



Estimación de la gestión geoespacial en Colombia

Assessment of geospatial management efforts in Colombia

Jasmith A. Tamayo Barrera

Resumen:

La materialización o implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales - IDE, hoy Infraestructuras de Conocimiento Espacial - ICE, en una sociedad habida de datos e información, denota diferentes perfiles de usuarios cuyos intereses son igualmente diversos, donde se busca acceder a información, para sacar el máximo provecho, de forma que pueda ser llevada a un nivel que permita generar valor económico y social, lo que sin duda requiere de un ecosistema que se encargue de regular cada una de las interacciones que se dan entre quienes producen y usan cada recurso o servicio de información.

En las ICE existe el principio de “universalidad”, lo que genera que estas en su accionar deben ser concordantes con marcos de referencia, normas y políticas de carácter global, a fin de no ahondar en mayor construcción de silos tanto de sistemas como de información, con ello, generar mayor propósito al conocimiento y hacer que este circule y beneficie a una comunidad cada vez mayor.

Ahora bien, en Colombia se han orientado esfuerzos hacia la construcción de Infraestructuras de Datos Espaciales, que es indudable que se requiere de un instrumento que permita identificar su nivel de madurez, de forma que facilite la planificación y ejecución de nuevas acciones que no solo coordinen su sostenibilidad, sino que evolucionen hacia la satisfacción de las necesidades de sus usuarios, quienes cada día son más exigentes y digitales.

Con la finalidad de contribuir a las Instituciones del Estado productoras y usuarias de información geoespacial, se expone un instrumento que podrá servir como herramienta de asesoramiento en la identificación de factores críticos que requieren ser superados o fortalecidos para mejorar los procesos de gestión de recursos geoespaciales, permitirá identificar iniciativas que puedan apalancarse en las plataformas estratégicas, apoyar a los coordinadores y formuladores de política en el desarrollo de estrategias exitosas para establecer o constituir o sostener una ICE o a programas de carácter global.

Palabras clave: Infraestructuras de Conocimiento Espacial, Infraestructuras de Datos Espaciales, Servicios, Interoperabilidad, Innovación, Gestión del Conocimiento, Recursos geoespaciales, Gobierno abierto, Transformación digital.



Abstract:

The materialization or implementation of a Spatial Data Infrastructure - SDI, today Spatial Knowledge Infrastructures - SKI, in a society based on data and information, denotes different profiles of users whose interests are equally diverse, where they seek to access information, to take out the maximum benefit, so that it can be taken to a level that allows generating economic and social value, which undoubtedly requires an ecosystem that is responsible for regulating each of the interactions that occur between those who produce and use each resource or Information service.

In the SKI there is the principle of “universality”, which generates that these actions must be consistent with global frameworks, standards and policies, in order not to delve into greater construction of silos of both systems and information. With this, generate greater purpose for knowledge and make it circulate and benefit a growing community.

However, in Colombia efforts have been directed towards the construction of Spatial Data Infrastructures, which undoubtedly requires an instrument to identify its level of maturity, in a way that facilitates the planning and execution of new actions that not only coordinate their sustainability, but that they evolved towards the satisfaction of the needs of their users, who every day are more demanding and digital.

In order to contribute to the State Institutions that produce and use geospatial information, an instrument is presented that can serve as an advisory tool in the identification of critical factors that need to be overcome or strengthened to improve geospatial resource management processes. It will identify initiatives that can be leveraged on strategic platforms, support policy coordinators and formulators in the development of successful strategies to establish or establish or sustain an SKI or global programs.

Keywords: *Spatial Data Infrastructures, Services, Interoperability, Innovation, Knowledge Management, Geospatial Resources, Open Government.*



Introducción

Una Infraestructura de Conocimiento Espacial - ICE es un conjunto de esfuerzos destinados a crear un entorno que permite a una amplia variedad de usuarios, que requieren de algún tipo de datos e información, accederlos y reutilizarlos de una forma fácil y segura, con vistas a mejorar la productividad y por tanto, para hacer ser mas competitivos en un entorno cada vez más abundante en productos y servicios de información.

A pesar de los esfuerzos que muchas instituciones en el mundo han realizado en los procesos de constitución y desarrollo de IDEs, hoy ICE, estás siguen siendo en gran medida un concepto innovador y no han contado con grandes apoyos por el mismo Estado, originado por el desconocimiento de su valor, la priorización de las políticas públicas, límites presupuestales, la falta de capacidad institucional, humana, técnica y tecnológica para soportarlas, etc.

De acuerdo con diferentes planteamientos de diversos expertos, una forma de minimizar algunos de los problemas anteriormente citados, es aumentar el nivel de comprensión y conocimiento tanto en usuarios, como productores de datos espaciales, así como la vinculación de ejecutivos de alto nivel en el ámbito político, de la razón de ser y valor de las ICE en general.

Con el ánimo de desarrollar acciones encaminadas a fortalecer y encaminar a las instituciones del estado colombiano hacía la construcción y/o fortalecimiento de las ICE, se plantea esta propuesta de niveles de madurez, abarcando temas intrínsecos de las Infraestructuras como factores organizativos, culturales, tecnológicos, aplicabilidad de estándares, etc. que se abordan a lo largo de este artículo.

Materiales y métodos

Las IDE son un fenómeno global que han ido en evolución por las diversas necesidades generadas en torno a la gestión de recursos geoespaciales y las necesidades de la sociedad, especialmente en los países en desarrollo. Hasta el momento, se han realizado varias evaluaciones de IDE para medir su estado o su efectividad en el mundo (Giff y Coleman, 2002; Hyman et al., 2003; Crompvoets et al., 2004). Estas se han centrado en evaluar su desempeño o estado operacional, sin tener en cuenta las condiciones básicas preexistentes para desarrollar una IDE. Al ver las IDE nacionales como una evolución de las infraestructuras preexistentes, es necesario evaluar las condiciones reales de los países para diseñar e implementar IDEs efectivas a nivel nacional. Este enfoque argumenta la necesidad de evaluar el nivel de preparación de la IDE, o de desarrollar un índice compuesto de la capacidad y la voluntad de los países de utilizar IDE. Durante la Octava Conferencia GSDI (Global Spatial Data Infrastructure) en Egipto - Tatiana Delgado et al. (2005), presentó un primer intento de evaluar el nivel de preparación de la IDE, tomando como referencia un caso de estudio para determinar el progreso de la IDE de Cuba. El segundo intento fue realizado por Delgado y Delgado (2007), como parte de una encuesta iberoamericana realizada a 15 países con la finalidad de evaluar el nivel de preparación de sus IDEs.



En la actualidad, existe una iniciativa para integrar varios enfoques para evaluar la IDE, a fin de crear un sistema continuo de seguimiento en el mundo. En ese nuevo contexto, se están proponiendo algunos índices relacionados con:

- Identificar el estado actual de la preparación de las IDE en un número determinado de países del mundo
- Proporcionar una evaluación comparativa de la disposición y la capacidad de los países para emprender IDEs
- Proporcionar una herramienta de evaluación comparativa para supervisar el progreso de los países en sus esfuerzos por construir IDE a nivel nacional.

