciones geoespaciales. Entre ellas se encuentran el Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial de las Naciones Unidas (UN-GGIM), el Grupo de Observaciones de la Tierra (GEO) y el Sistema Regional de Visualización y Monitoreo (SERVIR), una iniciativa conjunta de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional e importantes organizaciones geoespaciales de África, América Latina y Asia. Recientemente, el UN-GGIM publicó la Estrategia Geoespacial para las Naciones Unidas (2021),³ en la que se describe su visión del uso eficaz, eficiente y universal de la información geoespacial en apoyo de todas las directivas y operaciones de las Naciones Unidas para un mundo mejor, tal como se establece en sus pilares principales: paz y seguridad, derechos humanos, derecho internacional, desarrollo sostenible y ayuda humanitaria. A nivel nacional, la mayoría de los países desarrollados han creado un organismo geoespacial y algunos también han publicado recientemente una estrategia geoespacial, incluida

² Comisión Geoespacial del Reino Unido: *Unlocking the Power of Location* (2020).

³ Naciones Unidas: *Geospatial Strategy for the United Nations* (2021).

la Estrategia de Datos Geoespaciales de Estados Unidos (2018),⁴ la Estrategia Geoespacial del Reino Unido (2020),⁵ la Estrategia para la Observación Satelital de la Tierra⁶ de Canadá (2022) y el Plan Maestro Geoespacial de Singapur (2018).⁷ Numerosos países también han diseñado estrategias espaciales nacionales, que incluyen el desarrollo de capacidades de observación de la Tierra.

En la actualidad, se considera que el espacio es un dominio de infraestructura esencial para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las Naciones Unidas reconocen la importancia del papel de la observación de la Tierra y la geolocalización para respaldar el logro de los ODS y que las tecnologías y los servicios basados en el espacio son clave para comprender el cambio climático y durante todo el ciclo de gestión de catástrofes.⁸ Por este motivo, es particularmente valioso que los países en desarrollo y emergentes aprovechen el potencial de las tecnologías geoespaciales, ya que podría ser una de las intervenciones más eficaces para impulsar el progreso social y económico, al tiempo que se cumplen los objetivos climáticos globales y se protegen los ecosistemas locales. Algunos ejemplos de este enfoque incluyen el uso de datos geoespaciales para mejorar la gestión de los recursos naturales y la administración del uso de la tierra (ODS 1: Acabar con la pobreza), propiciar servicios de salud más inteligentes y conectados (ODS 3: Garantizar una vida saludable), respaldar a los responsables de políticas en el monitoreo del cambio climático y la preparación para desastres naturales (ODS 13: Combatir el cambio climático), mejorar el monitoreo de las tierras y reducir la deforestación provocada por actividades ilegales (ODS 15: Proteger los ecosistemas terrestres), y establecer normas globales para el intercambio internacional de experiencias y datos geoespaciales para tomar decisiones basadas en la evidencia.

Desde una perspectiva macroestratégica, la infraestructura espacial también está empezando a reconocerse como infraestructura nacional crítica (CNI, por sus siglas en inglés) e incluye tanto las capacidades de *upstream* como de *downstream*. Esto no solo surge del valor del espacio para facilitar acceso a la navegación global, las comunicaciones y la inteligencia con fines de seguridad internacional, sino también de su importancia para mitigar los riesgos existenciales originados en el cambio climático, los conflictos globales y el clima espacial. Sin embargo, la adopción de nuevas tecnologías en las instituciones públicas es un proceso difícil, y promocionarlas para que las desarrolle el sector privado puede ser igualmente dificultoso. En particular, las tecnologías geoespaciales requieren un conjunto de habilidades

⁴ Departamento de Estado de Estados Unidos: *Geospatial Data Strategy* (2018).

⁵ Comisión Geoespacial del Reino Unido: *Unlocking the Power of Location* (2020).

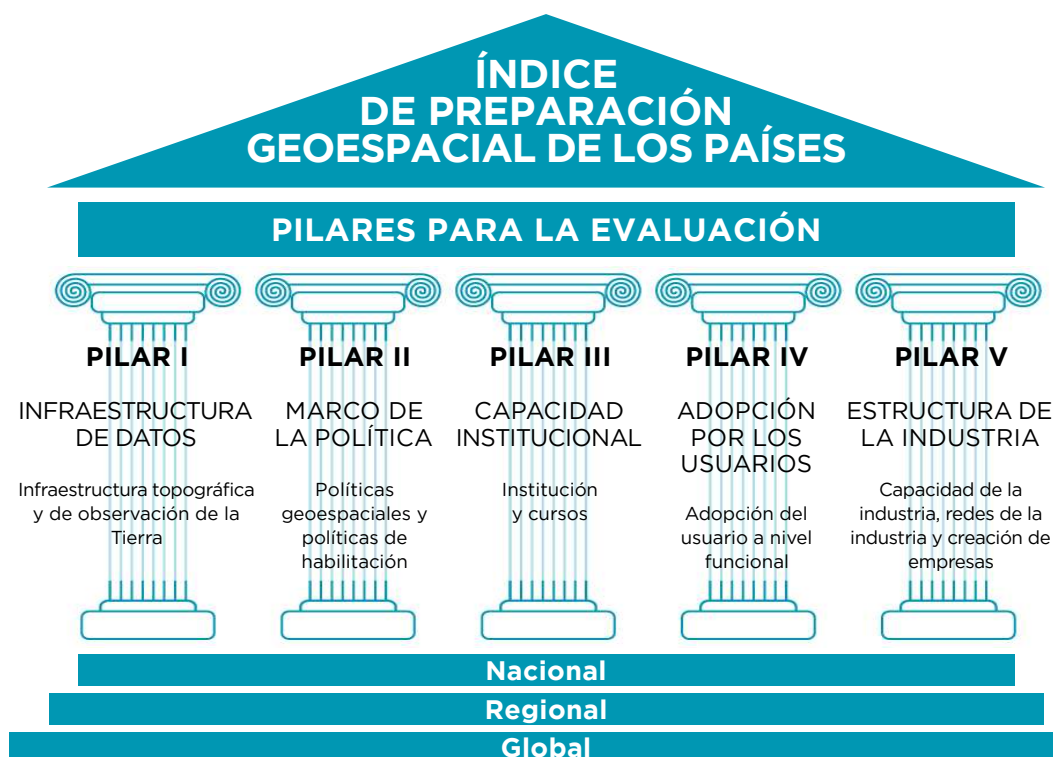
⁶ Agencia Espacial Canadiense: *Canada's Strategy for Satellite Earth Observation* (2022).

⁷ Geospatial Singapore: *Singapore Geospatial Master Plan* (2018).

⁸ Naciones Unidas: *Space Supporting the Sustainable Development Goals* (2021).

bastante más complejo que el necesario para la adopción de soluciones digitales tradicionales. Este informe analiza el papel de la política pública en la promoción del desarrollo de tecnologías geoespaciales y la adopción de aplicaciones geoespaciales con el objetivo de identificar las mejores prácticas globales en materia de política geoespacial que puedan utilizarse para proporcionar recomendaciones a los países en desarrollo geoespacial, especialmente de América Latina y el Caribe.

Figura 2. Pilares para evaluar la creación de políticas



Fuente: GeoBuiz (2018).⁹

Con el fin de evaluar los estudios de casos y deducir las mejores prácticas, este informe utiliza el índice de preparación geoespacial de los países (CGRI, por sus siglas en inglés) diseñado por GeoBuiz como fuente de referencia.¹⁰ Para esta evaluación, el marco del CGRI considera los cinco “pilares” siguientes: (1) infraestructura nacional de datos; (2) marco de la política; (3) capacidad institucional; (4) adopción por parte del usuario, y (5) estructura industrial (cuadro 1). Por lo tanto, el CGRI representa una clasificación de los países según su nivel de desarrollo de tecnologías y aplicaciones geoespaciales.

⁹ GeoBuiz: *Geospatial Industry Outlook and Readiness Index* (2018).

¹⁰ GeoBuiz: *Geospatial Industry Outlook and Readiness Index* (2018).

Tabla 1. Marco del Índice de Preparación Geoespacial de los Países (CGRI)

Pilares	Subpilares	Factores	Peso relativo
Infraestructura de datos	Infraestructura de los datos topográficos y de observación de la Tierra	Etapas de la infraestructura nacional de datos espaciales Escala y frecuencia de actualización de las capas temáticas disponibles Datos en abierto y vinculados Infraestructura de observación de la Tierra y resolución de los datos	20%
	Infraestructura de posicionamiento	Sistemas de posicionamiento basados en satélites Sistemas de corrección de señales basados en satélites Sistemas de corrección de señales con base terrestre (estaciones base RTK y GCP)	
	Etapas de plataformas y portales de la arquitectura de la tecnología espacial	Etapas de la arquitectura de la tecnología espacial	
	Normas		
Marco de la política	Marco central de la política geoespacial	Política geoespacial nacional Política de datos en abierto Política espacial, observación de la Tierra y sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) Política de drones	10%
	Marco de políticas propicias	Política de ciencia y tecnología e innovación Política de tecnologías de la información y la comunicación y política de telecomunicaciones Estrategia digital, de inteligencia artificial y del internet de las cosas Plan, estrategia y política de modelado de información de construcción	
Capacidad institucional	Creación de conocimiento	Cursos de investigación Cursos de posgrado	20%
	Sector académico de base	Cursos de grado Cursos de licenciatura Cursos con certificación	
Adopción por parte del usuario	Cartografía o nivel de servicio		20%
	Modelado de la gestión de recursos o procesos comerciales		
	Nivel de análisis y del flujo de trabajo		
	Nivel de integración del sistema		
	Nivel empresarial		
Estructura de la industria	Capacidad de la industria	Existencia de industrias en diferentes segmentos de la tecnología geoespacial	30%
	Redes de la industria	Redes de la industria Redes de conocimiento	
	Divulgación de la innovación	Programas de incubación y aceleración	

Fuente: Geospatial Media and Communications.

1.2 Conceptos clave

Esta sección presenta algunos de los conceptos clave de las tecnologías y aplicaciones geoespaciales, en un lenguaje no técnico y accesible para los responsables de políticas.

Constelación satelital: grupo de satélites que trabajan juntos como sistema para proporcionar una cobertura regional o global de la Tierra y que, a menudo, también incluye enlaces entre satélites. Por lo general, puede situarse en la órbita terrestre baja o media.

Datos de acceso abierto: datos que se encuentran disponibles de manera gratuita en una plataforma a la que el público puede acceder para su descarga, modificación y distribución con fines de investigación o para aplicaciones comerciales.

Datos geoespaciales: datos que combinan la información de ubicación (coordenadas), la información de atributos (propiedades) y, a menudo, la información temporal (tiempo) sobre un área en la superficie de la Tierra. Pueden generarse en forma de datos de localización procedentes de la navegación satelital (GNSS) o de imágenes geoespaciales procedentes de la observación de la Tierra.

Datos listos para el análisis (ARD, por sus siglas en inglés): imágenes geoespaciales que se procesan para cumplir con los requisitos mínimos y se organizan en grupos de series temporales. Esto permite un análisis inmediato con poco esfuerzo por parte del usuario y la interoperabilidad tanto en el tiempo como con otros conjuntos de datos. Cuando se almacenan en un formato multidimensional, este conjunto a veces se denomina “cubo de datos”.

Desarrollo de capacidades: proceso de desarrollo y fortalecimiento de las habilidades, los recursos y la infraestructura que necesita una comunidad para realizar una actividad determinada. En el contexto de la política geoespacial, esto se refiere al desarrollo de capacidades para acceder a las imágenes, las herramientas y las habilidades necesarias para analizar los datos geoespaciales y utilizar las aplicaciones de *downstream*.

Diseño institucional: diseño arquitectónico de una institución y sus mecanismos. Puede incluir la configuración de la institución dentro del sector público o privado, así como sus sistemas regulatorios, económicos, de toma de decisiones, operativos y de rendición de cuentas.

Downstream: actividades espaciales que abarcan las etapas posteriores de la cadena de valor económico de la recopilación de datos desde la órbita, su envío a la Tierra y su análisis con el fin de desarrollar aplicaciones para diversas industrias. Incluye el aprendizaje automático y los productos para el usuario final.

Ecosistema de innovación: red de empresas emergentes, sociedades, fondos de capital de riesgo, programas de incubación y de aceleración e instituciones públicas que respaldan y promueven la innovación tecnológica en una economía. Incluye el acceso a oportunidades de crecimiento, financiamiento, *networking* y colaboración, además de otras actividades como los concursos.

Imágenes aéreas: imágenes generadas mediante la observación de la Tierra por drones y otros vehículos aéreos no tripulados. Tienen características similares a las imágenes satelitales, pero diferentes requisitos y capacidades en términos de altitud, resolución y ángulo.

Imágenes satelitales: imágenes generadas por satélites mediante la observación de la Tierra. Pueden incluir varios tipos de imágenes ópticas (ondas de luz) y de radar (ondas de radio), cuya elección depende de la superficie observada y de la aplicación de *downstream* planeada.

