



Avanzando en el Rol de la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial en la Economía, Sociedad y el Medio Ambiente a Nivel Global

Índice

Introducción	4
El Desafío Global	5
El Mundo de Mañana	6
La Respuesta Geoespacial	9
Infraestructura del Conocimiento Geoespacial – El Futuro	10
Los fundamentos de la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial	11
Elementos de la Infraestructura de Conocimiento Geoespacial	12
¿Cómo se utilizará la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial?	19
Relación con el IGIF y las IDE	20
Referencias	22
Acerca del Proyecto	23

Introducción

La 4ta Revolución Industrial se caracteriza por, entre otras cosas, el manejo de datos masivos o Big Data, Inteligencia Artificial, robótica avanzada, automatización web, tecnologías inteligentes y disrupción digital. Varios elementos de los entornos humanos, físicos y digitales se han fusionado en la 4ta Revolución Industrial, lo que ha llevado a cambios sociales sin precedentes. Estos cambios abarcan todos los aspectos de la vida y el vivir, incluidas las políticas y servicios gubernamentales, el ocio, el trabajo, la pobreza y la industria y sus productos.

Los usuarios, humanos y de máquina, ahora quieren un conocimiento contextualizado bajo demanda. A medida que la geolocalización se vuelve omnipresente, el tiempo y el lugar se convierten en atributos de datos cada vez más poderosos para proporcionar ese conocimiento, ayudando a responder el qué, dónde, cuándo, cómo y por qué de las cosas. Los problemas se resuelven, las oportunidades se aprovechan, los servicios se prestan y las decisiones se toman mediante una asociación de usuarios, datos, tecnologías y personas interconectadas a través de la web. El sector geoespacial es el núcleo de este ecosistema digital.

“No sabemos cuándo atacará la próxima epidemia, pero creo que podemos protegernos si invertimos en mejores herramientas, un sistema de detección temprana más eficaz y un sistema de respuesta global más robusto. También hay algunos avances interesantes que aprovechan el poder de la computación para ayudar a predecir dónde es probable que surjan las pandemias y modelar diferentes enfoques para prevenirlas o contenerlas.”

(Bill Gates)

Para generar valor, este ecosistema digital necesita integrar muchas y variadas fuentes de datos, incluyendo capacidades analíticas mejoradas en tiempo real, y pasar de los datos a los servicios de conocimiento para resolver desafíos del mundo real, ya sea para humanos o máquinas.¹ El sector geoespacial es fundamental para ello, ya sea una de las aplicaciones de rastreo COVID-19 o la habilitación a largo plazo de vehículos automatizados seguros y drones en las calles de la ciudad.

La 4ta Revolución Industrial está cambiando el mundo y el sector geoespacial debe cambiar con él. Las nuevas tecnologías, las diversas fuentes de datos y la demanda de los usuarios requerirán una infraestructura geoespacial de próxima generación que abarca la automatización, la dinámica y la entrega de conocimientos en tiempo real. Hay demasiada información para que los seres humanos procesen por su cuenta en el tiempo disponible para ellos. Este documento presenta la manera de mejorar el valor futuro liberando "el poder del dónde"², esto es, la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial (GKI).

La GKI proporciona una dimensión geoespacial al ecosistema de la tecnología, datos y conocimiento de la 4ta Revolución Industrial, asegurando que el sector geoespacial cumpla con las expectativas emergentes de los usuarios. Este artículo inicia una discusión que continuará durante 2020, superando la forma del conocimiento geoespacial en la próxima década.

El Desafío Global

Se ha escrito mucho sobre el mayor desafío global que todos enfrentamos; este es el contexto en el que opera la Infraestructura de Conocimiento Geoespacial (GKI). Vamos a preseleccionar algunos de los desafíos más urgentes de la próxima década, todos ellos interrelacionados.

1. El cambio climático está alterando el tejido mismo del ecosistema de la Tierra del que todos dependemos. Después de décadas de lucha, muchas naciones se están moviendo ahora para implementar políticas de carbono neutrales. Los gobiernos, los servicios y los ciudadanos tendrán que tomar decisiones contundentes y basadas en la evidencia.
2. La urbanización está generando nuevas demandas masivas en las ciudades existentes, particularmente a medida que sus poblaciones envejecen. Por otro lado, las ciudades también están impulsando la riqueza y creando nuevas oportunidades económicas. El mero confinamiento de ciudades, personas, bienes y recursos aumenta la necesidad de tomar decisiones basadas en evidencia que abarquen largo plazo e inmediato.
3. La desigualdad está creciendo. Los más ricos se están haciendo más ricos y la riqueza se concentra en menos manos. Esta desigualdad está igualmente dentro y entre las naciones. A pesar de la suposición de que las nuevas tecnologías ayudarán a las naciones en desarrollo a "saltar" a las naciones ricas, se debe hacer más para que esto suceda.
4. La 4ta Revolución Industrial está cambiando el tejido social de las sociedades, el trabajo y el ocio, cambiando el sentido de comunidad e identidad. Los gobiernos son responsables de diferentes maneras a medida que tratan de impulsar políticas en un mundo que cambia rápidamente.
5. En un momento en que las cuestiones locales pueden llegar a ser globales en la publicación de un tweet, el crecimiento de las agendas nacionales indica retroceso de la globalización. Sin embargo, por ahora seguimos siendo ciudadanos locales y globales, todos como parte de una aldea global interconectada, donde el conocimiento mejora los resultados.
6. La incertidumbre geopolítica está en aumento. La seguridad en su sentido más amplio es una actividad pan-sociedad, desde el terrorismo hasta la seguridad del agua, desde la cibernética hasta la pandemia. Las tecnologías de la 4ta Revolución Industrial tienen tanto potencial para hacer "daño" como para "hacer el bien", especialmente en cuanto a que el conflicto es una "batalla por las mentes".
7. La tecnología y la innovación están impulsando nuevos modelos de negocio y una nueva "economía de datos", donde la innovación, incluidos los nuevos servicios y aplicaciones que generan conocimientos, son cada vez más valiosas. Lo geoespacial es omnipresente en la nueva economía, ya que la "ubicación" se convierte en un poderoso integrador.

El Mundo del Mañana

Tecnología

La tecnología afecta a todos los sectores empresariales, desde la agricultura hasta la infraestructura, la economía oceánica, el comercio minorista, la salud y el transporte. Los datos y las aplicaciones son los temas comunes de la revolución tecnológica de la 4ta Revolución Industrial. Los datos tienen cada vez más atributos de ubicación y tiempo, gracias en gran parte a GNSS (Sistema global de navegación por satélite), que ha democratizado la posición, tanto para humanos como para máquinas. Los datos se intercambian, el valor se añade y se mide, se hace dinero, pero el valor real del usuario es el conocimiento derivado de los datos.