Durante un taller sobre Exploración de las IDE celebrado en Wageningen en enero de 2006, se señaló que la complejidad de las IDE era uno de los principales obstáculos y desafíos para su evaluación (Grus et al., 2006a). La complejidad de las IDE se debe a las interacciones dinámicas y no lineales entre sus componentes y sus niveles jerárquicos. Chan y Williamson (1999) afirman que la funcionalidad de una IDE se vuelve más compleja con el tiempo, a medida que surgen nuevos requisitos o servicios y estos son adoptados por sus usuarios. A medida que un modelo de IDE pasa de ser orientado a los datos a centrarse en el servicio, la complejidad aumenta y sus beneficios de identificación y medición son más problemáticos (Georgiadou et al., 2006). Los estudios realizados toman como referencia a las IDE Nacionales como una evolución de las IDE preexistentes, por lo que se hace necesario determinar las condiciones reales de cada una de las IDE de menor jerarquía, los avances en término de los procesos de gestión geoespacial, que permita detectar y analizar cambios, identificar oportunidades para su evolución, apalancamiento de nuevas iniciativas, describir su evolución en el tiempo y que además considere las características y cultura de nuestro país. Aspectos que se pretenden abordar a través de esta propuesta de nivel de madurez de las ICE, desarrollada a través de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE.

Resultados y discusión

A diferencia de otros modelos de evaluación e intentos por identificar los niveles de avance de las IDE Nacionales, la propuesta que se realizó pretende identificar el nivel de evolución de las ICE de cualquier jerarquía en nuestro país, así como identificar los niveles de avance en torno a la gestión de recursos geoespaciales, que posiblemente no estén enmarcados en una IDE. Esta propuesta incorporó componentes organizacionales, informativos, de gestión del conocimiento e innovación, servicios TIC y estándares, que finalmente se traducen en una serie de índices que permiten determinar el nivel de madurez y cuya determinación se basa en una serie de subcomponentes y temáticas que se identifican por expertos autorizados por cada institución y en acompañamiento de personal experto en ICE.

La mayoría de los subcomponentes y temáticos que se incluyeron en la propuesta son cualitativos y no cuantitativos.



Se utilizó un sistema básico de clasificación de cuatro niveles de madurez:

- Nivel I – Inicio
- Nivel II – Media
- Nivel III – Avanzada
- Nivel IV – Optimizada

Considerando que estructuralmente una ICE, está integrada de distintas partes o elementos, se abordó la propuesta desde cinco (5) componentes, conformados por subcomponentes y estos a su vez en temáticas que describen la información a identificar o evaluar de acuerdo a cada temática.

Los componentes que se abordaron en la propuesta, son:

- Organización: compuesto por cuatro subcomponentes: la visión o conciencia que los políticos y/o Directivos tienen sobre su importancia, el liderazgo institucional o capacidad de coordinación de las instituciones, el marco jurídico que apoya su desarrollo y los recursos financieros para garantizar su sostenibilidad.
- Gestión del conocimiento e innovación: este componente vincula los subcomponentes relacionados con el capital humano frente a formación, capacitación y número de expertos; la cultura / educación que se refiere a la sensibilización, a la creación de capacidades y a la concienciación sobre el impacto de los recursos espaciales en la sociedad, la innovación geoespacial y el liderazgo individual de uno o más integrantes capaces de coordinar las actividades que aseguren su desarrollo y continuidad.
- Información: se centra en la disponibilidad de conjuntos de datos e información espacial básicos (por ejemplo: Puntos geodésicos, elevación, límites catastrales, administrativos, hidrografía, transporte, ortoimágenes y nombres de lugares) y temáticos.
- Estándares: Se centra en la medición de la aplicabilidad de estándares en la información geoespacial (metadatos, catálogos, calidad, etc.) para asegurar la calidad de la información, la interoperabilidad entre los conjuntos de datos y los mecanismos de acceso. Este componente se abarca tanto para datos de referencia como temáticos.
- Servicios TIC: Provisión de servicios geoespaciales (metadatos, servicios, mapas, geoportales) a través de medios digitales, enfocados a dar solución a las principales necesidades y demandas de los ciudadanos, el estado y la empresa privada, en condiciones de calidad, facilidad de uso y mejoramiento continuo.

A continuación, se explica el alcance de cada uno de los componentes y los índices que lo conforman:

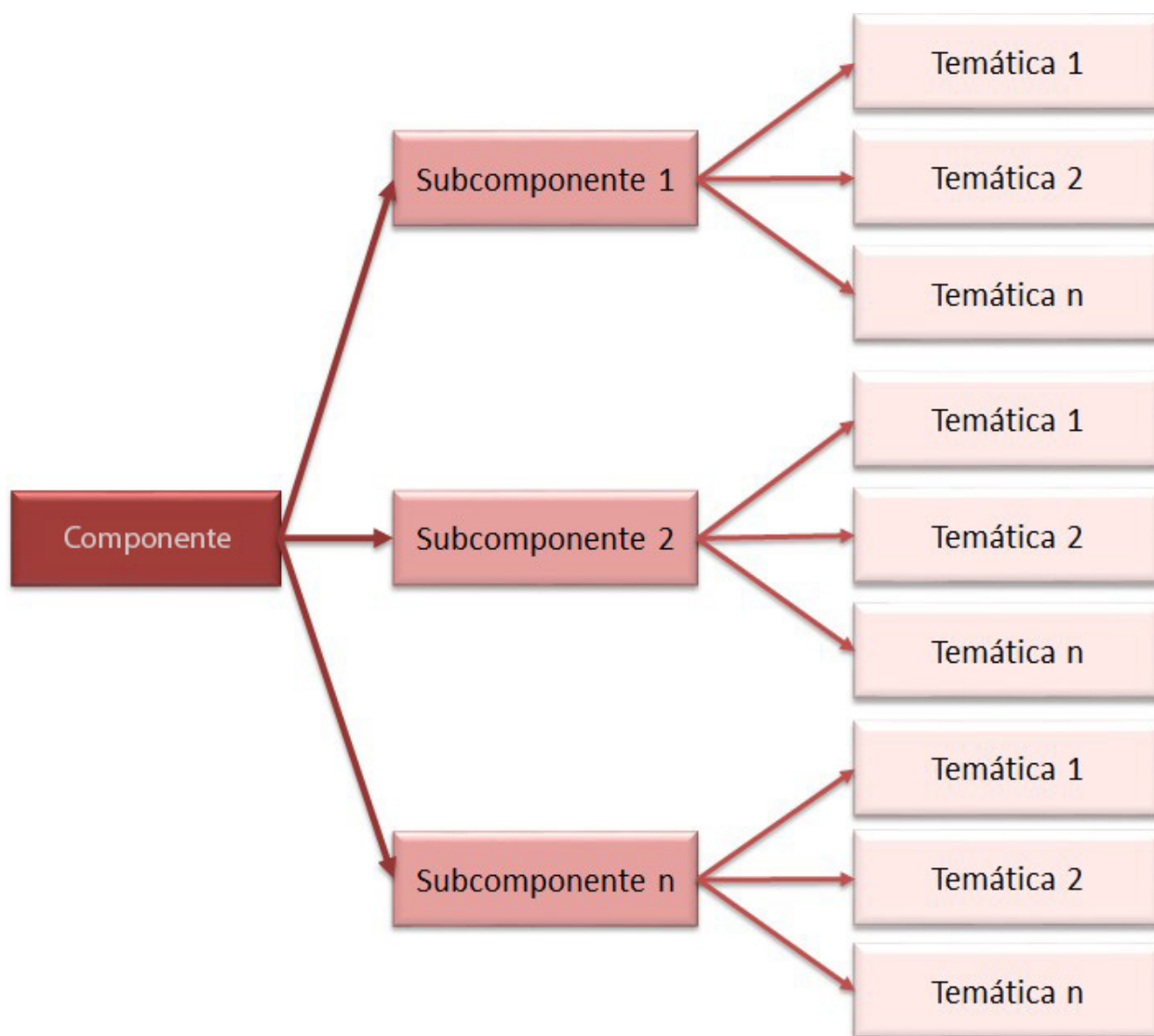


Figura 1. Esquema Propuesta de Nivel de Madurez
Fuente: *Elaboración propia*

Componente Organizacional

Este componente abarca cuatro subcomponentes: la visión o conciencia que los políticos y/o Directivos tienen sobre su importancia, el liderazgo institucional o capacidad de coordinación de las instituciones, el marco jurídico que apoya el desarrollo y los recursos financieros para garantizar su sostenibilidad.