Incubación de empresas: programa que respalda a emprendedores y empresas emergentes para la elaboración de su plan de negocios y el desarrollo de su producto o servicio. Por lo general, incluye un lugar para las oficinas, sesiones de capacitación, talleres, *networking* y presentaciones a las fuentes de financiamiento.

Infraestructura de datos espaciales (IDE): marco coordinado de acuerdos institucionales, normas tecnológicas y políticas de datos que propician el descubrimiento y uso de los datos geoespaciales para una amplia gama de partes interesadas. Proporciona la ventaja de estandarizar los formatos y protocolos tanto para el acceso como para la interoperabilidad de los datos geoespaciales en un país o región.

Navegación satelital (GNSS): uso de satélites, a menudo en órbita geoestacionaria (GEO), para proporcionar datos de localización a través de señales temporales que se transmiten a la Tierra con las comunicaciones de radio. También se conoce como sistema global de navegación por satélite (GNSS).

Observación de la Tierra: uso de satélites o sistemas aéreos para proporcionar imágenes geoespaciales a través de la detección remota que se transmiten a la Tierra con las comunicaciones de radio o láser. Las imágenes geoespaciales incluyen tanto las satelitales como las aéreas.

Plataforma de gran altitud (HAPS): tipo de vehículo aéreo no tripulado que opera en la estratosfera o atmósfera superior. Puede adoptar la forma de drones de ala fija, globos de gran altitud o dirigibles (globos dirigibles). También se conoce como seudosatélite de gran altitud.

Sistema de información geoespacial: sistema diseñado para capturar, almacenar, gestionar, analizar y cartografiar todo tipo de datos geoespaciales. Proporciona la base arquitectónica para el *software* del sistema de información geoespacial, que propicia la participación de los usuarios en la generación de cartografía y el análisis de imágenes geoespaciales.

Upstream: actividades espaciales que abarcan las primeras etapas de la cadena de valor económico, entre las que se encuentran el diseño, la construcción y la puesta en órbita de sistemas, como cohetes y satélites. También puede incluir las actividades en órbita, como las estaciones espaciales, la logística y los recursos.



2. POLÍTICA PÚBLICA GEOESPACIAL

2.1. Estratos de la política

Los tipos de políticas que intervienen en el avance de las tecnologías y aplicaciones geoespaciales pueden clasificarse en **cinco estratos de la política geoespacial**.

Figura 3. Estratos de la política geoespacial



Fuente: Satellite Applications Catapult.

Estrato de los datos

El primer estrato de la política geoespacial comprende las actividades que intervienen en la creación y el acceso a la “materia prima” de la economía geoespacial, es decir, los datos. Por lo tanto, incluye la generación de datos geoespaciales a través de imágenes satelitales y aéreas, sensores *in situ* y datos de geolocalización, así como las plataformas que las personas necesitan para encontrar los datos adecuados y acceder a ellos.

Los siguientes son ejemplos de iniciativas de políticas comprendidas en el estrato de los datos:

- **Programas satelitales:** desarrollo y funcionamiento de los satélites de observación de la Tierra.
- **Programas de adquisición de datos:** programas para la obtención de datos geoespaciales y la concesión de licencias.
- **Plataformas de acceso abierto:** plataformas de acceso público y libre a datos geoespaciales.

Estrato de las herramientas

El segundo estrato de la política geoespacial abarca las actividades que intervienen en el suministro del *software* necesario para procesar y analizar los datos geoespaciales para una amplia gama de aplicaciones de *downstream*. Esto incluye herramientas que permiten que los usuarios generen cartografía geoespacial, modelado en 2D y en 3D, monitoreo remoto y gestión de recursos.

Los siguientes son ejemplos de iniciativas de políticas comprendidas en el estrato de las herramientas:

- **Cartografía geoespacial:** *software* para cartografiar entornos naturales y urbanos.
- **Modelado geoespacial:** *software* para modelar las dinámicas y los recursos físicos.
- **Monitoreo geoespacial:** *software* para monitorear entornos e infraestructuras.

Estrato de las habilidades

El tercer estrato de la política geoespacial comprende las actividades que intervienen en la educación y la capacitación de la fuerza de trabajo en el uso de las herramientas y los datos geoespaciales. En consecuencia, este estrato incluye los programas para el desarrollo de capacidades a través de la educación, la capacitación, el apoyo directo o el intercambio de conocimientos.

Los siguientes son ejemplos de iniciativas de políticas comprendidas en el estrato de las habilidades:

- **Desarrollo de capacidades:** educación, capacitación y recursos para desarrollar las habilidades de análisis geoespacial.
- **Soporte técnico a los sistemas de información geoespacial:** iniciativas de desarrollo de capacidades geoespaciales especializadas o puntuales.
- **Desarrollo del conocimiento:** intercambio de conocimientos con el gobierno y la industria.

Estrato de las instituciones

El cuarto estrato de la política geoespacial abarca las actividades que orientan a las instituciones en el diseño de estrategias y la coordinación de actividades geoespaciales. Incluye la creación de instituciones públicas, estrategias geoespaciales, marcos de políticas e iniciativas a fin de concientizar sobre la importancia de los datos geoespaciales para el gobierno y la industria.

Los siguientes son ejemplos de iniciativas de políticas comprendidas en el estrato de las instituciones:

- **Instituciones públicas:** agencias, organismos y centros públicos para actividades geoespaciales.
- **Marcos de políticas:** políticas y mecanismos para desarrollar una infraestructura de datos espaciales (IDE).
- **Campañas de concientización:** promover la mayor comprensión del valor de los datos geoespaciales.

Estrato de la industria

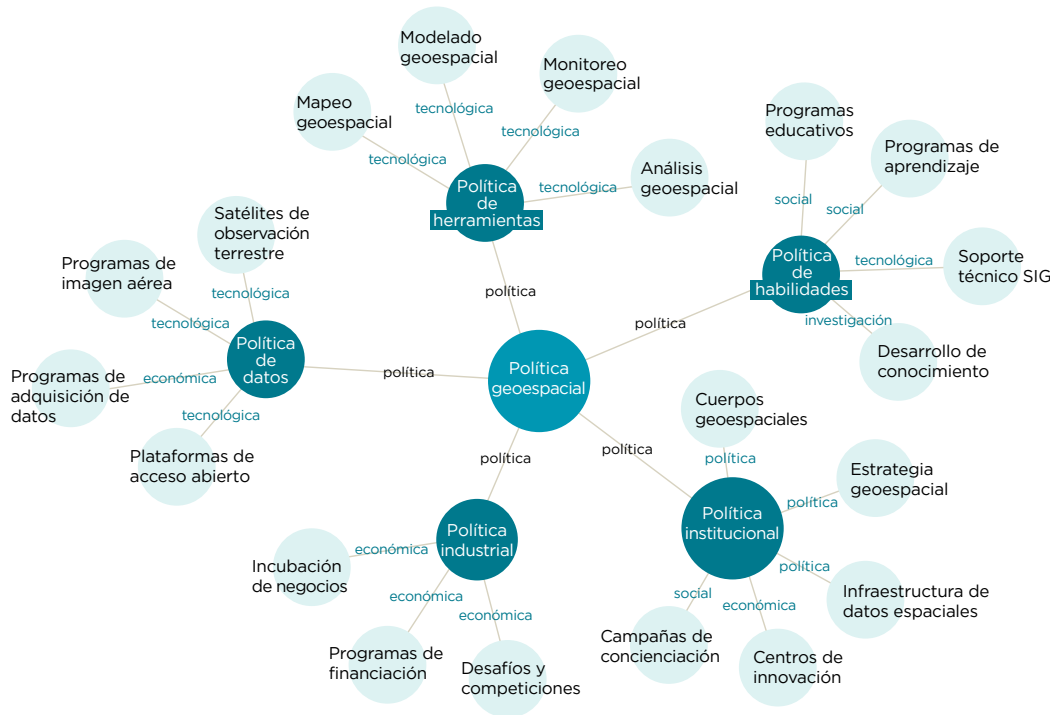
El último estrato de la política geoespacial incluye las actividades de apoyo al ecosistema de innovación, que impulsa el futuro de la economía geoespacial. En consecuencia, este estrato incorpora los programas diseñados para apoyar a las empresas en la fase inicial, facilitar el acceso al financiamiento para el desarrollo empresarial, proporcionar subsidios para los proyectos de comercialización y promover la innovación geoespacial a través de competencias y concursos con premios.

Los siguientes son ejemplos de iniciativas de políticas comprendidas en el estrato de la industria:

- **Incubación de empresas:** apoyo empresarial para las empresas emergentes que generan o utilizan datos geoespaciales.
- **Programas de financiamiento:** subsidios para el financiamiento de proyectos geoespaciales públicos, académicos o comerciales.
- **Competencias y concursos:** incentivos económicos para desarrollar aplicaciones innovadoras.

Esto también se puede visualizar como un **mapa de políticas geoespaciales**, que facilita la toma de decisiones estratégicas:

Figura 4. Mapa de políticas geoespaciales



Fuente: Center for Space Governance.¹¹

Dado que la política geoespacial comprende varios estratos que surgen de las dimensiones económica, tecnológica, política y social de una nación, trazar un mapa del escenario de las iniciativas posibles puede ser un ejercicio muy valioso. Esto tiene la ventaja de reducir la complejidad y, por lo tanto, ayuda a los responsables de políticas a considerar sus opciones al permitir que cuenten con previsiones estratégicas más eficaces en su toma de decisiones. El gráfico anterior, diseñado por Atlas Institution, también podría ampliarse e incorporar ejemplos de estudios de casos como mejores prácticas globales, además de las tecnologías, las instituciones y los recursos que se necesitarían para la implementación exitosa de cada iniciativa.

¹¹ The Atlas, Center for Space Governance: governance.space (2022).

2.3. Iniciativas de políticas

En esta sección se incluye la lista completa de las 30 iniciativas de políticas identificadas en la investigación para este informe, ordenadas alfabéticamente por el país o la región de cada organización. Se incluye, además, la iniciativa de Naciones Unidas.

África

- *Africa Living Atlas* (GeoPortal).
- *Centro Regional de Cartografía de Recursos para el Desarrollo* (RCMRD).
- *Digital Earth Africa* (DEA).

Australia

- *Autoridad de la cuenca Murray-Darling* (MDBA).
- *Digital Earth Australia* (DEA).

Canadá

- *Centro de Cartografía y Observación de la Tierra* (CCMEO).
- *SmartEarth de la Agencia Espacial Canadiense* (CSA).

Estados Unidos

- *NASA EarthData* (ESDS).

Europa

- *Centros de incubación de empresas (BIC) de la Agencia Espacial Europea*.
- *Infraestructura Europea de Datos Espaciales* (INSPIRE).
- *Programa de Gestión de Áreas Protegidas y Biodiversidad* (BIOPAMA).
- *Programa Copernicus*.

Filipinas

- *Geoportal Philippines* (GeoPH).

Japón

- *Agencia de Cooperación Internacional del Japón* (JICA).

Naciones Unidas

- [Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas](#) (IGIF).

Noruega

- [Kartverket Open Data Portal](#).

Nueva Zelanda

- [Información de Tierras de Nueva Zelanda](#) (LINZ).

Países Bajos

- [Portal de Datos Satelitales de los Países Bajos](#) (SDP).
- [Programa de Geodatos para la Agricultura y el Agua](#) (G4AW).

Reino Unido

- [Comisión Geoespacial del Reino Unido](#) (GC).
- [Programa de Asociación Internacional](#) (IPP).
- [Programa espacial para un gobierno más inteligente](#) (SSGP).
- [Satellite Applications Catapult](#) (SAC).
- [The Open Data Institute](#) (ODI).

República de Corea

- [Fondo Fiduciario para el Crecimiento Verde de Corea](#) (KGGTF).

Singapur

- [Geospatial Singapore](#) (GeospatialSG).

Sudáfrica

- [Desafío de Observación de la Tierra en África](#) (AEO).
- [Infraestructura de Datos Espaciales de Sudáfrica](#) (SASDI).

Suiza

- [Swiss Data Cube](#) (SDC).

Turquía

- [Programa satelital Göktürk](#) (TÜBITAK).

2.4. Evaluación de las políticas

En esta sección se incluye una preselección de las 10 iniciativas de políticas a las que se identificó como candidatas más destacadas respecto de las mejores prácticas globales, considerando su potencial de informar la acción futura de las políticas en los países de América Latina y el Caribe.¹² Posteriormente, se evaluó cada política utilizando una matriz de calificación, y así se seleccionaron seis estudios de casos para un análisis más detallado. El proceso de evaluación completo puede consultarse en el apéndice de este informe.

Como resultado de este proceso de evaluación, se seleccionaron como estudios de casos para posterior análisis las iniciativas cuya política obtuvo una calificación de 8 sobre 10 o superior. Aunque el Programa Espacial para un Gobierno más Inteligente (SSGP) no se seleccionó, se incluyó como parte del estudio de casos de Satellite Applications Catapult por su papel como organización de aplicación de dicho programa.

