



Lección **Infraestructura de Datos**  
**01** **Espaciales**  
**Seminario**

## INTRODUCCIÓN

### Agenda ...

- Introducción
- Antecedentes
- Importancia de una Infraestructura.
- Objetivos y Alcances.
- Asimilación y transferencia de tecnología.
- Estrategia de desarrollo

### Agenda

- Productos de la Infraestructura.
  - Estándar de Metadatos.
  - Políticas de Información Geográfica.
  - Guías de Información Geográfica Digital.
  - Desarrollo de Proyectos Pilotos.
  - Centro de Búsqueda de Información Geográfica.
  - Bodega Digital de Información Geográfica.
  - Entrenamiento y Capacitación.
  - Conformación de Convenios Interinstitucionales.
- Evolución, Desarrollo y Experiencias.
- Conclusiones.



## Contexto de la IG

### • Información Geográfica

Disponible:

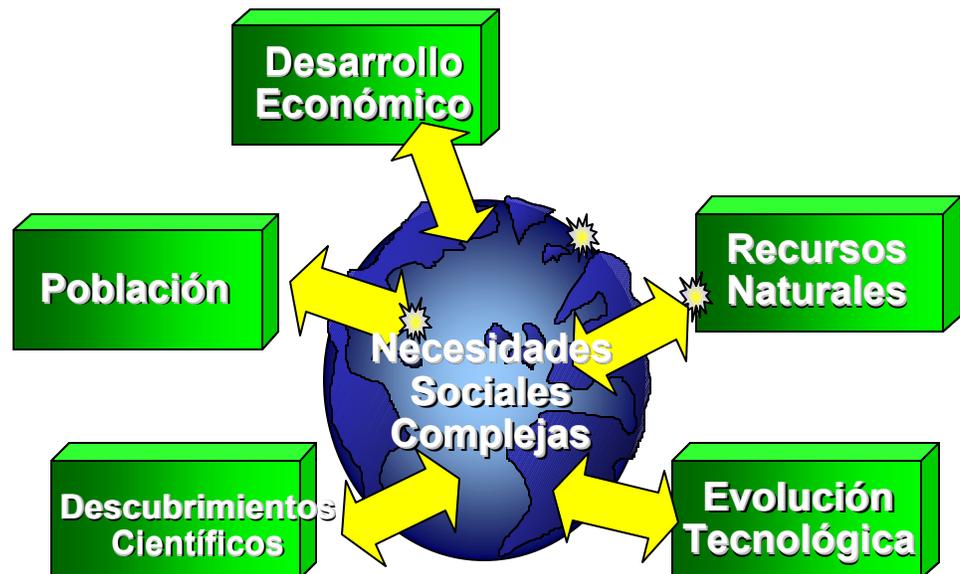
- localmente
- nacionalmente
- globalmente