En la Tabla 1. Alcance componente de Organización, se presentan los subcomponentes y temáticas a identificar como parte del Componente Organizacional:



Tabla 1. Alcance componente de Organización

<i>Subcomponente</i>	<i>Propósito subcomponente</i>	<i>Temática a identificar</i>
Visión (Ov)	La visión trata sobre la conciencia de los políticos o directivos sobre su importancia y desarrollo	<i>Nivel: El enfoque y la cobertura territorial</i>
		<i>Año de creación: Año en que se creó formalmente</i>
		<i>Cadena de valor: Nivel de vinculación en la cadena de valor</i>
		<i>Entendimiento Estratégico: Busca el entendimiento preciso, claro y documentado de la situación actual de la institución, contexto organizacional y entorno para proporcionarle a la Institución la orientación que le permita hacer uso de la información y tecnologías geoespaciales como agentes de transformación</i>
		<i>Estrategia Institucional: La coordinación establece un plan estratégico, para la implementación de iniciativas de gobierno de la información geoespacial, proyectos estratégicos de índole geográfica y/o proyectos de gestión de recursos geoespaciales</i>
		<i>Estrategia Común: Existencia de planes estratégicos en los miembros que la conforman, orientados a la implementación de iniciativas de gobierno de la información geoespacial, proyectos estratégicos de índole geográfica y/o proyectos de gestión de recursos geoespaciales</i>
		<i>Implementación de la Estrategia de Proyectos Geoespaciales: Busca el despliegue de proyectos estratégicos de carácter geoespacial y su entrega a la operación de la institución y de la comunidad.</i>
		<i>Seguimiento y evaluación de Proyectos Geoespaciales: Busca facilitar y asegurar un correcto seguimiento y evaluación de la implementación y cumplimiento de proyectos geoespaciales, para así entregar valor a la Estrategia Institucional.</i>
		<i>I+D+I: Se impulsan proyectos de desarrollo, investigación e innovación asociados o relacionados con información geográfica</i>
		<i>Innovación abierta: Busca involucrar a la sociedad en la solución o mejora de problemas o retos públicos, de una forma novedosa, a partir del conocimiento geoespacial e interés de los ciudadanos</i>



Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
Liderazgo institucional (Oi)	El liderazgo institucional puede ser expresado como la coordinación por parte de una o más instituciones de la agenda nacional	<i>Gobierno de la Coordinación: La Coordinadora de facto, reconocida oficialmente, es la principal institución productora de información geográfica</i>
		<i>Gobierno de la Coordinación: El órgano de coordinación reconocida oficialmente o de hecho, es una organización de usuarios ciudadanos</i>
		<i>Gobierno de la Coordinación: La coordinación reconocida oficialmente, está conformada por un comité de diversos sectores tanto del estado como del privado</i>
		<i>Participación ciudadana: Productores y usuarios ciudadanos de datos espaciales que participan</i>
		<i>Participantes Sector Público: Sólo actores del sector público participan.</i>
		<i>Liderazgo de la coordinación: Utiliza planes, se basa en procedimientos estandarizados, formaliza y utiliza la firmeza organizacional en coherencia con sus programas, planes y proyectos</i>
		<i>Enfoque del Coordinador: Es agente del cambio y promotor del compromiso y motivación de quienes la conforman, en tiempos y entornos difíciles.</i>
		<i>Cooperación: Se fomenta la colaboración, la cooperación entre los actores y se vela para que cada uno pueda desempeñar su papel de manera cómoda y sin obstáculos.</i>
		<i>Logros colectivos: Se centra en la creencia de que todo individuo puede hacer una contribución valiosa al logro colectivo. Promueve la cooperación y trabajar en red, en las que es necesaria la involucración y el liderazgo entre sus participantes</i>
		<i>Cumplimiento: Los acuerdos y compromisos se traducen en acciones concretas que permiten su cumplimiento con oportunidad</i>
		<i>Promoción: Busca dinamizar el uso y apropiación de la información geoespacial por parte de los usuarios internos y externos a su institución, a través del aumento del conocimiento y uso de la misma y el desarrollo de estrategias que fomenten el desarrollo de nuevas aplicaciones</i>
		<i>Impacto: Establece el monitoreo y evaluación con el ciudadano del impacto del uso y apropiación de los recursos geoespaciales disponibles</i>
		<i>Respecto y reconocimiento: Los miembros que la conforman ejercen respeto y reconocimientos por las acciones que desarrolla la Coordinación.</i>
		<i>Satisfacción del usuario: Busca conocer el grado de satisfacción de los distintos usuarios respecto a su gestión realizada en torno a la gestión geoespacial</i>



Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
Marco Jurídico (Oj)	El marco jurídico considera la existencia de cualquier tipo de instrumento jurídico nacional (derecho, política, directiva o acuerdo) para apoyar parcial o totalmente el desarrollo.	Acuerdos políticos: Establecimiento de acciones coordinadas entre instituciones, a través de un marco legal con efectos jurídicos y técnicos que sostienen su implementación.
		Oficialidad: Existe un instrumento o marco legal mediante el cual se establecen las estrategias o planes de desarrollo.
		APP: Existen asociaciones Público-Privadas u otros mecanismos de cofinanciación público-privado, para el desarrollo y operación de proyectos relacionados.
		Política de acceso a la información geográfica: Aplica la legislación específica sobre el libre acceso a la información geográfica oficial
		Derechos de autor de la información geográfica: Los productos geográficos se encuentran protegidos
		Privacidad: Se toman en cuenta y se aplican leyes de protección a la privacidad
		Licencia de datos para intercambio: Existe un marco o una política de intercambio de Información Geográfica entre su Institución y otras Instituciones públicas
		Licencia de datos limitada: Se tienen licencias de uso limitado – uso personal
		Custodia, Preservación y conservación: Aplica métodos o metodologías de custodia, preservación y conservación de su información geográfica
		Seguridad de la información: Aplica políticas y/o procesos de seguridad de la información geográfica
Recursos financieros (Of)	Los recursos financieros corresponden a los recursos de carácter económico y monetario requerido para el desarrollo y sostenibilidad	Evaluación del desempeño: Busca hacer las mediciones necesarias para calificar la operación y efectividad de controles, estableciendo niveles de cumplimiento y de protección de los principios de seguridad y privacidad de la información geográfica
		Fuentes de financiación: Identificar las fuentes de financiación para los recursos ejecutados
		Modelo de financiamiento: Se tienen programados recursos presupuestales que garantizan la sostenibilidad vigente y futura (Vigencia de 4 y 10 años)
		Política de precio: Existe un marco de fijación de precios para el comercio, el uso y / o comercialización de información geográfica

Fuente: Elaboración propia



Componente Gestión del Conocimiento e Innovación

El componente de recursos humanos está compuesto por subcomponentes que incorporan el capital humano, la cultura / educación y liderazgo individual.