Durante la próxima década, la tecnología de la 4ta Revolución Industrial continuará desarrollándose:

- Habrá mejoras en GNSS y una mayor calidad de posicionamiento.
- Los sensores estarán en todas partes, desde el espacio hasta los teléfonos inteligentes y los automóviles, e incluso la ropa y los productos alimenticios, todos los datos de geolocalización. Esto conducirá a una explosión en el volumen de datos geoespaciales.
- Lo anterior, junto con la conectividad a través de tecnologías como 5G y satélites, empoderará a los usuarios humanos y de máquinas, pero también aumentará las preocupaciones sobre la ciberseguridad y la privacidad.
- Los datos en tiempo real de sensores y análisis computacionales "sobre la marcha" permitirá la actualización automática de la base de información y conocimiento geoespacial en la nube.
- Continuará el camino hacia la automatización, bajo el mar, en tierra, en el aire y el espacio, en las fábricas y en los servicios digitales como las finanzas y el comercio minorista.
- El desarrollo continuo de aplicaciones y modelos de IA/ML permitirá el "conocimiento a demanda" que se espera cada vez más por la sociedad, con tecnologías inmersivas que ayudan a una rápida comprensión y toma de decisiones. El conocimiento predictivo se derivará a una velocidad y escala más altas de las que se pueden consumir, y la confianza se convertirá en esencial para la adopción por una población más amplia.
- La asociación entre personas y máquinas cambiará más rápido que en cualquier momento desde la TRI, e impactará vidas, empleos y habilidades directa o indirectamente.
- El ritmo cada vez mayor del cambio está llevando a un aumento de la innovación y la disrupción. Las nuevas empresas son ágiles y pueden satisfacer los requisitos de nicho, algunos de los cuales se convierten rápidamente en la corriente principal.

“La Segunda Era de la Máquina será una transformación más grande y tendrá un mayor impacto que incluso la primera revolución industrial.

(Erik Brynjolfsson and Andre McAfee - MIT Centre for Digital Business)

- La complejidad del conocimiento del ecosistema y la gama de casos de uso son tales que ninguna organización o empresa ofrecerá soluciones integrales; conformándose colaboraciones comunes, cada vez más intersectoriales.
- Los gobiernos y las instituciones lucharán por adaptar las políticas y regulaciones.

Las empresas desarrollarán nuevos productos, servicios y experiencias digitales, y buscarán nuevos mercados. Internamente, se mejorarán las experiencias de los trabajadores y se racionalizarán las operaciones. Los cambios planificados se acelerarán por la presión provocada por la

pandemia Covid 19, como flujos de trabajo en línea de extremo a extremo y la experiencia del usuario se habrán convertido en esenciales. Pero debemos darnos cuenta de que, a pesar de que se han logrado victorias fáciles, la IA todavía no puede reemplazar el juicio humano y la confianza generalizada en la automatización es una manera de dejar de hacerlo.

Conocimiento

Knowledge on Demand. Con la aparición de nuevas tecnologías y un movimiento global hacia la automatización y el Internet de las cosas (IoT), los datos son un producto de rápido crecimiento. Los procesos



Figura 1: La Pirámide Cognitiva de Gestión del Conocimiento muestra la relación entre los datos y el conocimiento. Las tecnologías de la 4ta Revolución Industrial permiten cada vez más que el conocimiento sea generado automáticamente, mejorando la toma de decisiones y agregando valor.

pueden organizar y extraer esto en la información, pero el usuario final busca conocimiento, no datos. Con el conocimiento, se toman decisiones y se acumulan beneficios. Además, en este mundo conectado "bajo demanda, ahora" hay un creciente deseo de respuestas inmediatas a las preguntas de humanos y máquinas. Por lo tanto, el valor radica en métodos eficaces y eficientes para extraer conocimientos específicos del usuario de grandes cantidades de datos, información y conocimientos existentes. Este conocimiento derivado debe ser de confianza, contextualizado para el usuario y sus situaciones, disponible en los plazos requeridos y, para las personas, alcanzable con consultas de lenguaje natural.

Datos, Información, Conocimiento. La pirámide Datos-Información-Conocimiento-Sabiduría (DIKW) de la Figura 1 explica la relación conceptual entre datos, información y conocimiento. Expone cómo la GKI se basa en la Gestión de la Información Geoespacial (GIM) e implica que el sector geoespacial debe estar cerca

del responsable de la toma de decisiones y del usuario para impulsar mejores decisiones y agregar valor.

Cognición. La cognición deriva en conocimiento de la información y se describe como "la acción mental o el proceso de adquirir conocimiento a través del pensamiento, la experiencia y los sentidos"³. La cognición abarca procesos como el juicio, la evaluación, el razonamiento, la resolución de problemas, la comprensión y la producción del lenguaje, basados en diversas construcciones de conocimiento. Durante la última década, la IA ha progresado lo suficiente para que algunos de estos procesos de pensamiento se simulen mediante algoritmos de autoaprendizaje que utilizan minería de datos, reconocimiento de patrones y procesamiento de lenguaje natural. Esto se desarrollará aún más como una poderosa combinación de la web semántica y las técnicas analíticas e integradoras, incluida la IA, y ayudará a obtener conocimientos para nuevos sectores y casos de uso.

La Respuesta Geoespacial

El sector geoespacial ha dado grandes pasos en los últimos 40 años, ya sea en GNSS, SIG, EO o suministro de datos geoespaciales de calidad, comerciales y participativos a escala global⁵. En algunos países, las IDE han abierto el acceso a fuentes más amplias de datos geoespaciales, para cualquiera que sepa dónde buscar. Sin embargo, la brecha digital geoespacial sigue siendo un problema importante en todo el mundo. El Marco Integrado Geoespacial de las Naciones Unidas (IGIF) se ha desarrollado para ayudar a todas las naciones a obtener beneficios de la creación, gestión y uso de la información geoespacial, y en particular para ayudar a superar la brecha digital geoespacial⁶. La iniciativa centrada en el gobierno es la base para llegar a "donde las naciones necesitan estar hoy".

El sector geoespacial establecido tiene el reto de pasar a la era de la 4ta Revolución Industrial, y otros sectores toman la iniciativa. Los días felices de finales del siglo XX y principios del XXI, cuando los grandes datos geoespaciales, las IDE y los SIG tradicionales eran de vanguardia, han quedado atrás; lo geoespacial es un elemento amplio y creciente en un mundo digital.

Aplicaciones como el retail y el viaje compartido se han desarrollado fuera del sector geoespacial tradicional, abarcando la necesidad del usuario, la conectividad, el análisis, los datos y la ubicación.

Las empresas innovadoras habilitadas geoespacialmente, aunque solo cumplen algunos casos de uso, son la norma y establecen altas expectativas de los usuarios.

Los conceptos geoespaciales actuales crean, mantienen, sirven y comparten información geoespacial. El cambio de paso de hoy radica en el cambio en la economía de la producción, con la explosión de datos de origen combinados con inteligencia artificial, análisis y aplicaciones de usuario. Sin embargo, en los próximos 10 años, la respuesta geoespacial del mañana debería ser para el mundo del mañana. Como se describió anteriormente, es un mundo de conocimiento sobre demanda, de sensores en tiempo real, datos de fuentes masivas y redes sociales, de análisis predictivo, redes globales, internet de las cosas, automatización, robótica, experiencias inmersivas y nuevos modelos de negocio.