¹² Para facilitar la selección de las iniciativas, los autores crearon una matriz de prioridades con cuatro tipos de criterios: **geografía** (se consideró la importancia de cada intervención de la política para América Latina, la diversidad de las geografías representadas por los países que las implementaron, la diversidad de los niveles de desarrollo económico y los niveles de preparación geoespacial); **observación de la Tierra** (se consideró el foco de intervención de cada política en el desarrollo de instituciones públicas, el estímulo al crecimiento en el sistema de innovación o al propiciamiento de aplicaciones que desaten el potencial de las tecnología geoespaciales; **impacto de la intervención** (se consideró el impacto directo de cada intervención de la política tal como se describió en sus objetivos, así como su impacto indirecto en la creación de capacidad futura o en el apoyo brindado para que otros países implementen políticas similares e **impacto en los objetivos de desarrollo sostenible** (se consideró el valor de cada intervención de la política con respecto a los principales objetivos de desarrollo sostenible que progresaron como consecuencia de la iniciativa, incluidos los beneficios para el medioambiente, la economía y la sociedad).

Preselección de iniciativas de políticas:

1. Digital Earth Australia.
2. Programa Copernicus de la Unión Europea.
3. NASA EarthData.
4. Comisión Geoespacial del Reino Unido.
5. Space for Smarter Government del Reino Unido.
6. Geospatial Singapore.
7. Geoportal Philippines.
8. Satellite Applications Catapult.
9. Centros de incubación de empresas de la Agencia Espacial Europea.
10. SmartEarth de la Agencia Espacial Canadiense (CSA).

Selección de los estudios de casos:

- ✓ Digital Earth Australia.
- ✓ Programa Copernicus de la Unión Europea.
- ✓ Comisión Geoespacial del Reino Unido.
- ✓ Geospatial Singapore.
- ✓ Satellite Applications Catapult.
- ✓ Centros de incubación de empresas de la Agencia Espacial Europea.

Figura 6. Iniciativas de políticas seleccionadas clasificadas en los cinco estratos de la política geoespacial



Fuente: Satellite Applications Catapult.

3. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS DE CASOS

3.1. Digital Earth Australia



Digital Earth
AUSTRALIA

Objetivos:

Estratos: datos, herramientas, habilidades

Organización: Geoscience Australia

Cronología: 2016 a la fecha

Presupuesto: 7.000.000 de dólares por año aproximadamente¹³

Digital Earth Australia (DEA) es una plataforma que utiliza imágenes satelitales de Australia para proporcionar herramientas de análisis y ARD. La necesidad de acceder a ARD asequibles es clave para el uso continuo y el crecimiento futuro de los datos geoespaciales tanto para el Gobierno como para la industria. Al invertir en DEA, el gobierno australiano pretende reducir de forma directa los costos asociados al acceso y al análisis de grandes volúmenes de datos de observación de la Tierra, que se proporcionan al público de manera gratuita.¹⁴

Actividades:

- **Productos de datos geoespaciales** que incluyen modelos digitales y conjuntos de datos de observación de la Tierra para zonas litorales, cuerpos de agua, elevación de la zona intermareal, combinación de marea alta y baja, reflectancia de la superficie, cobertura del entorno, observaciones del agua, cobertura terrestre dinámica para humedales y manglares, y monitoreo de incendios forestales.
- **Plataforma de acceso abierto** para productos de datos geoespaciales a través de Digital Earth Australia Sandbox, así como la Interfaz de gestión de contenidos (CMI) de DEA, la Infraestructura Informática Nacional (NCI) y Amazon Web Services (AWS).
- **Proyectos públicos** para el desarrollo de nuevos productos y conjuntos de datos geoespaciales para el gobierno australiano.
- Actividades **educativas y de capacitación** para el desarrollo de capacidades en el uso de datos geoespaciales y de los productos de DEA.
- **Colaboración internacional** en el proyecto *Open Data Cube* (ODC) para el desarrollo de una plataforma de *software* de análisis y gestión de datos geoespaciales de código abierto y libre acceso.

¹³ Geoscience Australia: *CEO statement on Budget 2018-19* (2018).

¹⁴ Digital Earth Australia: *Digital Earth Australia* (2021).

Impacto:

Como resultado de tener libre acceso a los ARD, las empresas australianas podrán innovar y desarrollar productos y servicios que propicien nuevas aplicaciones geoespaciales, mejoren la productividad y les permitan ser más competitivas en los mercados globales.¹⁵ La Estrategia Industrial de DEA (2019) comprende tres áreas de interés: (1) datos y tecnología, (2) educación y capacitación y (3) concientización. Además del impacto directo de sus productos y proyectos, también realiza talleres educativos y de capacitación.¹⁶ En el ámbito internacional, el programa DEA también genera impacto a través de su participación en el proyecto ODC, con nueve versiones ya operativas en todo el mundo (incluida Colombia), 14 en desarrollo (incluido el Reino Unido) y más de 30 en revisión.¹⁷

Análisis:

DEA es un ejemplo líder en el mundo en cuanto a la disponibilidad de datos listos para el análisis, lograda mediante la implementación de la plataforma de *software* ODC. Tras haber invertido 28.000.000 de dólares en DEA en un plazo de 4 años, desde 2018 hasta 2022, el gobierno australiano financió por completo el programa para ofrecer datos y herramientas de análisis de alta calidad que puedan aplicarse a la formulación de políticas, la toma de decisiones sobre inversiones, el monitoreo ambiental y el desarrollo de servicios y productos comerciales nuevos. Actualmente, Geoscience Australia lleva a cabo consultas a la industria a través de la organización de la investigación sin fines de lucro FrontierSI para continuar con la evolución de la estrategia industrial de DEA y evaluar su impacto en diversos mercados de *downstream*. En el ámbito internacional, la participación de DEA en el desarrollo de la plataforma ODC tiene un impacto indirecto, ya que sienta las bases para otras iniciativas de este tipo, entre ellas *Digital Earth Africa*¹⁸ y la recientemente anunciada *Swiss Data Cube*.¹⁹

Recomendación:

Se recomienda DEA como estudio de caso sobre las mejores prácticas en el desarrollo de la infraestructura de datos espaciales y de las plataformas de datos de acceso abierto. Como resultado de su éxito, existen propuestas para el desarrollo de un programa llamado “Tierra Digital de las Américas” que se beneficiaría de las capacidades existentes y de las lecciones aprendidas de las operaciones de DEA en los últimos cinco años. Por tratarse de una iniciativa con un presupuesto relativamente bajo, serían muy valiosas tanto la implementación de la plataforma ODC en el ámbito nacional o regional en América Latina y el Caribe como la realización de talleres de capacitación para el desarrollo de capacidades en el gobierno y en la industria.

¹⁵ FrontierSI: *Digital Earth Australia Industry Consultation* (2021).

¹⁶ FrontierSI: *Digital Earth Australia: Industry Strategy* (2019).

¹⁷ Open Data Cube: *International Data Cube Deployments* (2018).

¹⁸ Digital Earth Africa: *Phase I Summary* (2019).

¹⁹ Swiss Data Cube: *Swiss Data Cube* (2021).

3.2. Programa Copernicus de la Unión Europea



Objetivos:

Estratos: datos, herramientas, habilidades, instituciones, industria

Organización: Comisión Europea

Cronología: 1998 hasta la actualidad

Presupuesto: 1000 millones de dólares por año aproximadamente²⁰

El Programa Copernicus es el programa de observación de la Tierra de la Unión Europea en colaboración con la Agencia Espacial Europea. Opera una constelación de satélites, recopila datos de sistemas terrestres, aéreos y marítimos y proporciona productos de datos geoespaciales para aplicaciones de *downstream*. Al invertir en Copernicus y permitir que todos los usuarios tengan acceso libre y abierto a sus datos geoespaciales, la Comisión Europea pretende ampliar los beneficios de observar nuestro planeta y su entorno a una amplia gama de partes interesadas que desarrollan aplicaciones que mejoran la calidad de vida de los ciudadanos europeos y de otros países.

Actividades:

- **Constelación de satélites** para la obtención de imágenes de observación de la Tierra compuesta de varias *misiones Sentinel* entre las que se encuentran Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-4, Sentinel-5, Sentinel-5P y Sentinel-6.²¹
- **Productos de datos geoespaciales** que brindan *servicios de Copernicus* en las siguientes áreas temáticas: atmósfera, océanos, Tierra, cambio climático, seguridad y emergencia. Los productos incluyen datos sobre la composición atmosférica para el análisis de la calidad del aire, la radiación solar como energía renovable, las corrientes oceánicas y el hielo marino para la seguridad marítima, los indicadores marinos para el control de la calidad del agua, los indicadores terrestres para el control de la vegetación, la cobertura del suelo y el uso del suelo para la cartografía,

²⁰ SmartEarth: *Contributions, grants and contracts awarded* (2020).

²¹ Programa Copernicus: *Discover our Satellites* (2021).

la temperatura y el hielo para el control del clima, la inteligencia terrestre y marítima para la vigilancia de las fronteras y los sistemas de alerta de catástrofes para las inundaciones, los incendios forestales y las sequías.²²

- **Plataforma de acceso abierto** a sus productos y datos geoespaciales a través de [Copernicus Open Access Hub](#), que facilita a los usuarios el acceso a los datos de todas las interfaces de programación de aplicaciones (API) y de las misiones Sentinel para su descarga periódica.²³
- Financiamiento para la **incubación de empresas** que proporciona 50.000 euros anualmente a un máximo de 20 empresas emergentes que utilicen los datos y servicios de Copernicus. Este monto se aplicará como inversión para un programa de incubación o de aceleración a elección.²⁴
- **Programa de aceleración** que proporciona cada año 12 meses de *coaching*, entrenamiento, capacitación virtual, *networking* y acceso a inversiones a un máximo de 50 empresas emergentes a través de [Copernicus Accelerator](#).²⁵
- **Concursos** que proporcionan financiamiento y premios para promover la innovación en el uso de los datos de observación de la Tierra a través de [Copernicus Masters](#) y de competencias de los socios; están abiertos a todo tipo de participantes.²⁶

Impacto:

El Programa Copernicus ha sido fundamental para proporcionar inteligencia y datos geoespaciales a los responsables de políticas, investigadores, empresas y ciudadanos. Esto ha propiciado una amplia gama de aplicaciones de *downstream* en la agricultura, la economía azul, el medioambiente, el desarrollo, la energía, los recursos naturales, la silvicultura, la salud, los seguros, la gestión de catástrofes, la seguridad, la defensa, el turismo, el transporte y la planificación urbana. Según un informe sobre el impacto socioeconómico de Copernicus, mientras que los costos del programa entre 2008 y 2020 rondaron 7000 millones de euros, los beneficios para la economía europea se estimaron en unos 12.000 millones de euros.²⁷ Asimismo, en 2015, se informó que 66% de los desarrolladores europeos de aplicaciones de observación de la Tierra utilizaban los datos de Copernicus.

Análisis:

El Programa Copernicus es un ejemplo líder en el mundo en cuanto a la recopilación y a la disponibilidad de acceso abierto de los datos de observación de la Tierra. Inspirado originalmente en el programa Landsat de la NASA, en la actualidad,

²² Programa Copernicus: [Copernicus Services](#) (2021).

²³ Copernicus Open Access Hub: [Copernicus Open Access Hub](#) (2021).

²⁴ Copernicus Incubation: [Programme](#) (2021).

²⁵ Copernicus Accelerator: [For Start-Ups](#) (2021).

²⁶ Copernicus Masters: [About the Competition](#) (2021).

²⁷ Comisión Europea: [Socio-economic impact of Copernicus in the EU](#) (2016).

Copernicus se ha expandido e incluye actividades en todos los estratos de la política geoespacial. Este modelo de integración vertical le ha permitido crear una comunidad global de observación de la Tierra y promover el ecosistema de innovación geoespacial de Europa. En el ámbito internacional, sus principios de intercambio de datos están en consonancia con el Grupo de Observación de la Tierra y firmó acuerdos de cooperación con Australia, Brasil, Chile, Colombia, Estados Unidos, India, Serbia, Ucrania y la Unión Africana.²⁸

Recomendación:

Se recomienda Copernicus como estudio de caso sobre las mejores prácticas en la integración vertical de las herramientas, las habilidades, las instituciones, la industria y los datos geoespaciales en América Latina y el Caribe. Sin embargo, por tratarse de un programa intergubernamental de alto presupuesto, debe ajustarse al contexto político y económico de cada país.

3.3. Comisión Geoespacial del Reino Unido



Estratos: datos, habilidades, instituciones, industria

Organización: Gobierno del Reino Unido

Cronología: 2018 hasta la actualidad

Presupuesto: 55 millones de dólares por año aproximadamente

Objetivos:

la Comisión Geoespacial consiste en un comité de expertos creado como parte del Gabinete de Gobierno del Reino Unido cuya responsabilidad es promover el uso de los datos geoespaciales y coordinar las actividades geoespaciales. Sus objetivos son: (1) establecer la estrategia geoespacial del Reino Unido, incluidas

²⁸ Programa Copernicus: *International Cooperation in the area of Data Exchange* (2021).

las políticas y las normas para el uso de datos; (2) promover la competencia y la innovación en los mercados de datos y aplicaciones geoespaciales; (3) mejorar la accesibilidad, la interoperabilidad y la calidad de los datos geoespaciales, y (4) mejorar las capacidades, las habilidades y los recursos para estimular el crecimiento de las empresas geoespaciales y mejorar los servicios públicos. Con ello, el Gobierno pretende acelerar la distribución de beneficios económicos, sociales y ambientales derivados de los datos geoespaciales, así como estimular el desarrollo internacional.