El capital humano abarca temas como la formación, capacitación y número de expertos en temas de ICE y/o gestión de recursos geoespaciales que puedan dinamizar la toma de decisiones en torno a los datos.

La cultura / educación se refiere a la creación de capacidades y a la concienciación del impacto de los datos espaciales en la sociedad. Las empresas, las entidades públicas y las instituciones académicas pueden facilitar y orientar sus esfuerzos en la promoción, innovación, participación y creación de ICEs. Así mismo, la inversión de recursos para crear capacidades y sensibilizar a la comunidad sobre los datos y tecnologías geoespaciales, tales como cursos, talleres y seminarios, son importantes para aprovechar todo el potencial de la ICE.

Un tema crítico para el desarrollo de una ICE es el liderazgo individual. Una ICE necesita uno o más líderes que promuevan su fortalecimiento y desarrollo. Este tipo de líderes debe tener competencias y habilidades que convoquen a otras comunidades, áreas de trabajo, procesos, etc. hacia la constitución de otras. Un líder puede ser nombrado por mandato formal, a menudo con apoyo político, o podría actuar de manera ad hoc. Un líder también puede surgir de las actividades de coordinación, o de los logros y el entusiasmo o del respeto que adquiera en el desempeño de sus tareas, este liderazgo requiere ser institucionalizado de alguna manera.

En la Tabla 2. Alcance componente de Recursos Humanos, se presentan los subcomponentes y temáticas del Componente de Recursos Humanos:

Tabla 2. Alcance componente de Recursos Humanos

Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
Capital Humano (Pc)	El Capital Humano considera la formación, capacitación y número de expertos vinculados	<i>Cantidad RH: Cantidad de recursos dedicados a la administración y/o gestión de recursos geoespaciales, según los roles a continuación:</i> • Responsabilidad de normar • Generación de datos • Facilitar el acceso e interoperabilidad • Promoción y diseminación de datos geoespaciales
		<i>Vinculación laboral: Formas de vinculación del total del personal vinculado y gestión de recursos geoespaciales, a la organización</i>
		<i>Rol: Rol del Capital Humano vinculado, en la toma de decisiones claves de la Organización</i>
		<i>Cadena de valor: Entendimiento de la cadena de valor del negocio, por parte del capital humano vinculado.</i>
		<i>Formación: Desarrolla programas de capacitación al recurso humano involucrado, en temáticas relacionadas con gestión de información geográfica</i>
		Instituto Geográfico Agustín Codazzi 55



<i>Subcomponente</i>	<i>Propósito subcomponente</i>	<i>Temática a identificar</i>
		<i>Formación externa: Los eventos de formación a los que asiste, relacionados con gestión de información geo-espacial, generados por otras entidades, le han sido de utilidad y han generado valor a su organización</i>
		<i>Gestión del conocimiento: Se coordinan, planifican y fomentan actividades de formación, difusión e intercambio de experiencias, mediante la organización de cursos, jornadas, congresos y otros eventos</i>
<i>Cultura y Educación (Pe)</i>	<i>La cultura/ educación se refiere a la sensibilización, a la creación de capacidades y a la concienciación sobre el impacto de los datos espaciales en la sociedad</i>	<i>Toma de decisiones internas: Las decisiones estratégicas y de alto impacto para su organización, se toman fundamentadas en datos geoespaciales</i>
		<i>Conciencia Directiva: Los tomadores de decisiones de la organización son conscientes de la importancia de la información espacial y del propósito.</i>
		<i>Promoción interna: Busca promover el aprovechamiento y la generación de valor institucional a partir de la información geográfica que se genera al interior</i>
		<i>Voluntad: Existe voluntad de las personas involucradas, que hace que la ICE funcione de forma óptima para compartir datos e información para el progreso y beneficio común.</i>
		<i>Gestión del cambio: Prepara a la institución para abordar y adaptarse al cambio, y facilitar su implementación.</i>
		<i>Uso de información geoespacial de terceros: Hace uso de información geográfica producida por otras entidades del estado, en la toma de decisiones estratégicas y de alto impacto</i>
		<i>Competencia geoespacial: ¿Cuándo requiere de información geoespacial prioritaria que no es de su competencia, incurre en inversiones para generarla?</i>
<i>Liderazgo individual (Pi)</i>	<i>El liderazgo individual de uno o más integrantes capaces de coordinar las actividades que aseguren su desarrollo</i>	<i>Influencia Interna: El recurso humano de la Coordinación tiene alto grado de influencia sobre las áreas estratégicas y misionales en la institución a la que pertenece</i>
		<i>Influencia Externa: El recurso humano de la Coordinación tiene alto grado de influencia sobre la comunidad y ámbito territorial.</i>
		<i>Proyección Coordinación: El recurso humano de la Coordinación conoce expresamente el rol de la ICE, siempre va pasos más adelante y toma decisiones para el futuro.</i>
		<i>Proyección Miembros: El recurso humano de quienes la conforman, conoce expresamente su rol y responsabilidades, siempre va pasos más adelante y toma decisiones para el futuro de esta.</i>
		<i>Actitud de servicio: El recurso humano de la Coordinación promueve la diversidad, integridad, comunidad y actitud de servicio en todos los miembros.</i>



Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
		<i>Conocimiento: Se posee un conocimiento profundo sobre la estructura, definición, y la intención de la información geo-espacial</i>
		<i>Motivación: Se asesora, orienta e informa a nivel general a cualquier actor que quiera iniciar actividades en el campo o mejorar los procesos de gestión de recursos geoespaciales</i>

Fuente: Elaboración propia

Componente de Información

Las IDE, hoy ICE, han supuesto un cambio trascendental en la gestión y análisis de la información geográfica, permitiendo la globalización en la intercomunicación, e incluso la interoperabilidad, entre los sistemas de información geográfica. Desde este ámbito, la información debe cubrir necesidades relativas a la localización, el acceso y uso por parte de sus interesados, cubriendo características como la de actualización, que se encuentre de forma instantánea, es decir, con inmediatez y disponible cuándo y en dónde se requiera.

Es así como se plantea este componente, el cual se centra en verificar la disponibilidad de conjuntos de datos espaciales básicos (por ejemplo, geodesia, elevación, límites catastrales, administrativos, hidrografía, transporte, ortoimágenes y nombres de lugares) y temáticos. Como se desarrolla en la Tabla.

Alcance componente de Información:

Tabla 3. Alcance componente de Información

Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
Datos de Referencia (Ir)	Corresponde a la información básica, contiene la información geográfica necesaria para que cualquier usuario y son de propósito general.	<i>Totalidad de los datos: Se conoce la totalidad de la información geográfica que produce la institución pública</i>
		<i>Cantidad de capas de Referencia: Número de capas que conforman los datos de referencia</i>
		<i>Definición: Existe un conjunto de datos geográficos que proporcionan una base para contribuir a toda la cobertura territorial</i>
		<i>Sistema geodésico de referencia y proyección: La información geográfica se encuentra de acuerdo con el sistema geodésico de referencia y proyección oficial</i>
		<i>Periodicidad de Actualización: Promedio de actualización de los datos de referencia</i>
		<i>Cubrimiento datos de referencia: Nivel de cubrimiento de los datos de referencia frente al territorio de su competencia</i>
		<i>Calidad de la información: Existencia de procedimientos de control de calidad de los datos documentados.</i>
		<i>Disponibilidad datos de referencia: Los datos de referencia se encuentran disponibles a través de servicios en línea</i>
		<i>Idioma oficial: El idioma nacional es el idioma de funcionamiento.</i>
		<i>Segundo idioma: El Inglés se utiliza como segundo idioma</i>



Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
Datos Temáticos (It)	Son aquellos que, basados en información geográfica de referencia, ingularizan o desarrollan algún aspecto concreto de la información contenida en aquella o incorporan información adicional específica y están orientados a un sector de aplicación específico	Totalidad de los datos: Se conoce la totalidad de la información geográfica que produce la institución pública
		Cantidad de datos temáticos: Número de capas que conforman los datos temáticos.
		Sistema geodésico de referencia y proyección: La información geográfica se encuentra de acuerdo con el sistema geodésico de referencia y proyección oficial
		Periodicidad de Actualización: Promedio de actualización de los datos temáticos
		Cubrimiento datos temáticos: Nivel de cubrimiento de los datos temáticos frente al territorio de su competencia
		Calidad de la información: Se evalúa y reporta la calidad de la totalidad de la información geográfica
		Disponibilidad datos temáticos: Los datos temáticos se encuentran disponibles a través de servicios en línea
		Idioma oficial: El idioma nacional es el idioma de funcionamiento.
		Segundo idioma: El Inglés se utiliza como segundo idioma
General (Ig)	Características generales en torno a la gestión de información	Planeación y gobierno de Información: Busca la adecuada planeación y gobierno de los componentes de información (datos, información, servicios de información y flujos de información).
		Ciclo de vida de información geoespacial: Se realiza la gestión minuciosa del ciclo de vida de la información geoespacial
		Análisis y aprovechamiento de la información geoespacial: Se orientan y estructuran procesos de análisis y toma de decisiones a partir de la información geoespacial que se procesan en las instituciones
		Sistemas de Gestión Integral: Los procesos de gestión de información geoespacial se encuentran integrados al Sistema de Gestión Integral
		Variación: Variación en la cantidad de capas de información geográfica en el último año
		Acceso a la información pública: Busca poner a disposición de los ciudadanos toda la información geográfica de carácter pública, a través de diversos canales
		Plan para la promoción geoespacial: La entidad desarrolla planes para la promoción de la información geoespacial en línea, lo socializa con los ciudadanos y establezca los recursos necesarios para la participación ciudadana.
		Colaboración Geociudadana: Se reutiliza la información geoespacial generada a través de los ciudadanos
		Consulta a la ciudadanía: Se realizan acciones que permitan conocer la opinión de los ciudadanos con respecto a una o más temáticas geoespaciales de interés público.

Fuente: Elaboración propia



Componente de Estándares

Las organizaciones que producen información geoespacial tienen que dar un paso hacia el futuro, ofreciendo, además de los productos tradicionales, un conjunto de servicios digitales que además cumplan con una serie de normas, estándares y especificaciones que regulan y garantizan la interoperabilidad de la información geográfica.

Según lo anterior, este componente se enmarcó en la medición de la aplicabilidad de estándares geográficos (planes de producción, metadatos, catálogos, etc.) para asegurar la calidad de la información, la interoperabilidad entre los conjuntos de datos y los mecanismos de acceso. Este componente se abarca tanto para datos de referencia como temáticos. En la Tabla 4. Alcance componente de Estándares se listan las temáticas consideradas:

Tabla 4. Alcance componente Estándares

Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
Estándares Datos de Referencia (Er)	Aplicabilidad de estándares en los procesos de Gestión de la información geográfica de referencia	Catálogo de metadatos disponibilidad + estándar: Uno o varios catálogos de metadatos normalizados están disponibles para más de una entidad encargada de elaborar datos
		Catálogo de objetos datos de referencia: Clasificación de los datos de referencia en un catálogo, que permite definir a cada uno de estos, sus atributos, sus relaciones y sus respectivas operaciones, con el fin de que puedan ser entendidos y utilizados por diferentes usuarios.
		Catálogo de representación datos de referencia: Existencia de un instrumento técnico que especifica las características de las representaciones gráficas de los objetos de los datos de referencia presentes en el terreno.
		Calidad del dato datos de referencia: Aplicación de métodos o procedimientos para evaluar el cumplimiento de requisitos de calidad de los datos geoespaciales
Estándares Datos Temáticos (Et)	Aplicabilidad de estándares en los procesos de Gestión de la información geográfica temática	Catálogo de metadatos disponibilidad + estándar: Uno o varios catálogos de metadatos normalizados están disponibles para más de una entidad encargada de elaborar datos
		Catálogo de objetos datos temáticos Clasificación de los datos temáticos en un catálogo, que permite definir a cada uno de estos, sus atributos, sus relaciones y sus respectivas operaciones, con el fin de que puedan ser entendidos y utilizados por diferentes usuarios.
		Catálogo de representación datos temáticos: Existencia de un instrumento técnico que especifica las características de las representaciones gráficas de los objetos de los datos de temáticos presentes en el terreno.
		Especificaciones técnicas datos temáticos: Detalle de las características o requisitos mínimos que debe tener la información geográfica o los productos geográficos para su producción a nivel institucional.
		Calidad del dato temático: Aplicación de métodos o procedimientos para evaluar el cumplimiento de requisitos de calidad de los datos geoespaciales



Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
General (Eg)	Características generales relacionadas con la aplicación de estándares transversales	<i>Atención a Estándares: Dedicar atención a las cuestiones de la normalización Datos</i>
		<i>Promoción aplicabilidad de estándares: El coordinador impulsa la puesta en marcha de estándares y normas, que garanticen la accesibilidad e interoperabilidad de la infraestructura y establece las bases técnicas que permiten el intercambio de datos y la implementación de recursos.</i>
		<i>Producción de Estándares: Se busca la generación y aplicabilidad de estándares independientes o de estándares de la ICE mayor jerarquía.</i>
		<i>Documentación metadatos de productos: Los productos geoespaciales se encuentran documentados a nivel de metadatos</i>
		<i>Gestión de metadatos de producto: Se realiza la captura, mantenimiento, control, disposición e intercambio de los metadatos, glosarios, directorios y otras bodegas de metadatos, para facilitar la organización, búsqueda y localización de la información geográfica</i>
		<i>Especificaciones técnicas de productos geográficos: Detalle de las características o requisitos mínimos que debe tener la información geográfica o los productos geográficos para su producción a nivel institucional.</i>
		<i>Metadatos de servicios documentados y publicados: Los servicios geográficos cuentan con sus metadatos</i>
		<i>Variación de metadatos: Variación en la cantidad de metadatos de información geográfica en el último año</i>

Fuente: Elaboración propia

Componente de Servicios TIC

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones permite a las comunidades y organizaciones oportunidades de formación, información y comunicación. Lo que hace necesario desarrollar procesos orientados al uso social y apropiación de recursos geoespaciales, en donde las TIC son un habilitador o un medio que permite esa interacción.