En «cooperación», la geografía y la historia cuentan la historia del esfuerzo humano; la globalización y la conectividad han sido fundamentales en esta historia. Durante milenios, los mapas guiaron la exploración, apoyaron el comercio, nos permitieron defendernos, mantener los tejidos sociales de nuestras sociedades e influir en la historia. El topógrafo y cartógrafo cooperaron para dar información en forma de mapa a los usuarios que contextualizaron esto para adquirir conocimiento y tomar decisiones. En 2020, cuando el conocimiento y el valor todavía residen en métodos eficaces y eficientes para extraer conocimientos de grandes cantidades de datos geoespaciales⁷, ahora se necesita una cooperación similar a través de una comunidad geo-digital mucho más amplia para dar otro paso en el camino humano.

“

Las decisiones que se tomaron durante períodos de muy limitada potencia informática se consagran en prácticas que pueden ser muy difíciles de sacudir.

(Jack Dangermond and Michael Goodchild)

”

Infraestructura del Conocimiento Geoespacial – El futuro

La Infraestructura del Conocimiento Geoespacial (GKI) proporciona el componente geoespacial crítico para el conocimiento y la automatización. Integra conceptos geoespaciales, tecnologías e información con el cambio social y tecnológico, como parte de un ecosistema digital mucho más amplio. La Figura 2 muestra la GKI con la intersección entre:

- Las nuevas oportunidades que han habilitado las tecnologías de la 4ta Revolución Industrial,
- La cognición como el camino hacia el conocimiento y,
- La locación como un elemento clave de análisis y datos, incluida la información geoespacial.

La GKI aprovecha los tres para llevar la cognición geoespacial al conocimiento y la automatización, y colocar lo geoespacial en el corazón del entorno del conocimiento.

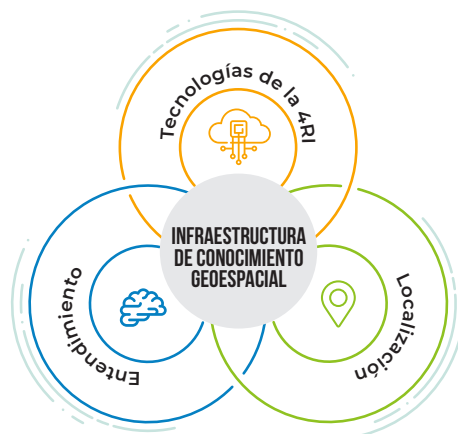
La GKI posiciona lo geoespacial, una tecnología de uso general, en el corazón de la 4ta Revolución Industrial y la economía del conocimiento. Asegura que el conjunto de

el ecosistema del conocimiento se beneficie

plenamente de la ubicación, los datos geoespaciales, la experiencia, las tecnologías y el análisis. Al mismo tiempo, garantiza que el sector geoespacial se beneficie del ecosistema de datos más amplio y de la 4ta Revolución Industrial.

Es entre las combinaciones y solapamientos de tecnologías, donde probablemente surgirá la disrupción digital y es prácticamente imposible predecir cómo se pueden desarrollar las aplicaciones en pocos años. La GKI establece las bases que ayudan al ingenio humano a prosperar y nos llevan a nuevos lugares. Su objetivo es asegurarse de que lo geoespacial es asunto de todos. Se construye de datos, SIG, SDI, y se basa en el IGIF UN-GGIM, utilizando la misma infraestructura web y conceptos que están impulsando el conocimiento y el crecimiento.

Centrada en los usuarios, ayuda a los gobiernos, la industria, la academia y los ciudadanos a construir una economía digital y una sociedad que pueda abrazar el conocimiento y la automatización. Muchos componentes necesarios están siendo considerados o se aplican en algunos países, y los planes de acción del IGIF de las Naciones Unidas-GGIM pueden basarse en algunos de estos componentes.



“Una buena decisión se basa en el conocimiento y no en los números.”
 (Attributed to Plato)

Figura 2: Infraestructura del Conocimiento Geoespacial. Se expresa dibujando juntas la tecnología de la 4ta Revolución Industrial, la ubicación y la cognición, para permitir que el futuro de la sociedad tenga las ganancias máximas en lo social, económico y ambiental, a través del conocimiento y la automatización.

Los Fundamentos de la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial

Visión

A través del conocimiento geoespacial, "el poder del dónde", enriquece la vida de todos los ciudadanos, maximizando los resultados sociales, económicos y ambientales en un mundo digital.

Definición

Una Infraestructura de Conocimiento Geoespacial permite una comprensión, conocimiento, decisiones y automatización confiables, mediante la integración de información geoespacial, análisis y visualización en los entornos de conocimiento y automatización de nuestro futuro digital cooperativo.

Objetivos de la GKI

- Los datos geolocalizados son la "nueva norma", con el valor del análisis geoespacial, la tecnología, los datos y la ubicación ampliamente entendidos y medidos.
- El sector geoespacial y sus datos, tecnologías y procesos forman parte del ecosistema más amplio de conocimiento/digital, llegando a todos los sectores de usuarios.
- Impulsados por los usuarios, los datos geoespaciales y las tecnologías están en el corazón del análisis predictivo y el modelado, dando cognición geoespacial a la creación de conocimiento y los servicios.

- Un sector geoespacial amplio, colaborativo, conectado e innovador se centra en las necesidades futuras de los usuarios, cooperando y rompiendo esquemas para satisfacerlas.
- Las políticas y normas digitales se optimizan para maximizar el valor para los gobiernos, las instituciones, las empresas y los ciudadanos, protegiendo al mismo tiempo los intereses necesarios de seguridad y privacidad.
- La información geoespacial fundamental actualizada continuamente está disponible a nivel comunitario, nacional y mundial, apoyando iniciativas de amplio alcance, desde el conocimiento a demanda, hasta los gemelos digitales, la robótica y la automatización.

Principios GKI

- Centrado en el usuario,
- Innovador, dinámico y ágil,
- Descentralizada,
- En tiempo real y predictivo,
- Enfoque del conocimiento,
- Colaborativo.

Compromiso de la GKI

- Un mundo sostenible donde todos y el medio ambiente se benefician del conocimiento geoespacial.

Elementos de la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial

En primer lugar, la GKI busca añadir una dimensión geoespacial al ecosistema digital más amplio, incorporando así geolocalización, información geoespacial, experiencia, tecnologías y análisis.

El conocimiento para la toma de decisiones humanas y de máquinas, de calidad conocida, se creará a través de aplicaciones, análisis y modelos en una infraestructura web y en la nube, preparada geoespacialmente.

La mayoría de los servicios de conocimiento y automatización serán prestados por la industria, con gobiernos que proporcionen liderazgo y establezcan un marco normativo integrado para garantizar que las naciones adopten un enfoque integrado de los datos y el conocimiento. Asociaciones y colaboraciones entre

las empresas intersectoriales, los consumidores y los gobiernos co-crearán valor. Esto se basa en una infraestructura de datos de confianza que incluye datos geoespaciales fundamentales continuamente actualizados, que se pueden encontrar y accesibles, y una infraestructura de posicionamiento abierto. Juntos, estos permiten a las naciones, las empresas, los ciudadanos y las máquinas obtener el conocimiento que buscan para resolver sus problemas, explotar las oportunidades y ofrecer un nuevo valor.