Actividades:

- **Estrategia geoespacial** para el período 2020-2025, desarrollada en 2018 junto con cientos de instituciones, empresas e individuos a través de un proceso de recopilación de información y publicada como *Unlocking the Power of Location*.²⁹
- **Informes de investigación** con el fin de brindar recomendaciones técnicas y de políticas para la industria geoespacial. Los ejemplos incluyen una evaluación económica del mercado de datos geoespaciales, orientación sobre la ética de los datos de localización, un informe sobre los datos geoespaciales para el monitoreo de la biodiversidad y un informe sobre el futuro del transporte y la movilidad.³⁰
- Iniciativas de **infraestructura de datos** que incluyen un mejor acceso del sector público a los datos geoespaciales mediante la disponibilización de una API para acceso directo con base en el *Acuerdo Geoespacial del Sector Público* en asociación con Ordnance Survey;³¹ el lanzamiento de un sistema dinámico de compra de servicios geoespaciales y la conducción del desarrollo de un *Registro Nacional de Recursos Subterráneos* para mejorar la construcción y el desarrollo urbano.³²
- **Programa de habilidades** que incluye la convocatoria de un foro de competencias de la industria, la publicación de un informe sobre la demanda de las habilidades geoespaciales en el Reino Unido y la disponibilidad de experiencia en la ciencia de datos para las organizaciones del sector público.
- **Programa de innovación** que incluye el apoyo al crecimiento de un clúster geoespacial en Escocia y la organización de un concurso sobre aplicaciones innovadoras en el ámbito de *Datos de localización del transporte* con Innovate UK.³³

Impacto:

Como organismo geoespacial creado recientemente en el Reino Unido, la Comisión Geoespacial desempeña un papel clave al reunir a las partes interesadas del

²⁹ Comisión Geoespacial del Reino Unido: *National Geospatial Strategy: Call for Evidence* (2018).

³⁰ Comisión Geoespacial del Reino Unido: *Annual Plan 2021/2022* (2021).

³¹ Ordnance Survey: *Public Sector Geospatial Agreement* (2021).

³² Comisión Geoespacial del Reino Unido: *National Underground Asset Register* (2021).

³³ Comisión Geoespacial del Reino Unido: *Transport Innovation Competition* (2021).

gobierno y de la industria para diseñar la estrategia geoespacial de ese país. En ella se expone la visión de un marco nacional de datos de localización para respaldar la recuperación económica tras la pandemia de la COVID-19, ayudar a cumplir los objetivos climáticos para alcanzar la meta de cero emisiones netas e impulsar la transición del Reino Unido hacia una nación digital líder en el mundo con un sector público movido por datos. Como parte de esta estrategia, las inversiones de la Comisión Geoespacial para mejorar el acceso a los datos geoespaciales y promover la innovación en las aplicaciones geoespaciales sentaron las bases para avanzar hasta 2025.

Análisis:

La Comisión Geoespacial es un ejemplo prometedor del desarrollo de instituciones para la política geoespacial, con actividades que aportan beneficios en los estratos de los datos, las habilidades y la innovación. Como nexos para el desarrollo de la infraestructura nacional de datos espaciales (NSDI) del Reino Unido, es probable que el enfoque colaborativo de las partes interesadas de la Comisión a fin de mejorar la accesibilidad, la interoperabilidad y la calidad de los datos geoespaciales sea una forma eficaz de potenciar el uso de la observación de la Tierra en el sector público. En el ámbito internacional, la Comisión se centra principalmente en aprovechar el potencial de los datos geoespaciales para ayudar al Reino Unido a alcanzar el cero neto de emisiones de carbono, mientras se celebra la conferencia sobre el cambio climático COP26 en Glasgow, y a lograr sus planes para desarrollar un servicio geoespacial internacional.

Recomendación:

Se recomienda la Comisión Geoespacial como estudio de caso sobre las mejores prácticas en la creación de un organismo público para coordinar las actividades geoespaciales. A pesar de tener beneficios en múltiples estratos de la política geoespacial, se trata de una iniciativa de presupuesto medio que permitiría a los países de América Latina y el Caribe diseñar una estrategia geoespacial con las partes interesadas de la industria, desarrollar una infraestructura nacional de datos espaciales, lanzar un programa de educación y capacitación geoespacial y organizar concursos para promover la innovación.

3.4. Geospatial Singapore



Estratos: datos, herramientas, habilidades, instituciones, industria

Organización: Autoridad de Tierras de Singapur

Cronología: 2018 hasta la actualidad

Presupuesto: Desconocido

Objetivos:

Geospatial Singapore es el programa geoespacial que incorpora la infraestructura nacional de datos espaciales (NSDI) de Singapur, creado en 2008 y posteriormente reclasificado como tal en 2018. Es administrado por la Autoridad de Tierras de Singapur en colaboración con la Agencia de Tecnología del Gobierno de Singapur. Sus objetivos son: (1) lograr una geoindustria próspera, con Singapur como centro geoespacial de la región con un ecosistema empresarial dinámico; (2) contar con personas geopotenciadas, es decir, una fuerza laboral competente en el uso de los datos geoespaciales para aumentar la productividad y mejorar la calidad de vida, y (3) convertirse en un gobierno geointeligente que ofrezca un servicio público eficaz y confiable impulsado por procesos que propician la tecnología geoespacial en la formulación de políticas, la planificación y las operaciones.

Actividades:

- Una **estrategia geoespacial** que implica desarrollar el *Plan Maestro Geoespacial* de Singapur y liderar su implementación a través de una cartera de actividades de formulación de políticas, plataformas de datos y desarrollo de capacidades.
- **Políticas y mecanismos** que posibiliten la estandarización de los datos geoespaciales y un mayor intercambio de datos.
- Portales de **infraestructura de datos** denominados GeoPlatforms, que incluyen un mapa nacional de Singapur con diferentes API de datos y servicios gubernamentales a través de *OneMap Singapore*, una réplica digital en 3D de Singapur desarrollada con datos dinámicos en tiempo real mediante *Virtual Singapore*, y el desarrollo de un mercado geoespacial.^{34, 35}

³⁴ OneMap Singapore: *OneMap Singapore* (2021).

³⁵ Geospatial Singapore: *Virtual Singapore* (2021).

- **Centro industrial** de tecnología e innovación geoespacial en [GeoWorks](#), que reúne al Gobierno, al mundo académico y a la industria en el ecosistema geoespacial de Singapur para crear una comunidad. Incluye instalaciones geoespaciales, espacios de colaboración, educación y capacitación, competencias de innovación y eventos de *networking*.
- **Competencias de innovación** organizadas por GeoWorks para poner en contacto a los proveedores de soluciones geoespaciales con los usuarios de la industria, así como la [Competencia geoespacial de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático \(ASEAN\)](#), dirigida a los estudiantes para concientizarlos sobre los datos y las aplicaciones geoespaciales y progresar en el logro de los ODS de las Naciones Unidas.³⁶

Impacto:

Geospatial Singapore ya logró un impacto significativo en el progreso de la política, la infraestructura y la industria de datos geoespaciales de Singapur. En cuanto a la política de datos, se ha facilitado la colaboración en el intercambio de datos, la estandarización ISO de los conjuntos de datos en todos los dominios, la interoperabilidad de los datos para aplicaciones como el modelado en 3D, un mecanismo de solicitud de datos para el sector público, una política de “geoetiquetas por defecto” para exigir la recopilación de atributos de localización para los conjuntos de datos gubernamentales y más de 1300 capas de datos compartidos dentro del gobierno, además de unas 100 capas de datos temáticos compartidos con el público a través de sus GeoPlatforms. Con relación a la infraestructura, el impacto se refleja en la disponibilidad de OneMap y Virtual Singapore como plataformas de datos de acceso abierto para todas las partes interesadas. Respecto de la industria, destacan el desarrollo de capacidades, y las competencias de innovación y *networking* del centro GeoWorks, que impulsan la adopción y la cocreación de aplicaciones geoespaciales nuevas para el crecimiento económico.³⁷

Análisis:

Geospatial Singapore es un ejemplo emergente de política geoespacial moderna e integrada que incluye actividades en los cinco estratos y fue diseñado en el contexto de una “nación inteligente”. Aunque Singapur es más pequeño en cuanto a la geografía y población respecto de otros candidatos, también cuenta con menos recursos que la mayoría de las restantes naciones desarrolladas desde el punto de vista geoespacial. Es probable que la transición exitosa de su NSDI a un organismo geoespacial con un centro industrial sea el resultado del diseño integral de su Plan

³⁶ GeoWorks: [ASEAN Geospatial Challenge](#) (2021).

³⁷ Geospatial Singapore: [Singapore Geospatial Master Plan](#) (2018).

Maestro Geoespacial, que refleja las ambiciones de Singapur de seguir siendo una ciudad global económicamente competitiva a través de la tecnología geoespacial.

Recomendación:

Se recomienda Geospatial Singapore como estudio de caso sobre las mejores prácticas en la integración moderna de las herramientas, las habilidades, las instituciones, la industria y los datos geoespaciales. Aunque se trata de un modelo aún emergente, representa una alternativa de presupuesto medio respecto de iniciativas políticas más consolidadas como el Programa Copernicus, lo que permite su implementación en países menos desarrollados desde el punto de vista geoespacial en América Latina y el Caribe.

3.5. Satellite Applications Catapult



Estratos: instituciones, industria

Organización: Innovate UK

Cronología: 2013 hasta la actualidad

Presupuesto: 15 millones de dólares por año aproximadamente

Objetivos:

Satellite Applications Catapult es una sociedad sin fines de lucro que opera como centro de innovación y tecnología espacial del Reino Unido. Es uno de los nueve centros de la red Catapult, financiado por Innovate UK e ingresos comerciales. Su objetivo es respaldar a la industria espacial del Reino Unido mediante la aceleración del crecimiento de las aplicaciones satelitales para captar una participación de 10% de la economía espacial mundial para 2030. Pretende conseguirlo a través de (1) la dinamización del mercado, que potencia la demanda de los clientes al mostrar el valor de los servicios que propician la tecnología espacial y abrir mercados nuevos; (2) la potenciación de la tecnología, que ayuda a las empresas a introducir sus productos y servicios en el mercado mediante la identificación de las barreras de

entrada, y (3) la estimulación de las empresas al conectar a los emprendedores con los recursos que necesitan para crecer mediante la apertura de nuevas vías de acceso al mercado y la atracción de inversiones a las empresas ubicadas en el Reino Unido.

Actividades:

- **Proyectos gubernamentales** en colaboración con Innovate UK, la Agencia Espacial del Reino Unido, la Comisión Geoespacial y otras instituciones pertinentes. Algunos ejemplos son el *Programa Espacial para un Gobierno más Inteligente* (SSGP) y el *Programa de Asociación Internacional* (IPP), ambos financiados por la Agencia Espacial del Reino Unido.^{38, 39}
- **Proyectos comerciales** que incluyen una amplia gama de investigación, desarrollo y apoyo para clientes de la industria, como el programa *In Orbit Demonstration* para lanzar y probar nuevas tecnologías en la órbita terrestre baja.⁴⁰ Los proyectos suelen estar alineados con las áreas de experiencia de Catapult: acceso al espacio, agricultura, exploración de nuevos mercados, tecnologías emergentes, industrias extractivas, inteligencia geoespacial, salud y bienestar, transporte inteligente, desarrollo sostenible y conectividad ubicua.
- **Investigación de mercado** sobre tecnologías espaciales de *upstream*, aplicaciones geoespaciales de *downstream* y futuras tendencias del mercado. Incluye la investigación para proyectos gubernamentales o comerciales, así como la investigación institucional financiada con el presupuesto de Catapult, como el *Catálogo de Capacidades Espaciales del Reino Unido* para la creación de cartografía del paisaje.⁴¹
- **Apoyo empresarial** que incluye la organización del programa *Business Sprints* (actualmente, Explore and Evolve), establecer el *Space Commercialisation Engine*, y ofrecer apoyo al Centro de Incubación de Empresas de la *Agencia Espacial Europea en el Reino Unido* y al *Seraphim Space Camp*.^{42, 43}
- **Instalaciones técnicas** que incluyen el *Westcott Innovation Centre* y una serie de instalaciones de prueba de satélites.⁴⁴
- **Espacios de trabajo conjunto** que incluyen los *Space Enterprise Labs* y otras oficinas ubicadas en distintos lugares del Reino Unido.⁴⁵
- **Eventos de la industria**, entre los que se incluyen foros, talleres y eventos de networking, como el denominado *Satuccino*, celebrado mensualmente.⁴⁶

³⁸ Agencia Espacial del Reino Unido: *Space for Smarter Government Programme* (2021).

³⁹ Gobierno del Reino Unido: *International Partnership Programme* (2021).