Este componente abarca la Provisión de servicios geoespaciales (metadatos, servicios, mapas, geoportales) a través de medios digitales, enfocados a dar solución a las principales necesidades y demandas de los ciudadanos y empresas, en condiciones de calidad, facilidad de uso y mejoramiento continuo. (Ver Tabla 5. Alcance componente Servicios TIC)



Tabla 5. Alcance componente Servicios TIC

<i>Subcomponente</i>	<i>Propósito subcomponente</i>	<i>Temática a identificar</i>
<i>Metadatos de servicios (Sm)</i>	<i>Metadatos para describir los servicios.</i>	<i>Software de captura de metadatos: Cuenta con una solución tecnológica para la captura y gestión de metadatos</i> <i>Metadatos de Servicios de geográficos: Los metadatos de los servicios geográficos se encuentran disponibles a través de servicios de acceso en línea</i>
<i>Servicios de mapas (Smap)</i>	<i>Funcionalidades asociadas a las capas de información que se ofrecen a través de la web, en función de estándares abiertos e interoperables</i>	<i>Servicios de datos de Referencia: Los Datos de Referencia pueden ser accedidos a través de uno o más servicios en línea.</i> <i>Servicios de datos Temáticos: Los datos temáticos pueden ser accedidos a través de uno o más servicios en línea.</i> <i>Servicios de mapas: Hay uno o más servicios geográficos en línea que permiten la publicación de datos de referencia y temáticos (WFS, WFS-MNE/G, CSW, WFS, WCS, WMC, WCTS, SLD, WPS, etc.)</i>
<i>Solución de visualización geográfica (Sv)</i>	<i>Es un sitio web que incluye al menos un cliente de un servicio web de datos geográficos.</i>	<i>Existencia: Tiene a disposición de los usuarios una solución de visualización geográfica</i> <i>Acceso: El portal es de acceso público, privado o mixto</i> <i>Capas de referencia publicadas: Cantidad de capas de referencia disponibles en un visor geográfico</i> <i>Disponibilidad de capas de temáticas: Cantidad de capas temáticas disponibles en el Geoportal.</i> <i>Proveedores de información: Número de proveedores de información (nodos) integrados al geoportal</i> <i>Consumo de servicios: A través del geoportal se consumen servicios de información geográfica generados por otra entidad</i> <i>Integración a igual escala: El Geoportal se integra a través de servicios con otros Geoportales del mismo nivel territorial</i> <i>Integración a escala superior: El Geoportal se integra a través de servicios con otros Geoportales de otras en una escala superior</i> <i>Visitas: Número de visitas por mes al geoportal</i> <i>Accesibilidad: La solución de visualización geográfica cuenta con las características necesarias para que pueda ser accedida por toda la población, incluso aquella que se encuentra en situación de discapacidad.</i> <i>Usabilidad: La solución de visualización geográfica disponible cuenta con las características necesarias para garantizar un uso fácil por parte de los usuarios.</i> <i>Catálogos: El Geoportal dispone de un Catálogo de datos y servicios</i>



Subcomponente	Propósito subcomponente	Temática a identificar
		<i>Idiomas utilizados: Idioma (s) en el que se encuentra disponible el geoportal</i>
		<i>Actualización: Frecuencia actualizaciones web (en días)</i>
		<i>Promoción: Se generan acciones orientadas al aumento del conocimiento del territorio a partir del uso de la solución de visualización geográfica y el desarrollo de estrategias que busquen ser su preferencia</i>
		<i>Satisfacción del ciudadano: Se aplican instrumentos y/o medios que permiten conocer el grado de satisfacción de los usuarios respecto a la solución de visualización geográfica</i>
		<i>Autenticación y autorización: Para acceso al geoportal se requiere de autenticación y autorización</i>

Fuente: Elaboración propia

Niveles de madurez

Una ICE se desarrolla gradualmente hacia una “ICE ideal” evolucionando a través de diferentes etapas en las que se fortalecen sus condiciones organizativas, de recursos humanos, de información, TIC, estándares. La evolución de los componentes anteriormente citados, son relevantes para su desarrollo hacia un nivel de maduración o sostenibilidad denominada “Optimizada”.

Para poder identificar el nivel de maduración de una ICE, se caracteriza en cuatro (4) momentos:

- Nivel I – Inicio
- Nivel II – Media
- Nivel III – Avanzada
- Nivel IV – Optimizada

En cada una de las etapas existen unas características o factores claves que determinan el grado de evolución, que son evaluados a través de cada uno de los índices expuestos, que en su conjunto se presentaran en una matriz de Madurez de ICE. Esta última se diligencia en conjunto con las instituciones y que para el futuro se considerará como la línea de base para su maduración y medición de su evolución.

Nivel I - Inicio

En esta etapa los procesos de gestión de recursos geoespaciales se realizan de forma independiente, cada institución construye su propia “infraestructura” con modelos de datos y normas específicos de la institución, la gestión de los datos es independiente de las demás organizaciones. La ICE de esta etapa tiene estas características (Ver Tabla 6. Características Madurez Nivel I - Inicio):

**Tabla 6.** Características Madurez Nivel I - Inicio

Componente	Subcomponente	Característica
Organizacional	Visión	Centrada en la organización.
	Liderazgo institucional	Centrada en la organización
	Marco Jurídico	Débil
	Sostenibilidad Financiera	Limitado a los proyectos internos
Recursos Humanos	Capital Humano	Limitados a los proyectos internos
	Cultura / Educación	
	Liderazgo Individual	
Información		Centrada en la organización
Estándares		Reconocimiento pasivo del problema y gestión de datos independiente
Servicios TIC		Centrados en la organización

Fuente: Elaboración propia

Nivel II – Media

Las ICE de nivel medio, se caracterizan por que los sucesos o acontecimientos externos impulsan el cambio, se inicia la generación de consciencia frente a que el mayor uso de los recursos de información de otras organizaciones puede ser más eficiente y eficaz que la información suministrada internamente (Williamson, 1975. citado en Van Loenen B. et al.2008).

Watson et al. (2001) citado en Van Loenen B. et al. (2008) plantea que la cooperación puede ser una manera para hacer frente a la creciente presión, para que las organizaciones sean más eficientes. Al final de esta etapa, se crea una primera visión de conjunto y prioridades en torno a la gestión de recursos geoespaciales.

Las características de las ICE de esta etapa son (Ver Tabla 7. Características Madurez Nivel II):

Tabla 7. Características Madurez - Nivel II - Media

Componente	Subcomponente	Característica
Organizacional	Visión	Desarrollada con todos los interesados.
	Liderazgo institucional	Cuestionado
	Marco Jurídico	Primeros avances en marco normativo, aunque no legítimos
	Sostenibilidad Financiera	Neutral
Recursos Humanos	Capital Humano	Profesionales en las diferentes organizaciones con alta rotación, sin claridad de rol y responsabilidades
	Cultura / Educación	
	Liderazgo Individual	
Información		Abierta entre grupos públicos
Estándares		Se aplican, no es la prioridad de la organización
Servicios TIC		Capacidad y disponibilidad para soportar servicios entre grupos públicos

Fuente: Elaboración propia



Nivel III – Avanzada

En la etapa de “Intermediario” las organizaciones se muestran más abiertas a los acontecimientos externos. Las estrategias de cada organización se alinean con la visión ICE sin sacrificar su propio negocio. Las responsabilidades de las organizaciones y su papel se hacen explícitas. La participación es menos voluntaria y da lugar a una distribución formal de tareas o responsabilidades para la gestión de la información geográfica (Bemelmans y Matthijsse, 1995, citado en Van Loenen B. et al.2008). La distribución de tareas tiene por objeto la asignación más eficiente de los limitados recursos, lo que permite que el sector crezca a través de la coordinación (Greiner, 1972. citado en Van Loenen B. et al.

2008). Se desarrollan procesos de estandarización y cumplimiento de lineamientos de gestión geoespacial.