**IG como  
Infraestructura**

### • Correlación de la IG con:

- crecimiento económico
- Calidad Ambiente
- Progreso Social

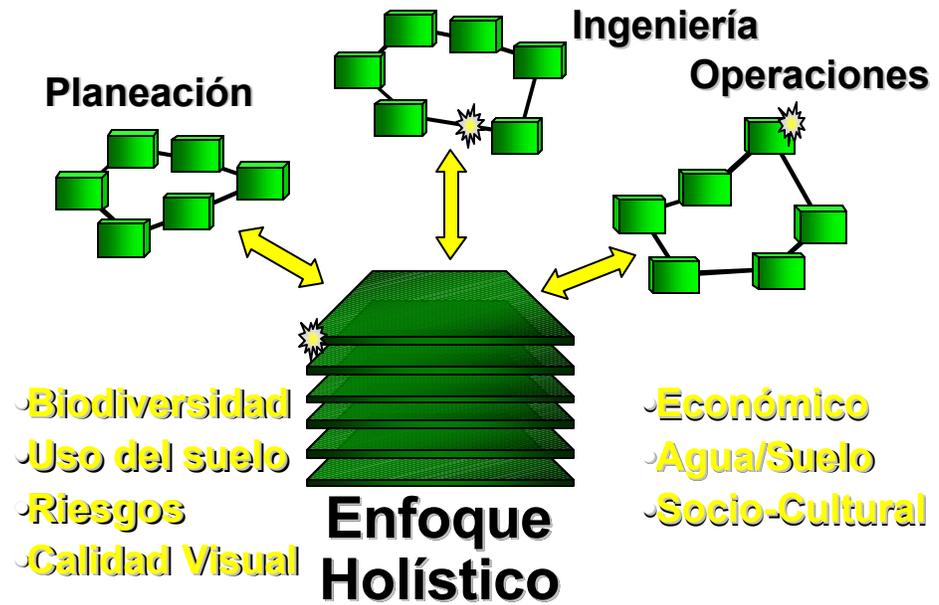
**En este milenio ...**



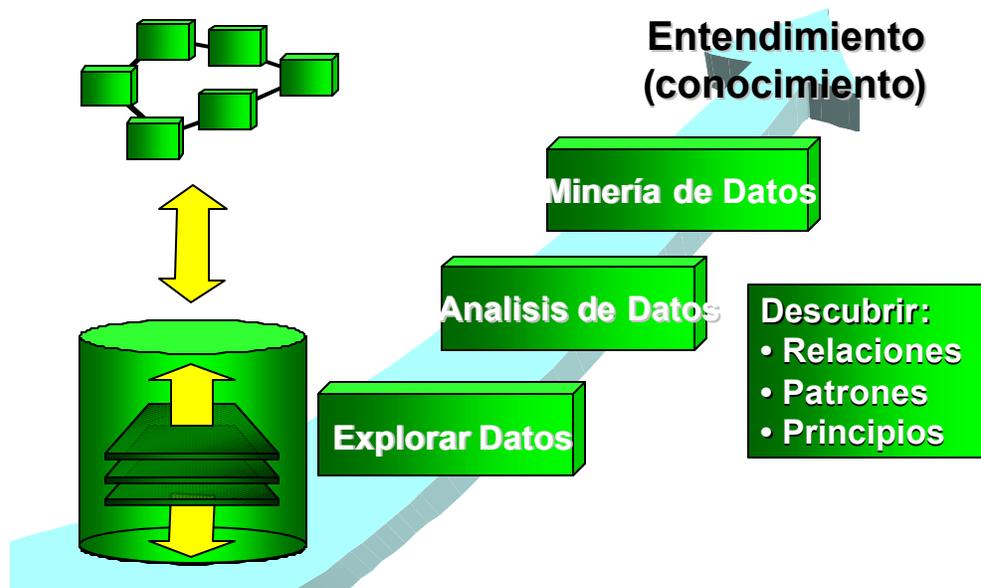
**El conocimiento geográfico será más importante**