⁴⁰ Satellite Applications Catapult: *In-Orbit Demonstration* (2021).

⁴¹ Satellite Applications Catapult: *UK Space Capabilities Catalogue* (2021).

⁴² Satellite Applications Catapult: *Business Sprints* (2021).

⁴³ Satellite Applications Catapult: *Space Commercialisation Engine* (2021).

⁴⁴ Satellite Applications Catapult: *Technical Facilities* (2021).

⁴⁵ Satellite Applications Catapult: *Space Enterprise Labs* (2021).

⁴⁶ Satellite Applications Catapult: *Satuccino* (2021).

Impacto:

En 2019-2020, Catapult interactuó con 723 organizaciones, presentó 153 pymes en el sector espacial, desarrolló 45 proyectos comerciales, completó 26 proyectos de I+D y apoyó a las empresas del Reino Unido en la recaudación de más de 50.000.000 de dólares durante ese período.⁴⁷ Sus actividades permiten la comercialización de nuevas tecnologías y aplicaciones geoespaciales para una amplia gama de partes interesadas en el Gobierno y la industria. En el ámbito internacional, su participación en programas como el IPP permitió ampliar los beneficios de su experiencia en la observación de la Tierra a Colombia, Kenia y las islas del Pacífico.

Análisis:

Satellite Applications Catapult es un modelo nuevo y exitoso de colaboración entre el sector público y el privado para reducir las distancias entre la investigación y la industria. Como nexo para la participación y la colaboración de las partes interesadas, desempeña un papel esencial en el ecosistema espacial del Reino Unido, y los ODS son una parte central de su misión. La capacidad de Catapult para interactuar con responsables de políticas, investigadores, empresas, emprendedores, incubadoras, aceleradoras y fondos de capital de riesgo le permite crear valor en muchas dimensiones de la economía espacial y geoespacial.

Recomendación:

Se recomienda analizar el modelo Satellite Applications Catapult como estudio de caso sobre las mejores prácticas para el desarrollo de instituciones para los centros de tecnología e innovación. Debido a su presupuesto relativamente bajo y a su capacidad para generar ingresos comerciales, sería una iniciativa de política muy eficaz en América Latina y el Caribe. Eso se podría establecer en el contexto de una red más amplia, denominada Catapult Network, para abordar otras tecnologías emergentes.

⁴⁷ Satellite Applications Catapult: *Annual Report 2019-2020* (2020).

3.6. Centros de Incubación de Empresas de la Agencia Espacial Europea



Estratos: industria

Organización: Agencia Espacial Europea

Cronología: 2003 hasta la actualidad

Presupuesto: 500.000 dólares por centro y año aproximadamente

Objetivos:

Los centros de incubación de empresas (BIC) de la Agencia Espacial Europea constituyen un programa para la incubación de negocios espaciales, que forma parte de las *Soluciones Espaciales de la Agencia Espacial Europea*. La red de BIC de la Agencia Espacial Europea incluye 22 BIC en más de 60 ciudades de 19 países: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Noruega, Países Bajos, Portugal, República Checa, Suecia, Suiza y el Reino Unido.⁴⁸ Su objetivo es apoyar a los emprendedores en el desarrollo de ideas de negocios que utilicen la tecnología espacial y los datos de los satélites para mejorar la vida en la Tierra, y por ende, también estimular la economía espacial europea.

Actividades:

- **Espacio de oficinas** para proporcionar a las empresas emergentes un entorno de trabajo colaborativo, con frecuencia ubicado en un campus vinculado con el espacio.
- **Soporte técnico** que incluye hasta 40 horas al año de interacción con el sector técnico especializado de la Agencia Espacial Europea, hasta 40 horas de acceso a las instalaciones de laboratorio y pruebas, así como a talleres con un enfoque técnico.⁴⁹

⁴⁸ ESA Space Solutions: *Business Incubation* (2021).

⁴⁹ UKRI STFC: *ESA Business Incubation Centre United Kingdom* (2021).

- **Apoyo empresarial** que incluye talleres y tutorías sobre desarrollo y crecimiento empresarial.
- **Acceso a fondos de financiamiento** mediante fondos de incubación de entre 10.000 y 50.000 dólares y acceso a inversores regionales. Apoyo en el proceso de solicitud de subsidios a través de [ESA Business Applications](#). Este programa abarca una amplia gama de temas, como ciudades inteligentes, energías renovables, espacio para infraestructura, atención sanitaria digital, futuro de la aviación, monitoreo del medioambiente, realidad virtual e Internet de las cosas.
- **Concursos** entre los que se incluyen [Copernicus Masters](#) para la observación de la Tierra y [Galileo Masters](#) para la obtención de datos de geolocalización, en los que se brinda apoyo a las empresas emergentes durante el proceso de postulación y análisis.
- **Eventos de networking** para conocer a otros emprendedores, socios de la industria, clientes e inversores.

Impacto:

El BIC ha incubado más de 1000 empresas hasta la fecha y cada año se unen aproximadamente 150 empresas emergentes. La red de centros de incubación desempeña un papel esencial en la promoción del valor del espacio para la Tierra y en el apoyo al crecimiento de la economía espacial europea desde las etapas iniciales de su desarrollo empresarial. En 2019, se estimó que el programa proporcionó un retorno de la inversión de cuatro veces a la economía europea. A medida que crecen su comunidad de antiguos alumnos y sus relaciones con la industria, el programa también logra atraer más inversiones cada año; esto resulta en un aumento del financiamiento del riesgo para empresas espaciales europeas. En el ámbito internacional, las empresas incubadas del BIC tuvieron gran incidencia en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, algunos de los cuales se pueden consultar en [Portal de Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agencia Espacial Europea](#).

Análisis:

El BIC de la Agencia Espacial Europea es la red de innovación espacial más amplia del mundo y constituye un ejemplo como pionera en la incubación de empresas con fondos públicos en el campo de las tecnologías espaciales y sus aplicaciones. Este enfoque en las fases iniciales es especialmente importante para la economía geoespacial, ya que el “valle de la muerte” en el desarrollo de las empresas emergentes espaciales suele ser más complejo de transitar y difícil de sobrevivir debido a los altos costos de capital, la experiencia técnica y las barreras de entrada al mercado. La creación de clústeres de innovación espacial, como las instalaciones del BIC de la Agencia Espacial Europea en el Reino Unido en el Campus de Harwell, al sur de Oxford, también tiene valor a largo plazo, al fomentar la difusión de experiencia en el campo geoespacial entre el mundo académico y la industria. Además, el poder

de asociar a las empresas incubadas con una marca como Agencia Espacial Europea aporta grandes beneficios a las empresas emergentes espaciales más prometedoras del país y les permite transmitir legitimidad a la hora de obtener fondos o retener clientes.

Recomendación:

Se recomienda analizar al Centro de Incubación de Empresas de la Agencia Espacial Europea como estudio de caso sobre las mejores prácticas en la creación de una red de BIC espaciales. Dado que la gran mayoría de las empresas emergentes espaciales generan o utilizan datos geoespaciales, esto representa una gran oportunidad para promover el ecosistema de innovación geoespacial en América Latina y el Caribe con una iniciativa de relativamente bajo presupuesto. En particular, se recomienda aplicar la marca de una institución pública espacial o geoespacial existente para reflejar los beneficios de las empresas que se asocian a la incubadora de la Agencia Espacial Europea.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Mejores prácticas globales

Como resultado del análisis de los estudios de caso, se pueden obtener las mejores prácticas que representan algunas de las políticas geoespaciales más eficaces del mundo. Para cada estrato de la política, se presenta una visión general de las iniciativas de las políticas junto con un ejemplo pertinente.

Estrato de los datos

1. Programas satelitales: el desarrollo de una constelación de satélites para la observación de la Tierra puede ofrecer importantes beneficios económicos a los países emergentes, ya que proporciona la infraestructura necesaria para generar sus propios datos geoespaciales y ponerlos a disposición de empresas y ciudadanos. Sin embargo, todavía no es una recomendación para los países en desarrollo, ya que se requiere un alto nivel de recursos para financiar los costos de capital y los gastos de funcionamiento de un programa satelital. En esos casos, se pueden considerar alternativas como los acuerdos de asociación de datos y la adquisición de imágenes comerciales. Entre los ejemplos de programas satelitales de observación de la Tierra están el *Programa Copernicus de la Unión Europea* y el *Programa Landsat de la NASA y el Servicio Geológico de Estados Unidos*.^{50, 51}

2. Programa de imágenes aéreas: el desarrollo de un programa de imágenes aéreas puede ser otra valiosa fuente de datos geoespaciales, especialmente si implica un marco para la adquisición de imágenes de drones comerciales por parte del sector público. Esta opción puede ser más rentable y ofrecer una mayor resolución de imágenes que los programas satelitales, a costa de tener una cobertura geográfica relativamente limitada y una menor frecuencia entre las nuevas visitas. Algunos ejemplos de programas de imágenes aéreas son el *Programa Nacional de Imágenes Agrícolas de Estados Unidos*.⁵²

⁵⁰ Programa Copernicus: *Infrastructure Overview* (2022).

⁵¹ NASA: *Landsat Overview* (2022).

⁵² Departamento de Agricultura de Estados Unidos: *NAIP Imagery* (2022).

3. Plataformas de datos de acceso abierto: la creación de una plataforma de acceso abierto a los datos geoespaciales puede reducir los costos de desarrollo de aplicaciones geoespaciales para las empresas, así como aumentar el interés del público en el uso de los datos geoespaciales. Los datos pueden provenir de la constelación de satélites de un país, de un programa de imágenes aéreas o de una adquisición comercial. En particular, el suministro de ARD, a través de la implementación regional de la plataforma *ODC*, por ejemplo, puede reducir significativamente las barreras a la innovación.⁵³ Entre los ejemplos de plataformas de acceso abierto están *Copernicus Open Access Hub*, *DEA*, *Digital Earth Africa* y *Swiss Data Cube*.^{54, 55, 56}

4. Programas de adquisición de datos: la creación de un programa de adquisición de datos puede ser una poderosa alternativa para los países que se beneficiarían de tener acceso a imágenes de alta resolución, pero que no cuentan con los recursos para desarrollar programas de imágenes satelitales o aéreas. Esto puede implicar la adquisición de datos de proveedores comerciales o de otros gobiernos nacionales, así como el desarrollo de estaciones terrestres que representan la infraestructura espacial esencial para recibir imágenes y comunicaciones directamente de los satélites en órbita, como la nueva iniciativa de *Space Infrastructure Hub* de Sudáfrica.⁵⁷ Algunos ejemplos de programas de adquisición de datos son el programa de *Adquisición de Datos Comerciales Smallsat de la NASA* y el acuerdo de licencia de *Acceso a Datos Comerciales de la NASA y de la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial*.^{58, 59}

Estrato de las herramientas

1. Plataformas de análisis geoespacial: el desarrollo de una plataforma de gestión, procesamiento y cartografía de datos geoespaciales permite que un amplio abanico de usuarios realice análisis a partir de imágenes satelitales y datos de localización y, con ello, que desarrollen aplicaciones de *downstream* personalizadas. Esto podría implicar una plataforma que proporcione las etapas de infraestructura, plataforma y análisis de la cadena de valor de la observación de la Tierra (véase a continuación) para usuarios comerciales y públicos. Algunos ejemplos de plataformas de análisis geoespacial son *Esri ArcGIS*, *OneMap Singapore* y *UN EO Toolkit for Sustainable Cities and Human Settlements*.^{60, 61, 62}

⁵³ Open Data Cube: *Open Data Cube* (2022).

⁵⁴ Programa Copernicus: *Copernicus Open Access Hub* (2022).

⁵⁵ Digital Earth Australia: *Digital Earth Australia* (2022).

⁵⁶ Digital Earth Africa: *Welcome to Digital Earth Africa* (2022).

⁵⁷ ZA Space: *Space Infrastructure Hub* (2022).

⁵⁸ NASA: *Commercial Smallsat Data Acquisition Program* (2022).

⁵⁹ NASA: *NASA Commercial Archive Data* (2022).

⁶⁰ Esri: *ArcGIS Overview* (2022).

⁶¹ OneMap Singapore: *OneMap Singapore* (2022).

⁶² EO Toolkit for Sustainable Cities and Human Settlements: *Tools* (2022).