En esta sección se examinan estos elementos con más detalle, dividiéndolos en componentes GKI, descritos como expectativas. El conjunto completo de elementos y componentes de la GKI se resume en la Figura 3.

“

Geospatial Knowledge Infrastructure enables trusted understanding, knowledge, decisions and automation by integrating geospatial information, analytics and visualization analytics, and visualisation into the knowledge and automation environments of our cooperative digital future.

”

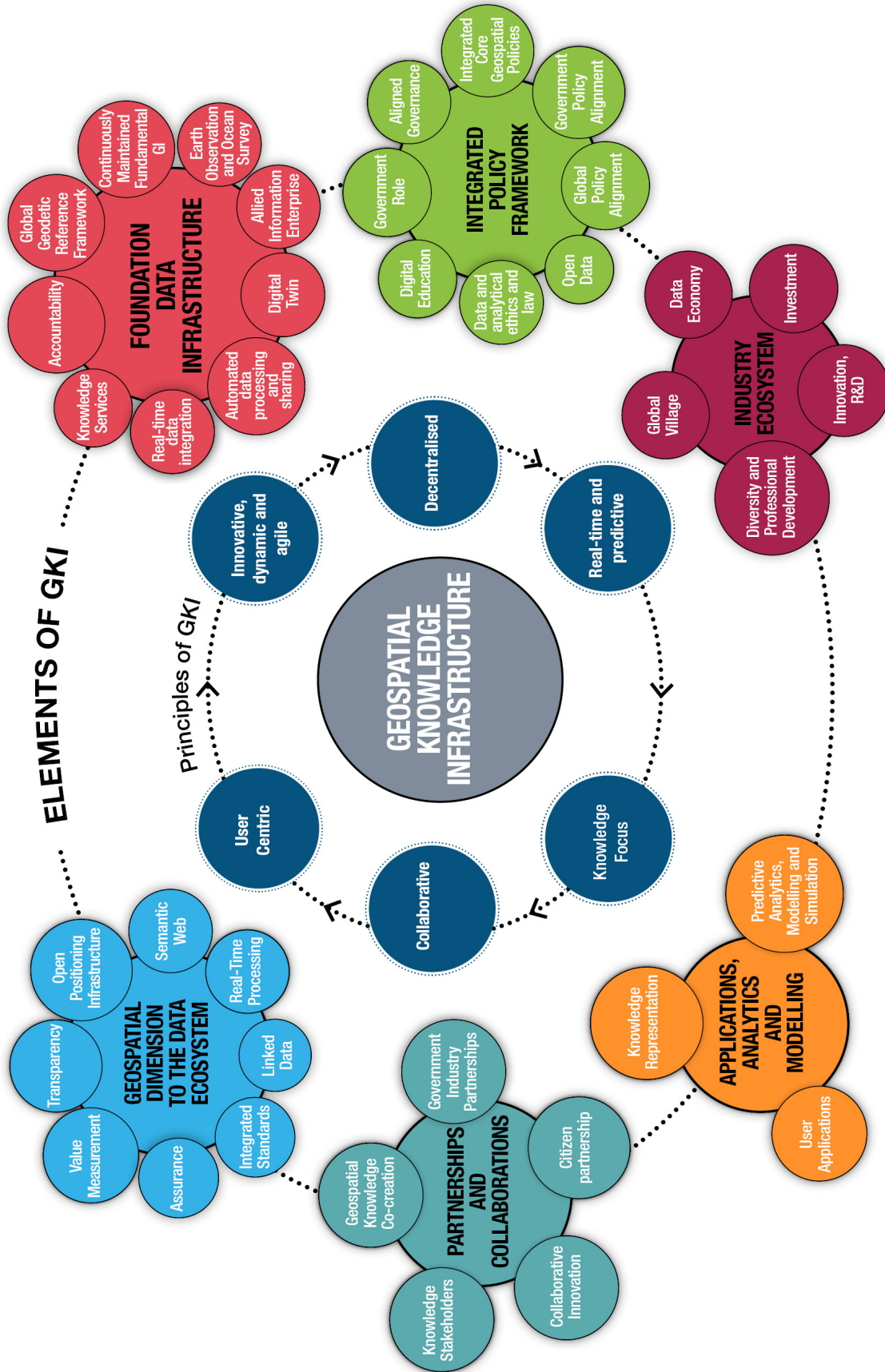


Figura 3: Elementos y componentes de la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial/Infrastructure

Dimensión Geoespacial del Ecosistema de Datos

Desde empresas individuales hasta instituciones globales, la ubicación es el atributo fundamental dentro de los datos y la información, un elemento central de las infraestructuras de datos y los procesos empresariales. Las tecnologías y estándares geoespaciales se integran perfectamente en los sistemas y empresas web, empresariales y gubernamentales.

Medición del Valor. La innovación basada en datos, los nuevos modelos de negocio y las aplicaciones digitales están cambiando los trabajos de la ciencia, los gobiernos, las ciudades y la industria. ⁹Los gobiernos y las empresas reconocerán y cuantificarán la ventaja relativa de la inversión geoespacial.

Transparencia. La mayor transparencia en la toma de decisiones gubernamentales, empresariales y ciudadanas/consumidores estará habilitada por información geoespacial confiable y autorizada, modelado geoespacial y conocimientos derivados. Las decisiones y los impactos se presentarán geoespacialmente, ya sean tableros de historias o realidad aumentada, para aumentar la transparencia y la confianza.

Infraestructura de Posicionamiento

Abierto. Las naciones tendrán una estrategia de posicionamiento y una infraestructura para garantizar que se satisfagan todas las necesidades precisas de posicionamiento y tiempo. Esto utilizará GNSS, pero cada vez más las tecnologías de posicionamiento 5G y de interiores ayudarán a completar la infraestructura y mejorar la resiliencia nacional.

Web semántica. Para habilitar plenamente el conocimiento a demanda, la Web Semántica/Web 3.0 es

Esencial. ¹⁰Los gobiernos y la industria van a ofrecer un enfoque convencional basado en la web para acercarse a los recursos geoespaciales y la ubicación, tal como lo recomendó el grupo de trabajo conjunto W3C/OGC en 2017. ¹¹

Datos Vinculados. Los datos geoespaciales serán detectables por máquina, accesibles y legibles. Como parte de esto, las agencias gubernamentales publicarán enlaces geoespaciales vinculados directamente a través de API's.

Procesamiento en Tiempo Real. El procesamiento de datos, el análisis y la creación de conocimiento se reducirán automáticamente sin intervención humana, incorporando datos en tiempo real y accediendo a las fuentes más adecuadas de conocimiento, información, datos y algoritmos.

Normas Integradas. La GKI se encuentra en la web y por lo tanto la colaboración con las organizaciones y la entrega estándares web más amplios, tales como W3C, es fundamental. ¹²Las naciones y organizaciones implementarán las normas colaborativas de nivel 3 y nivel 4 de IHO, ISO y OGC. ¹³Se establecerán normas abiertas sobre licencias de información geoespacial y calidad y procedencia de los datos, lo que permitirá transacciones de máquinas mecanizadas.