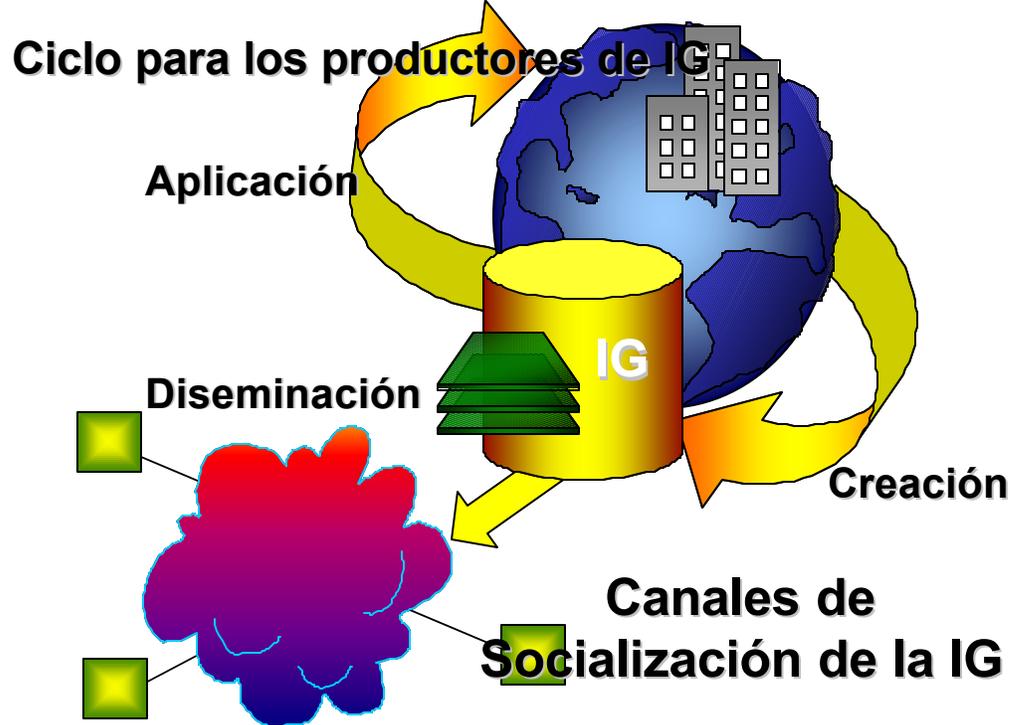


## Se deben considerar más cosas

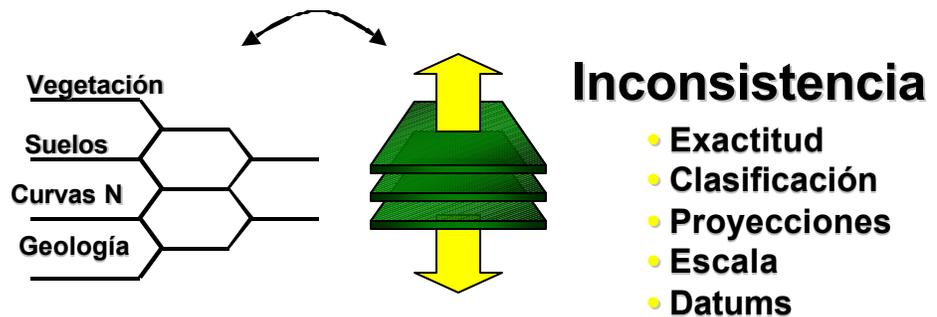


Los Análisis Sistemáticos llevarán a nuevas comprensiones del entorno





Mayoría de los datos no estan  
“Integrados”