Figura 7. Ejemplos de plataformas de análisis geoespacial

	Datos	Mercado de datos EO		Mercado de servicios EO		
	Datos	Infraestructura	Plataforma y mercado	Analítica	Información	Aplicación
Descripción	Manufactura de satélites, sistemas y operaciones de tierra que incluyen archivo de datos, procesamiento y distribución.	Almacenamiento de datos escalable e infraestructura en la nube. A menudo, herramientas de alojamiento para la gestión y el procesamiento de datos.	Colocación de procesamiento con herramientas de datos y almacenamiento. A menudo, punto de acceso agregado para múltiples fuentes de datos.	Servicios de procesamiento de datos automatizados de rutina para obtener inteligencia aplicable a múltiples industrias o dominios.	Servicios de procesamiento de datos a medida para obtener información para una industria o dominio específico. A menudo, integración con fuentes de datos adicionales.	Productos de <i>software</i> en los que la información de los datos de EO se integra en un producto central o como una característica opcional de valor añadido.
Modelo de negocio	Datos como servicio (Verticalmente integrado)	Infraestructura como servicio (Independiente de datos)	Plataforma como servicio (Datos integrados)	Analítica como servicio (Independiente de dominio)	Información como servicio (Cuasi expertos en dominios)	Software como servicio (Expertos en dominios)
Ejemplos de actores						
Caracterización	<p>Datos</p> <ul style="list-style-type: none">• Crecimiento significativo en la formación de jugadores EO en el estrato de datos.• Operar en base a clientes ancla en verticales centrales y usuarios <i>ad hoc</i>.• Centro de datos que facilita la venta directa de datos a través de una herramienta de interfaz web o API que permite el acceso bajo demanda. A menudo limitado a un solo proveedor y alta dependencia de las habilidades técnicas para su uso. Requisito para mover datos localmente o a la nube para su procesamiento.	<p>Infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none">• Asociaciones emergentes entre los sectores de TI y EO (p. ej., Maxar y AWS, Planet y Google).• La nube seguirá siendo una tecnología clave hasta que el procesamiento se traslade al borde: procesamiento de datos en órbita.• Los servicios en la nube ofrecen un único punto de acceso a múltiples fuentes de datos; costos de almacenamiento mitigados; acceso a software de aplicación precargado; flexibilidad para escalar el procesamiento; desarrollo y alojamiento de aplicaciones junto con los datos.• Sin embargo, el registro a menudo incompleto de los conjuntos de datos de EO, con un enfoque en los datos abiertos y una alta dependencia de las habilidades técnicas. <p>Plataforma y mercado</p> <ul style="list-style-type: none">• Altos niveles de innovación que conducen a una importante diversidad y crecimiento de este segmento.• Servicio de suscripción a la plataforma de desarrollador, donde el precio puede estar determinado por una combinación de factores que incluyen infraestructura, datos y procesamiento. Fuente única de EO de varios proveedores de datos; costo de almacenamiento de datos mitigado; permite a los usuarios desarrollar y alojar sus propias aplicaciones en la nube; <i>software</i> de aplicación precargado; datos EO preprocesados; Reducción de la dependencia de las habilidades técnicas. Sin embargo, la flexibilidad está limitada por la funcionalidad donde no hay una ventanilla única disponible.• Mercado de datos que facilita la venta directa de datos a través de una herramienta de interfaz web o API que permite el acceso a los datos bajo demanda a través de un único punto de acceso y precios moderados. Sin embargo, el requisito de mover los datos localmente o a la nube para su procesamiento y la alta dependencia de las habilidades técnicas.	<p>Analítica</p> <ul style="list-style-type: none">• Altos niveles de innovación que conducen a una importante diversidad y crecimiento de este segmento.• Uso de IA para extraer inteligencia de los datos de EO (automóviles, árboles, edificios, etc.), potencialmente útil en cualquier industria o dominio.• Debido a la escalabilidad de este modelo, se espera que los jugadores generen ingresos recurrentes a corto plazo a través de modelos de pago por uso hasta que los usuarios finales construyan equipos internos para realizar estas tareas. <p>Información</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizar los datos de EO como fuente principal de datos para resolver problemas de usuarios personalizados. La gran mayoría del trabajo se realiza como consultoría en proyectos dentro de una vertical, en lugar de crear soluciones escalables.• A medida que EO se generaliza, se debe abordar la escalabilidad. Actualmente, la atención se centra en la integración con empresas de <i>software</i> empresarial (por ejemplo, IBM, Accenture). <p>Aplicación</p> <ul style="list-style-type: none">• Empresas que se enfocan en resolver problemas en verticales donde EO puede o no desempeñar un papel destacado.• Capacidad integrada en empresas fuera de EO (p. ej., Uber, Deliveroo y Airbnb).• Financiado por inversionistas verticales específicos que no son del espacio brindan una ventaja estratégica sobre las otras capas.• Estas empresas están intentando utilizar un enfoque de problema primero en lugar de un enfoque de EO primero, lo que garantiza la probabilidad de realizar un modelo de negocio escalable.• Mayor impulsor del valor del sector.			

Fuente: Satellite Applications Catapult.

2. Productos de datos geoespaciales: el desarrollo de productos de datos geoespaciales para usuarios de *downstream* no expertos puede ofrecer soluciones en una amplia gama de áreas temáticas. Esto podría implicar contar con productos de datos para aplicaciones de cambio climático, marítimas, de infraestructura urbana, humanitarias y de seguridad. Si se integra a una plataforma de datos de acceso abierto, también podría ofrecerse como una cartera de productos de modelación y análisis geoespacial a través del modelo de cubo de datos basado en el modelo de DEA. Además de proporcionar las etapas de análisis y conocimiento de la cadena de valor (véase más arriba), también podría abarcar la etapa de aplicación al ofrecer modelos dinámicos y simulaciones para casos de uso específicos. Algunos ejemplos de productos de datos geoespaciales son los [Servicios de Copernicus de la Unión Europea](#) y los [Servicios SERVIR- Amazonia](#).^{63, 64}

Estrato de las habilidades

1. Programas de educación geoespacial: la creación de un programa de educación geoespacial para estudiantes y profesionales en su fase inicial en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas puede ser un paso esencial para dar lugar a la próxima generación de habilidades de análisis geoespacial. Este paso es de mucho valor, en especial, en los países cuya meta es desarrollar una mayor capacidad para aprovechar el potencial de las imágenes satelitales y de los datos de ubicación, a partir de los niveles de educación primaria y secundaria. Algunos ejemplos de programas de educación geoespacial son los [Programas académicos de la Fundación de Inteligencia Geoespacial de Estados Unidos](#), [GeoMentor de ESRI del Reino Unido](#), [MOE-EduGIS de Singapur](#), el [Desafío Geoespacial de ASEAN](#) y los programas educativos [Hexagon](#).^{65, 66, 67, 68, 69}

2. Programas de capacitación en temas geoespaciales: la creación de un programa de capacitación en temas geoespaciales para personas tanto del sector empresarial como del público no experto puede aumentar el uso de los datos geoespaciales en relación con una amplia gama de industrias y permite liberar un importante potencial económico además de promover el desarrollo de aplicaciones de *downstream* en nuevos mercados y en el gobierno. Algunos ejemplos de programas de capacitación en temas geoespaciales son: el programa [EO4GEO](#) de la UE, el [Centro Regional de Cartografía de Recursos para el Desarrollo](#) de África y [Academia Esri](#).^{70, 71, 72}

⁶³ Copernicus de la Unión Europea: [Copernicus Services](#) (2022).

⁶⁴ SERVIR Amazonia: [Service Catalogue](#) (2022).

⁶⁵ USGIF: [Academic Programs](#) (2022).

⁶⁶ Esri UK: [GeoMentor](#) (2022).

⁶⁷ Esri: [Singapore Is Building a Nation of Young Spatial Thinkers](#) (2020).

⁶⁸ GeoWorks Singapore: [ASEAN Geospatial Challenge](#) (2022).

⁶⁹ Hexagon: [Education Programs](#) (2022).

⁷⁰ EO4GEO: [About EO4GEO](#) (2022).

⁷¹ Centro Regional de Cartografía de Recursos para el Desarrollo: [Training](#) (2022).

⁷² Esri: [Esri Academy](#) (2022).

3. Creación de capacidad geoespacial: el funcionamiento de una iniciativa de creación de capacidad geoespacial puede beneficiar a los países, ya sea mediante el desarrollo unidireccional de recursos y capacidades locales en materia de análisis geoespacial, o mediante el intercambio bidireccional de conocimientos entre países. Esto podría involucrar un programa intergubernamental financiado de manera conjunta por una nación desarrollada en temas geoespaciales para ofrecer su experiencia a una nación en desarrollo en temas geoespaciales, o un programa regional para estimular el desarrollo de un grupo de países. Algunos ejemplos de iniciativas para la creación de capacidad geoespacial son *UNOSAT Training Solutions* y la red *SERVIR* de centros regionales de conocimiento ubicados en África, América y Asia.^{73, 74}

Estrato de las instituciones

1. Diseño institucional: la creación de un organismo geoespacial específico que coordine la política y las actividades puede ser una base esencial para desarrollar la infraestructura, las habilidades, los recursos y las actividades que permitan a un país aprovechar el potencial de los datos y las tecnologías geoespaciales. Esto podría implicar la creación de una nueva agencia gubernamental con su propio presupuesto y mandato, o la inclusión de dicho organismo dentro de un departamento ya existente. Algunos ejemplos de diseño institucional son la *Comisión Geoespacial* del Reino Unido y *Geospatial Singapore*.

2. Estrategia geoespacial: el diseño de una estrategia geoespacial que reúna las perspectivas académicas, gubernamentales y de la industria para desarrollar un plan plurianual puede ser una forma poderosa de definir la visión y las actividades de creación de capacidades a nivel global, regional o nacional. Esto también podría implicar una agenda sobre la ética de los datos geoespaciales, siguiendo el modelo de la *Locus Charter* de la Sociedad Geográfica Estadounidense, que puede considerarse análoga al trabajo en curso sobre la ética de los datos de la inteligencia artificial.⁷⁵ Algunos ejemplos de estrategia geoespacial son la *Estrategia Geoespacial para las Naciones Unidas*, la *Estrategia de Datos Geoespaciales de Estados Unidos*, la *Estrategia Geoespacial del Reino Unido*, el *Plan Maestro Geoespacial de Singapur* y la *Estrategia para la Observación Satelital de la Tierra de Canadá*.^{76, 77, 78, 79, 80}

⁷³ UNITAR: *UNOSAT Training Solutions* (2022).

⁷⁴ SERVIR Global: *About Us* (2022).

⁷⁵ EthicalGEO: *Locus Charter* (2021).

⁷⁶ Naciones Unidas: *Geospatial Strategy for the United Nations* (2021).

⁷⁷ Departamento de Estado de Estados Unidos: *Geospatial Data Strategy* (2018).

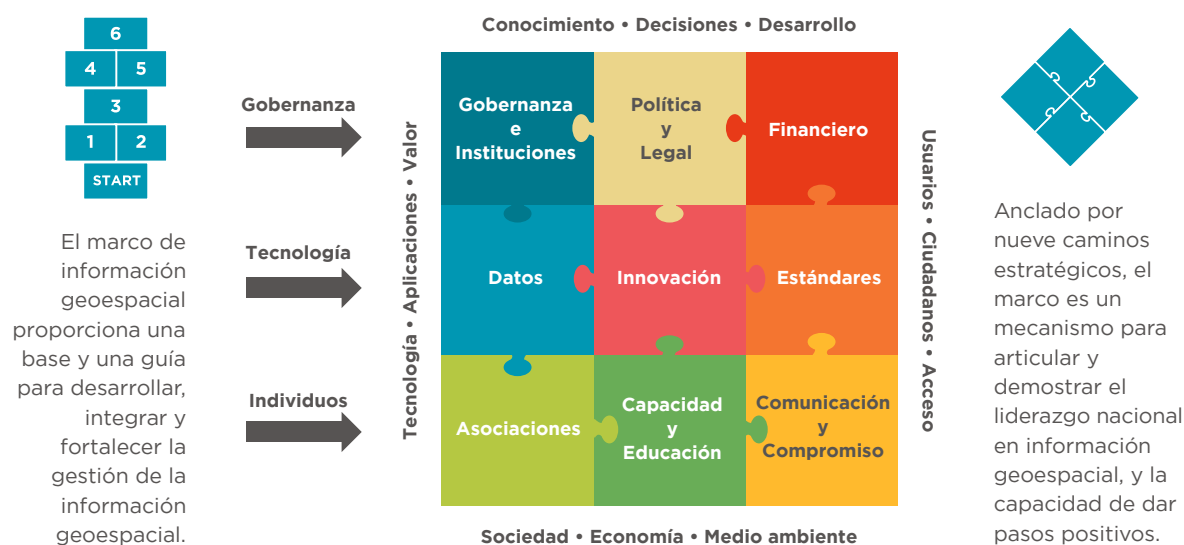
⁷⁸ Comisión Geoespacial del Reino Unido: *Unlocking the Power of Location* (2020).

⁷⁹ Geospatial Singapore: *Singapore Geospatial Master Plan* (2018).

⁸⁰ Gobierno de Canadá: *Canada's Strategy for Satellite Earth Observation* (2022).

3. IDE: el desarrollo de una IDE en el ámbito nacional o regional puede aportar la ventaja de estandarizar los formatos y los protocolos, tanto para el acceso como para la interoperabilidad de los datos geoespaciales. Esto podría contemplar un marco coordinado de acuerdos institucionales, normas tecnológicas y políticas de datos que permitan el descubrimiento y el uso de datos geoespaciales para una amplia gama de partes interesadas de carácter público y comercial. Algunos ejemplos de IDE son: el *Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas (IGIF)* (véase a continuación), *INSPIRE de la Unión Europea*, *Arctic SDI* y la *Infraestructura de datos espaciales de Sudáfrica*.^{81, 82, 83, 84}

Figura 8. El marco de información geoespacial



Fuente: Gestión Global de Información Geoespacial de las Naciones Unidas (GGIM).