Seguridad. Se sabe que los procesos de integración y agregación de datos generan incertidumbre¹⁴ y los modelos de cognición de la máquina tendrán que declarar suposiciones/creencias y principios de toma de decisiones. A su vez, se requerirá una mayor apertura en la calidad y procedencia de los datos y la validez del modelo se expondrá a los seres humanos y las máquinas para permitir a los usuarios estar bajo la calidad del conocimiento derivado.

Infraestructura de Datos Fundacional¹⁵

La información fundacional actualizada continuamente, junto con el análisis predictivo de la base que generan conocimiento "base"(por ejemplo, predicción ambiental¹⁶), proporcionan el andamiaje digital para la era digital.¹⁷ Los datos geoespaciales fundamentales, definidos por UN-GGIM, es un subconjunto de información fundacional.

Marco Global de Referencia Geodésica

(GGRF). Las infraestructuras geodésicas nacionales, incluidos el CORS y los datum de referencia, deberían vincularse con el GGRF aprobado por las Naciones Unidas.¹⁸ Los datos de CORS serán ampliamente accesibles y las naciones tendrán en marcha las medidas necesarias, como marcos dinámicos, para atender la automatización.

Procesamiento Automatizado de Datos y su

Difusión. Los datos geoespaciales de varias fuentes se procesarán en información geoespacial, sin interacción humana, pero al mismo tiempo cumpliendo con los estándares de calidad. La información geoespacial fundamental será automáticamente actualizada, accesible a través de APIs, transacciones individuales habilitadas y legibles por máquinas una vez las licencias son introducidas.

Información Geoespacial Fundamental

mantenida continuamente.¹⁹ Estos datos 4D se sitúan automática y continuamente en todos los temas de datos fundamentales de UN GGIM. Es un activo valioso y utilizable por derecho propio, es el andamiaje para la digitalización y asegura información de ubicación más amplia, geolocalización, automatización, análisis y conocimiento.

Observación de la Tierra (EO) y Estudio del Océano.

La creciente gama de sensores espaciales y submarinos se complementa con un acceso rápido y análisis avanzados (en particular, AI/ML) para extraer información y conocimientos en casi en tiempo real. EO de código y análisis abiertos apoyarán a los países en desarrollo

Alianzas de Empresas de Información.

Muchos conjuntos de datos temáticos más amplios con requisitos de tareas públicas nacionales están estrechamente relacionados con los datos geoespaciales fundamentales y se incluirán en la información geoespacial nacional y en la evolución del conocimiento. Algunos ejemplos son los planes espaciales para el crecimiento de cultivos, la tasa de inundación, el clima y las estadísticas.

Tecnología "Digital Twin". Esta tecnología replicará el "cómo" funciona la Tierra de una manera estructurada,²⁰ teniendo aplicabilidad desde ciudades inteligentes hasta comunicaciones nacionales y salud mundial. Proporcionará la base de información para el conocimiento, con modelos de datos que incorporan datos geoespaciales fundamentales.

Integración de Datos en Tiempo Real.

Como parte de esto, a través de la computación, los datos en tiempo real de la máquina y el procesamiento de sensores serán incorporados a los datos geoespaciales fundamentales.

Servicios de Conocimiento. Las naciones y la industria reconocen el conocimiento como un producto democratizado y sostenible.²¹

Las organizaciones geoespaciales permitirán conocer la demanda proporcionando servicios de información geoespacial Localizable, Accesible, Interoperable y Reusable (FAIR) y ascendiendo a la cadena de valor para ofrecer también servicios de conocimiento.²²

Responsabilidad. Las organizaciones de información geoespacial fundacional y la industria comprenderán los pasivos asociados con los datos geoespaciales deficientes, la información, las aplicaciones y los conocimientos, con estos siendo determinados en regulación, legislación o tribunales.

Marco de Políticas Integrado

Los gobiernos tienen un papel importante que desempeñar en el establecimiento de los marcos para el crecimiento económico, el bienestar social y la protección del medio ambiente, equilibrando las responsabilidades y los derechos de los ciudadanos. Las tecnologías de la 4ta Revolución Industrial requerirán políticas nuevas, muy diferentes e integradas, cambiando la forma en que los gobiernos están estructurados y trabajan, y las decisiones políticas se basarán en la evidencia, mejorando la racionalidad.

Rol del Gobierno. Reconociendo el valor de una economía digital, los gobiernos tendrán estrategias digitales claras que permitan generar valor de manera segura. Esto garantizará el acceso a la información fundacional asegurada y abrirá las puertas a alianzas gobierno/industria.

Gobernanza Alineada. La gobernanza nacional, digital y geoespacial alineada dirigirá el viaje de la GKI, bajo el gobierno ministerial.

Políticas Geoespaciales Básicas Integradas. Estos tendrán en cuenta el análisis de usuarios, la IoT y la automatización, los principios FAIR y establecerán estándares de cumplimiento. Forman parte, o están alineados con la política gubernamental más amplia para apoyar la innovación digital a lo largo de la industria.

Alineación de políticas gubernamentales. La política, la legislación y la regulación consideran la GKI de manera coherente en todas las políticas departamentales relevantes, especialmente políticas de datos/digitales, industria, espacio, ciencia, tecnología, innovación y educación, maximizando la generación de valor bidireccional.

Alineación Global de Políticas. Si bien las necesidades nacionales tienen prioridad, las políticas nacionales normalmente se alinearán con las prácticas internacionales, en particular en ámbitos como el licenciamiento, marcos de geocodificación, DRM, privacidad y estándares.

Datos Abiertos. La ubicación será un atributo en todos los datos gubernamentales. Los registros de ubicación estándar serán adoptados por las naciones, por mandato dentro de los gobiernos y accesible para todos dentro de las limitaciones legales. Solo raramente la información geoespacial fundamental estará restringida por temas de seguridad.

Datos, Ética Analítica y Leyes. Para proteger la seguridad y la privacidad, la legislación nacional, la regulación y la interpretación jurídica incluirán claridad sobre cómo se debe llevar a cabo la recopilación, liberación y uso de datos geoespaciales, el conocimiento derivado y la geolocalización. Esta legislación se centra en los resultados y no en las plataformas. Del mismo modo que la infraestructura física está regulada y a veces probada por los gobiernos, también se aplicará la regulación a lo virtual y, en aplicaciones críticas para la seguridad, las pruebas y la autorización de aplicaciones e información.

Educación Digital. La cognición y el análisis geoespacial se integrarán en los planes de estudio en todos los niveles, desde el año 1 hasta el post-graduado, desde el generalista hasta el especialista en datos, preparando a todos para la "próxima economía". Los expertos geoespaciales también necesitan habilidades que adopten la ciencia de datos, la automatización y las tecnologías de sensores.²³

Ecosistema de la Industria

Los principales beneficiarios de la 4ta Revolución Industrial son los innovadores e inversores. ²⁴El «sector geoespacial» seguirá migrando hacia el ecosistema más amplio de conocimientos/datos/tecnología, centrándose en los servicios y las experiencias mejoradas de los usuarios, y llegará a otros sectores para nuevos clientes y asociaciones. ²⁵

Economía de Datos. A través de aplicaciones y sensores, las empresas recopilarán datos geoespaciales como un "subproducto", especialmente a través de la automatización. ²⁶Esto se monetizará, a través de agregadores y directamente, con arreglos para ayudar a equilibrar la recompensa entre datos complejos y cadenas de suministro de aplicaciones.