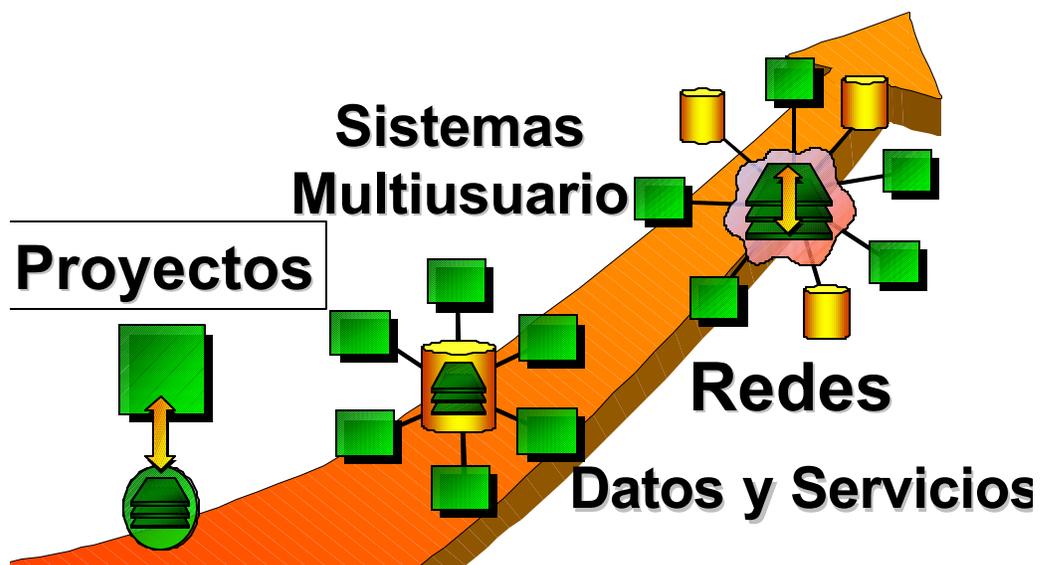




**Como Empresa  
necesitamos promover  
y disponer de más y  
mejor información**

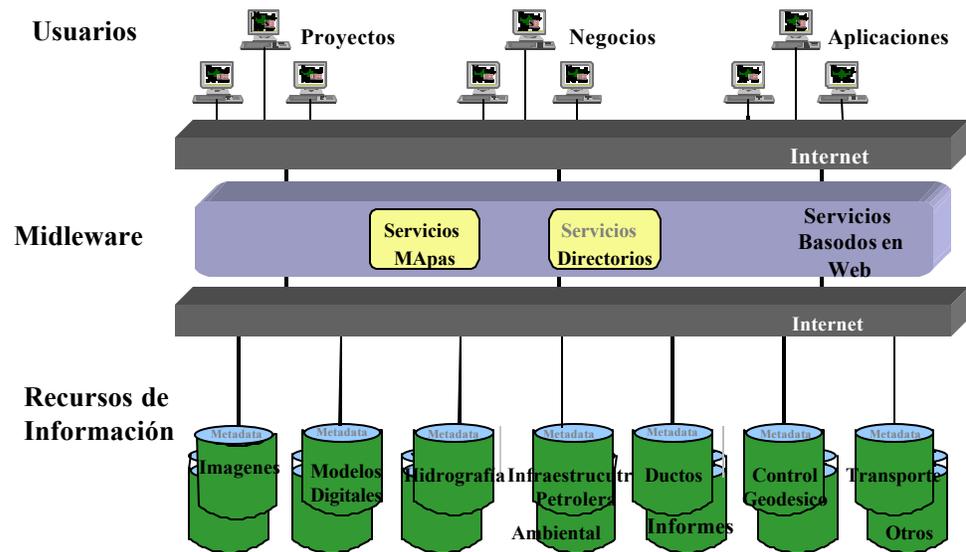


## Evolución SIG





## Descubrimiento, Acceso y uso de Información



## ANTECEDENTES



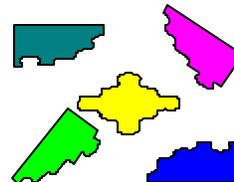
## El gasto en IG

- La empresa invierte grandes sumas en IG para soportar las actividades de los negocios.
- Un alto porcentaje del presupuesto de un proyecto se dedica al levantamiento de datos espaciales.
- Al terminar un proyecto, se desconoce el potencial y capacidad de reutilización de la IG en otras actividades.



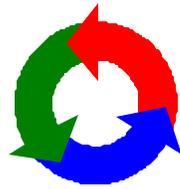
## La Búsqueda de IG

- Es difícil que nuevos proyectos encuentren, consulten y usen IG de proyectos anteriores.
- Y más difícil si la IG la produce terceros o asociados.
- Por la falta de estándares se producen datos que difieren en:
  - Plataforma tecnológica
  - Formatos
  - Exactitud
  - Calidad, actualidad, ...





## Duplicación de esfuerzos



- Los datos NO se pueden compartir sin posprocesamiento
- La mayoría de proyectos optan por volver a coleccionar la IG ajustada a sus necesidades.
- ... Y de nuevo caemos en el mismo ciclo !
- Con repercusiones económicas negativas sobre el trabajo y la inversión en recursos de información.



## La IG como un Activo o Inversión

- La IG debe ser administrada como otro activo o inversión que debe producir un retorno.
- Como tal, la Empresa debe disponer de tecnologías que mejoren el manejo y administración de los datos espaciales.
- Preferiblemente con el concurso de entidades productoras de IG, pues la Empresa es más una usuaria de datos.





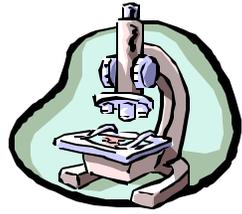
## Nace el Proyecto Geodata (1996)

- Disponer de una Infraestructura de Información Geográfica para mejorar la gestión de datos y optimizar la inversión en IG
- Con el objetivo de definir:
  - Políticas
  - Estándares
  - Soluciones tecnológicas
  - Educación
- Ojalá con un alcance nacional



## Venta del Proyecto

- Había un grupo de usuarios convencidos de la necesidad de disponer de una base que permita el **intercambio** de IG.
- Hubo que hacer mucho “lobby” a la alta administración, para lograr un buen patrocinador.
- Es difícil cuantificar (\$) los beneficios tangibles.



## Ejercicio

- Elabore un conjunto de criterios o hechos que sean la base de un análisis de costo/beneficio que demuestre la utilidad económica en la venta a la alta gerencia de un proyecto para la construcción de una base de datos espaciales de la entidad.