4. Centros de innovación: la creación de un centro de innovación puede ser una forma eficaz de proporcionar un nexo institucional y una ubicación física para la colaboración entre el mundo académico, la industria y el gobierno en el desarrollo de tecnologías y aplicaciones geoespaciales. Esto podría implicar un modelo de financiamiento público-privado, así como mayor atención en equilibrar la perspectiva de visión general de alto nivel de los satélites con el compromiso de las comunidades locales que representan a los usuarios finales reales de las aplicaciones de *downstream*. Algunos ejemplos de centros de innovación son: *Satellite Applications Catapult* y *GeoWorks Singapore*.^{85, 86}

⁸¹ Naciones Unidas: *UN GGIM Integrated Geospatial Information Framework* (2022).

⁸² Comisión Europea: *About INSPIRE* (2022).

⁸³ Arctic SDI: *About Arctic SDI* (2022).

⁸⁴ National Geospatial Information (2022).

⁸⁵ Satellite Applications Catapult: *About Us* (2022).

⁸⁶ GeoWorks: *About Us* (2022).

El estrato de la industria

1. Centros de incubación de empresas: la creación de centros de incubación de empresas que ofrezcan instalaciones, talleres, tutoría y oportunidades de *networking* a las empresas geoespaciales en su fase inicial puede ser una iniciativa muy beneficiosa y rentable para promover la innovación y ofrecer apoyo empresarial. Podría crearse un centro nacional de incubación de empresas o una red de centros de incubación centrada en regiones específicas de un país. También podría incluir un programa de aceleración para empresas más establecidas y actividades para estimular la participación del ecosistema de financiamiento de capital riesgo. Entre los ejemplos de centros de incubación de empresas se encuentran los *Centros de incubación de empresas (BIC) de la Agencia Espacial Europea*, los *NGA Moonshot Labs* de Estados Unidos y el *Ordnance Survey Geovation del Reino Unido*.^{87, 88, 89}

2. Programas de financiamiento público: la creación de un programa de financiamiento público que ofrezca subsidios para nuevos proyectos en tecnologías y aplicaciones geoespaciales puede ser una forma sencilla de promover la innovación sin necesidad de una participación activa. Esto podría implicar una cartera de convocatorias sobre diferentes temas que estimulen el potencial de los datos geoespaciales para abordar los ODS, así como un programa de transferencia de tecnología que ayude a las empresas a adquirir y hacer uso de la propiedad intelectual existente. Algunos ejemplos de programas de financiamiento público son *ESA Business Applications* de la Agencia Espacial de la Unión Europea, el *Programa de Asociación Internacional (IPP)* de la Agencia Espacial del Reino Unido y *SmartEarth* de la Agencia Espacial Canadiense.^{90, 91, 92}

3. Competencias y concursos: la organización de competencias y concursos que fomenten que las partes interesadas, tanto a las nuevas como las ya existentes, participen en la innovación puede ser una forma muy eficaz de aprovechar el “poder de los concursos de premios como incentivos”.⁹³ Podría tratarse de competencias más orientadas a la industria para promover el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones, o de concursos orientados al público que fomenten el interés por las habilidades geoespaciales y concienticen sobre el potencial de los datos geoespaciales. Algunos ejemplos de competencias y concursos son el *Space Apps Challenge* de la NASA, la *Geospatial Commission Transport Innovation Competition*, el *Africa EO Challenge* y la *XPRIZE Foundation*.^{94, 95, 96, 97}

⁸⁷ ESA Space Solutions: *Business Incubation* (2022).

⁸⁸ National Geospatial-Intelligence Agency: *Moonshot Labs* (2022).

⁸⁹ Geovation: *We Are Geovation* (2022).

⁹⁰ ESA Space Solutions: *ESA Business Applications* (2022).

⁹¹ Gobierno del Reino Unido: *International Partnership Programme* (2022).

⁹² Gobierno de Canadá: *About SmartEarth* (2020).

⁹³ Investing in Results: *The Power of Incentive Prize Competitions* (2020).

⁹⁴ NASA Space Apps Challenge: *All About Space Apps* (2022).

⁹⁵ Comisión Geoespacial del Reino Unido: *Transport Innovation Competition* (2021).

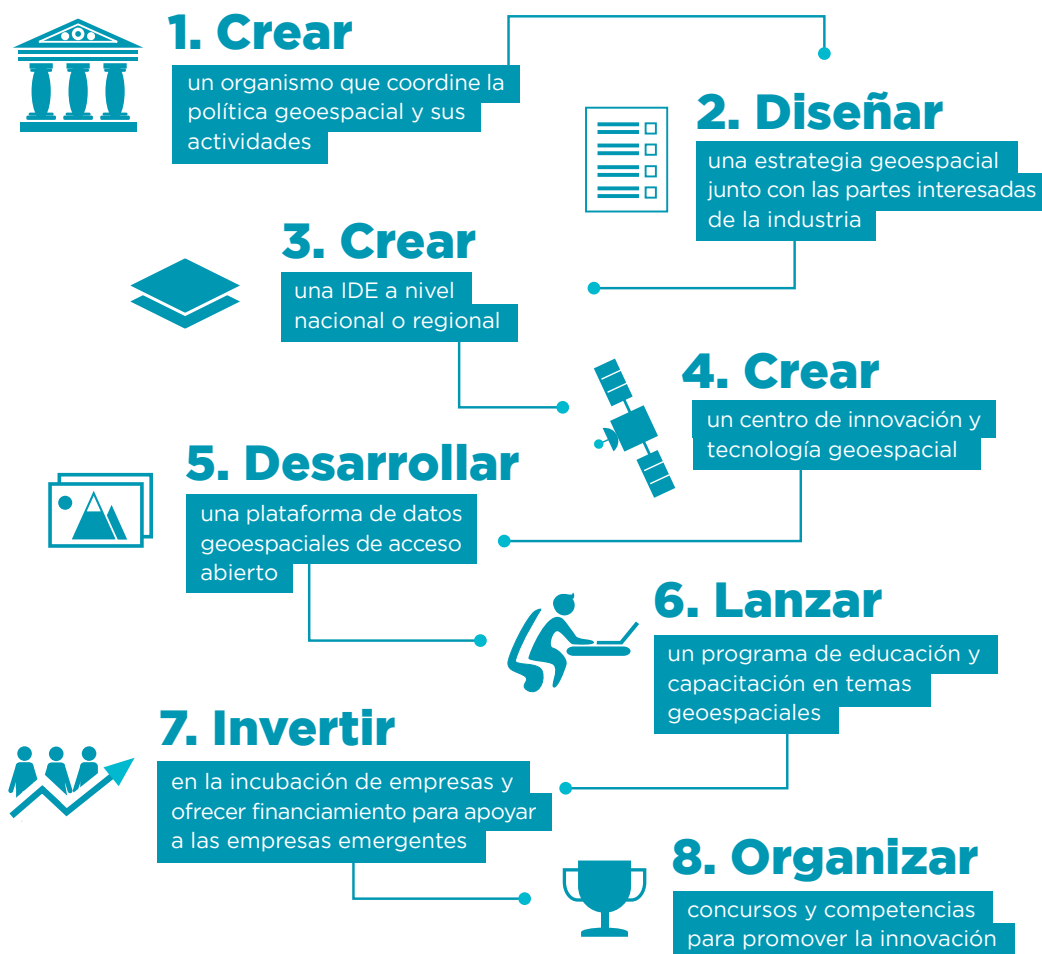
⁹⁶ Africa Earth Observation Challenge: *About* (2022).

⁹⁷ XPRIZE Foundation (2022).

4.2. Recomendaciones

Como resultado de las mejores prácticas globales que se han identificado para los estratos de los datos, las herramientas, las habilidades, las instituciones y la industria de la política geoespacial, se puede ofrecer un conjunto de recomendaciones para los países en desarrollo geoespacial en toda América Latina y el Caribe. Dichas recomendaciones están estructuradas como una **hoja de ruta de políticas geoespaciales** que cuenta con ocho recomendaciones principales (véase a continuación).

Figura 9. La Hoja de Ruta de Políticas Geoespaciales



Fuente: Naciones Unidas GGIM.



1. Crear un organismo que coordine la política geoespacial y sus actividades

Plazo estimado: corto (1 a 2 años)

Costo estimado: bajo (entre 1 millón y 5 millones de dólares por año)

Se podría implementar un modelo similar al de *White House Fellows* o Number 10 Fellows mediante la creación de un programa de becas para el sector geoespacial.



2. Diseñar una estrategia geoespacial junto con las partes interesadas de la industria

Plazo estimado: corto (1 a 2 años)

Costo estimado: bajo (entre 1 millón y 5 millones de dólares por año)



3. Crear una IDE a nivel nacional o regional

Plazo estimado: largo (4 a 6 años)

Costo estimado: bajo (entre 1 millón y 5 millones de dólares por año)



4. Crear un centro de innovación y tecnología geoespacial

Plazo estimado: corto (1 a 2 años)

Costo estimado: medio (entre 5 millones y 10 millones de dólares por año)



5. Desarrollar una plataforma de datos geoespaciales de acceso abierto

Plazo estimado: medio (2 a 4 años)

Costo estimado: medio (entre 5 millones y 10 millones de dólares por año)
Digital Earth Americas



6. Lanzar un programa de educación y capacitación en temas geoespaciales

Plazo estimado: corto (1 a 2 años)

Costo estimado: bajo (entre 1 millón y 5 millones de dólares por año)



7. Invertir en la incubación de empresas y ofrecer financiamiento para apoyar a las empresas emergentes

Plazo estimado: corto (1 a 2 años)

Costo estimado: bajo (entre 1 millón y 5 millones de dólares por año)



8. Organizar concursos y competencias para promover la innovación

Plazo estimado: corto (1 a 2 años)

Costo estimado: bajo (entre 1 millón y 5 millones de dólares por año)

Para llevar a la práctica estas recomendaciones, a la hora de participar en la toma de decisiones es importante tener en cuenta el contexto nacional de cada país. Aunque la secuencia de las iniciativas de políticas indicada anteriormente, en términos generales, comprenda una serie de actividades desde un ámbito más gubernamental a otro más empresarial, cualquiera de ellas puede implementarse en paralelo. Para

los países con capacidad o recursos limitados, se recomienda comenzar con las iniciativas de políticas que requieren un costo y un plazo relativamente menor: estrategia geoespacial, educación y capacitación, incubación de empresas y competencias, y concursos. También se alienta a que los responsables de políticas tengan en cuenta una amplia gama de factores, entre los que se incluyen las prioridades nacionales (políticas, económicas, sociales, tecnológicas, legales, medioambientales), la capacidad institucional del sector público, los recursos económicos en términos de presupuesto disponible para las agencias gubernamentales y los programas de financiamiento público, la configuración militar y de seguridad de la nación junto con las restricciones que puedan derivar de ella, la ventaja comparativa existente de la industria y el ecosistema de innovación, así como las sinergias que puedan existir con otras iniciativas o colaboraciones que ya estén en marcha.

Mientras que, normalmente, habría que crear nuevas instituciones para una iniciativa de política, también se puede dotar a instituciones existentes del presupuesto y el mandato de llevar a cabo esas actividades a corto plazo. Por ejemplo, la agencia nacional espacial o de innovación podría diseñar una estrategia geoespacial, tal como se puede observar en la participación del Comité Federal de Datos Geoespaciales de Estados Unidos en la *Ley de Datos Geoespaciales de 2018*.⁹⁸ Como alternativa, algunas áreas de implementación pueden ser tercerizadas, por ejemplo, a Google, Amazon, Esri, Carto, Mapbox, Hexagon, Deloitte, Accenture, PwC, Arup, Mott McDonald, Jacobs, Chemonics y Palladium. Esta lista no es exhaustiva y simplemente muestra a las empresas que han trabajado con instituciones como la NASA, el SERVIR y el Ministerio de Relaciones Exteriores y de la Mancomunidad Británica de Naciones en los últimos años. En el ámbito internacional, la colaboración con las Naciones Unidas, SERVIR Global, el Banco Interamericano de Desarrollo y la comunidad GEO también puede ser beneficiosa para las naciones en desarrollo geoespacial. Sin embargo, el valor de la creación de capacidad local y de la propiedad intelectual es importante para garantizar una industria geoespacial sostenible, ya que también es un factor que influye en las decisiones sobre el uso de plataformas de código abierto frente a las comerciales. En general, se recomienda que las soluciones comerciales patentadas se utilicen como puente a corto plazo mientras un país realiza la transición hacia el desarrollo de mayores infraestructura y capacidades locales.

⁹⁸ Federal Geographic Committee: *Geospatial Data Act* (2018).

5. APÉNDICE



5.1. Evaluación de las políticas



Digital Earth Australia

Sitio web: <https://www.dea.ga.gov.au/>

Estratos: datos, herramientas, habilidades

Organización: Geoscience Australia

Descripción: plataforma de imágenes satelitales que ofrece al Gobierno y a la industria australiana datos gratuitos listos para analizarlos con el *software* ODC.