Inversión. La inversión directa mejorará los datos, y el conocimiento se valorará como activo. Las inversiones son más recurrentes cuando suceden disrupciones, y son más probables en colaboraciones que integren nuevas tecnologías.

Innovación, Investigación y Desarrollo. El sector geoespacial invertirá fuertemente en innovación y R&D, no solo para evolucionar operaciones, productos y servicios enfocados sobre conocimiento y automatización, sino también específicamente para producir disrupción y abrir nuevos sectores.

Diversidad y Desarrollo Profesional. Las organizaciones geoespaciales serán organizaciones de aprendizaje - continuamente aumentando las capacidades de sus equipos y preparándose para las funciones del mañana. Para estar por delante de la competencia, para sobrevivir, las organizaciones deben ser diversas y comprometerse con una amplia variedad de partes interesadas. ²⁷ La diversidad entre líderes y

tecnólogos será la norma y no discriminará en función de edad, sexo, (dis)capacidades, ²⁸ raza o religión.

Aldea Global. Las empresas son competitivas y ven el valor desde una perspectiva de "línea inferior", pero las industrias geoespaciales también tienden a mirar el bien social. A medida que la demanda de conocimientos aumente y los costos bajen, los gobiernos y la industria geoespacial proporcionarán servicios que beneficien a la aldea global, involucrando plenamente a las empresas locales para el beneficio a las economías locales.

Partnerships and Collaborations

Las asociaciones son difíciles y necesitan un propósito común. La derivación del conocimiento y el valor de la integración de la analítica y la información, y la disrupción a través de la integración de las nuevas tecnologías de formas novedosas, son dos de estos propósitos. También puede ser que la colaboración traiga beneficios separados a ambas partes, tal vez mediante el intercambio de datos.

Partes Interesadas en el Conocimiento. La economía del conocimiento tiene muchos componentes: IBM los describe como productores de datos, agregadores de datos, custodios, propietarios de plataformas, proveedores de conocimiento y presentadores. ²⁹Es raro que una sola organización se construya o innove en todos estos componentes por igual, o que opere a través de todos los sectores. La cantidad de partes interesadas aumentará considerablemente a medida que el conocimiento y la automatización se conviertan en los objetivos.

Co-creación del Conocimiento Geoespacial.

La construcción del conocimiento es un proceso colaborativo para producir nuevo

entendimiento y conocimiento. Muchas organizaciones ganarán valor al procesar, intercambiar y mejorar cooperativamente estos datos para co-crear información y conocimiento, cada socio tendrá diferentes beneficios.³⁰

Asociaciones Industria y Gobierno. Las agencias geoespaciales se asociarán con la industria para entregar mejores datos, información y conocimiento. Es posible que las asociaciones público-privadas tradicionales (PPPs) no funcionen en un ecosistema digital, pero se desarrollarán acuerdos contractuales que compartan riesgo y estén incentivados por las recompensas, a medida que se vea a los datos en términos de valor financiero.

Asociación Ciudadana. El ciudadano en el mundo de los "medios sociales" de hoy es naturalmente interactivo y colaborativo, efectivamente el ciudadano es a la vez un productor y un consumidor de información y conocimiento geoespacial. Hoy, los ciudadanos son una fuente de información geoespacial para las agencias geoespaciales y de análisis de negocios.

Innovación colaborativa. La innovación es esencial en las industrias de la 4ta Revolución Industrial. Se nutre de problemas valiosos, energía, propósito social, redes, datos y recursos.³¹ La industria digital colaborará en todos los sectores, pero las empresas más pequeñas se beneficiarán a través de programas de innovación. Los gobiernos, la industria y la academia colaborarán para apoyar a las empresas habilitadas geoespacialmente, dando a los desarrolladores acceso a las API's, asesoramiento técnico, oportunidades de inversión y apoyo para comercializar.

Aplicaciones, Analíticas y Modelado

Tanto los expertos geoespaciales como los aficionados necesitan acceder a conocimiento basado en la ubicación³². El Acceso a muchas formas de datos y análisis proporcionan ese conocimiento. Reflejando la disponibilidad de datos, muchos algoritmos y aplicaciones serán accesibles en la web, abiertos o con cargos por transacciones/licencias, que se combinarán con datos para ofrecer una determinada parte del conocimiento.

Aplicaciones de Usuario. Las aplicaciones de los consumidores pasarán del análisis codificado de forma rígida a la inferencia de conocimiento, capaces de interpretar preguntas y contexto geoespacial, recuperar información geoespacial de confianza y recursos analíticos, procesar la consulta, representar la respuesta y habilitar comentarios.

Análisis Predictivo, Modelamiento y Simulación. La predicción a través de análisis y modelado de escenarios será fundamental en la toma de decisiones. La información, las tecnologías y los conocimientos geoespaciales de "todas las fuentes" apoyarán esto, tanto para quien toma las decisiones a nivel empresarial, como gubernamental.

Conocimiento Representativo. La representación del conocimiento geoespacial se expandirá a partir de los "mapas", mediante tableros interactivos en tiempo real, realidad aumentada, modelos virtuales o cualquier forma que necesite el ser humano o la máquina para la interpretación de la información. El sector geoespacial abarca y permite todas estas nuevas cartografías.

¿Cómo se utilizará la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial?

La Infraestructura del Conocimiento Geoespacial (GKI) tiene como objetivo acercar el sector geoespacial al ecosistema de datos de la 4ta Revolución Industrial, ampliando y reorientando en la entrega de conocimientos para apoyar la toma de decisiones humanas y de máquinas. En paralelo, la GKI aumentará el uso de datos, información y conocimientos geoespaciales en todas las empresas y gobiernos, estableciendo las condiciones para tomar mejores decisiones basadas en la evidencia.

La GKI es un marco para el "paso más allá del IGIF" y, de la misma manera que el IGIF, no es un plan detallado, sino un conjunto coherente de elementos que contribuyen a llevar el conocimiento geoespacial al corazón del ecosistema de datos, entendimiento y apoyo a la toma de decisiones.

- Los gobiernos adoptarán la GKI en la creación de políticas y programas.

- Las agencias geoespaciales y aliadas adoptarán la GKI para pasar a los servicios de conocimiento y apoyar la automatización.
- Las empresas adoptarán la GKI en la prestación de servicios mejorados de apoyo a la toma de decisiones.
- La GKI llevará la información geoespacial al nivel en el que los usuarios obtendrán valor a través del conocimiento y la automatización.

Definir la GKI es un viaje, una colaboración de ideas a través del debate entre una amplia gama de partes interesadas. Este artículo expone el concepto de la GKI como una narración para comenzar este viaje co-creativo.

“

En realidad, lo único que tiene sentido es esforzarse por una mayor cultura colectiva.