Las características de esta etapa son (Ver Tabla 8. Características Nivel III - Avanzada):

Tabla 8. Características Nivel III - Avanzada

<i>Componente</i>	<i>Subcomponente</i>	<i>Característica</i>
<i>Organizacional</i>	<i>Visión</i>	<i>Implementada</i>
	<i>Liderazgo institucional</i>	<i>Aceptado</i> <i>Existe Voluntad Política y directiva</i>
	<i>Marco Jurídico</i>	<i>Marco normativo establecido y aceptado</i>
	<i>Sostenibilidad Financiera</i>	<i>Garantizados para ciertos periodos</i>
<i>Recursos Humanos</i>	<i>Capital Humano</i>	<i>Conciencia en muchos de los niveles + Toma de decisiones + RH con roles y responsabilidades definidos</i>
	<i>Cultura / Educación</i>	
	<i>Liderazgo Individual</i>	
<i>Información</i>		<i>Abierta entre todos los interesados</i>
<i>Estándares</i>		<i>Procesos de estandarización y lineamientos de gestión geoespacial</i>
<i>Servicios TIC</i>		<i>Servicios geoespaciales entre y para todos los interesados</i>

Fuente: Elaboración propia

Nivel IV - Optimizada

En la etapa, la ICE se ha convertido en una red de instituciones, donde los actores se respetan mutuamente y operan de manera proactiva. Ha evolucionado a un “sistema de usos múltiples” con una distribución clara de las responsabilidades y de liderazgo compartido. Incluye información integrada de múltiples sistemas y fuentes (Watson et al., 2001. citado en Van Loenen B. et al.2008). Se incluye información integrada de múltiples sistemas y fuentes.

Esta etapa de destaca por (Ver Tabla 9. Características Nivel IV - Optimizada):



Tabla 9. Características Nivel III - Avanzada

Componente	Subcomponente	Característica
Organizacional	Visión	Comúnmente compartida y frecuentemente revisada.
	Liderazgo institucional	Respetado por todos los interesados
	Marco Jurídico	Marco normativo operando y respetado por todos
	Sostenibilidad Financiera	Sostenible pero revisada con frecuencia
Recursos Humanos	Capital Humano	Compromiso de todos los niveles + distribución clara de las responsabilidades y de liderazgo compartido
	Cultura / Educación	
	Liderazgo Individual	
Información		Abierta e interactiva entre todos
Estándares		Información integrada de múltiples sistemas y fuentes
Servicios TIC		Servicios geoespaciales abiertos e interactivos entre todos

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

A continuación, cito algunas de las principales conclusiones:

- La propuesta se aborda desde un todo, que incluye todos los ámbitos tanto de las instituciones como de los mismos componentes de las Infraestructuras de Conocimiento Espacial. A diferencia de los ejercicios ya desarrollados en otros países en el mundo.
- Es un instrumento que facilita la formulación y desarrollo de estrategias, así como la generación de nuevas sinergias entre el estado y la vinculación de nuevos actores.
- Promueve la generación de acciones enmarcadas en estrategias de gestión del conocimiento, que permitan llevar a quienes implementen este instrumento a un mayor aprovechamiento de recursos geoespaciales y a innovar en la forma en que servimos.
- Impulsa y fomenta proyectos encaminados a potenciar y desarrollar estrategias para impulsar a otras iniciativas de menor nivel de avance.
- Facilita la construcción de una base de común de conocimientos sobre factores críticos de éxito, experiencias, lecciones aprendidas, etc. Que puedan ser compartidas con otros.

Agradecimientos

Agradezco a la Institución Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, especialmente a la Ingeniera Leonor Rodríguez quien, en el año 2016, me permitió poder hacer esta investigación, que me condujo a plantear cada uno de los índices de niveles de madurez, en su total 130. Al Ingeniero Fredy Gutiérrez quien permitió realizar un piloto en tres instituciones del estado, en el año 2017, con la finalidad de probar, afinar y retroalimentar los índices planteados. Índices que en el 2018 fueron implementados en cinco (5) instituciones estatales en Colombia. A la Ingeniera Elieth Hoyos quien siempre me motivo a escribir este artículo y a promover se hiciera realidad.



Bibliografía

- Australian Institute of Health and Welfare. (2014). Data Governance Framework. Recuperado el 23 de Junio de 2015, de <http://www.aihw.gov.au/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=60129548881>
- Office of Information Technology. State Geospatial Data Governance Work Group. (16 de Noviembre de 2010). Geospatial Data Governance Plan. Recuperado el 24 de Junio de 2015, de <http://cospl.coalliance.org/fedora/repository/co%3A12946/gov-502g292010internet.pdf/gov502g292010internet.pdf>
- Illinois State Board of Education. (s.f.). Data Governance Program. Recuperado el 25 de Junio de 2015, de http://www.isbe.net/research/pdfs/data_governance_prog.pdf
- Box, P. (Abril de 2013). The Governance of Spatial Data Infrastructure: A Registry Based Model. Recuperado el 30 de Junio de 2015, de http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/theses/Paul_Box_Thesis.pdf
- Power Data. (25 de Mayo de 2013). El gobierno de datos eficaz. Guía para minimizar errores y alcanzar objetivos de gobernanza de datos. Recuperado el 07 de Julio de 2015, de http://cdn2.hubspot.net/hubfs/239039/docs/Ebook-Gobierno-Datos-Eficaz.pdf?t=1431075946209&utm_source=hs_automation&utm_medium=email&utm_content=16961670&hsenc=p2ANqtz-99YaN7HbY8A8Da5pVwIUkGu3n4G6cq5gmHluyJmwoKHYxibqyLZyq8n204k0T8lTyI5lCCvxXrn52u1jLL-F0E
- Acolyst, Delivering Information Management Solutions. (s.f.). Whitepaper Data Governance Roadmap for IT Executives. Recuperado el 07 de Julio de 2015, de <http://acolyt.com/wp-content/uploads/2013/04/Acolyst-Data-Governance-White-Paper-Final.pdf>
- Russom., P. (2008). Data Governance Strategies. Helping your Organization Comply, Transform, and Integrate. . Recuperado el 08 de Julio de 2015, de TDWI Best Practices Report.: http://www.meritalk.com/uploads_legacy/whitepapers/tdwi_pathfinder1.pdf KIK Consulting & Educational Services. (20 de Febrero de 2014). Slideshare. Recuperado el 13 de Julio de 2015, de Real-World Data Governance. A Data Governance Framework for Success: <http://es.slideshare.net/Dataversity/realworld-dg-webinar-a-data-governance-framework-for-success-31593354>
- First San Francisco Partners. (2011). How to Choose the Right Data Governance Resources. Recuperado el 14 de Julio de 2015, de <http://www.firstsanfranciscopartners.com/wp-content/uploads/2014/05/How-to-Choose-the-Right-Data-Governance-Resources.pdf>
- COLORADO Governor's Office of Information Technology. (s.f.). Geospatial Data Governance. Recuperado el 15 de Julio de 2015, de <http://www.oit.state.co.us/strategy/gis/governance>
- International Federation of Surveyors (FIG). (Abril de 2012). Spatially Enabled Society. Recuperado el 15 de Julio de 2015, de <https://www.fig.net/resources/publications/fig-pub/pub58/figpub58.pdf>