Geografía: hemisferio sur, gran variedad de zonas climáticas y ecosistemas, nivel de preparación geoespacial medio-alto.

Observación de la Tierra: programa de una institución pública que permite la creación de capacidad geoespacial y del ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo permite el desarrollo de nuevos productos y servicios geoespaciales, el incremento de las habilidades geoespaciales por medio de la educación y la capacitación; también promueve la concientización sobre el valor de los datos geoespaciales. El impacto indirecto incluye la colaboración internacional en la implementación del *software* ODC en otros países.

Enfoque centrado en los ODS: permite aplicaciones que benefician al medioambiente, la agricultura, al Gobierno y a la gestión de emergencias.

Calificación de la política: **9/10**

Programa Copernicus de la Unión Europea



Sitio web: <https://www.copernicus.eu/>

Estratos: datos, herramientas, habilidades, instituciones, industria

Organización: Comisión Europea

Description: programa de observación de la Tierra que opera una constelación de satélites (Sentinel), una plataforma de datos de acceso abierto (Copernicus Open Access Hub), servicios geoespaciales, incubación de empresas, aceleradora y concursos para los países de la Unión Europea.

Geografía: hemisferio norte, región continental con gran variedad de zonas climáticas y ecosistemas, nivel de preparación geoespacial medio-alto; participan varios países clasificados entre los 10 primeros del mundo.

Observación de la Tierra: programa de una institución pública que opera una constelación de satélites y proporciona imágenes; posibilita la creación de capacidad geoespacial, y permite y brinda apoyo al ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo incluye la generación de datos geoespaciales a partir de la constelación de satélites Sentinel; de este modo, permite el desarrollo de nuevas aplicaciones geoespaciales, el incremento de las habilidades geoespaciales por medio de la educación y la capacitación, así como el apoyo al desarrollo empresarial. El impacto indirecto incluye el acceso gratuito a las imágenes satelitales.

Enfoque centrado en los ODS: permite aplicaciones y proporciona servicios geoespaciales directos para el medioambiente, la agricultura, el gobierno, el transporte, la salud, el desarrollo, la gestión de emergencias y la seguridad.

Calificación de la política: **10/10**



NASA EarthData

Sitio web: <https://earthdata.nasa.gov/esds>

Estratos: datos, herramientas

Organización: NASA

Descripción: programa de observación de la Tierra que ofrece una plataforma de datos de acceso abierto (EOSDIS), conjuntos de herramientas de análisis y adquisición de imágenes de satélites comerciales para proyectos y aplicaciones de investigación geoespacial en Estados Unidos.

Geografía: hemisferio norte, gran variedad de zonas climáticas y ecosistemas, nivel de preparación geoespacial más alto del mundo.

Observación de la Tierra: programa de una institución pública, proporciona acceso a imágenes satelitales y conjuntos de herramientas de análisis, adquiere datos comerciales, propicia la investigación y las aplicaciones geoespaciales.

Impacto de la política: el impacto directo incluye el acceso a imágenes y herramientas satelitales, mejora los proyectos de investigación científica y propicia nuevas aplicaciones geoespaciales. El impacto indirecto incluye una mayor concientización del público y de la industria sobre la observación de la Tierra.

Enfoque centrado en los ODS: propicia la investigación y las aplicaciones que benefician al medioambiente, la agricultura y la gestión de emergencias. Proporciona herramientas para la ciencia del sistema terrestre y la investigación del cambio climático.

Calificación de la política: **7/10**



UK Geospatial Commission

Sitio web:

<https://www.gov.uk/government/organisations/geospatial-commission>

Estratos: datos, habilidades, instituciones, industria

Organización: Gobierno del Reino Unido

Descripción: comité de expertos que define la estrategia geoespacial del Reino Unido y coordina las actividades del sector público, entre ellas, el acceso a los datos geoespaciales, la concientización, la capacitación y los concursos.

Geografía: hemisferio norte, nación insular con clima templado, mediana diversidad de ecosistemas, alta proporción de tierras de cultivo, segundo lugar en la clasificación de nivel de preparación geoespacial.

Observación de la Tierra: nueva institución pública que amplía el acceso a los datos geoespaciales, promueve su adopción por parte del sector público, desarrolla la creación de capacidades geoespaciales y apoya el ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo incluye aumentar la adopción de datos geoespaciales por parte del sector público, mejorar las habilidades geoespaciales mediante actividades de capacitación y apoyar la comercialización. El impacto indirecto incluye el suministro de una hoja de ruta para el desarrollo de la economía geoespacial por medio de recomendaciones técnicas y de políticas en el marco más amplio de la Estrategia Geoespacial del Reino Unido.

Enfoque centrado en los ODS: permite el uso de datos geoespaciales para aplicaciones que benefician el medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud, el desarrollo, la gestión de emergencias y la seguridad.

Calificación de la política: 9/10



Programa Espacial para un Gobierno más Inteligente del Reino Unido

Sitio web:

<https://www.gov.uk/government/collections/space-for-smarter-government-programme-ssgp>

Estratos: datos, habilidades, instituciones

Organización: Agencia Espacial del Reino Unido

Descripción: programa estratégico desarrollado por la Agencia Espacial del Reino Unido y Satellite Applications Catapult para incrementar la adopción de datos, productos y servicios espaciales por parte del sector público. Incluye una iniciativa de adquisición de datos, capacitación geoespacial y concursos.

Geografía: hemisferio norte, nación insular con clima templado, mediana diversidad de ecosistemas, alta proporción de tierras de cultivo, segundo lugar en la clasificación de nivel de preparación geoespacial.

Observación de la Tierra: programa de una institución pública, amplía el acceso a los datos geoespaciales, incrementa la adopción por parte del sector público, posibilita la creación de capacidades geoespaciales y apoya el ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo incluye una mayor adopción de datos geoespaciales por parte del sector público, la mejora de las habilidades geoespaciales mediante la capacitación y la provisión de oportunidades de financiamiento. El impacto indirecto incluye fomentar la concientización pública acerca de las aplicaciones espaciales.

Enfoque centrado en los ODS: fomenta el uso de datos geoespaciales para aplicaciones que favorecen el medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud, la gestión de emergencias y la seguridad.

Calificación de la política: **8/10**



Geospatial Singapore

Sitio web: <https://www.sla.gov.sg/geospatial/>

Estratos: datos, herramientas, habilidades, instituciones, industria

Organización: Autoridad de Tierras de Singapur

Descripción: programa geoespacial que constituye la NSDI de Singapur, define su Plan Maestro Geoespacial, desarrolla la política geoespacial, proporciona datos y plataformas geoespaciales (GeoSpace, OneMap, Virtual Singapore), aloja centros geoespaciales para la creación de capacidades y para la comunidad, y organiza concursos de innovación (GeoChallenges).

Geografía: ciudad-estado insular ubicado cerca de la línea del ecuador, de clima tropical con selva tropical y ecosistemas costeros, nivel de preparación geoespacial alto.

Observación de la Tierra: nueva institución pública, crea la IDE, amplía el acceso a los datos geoespaciales, posibilita la creación de capacidades geoespaciales y apoya el ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo incluye desarrollar políticas, normas y mecanismos geoespaciales de carácter nacional, mejorar las habilidades geoespaciales por medio de la educación y la capacitación, y apoyar al ecosistema de innovación. El impacto indirecto incluye generar mejores prácticas al contar con un enfoque pionero y moderno en relación con la autoridad geoespacial e impulsar el futuro de la economía inteligente de Singapur (GeoIndustry, GeoEmpowered, GeoSmart).

Enfoque centrado en los ODS: permite el uso de datos geoespaciales para aplicaciones que benefician el medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud, el desarrollo, la gestión de emergencias y la seguridad.

Calificación de la política: **9/10**



Geoportal Philippines

Sitio web: <https://www.geoportal.gov.ph/>

Estratos: datos, herramientas

Organización: NAMRIA

Descripción: plataforma gubernamental que proporciona acceso público a datos y servicios geoespaciales, promueve el uso de mapas base con múltiples escalas que sirven de herramienta para la planificación estratégica y la toma de decisiones en Filipinas.

Geografía: país archipelágico con una ubicación próxima a la línea del ecuador, mayoritariamente con selva tropical y clima oceánico, y una gama sumamente diversa de ecosistemas y nivel de preparación geoespacial medio.

Observación de la Tierra: plataforma de una institución pública, amplía el acceso a los datos geoespaciales, proporciona conjuntos de datos temáticos y herramientas de análisis, promueve un enfoque nacional estandarizado para el sistema de información geográfica.

Impacto de la política: el impacto directo incluye un mayor acceso a los datos geoespaciales para el público y propiciar nuevas aplicaciones geoespaciales. El impacto indirecto incluye la elaboración de los fundamentos de un sistema de información geográfica estandarizado que reúne a las partes interesadas.

Enfoque centrado en los ODS: permite el uso de datos geoespaciales para aplicaciones que benefician al medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud, el desarrollo y la gestión de emergencias.

Calificación de la política: 6/10



Satellite Applications Catapult

Sitio web: <https://sa.catapult.org.uk/>

Estratos: instituciones, industria

Organización: Innovate UK

Descripción: centro de tecnología e innovación espacial que brinda apoyo a la industria del Reino Unido. Facilita el uso de instalaciones técnicas, lleva a cabo investigaciones de mercado, elabora cartografía de las capacidades geoespaciales, prepara recomendaciones de políticas y técnicas, y organiza talleres de desarrollo empresarial y eventos.

Geografía: hemisferio norte, nación insular con clima templado, mediana diversidad de ecosistemas, alta proporción de tierras de cultivo, segundo lugar en la clasificación de nivel de preparación geoespacial.

Observación de la Tierra: organización no gubernamental que ofrece inteligencia de mercado con relación a las tecnologías y las aplicaciones geoespaciales, promueve el ecosistema de innovación y conecta a las partes interesadas del sector.

Impacto de la política: el impacto directo incluye posibilitar la comercialización de nuevas tecnologías y aplicaciones geoespaciales, además de promover el desarrollo empresarial. El impacto indirecto incluye la creación de un nexo para que las partes interesadas interactúen y colaboren en proyectos.

Enfoque centrado en los ODS: apoya el desarrollo de aplicaciones que benefician al medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud, la educación, el desarrollo, la gestión de emergencias y la seguridad. Incluye los ODS en su estrategia institucional.

Calificación de la política: 8/10



Centros de incubación de empresas de la Agencia Espacial Europea

Sitio web:

<https://business.esa.int/news/businessincubation-real-powerhouse-for-entrepreneurship>

Estratos: industria

Organización: Agencia Espacial Europea

Descripción: programa de incubación de empresas que administra una red de más de 60 centros en toda Europa para promover el desarrollo de tecnologías y aplicaciones espaciales.

Geografía: hemisferio norte, región continental con gran variedad de zonas climáticas y ecosistemas, nivel de preparación geoespacial medio-alto, posee varios países clasificados entre los 10 primeros del mundo.

Observación de la Tierra: programa de una institución pública, promueve el uso comercial de datos geoespaciales, permite el desarrollo de nuevos productos y servicios geoespaciales y apoya el ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo incluye posibilitar la comercialización de nuevas tecnologías y aplicaciones geoespaciales, además de promover el desarrollo empresarial. El impacto indirecto incluye aumentar la concientización pública sobre las aplicaciones espaciales y sus beneficios para la Tierra.

Enfoque centrado en los ODS: apoya el desarrollo de aplicaciones que benefician al medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud, la educación, el desarrollo, la gestión de emergencias y la seguridad. Incluye los ODS en la estrategia institucional y el marco de evaluación del impacto para el programa del Centro de Incubación de Empresas de la Agencia Espacial Europea.

Calificación de la política: **9/10**

SmartEarth de la Agencia Espacial Canadiense (CSA)



Sitio web: <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/funding-programs/programs/smartearth/>

Estratos: industria

Organización: Agencia Espacial Canadiense

Descripción: programa de financiamiento que ofrece oportunidades en diferentes áreas temáticas para proyectos de I+D e innovación a fin de promover el desarrollo de aplicaciones de observación de la Tierra en Canadá.

Geografía: hemisferio norte, zonas climáticas árticas y costeras con gran cobertura forestal, nivel de preparación geoespacial alto.

Observación de la Tierra: programa de una institución pública que facilita el desarrollo de nuevos productos y servicios geoespaciales y apoya el ecosistema de innovación.

Impacto de la política: el impacto directo incluye dar apoyo a la viabilidad comercial de nuevas aplicaciones geoespaciales. El impacto indirecto incluye la toma de conciencia por parte del público sobre los beneficios de las aplicaciones espaciales como ayuda para enfrentar los desafíos clave en la Tierra.

Enfoque centrado en los ODS: apoya el desarrollo de aplicaciones que benefician al medioambiente, la agricultura, el transporte, la infraestructura, la salud y la seguridad. Incluye oportunidades de financiamiento por áreas temáticas para desafíos ambientales específicos, como el uso de datos satelitales para mejorar la conservación de la ballena del Atlántico Norte (smartWhales).

Calificación de la política: **7/10**