(Elon Musk)

”

Relación con las IDE y UN-IGIF

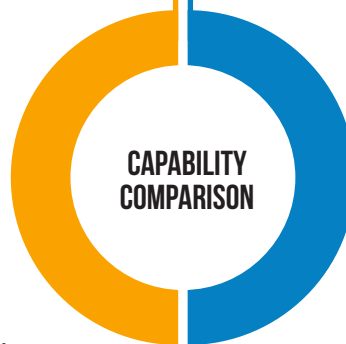
Las Infraestructuras de Datos Espaciales Nacionales (IDE), se centran en la entrega y el intercambio de datos geoespaciales, proporcionando un ecosistema de "crear una vez, utilizar muchas veces" y hacer que los datos e información geoespacial sean accesibles. En muchas jurisdicciones, las IDE han proporcionado importantes beneficios locales, nacionales y regionales.

En otros, no han ido más allá de una intención.

Pero es un ecosistema de información, limitando los beneficios totales de la ubicación, ahora posible en un contexto de conocimiento. La Figura 4 muestra algunos aspectos de las IDE y la GKI, para ilustrar el viaje desde una IDE a una GKI.

Infraestructura de Datos Espaciales

- Centrada en los datos
- Sistema centralizado
- Escritorio/portal web
- Representación 2D
- Centrada en la oferta
- Datos estáticos
- Rango de datos limitado
- Usuarios profesionales solamente
- Lineal e independiente



INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTO GEOESPACIAL

- Centrada en el análisis
- (apto para datos analíticos)
- Sistema distribuido
- Distribución basada en la nube
- Representación 4D/5D
- Centrada en la demanda (usuario-céntrico)
- Datos dinámicos con una amplia gama de datos (crowdsourced, mobile, IoT, etc.)
- Pensado en usuarios no geoespaciales también
- Búsqueda inteligente
- Análisis de datos sobre la marcha
- Modelado predictivo

Figura 4: Comparación que ilustra las diferencias entre una Infraestructura de Datos Espaciales típica, y una Infraestructura del Conocimiento Geoespacial.

El IGIF de las Naciones Unidas tiene como objetivo proporcionar a las naciones una capacidad de gestión de la información geoespacial holística y eficaz. Es un marco globalmente respaldado a partir del cual las naciones (u otros gobiernos) pueden construir e implementar planes de acción que proporcionen información geoespacial como infraestructura nacional de apoyo.

A un año de que la Parte 1 fuera avalada en 2018, las naciones ya estaban construyendo planes de acción basados en el IGIF o alineando sus estrategias nacionales con el Marco. El IGIF comprende 9 vías estratégicas. La Figura 5 muestra cómo los componentes de la GKI se basan en estas vías.

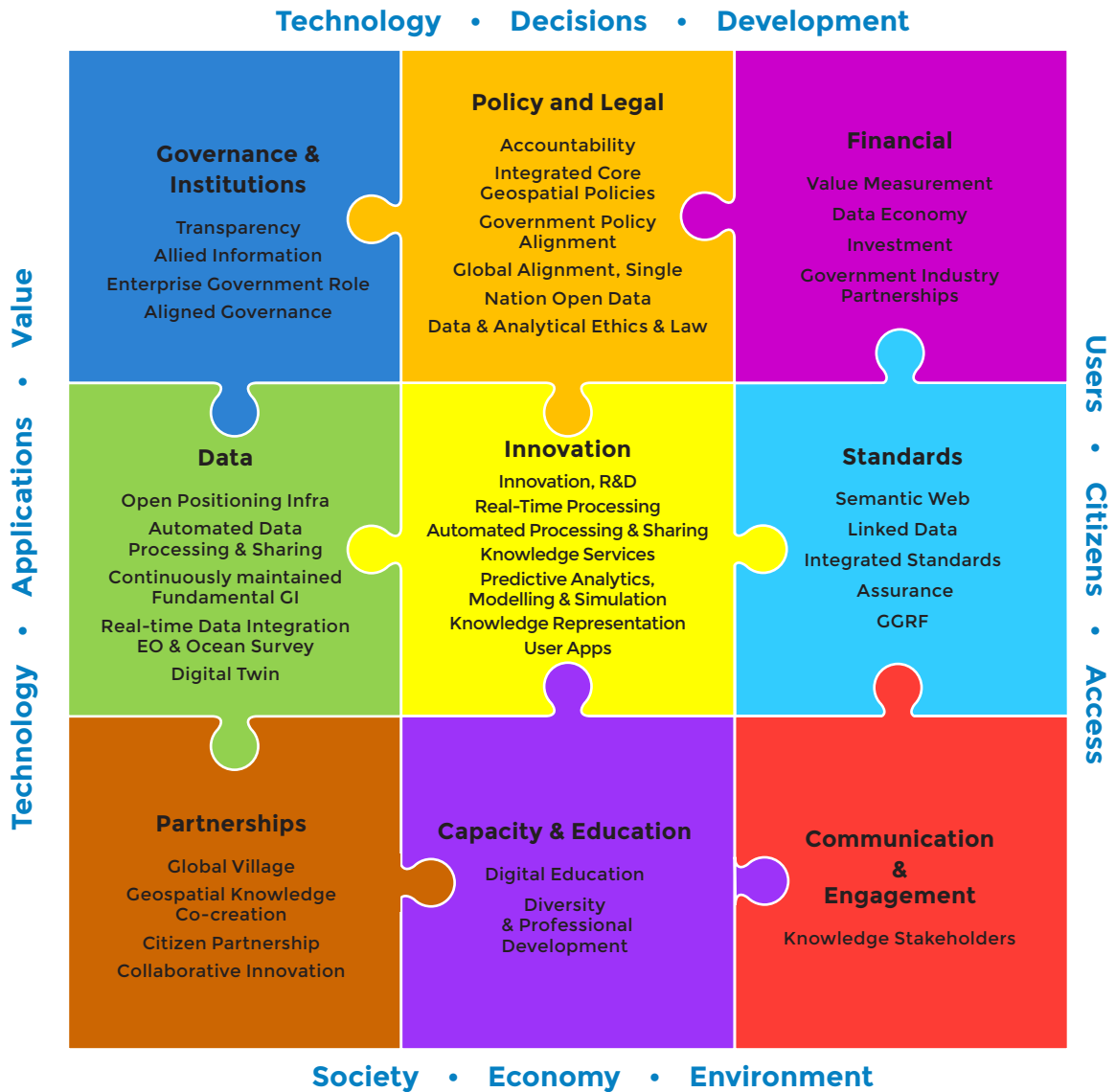


Figura 5: Todos los componentes de la GKI se basan en las vías del UN IGIF. Como los componentes están desarrollados y probados, se pueden incorporar en futuras versiones del IGIF, ayudando a crear un documento vivo.

GKI se basa en el IGIF de las Naciones Unidas y en las IDE, pero se traslada a entornos de conocimiento y automatización superpuestos. Considera las tendencias emergentes en las "Tendencias Futuras en la Gestión de la Información Geoespacial: visión de 5 a 10 años, de las Naciones

Unidas", tercera edición de reporte de borrador, identificadas por expertos a través del mundo, e identifica cómo éstas deben ser operacionalizadas. Una vez implementada la GKI, buenas prácticas probadas darán soporte al futuro desarrollo del IGIF y sus vías estratégicas.