- Anne Marie Smith. (25 de Septiembre de 2014). Data Governance – 8 Steps to Success. Recuperado el 16 de Julio de 2015, de <http://www.widama.us/Documents/2014-Sep-25%20Anne%20Marie%20MSmith-Data%20Governance-8Steps.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. (s.f.). Arquitectura TI Colombia. Recuperado el 17 de Julio de 2015, de <http://www.mintic.gov.co/arquitectura-ti/630/w3-channel.html>
- CMMI Institute. (s.f.). Data Management Maturity (DMM)SM Model. Recuperado el 16 de Julio de 2015, de <http://cmmiinstitute.com/>
- British Columbia. (s.f.). DataBC Governance. Recuperado el 16 de Julio de 2015, de http://www.data.gov.bc.ca/dbc/about/governance_standards.page?
- Province of British Columbia. (21 de Marzo de 2014). Data Custodianship Guidelines for the Government of British Columbia, 0.6. Recuperado el 21 de Julio de 2015, de http://www.data.gov.bc.ca/local/dbc/docs/geo/services/standards-procedures/Data_Custodianship_Guidelines_for_the_Government_of_BC_v06.pdf
- Aikem, P. (9 de Septiembre de 2014). Slideshare. Recuperado el 21 de Julio de 2015, de Data Governance Strategies: <http://www.slideshare.net/Dataversity/dataed-webinar-data-governance-strategies>
- The Data Management Association. (6 de March de 2014). DAMA-DMBOK2 Framework. Recuperado el 30 de Junio de 2015, de DAMA International: <https://www.dama.org/sites/default/files/download/DAMA-DMBOK2-Framework-V2-20140317-FINAL.pdf>
- DAMA International . (1 de April de 2015). DMBOK2 2015: An Overview. Recuperado el 04 de Agosto de 2015, de <http://www.irmac.ca/resources/DMBOK2%20Henderson%20IRMAC.pdf>
- Federal Student Aid. (29 de June de 2007). Enterprise Data Management Data Governance Plan. Recuperado el 31 de Julio de 2015, de https://studentaid.ed.gov/sa/sites/default/files/fsawg/static/gw/docs/ciolibrar_y/ECONOPS_Docs/DataGovernancePlan.pdf
- BeyeNETWORK. (9 de February de 2011). How to Choose the Right Data Governance Resources. Recuperado el 11 de Agosto de 2015, de <http://www.b-eye-network.com/view/14908>
- DATAVERSITY. (30 de August de 2012). So You Want To Be a Data Governance Manager? Recuperado el 11 de Agosto de 2015, de <http://www.dataversity.net/so-you-want-to-be-a-data-governance-manager/>
- Accenture. (2011). A Model for Data Governance. Does Your Organization Really Have One? Recuperado el 12 de Agosto de 2015, de https://www.accenture.com/pl-en/~media/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries_3/Accenture-Data-Governance.pdf
- Oracle. (May de 2011). Enterprise Information Management: Best Practices in Data Governance. Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de <http://www.oracle.com/technetwork/articles/entarch/oea-best-practices-data-gov-400760.pdf>
- The Data Governance Institute. (s.f.). Goals and Principles for Data Governance.



- Recuperado el 31 de Julio de 2015, de http://www.datagovernance.com/adg_data_governance_goals/
- SAS Colombia. (28 de Mayo de 2014). 7 razones por las cuales la Gestión de datos necesita del Gobierno de datos. Recuperado el 14 de Julio de 2015, de <http://www.sascolombia.com.co/tag/data-governance/>
- stefanini. (2014). Gobernanza de TI: Diferencia competitiva. Recuperado el 2 de Julio de 2015, de <https://stefanini.com/es/2014/04/gobernanza-de-ti-diferencia-competitiva/>
- ISACA. (s.f.). ISACA® Glossary of Terms. Recuperado el 19 de Agosto de 2015, de <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Documents/Glossary/glossary.pdf>
- data blueprint. (17 de Abril de 2015). Slideshare. Recuperado el 1 de Julio de 2015, de Data Governance Strategies: <http://www.slideshare.net/Dataversity/dataed-online-webinar-data-governance-strategies>
- Neera Bhansali. (2013). Data Governance: Creating Value from Information Assets. Boca Raton, FL.: Taylor & Francis Group. Informatica. (October de 2013). Holistic Data Governance: A framework for competitive advantage. Recuperado el 15 de Julio de 2015, de https://www.informatica.com/content/dam/informatica-com/global/amer/us/collateral/white-paper/holistic-data-governance-framework_white-paper_2297.pdf
- Russom, P. (2008). Data Governance Strategies. Helping your Organization Comply, Transform, and Integrate. Recuperado el 31 de Agosto de 2015, de <http://www.pmi.it/file/whitepaper/000373.pdf>
- Roe, R. S. (2013). Navigating the Data Governance Landscape: Analysis of a 2013 survey on how to start a governance program. Recuperado el 11 de Agosto de 2015, de Dataversity: <http://www.dataversity.net/>
- Holistic Data Governance Solutions. (02 de January de 2014). Measuring Data Governance: Lies, Damned Lies, and ROI. Recuperado el 31 de Julio de 2015, de Informatica Blog: http://blogs.informatica.com/2014/01/02/measuring-data-governance-lies-damned-lies-and-roi/#fbid=o_SKx6zHkSO
- BeyeNETWORK. (31 de Julio de 2015). Organizational Change Management for Data Governance Success and Sustainability. Obtenido de http://www.b-eye-network.com/blogs/oneal/archives/2015/08/organizational_change_management_for_dg_success_and_sustainability.php
- Ajilitee. Innovation with Information. (2012). The Ultimate Guide to Data Governance Metrics: Healthcare Edition. Recuperado el 21 de Julio de 2015, de <http://www.ajilitee.com/wp-content/uploads/2013/09/Ultimate-Guide-to-Data-Governance-Metrics-for-Healthcare-Ajilitee-June-2012.pdf>
- DATAVERSITY. (19 de December de 2014). Enterprise Data World: Data Governance - The Four Critical Success Factors. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://es.slideshare.net/Dataversity/enterprise-data-world-data-governance-the-four-critical-success-factors-42859742>



Deloitte. (23 de Julio de 2015). Desarrollo de un modelo operativo de gobierno que sea efectivo. Obtenido de <http://webserver2.deloitte.com.co/Consultoria%20en%20riesgo/2014/Modelo%20gobierno.pdf>

KM World. (11 de September de 2013). How to Manage Big Data with a Data Governance Policy. Recuperado el 24 de Julio de 2015, de <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/ViewPoints/How-to-Manage-Big-Data-with-a-Data-Governance-Policy-91868.aspx>

COMPUTERWORLD España. (10 de Abril de 2015). El Universo Digital se expande acelerado por el crecimiento de los datos. Recuperado el 07 de Septiembre de 2015, de <http://www.computerworld.es/tendencias/el-universo-digital-se-expande-acelerado-por-el-crecimiento-de-los-datos>

PCWorld México. (15 de Abril de 2014). México, entre los países que generarán más datos en 2020: IDC . Recuperado el 07 de Septiembre de 2015, de <http://www.pcworld.com.mx/Articulos/32246.htm#>

Information Builders. (s.f.). Los Siete Pasos para el Data Governance Efectivo. Recuperado el 21 de Julio de 2015 Abits. (s.f.). ¿Gestión de Datos Maestros y Gobierno de datos? Si por favor!! Recuperado el 21 de Julio de 2015, de <http://www.abits.com/noticias-de-abits/399-noticias-gobierno-de-datos>

WallStreet & Technology. (03 de June de 2014). Building a Successful Data Governance Framework. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://www.wallstreetandtech.com/data-management/building-a-successful-data-governance-framework/a/d-id/1269363>

InformationWeek México. (7 de Agosto de 2012). Los siete pasos para el Data G Governance efectivo. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://www.informationweek.com.mx/columnas/los-siete-pasos-para-el-data-governance-efectivo/>

US National Library of Medicine National Institutes of Health. (October de 2010). Data Governance and Stewardship: Designing Data Stewardship Entities and Advancing Data Access. Recuperado el 31 de Julio de 2015, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2965885/>