Referencias

1. The Geospatial Media and Communications GeoBuiz Geospatial Industry Outlook and Readiness Index 2019 notes that the full value of geospatial in the future knowledge economy is difficult to predict but its potential growth is seen in the Location Analytics and Business Intelligence market, where the market size is expected to double between 2018 and 2023.
2. Kedar, J., The Power of Where, Global Government Forum, 2019. <https://www.globalgovernmentforum.com/opinion-the-power-of-where-realising-the-potential-of-geospatial-data/>
3. Concise Oxford English Dictionary
4. Dangermond, J., Goodchild, M., Building geospatial infrastructure, Geo-spatial Information Science, DOI: 10.1080/10095020.2019.1698274, 2019
5. The greatest geospatial initiative of our era, GNSS, often is not considered part of the 'geospatial sector' (although its use is) and yet the achievement equals that of the Great Triangulation of India.
6. Part 1 of the UN IGIF, the Overall Strategic Framework, was endorsed by the UN GGIM Committee of Experts at its 8th Meeting in August 2018. Part 2, the Implementation Guide, is now completing its global circulation as a draft and will be presented for endorsement at the 10th Meeting of the Committee of Experts in August 2020. The documents are at <https://ggim.un.org/IGIF/>
7. Li, D., Wang, S. and Li, D., Spatial data mining: theory and application. <http://www.springer.com/us/book/9783662485361>
8. Brynjolfsson, E., McAfee, A., The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, W.W. Norton & Company, 2014.
9. OECD, OECD Digital Economy Outlook 2017, OECD Publishing, Paris, 2017 <https://doi.org/10.1787/9789264276284-en>
10. Arnold, L., McMeekin, D., Ivánová, I., Armstrong, K., Knowledge on-demand: a function of the future spatial knowledge infrastructure, Journal of Spatial Science, DOI: 10.1080/14498596.2019.1654942, 2019
11. Parsons, E., The SDI is Dead, it is an ex-SDI, EUROGI, 2019 <http://eurogi.org/beyond-sdi-ed-parsons-google/>
12. OGC and W3C collaboration evidenced at Spatial Data on the Web Best Practices, W3C Working Group Note 28 September 2017, <https://www.w3.org/TR/sdw-bp/>
13. ISO, OGC and IHO, A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management, 2018. https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Standards_Guide_2018.pdf
14. Magnani, M. and Montesi, D (2010) A Survey on Uncertainty Management in Data Integration, ACM Journal, Vol. V, No. N, January 2010, Pages 1-32.
15. Foundation Geospatial Data and Fundamental Geospatial Data are different. Fundamental refers to UN GGIM defined data themes; foundation data is far wider
16. Environmental forecasts are integrated forecasts including weather, tides, pollen counts, traffic, epidemiology, etc., where an open and trusted forecast based on quality data and algorithms supports economic and social activity.
17. Statement by Daniel Zhang during Plenary Session 1, Sharing the Digital Economy, at the United Nations World Geospatial Information Congress, 19-21 November 2018
18. United Nations Resolution 69/266, A global geodetic reference frame for sustainable development, adopted by the General Assembly on 26 February 2015, <https://undocs.org/en/A/RES/69/266>
19. Based on UN GGIM fundamental data themes. <https://ggim.un.org/documents/Fundamental%20Data%20Publication.pdf>
20. Dangermond, J., Goodchild, M., Building geospatial infrastructure, Geospatial Information Science, DOI: 10.1080/10095020.2019.1698274, 2019
21. Arnold, L., McMeekin, D., Ivánová, I., Armstrong, K., Knowledge on-demand: a function of the future spatial knowledge infrastructure, Journal of Spatial Science, DOI: 10.1080/14498596.2019.1654942, 2019
22. Meteorological agencies are an example, providing data and forecasts. But equally, forecasts of transport usage help city management deliver efficient services.
23. Coetzee, S., Beyond SDI, EUROGI, 2020 <http://eurogi.org/beyond-sdi-serena-coetzee-university-of-pretoria/>
24. Schwab, K., The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 2016.
25. Geospatial World Business Leaders' Outlook 2020 Preliminary Edition notes that reach into new sectors is a challenge for many geospatial companies. Global associations like the World Geospatial Industry Council can help with other sector business associations.
26. Mobileye, for example, is selling 'mapping' compiled from sensors on 40 million cars in 25 countries.
27. Schwab, K., The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 2016.
28. Some companies are actively recruiting certain high-functioning people with autism to fill technology roles, but this is an exception rather than rule. Equally innovative technology companies will strive to have young people on the Board, bringing different thinking and representing an important customer base.
29. Opher, A., Chou, A., Onda, A., Sounderraja, K., The Rise of the Data Economy: Driving Value through Internet of Things Data Monetization A Perspective for Chief Digital Officers and Chief Technology Officers, IBM, February 2016
30. Automated vehicles sensors provide roadside data, a by-product of safe driving systems, to national geospatial agencies. They then assure the data and improve the national dataset for benefit of all data users including the original automated vehicle provider.
31. Clifford, N., UN GGIM High Level Forum, Mexico City, November 2017. 32. Turner, A., Introduction to Neogeography. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2006. 33. The draft report is at https://ggim.un.org/documents/DRAFT_Future_Trends_report_3rd_edition.pdf

Sobre el proyecto

Promover el Rol de la Infraestructura de Conocimiento Geoespacial en la Economía, Sociedad y Medio Ambiente a nivel Global

El "Camino Geoespacial" es el futuro. Es la forma más eficiente y eficaz de recopilar, procesar, integrar y utilizar la información para el desarrollo global, nacional e individual. El Conocimiento Geoespacial es el resultado, lo que nos permite identificar, contextualizar y comprender los muchos retos y oportunidades a los que se enfrenta la sociedad dentro de un contexto geográfico. Sin embargo, para lograr el potencial de este futuro estado, en particular para los países en desarrollo, se necesitan tres factores clave: asociaciones, intercambio de conocimientos y creación de capacidad.

Con el objetivo de proyectar la propuesta de valor del Conocimiento Geoespacial, pronosticar su relevancia y conectividad con los fundamentos de la economía y la sociedad de próxima generación, y redefinir el papel de las partes interesadas: gobiernos, industria y sociedad civil, la campaña sobre Avanzar en el Rol de la Infraestructura de Conocimiento Geoespacial en la Economía Sociedad y

Medio Ambiente a Nivel Global se lanzó en enero de 2020. Este es un proyecto de tres años de duración, en búsqueda de asesoramiento en un marco más amplio durante el primer año, desarrollo de una estrategia detallada en el segundo año y transformación en el tercer año.

Objetivo

- Proyectar la propuesta de valor de la Infraestructura del Conocimiento Geoespacial.
- Pronosticar su relevancia y conectividad con los fundamentos de la economía y la sociedad de próxima generación.
- Evolución de modelos funcionales y empresariales colaborativos
- Redefinir el rol de las partes interesadas: gobierno, industria y sociedad civil.
- Desarrollar estrategias nacionales, regionales y globales.

Organizado de manera conjunta por



Socios estratégicos