## Costos/Beneficios

- Estadísticas en costos de levantamiento de IG en una misma área por diferentes proyectos o entidades.
- Un buen ejemplo es la zona de Cartagena
- Resaltar sobre costos y duplicidad de esfuerzos.
- Mostrar porcentajes de ahorro con la solución propuesta
- Demostrar la utilidad económica



## Análisis del entorno

- Estado del arte de la Ciencia de IG.
- Experiencias en otras organizaciones
- Estudio y análisis de iniciativas nacionales en USA, Australia, Inglaterra, Europa, ...
- Un factor de éxito era contar con el apoyo y asesoría de un experto en el campo.
- Estrategia:
  - Asimilación
  - Entrenamiento
  - Transferencia de tecnología
- La asesoría permitió validar, enfocar y dimensionar el plan de proyecto, realista.

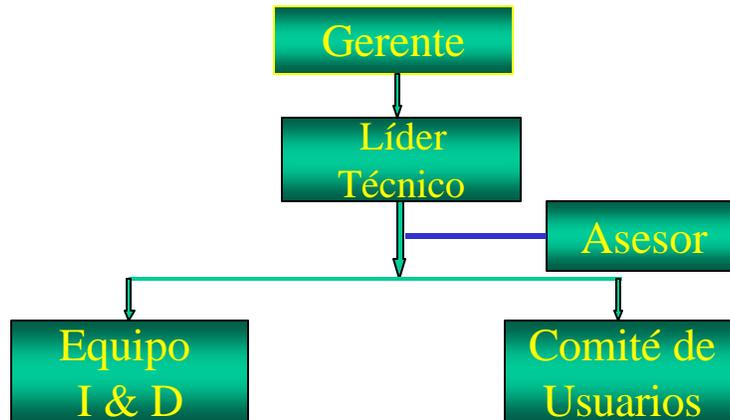


## El desafío

- Proyecto complejo y de gran magnitud
  - Información
  - Tecnología
  - Administración
  - Educación
- Necesita integración de varias disciplinas
- Requiere un espíritu colaborativo de la comunidad usuaria.
- Requiere de un líder que genere confianza, credibilidad y habilidades que permitan una atmósfera de trabajo en equipo.



## Organización



## Factores de Éxito

- Alcance nacional
- Promover y coordinar la participación de entidades productoras de IG
- Unificar procesos y metodologías
- Generar estándares en gestión de IG
- Compartir e intercambiar IG
- Conformar un grupo multidisciplinario
  - Principios de cooperación, consenso, intercambio de IG y experiencias
- Era difícil identificar un organismo estatal responsable de la infraestructura.



## Comité de Normalización de IG

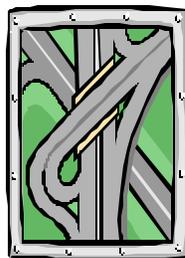
- Conformado por ICONTEC en Abril de 1997
- Secretaría Técnica del IGAC
- Presidencia del ICP
- Participan los sectores público, privado y académico (30 entidades)
- Generar normas técnicas colombianas en:
  - Metadatos
  - Objetos Espaciales
  - Calidad
  - Geociencias
  - Geoposicionamiento



## IMPORTANCIA DE UNA INFRAESTRUCTURA

### El Valor de la IG

- La IG juega un papel muy importante en el desarrollo de una empresa o sociedad.
- Es un **recurso** fundamental para desarrollo sostenible de una organización y ... la nación.
- Una infraestructura debe facilitar la **integración** de IG de diferentes fuentes, a nivel de empresa y entre organizaciones
- Debe permitir que un **activo** como la IG pueda ser **compartido**.
- La IG debe estar disponible, accesible y al alcance de los usuarios.





## Necesidades ...

- La **Ciencia** de IG (GIS) e Internet son decisivos en el desarrollo de la solución.
- Adquirir e integrar de IG de varias fuentes para la ejecución de proyectos.
- Conocer que IG existe y si está disponible.
- Cuál es la calidad, utilidad y sus características ?
- Como la obtengo ? Quien la tiene ?

## Necesidades

- Se requiere de políticas, estándares y bases que permitan acceso y uso de los datos.
- Se requiere de una estrategia corporativa que dirija y coordine la iniciativa.
- Se debe tener en cuenta la cultura y avance tecnológico en comunicaciones y aplicación de IG.

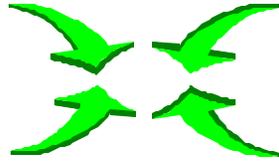


## Estado de las tecnologías

- La difusión y aplicación de Internet y GIS están concentrados en un reducido grupo por su actualidad tecnológica y disponibilidad de recursos.
- La infraestructura en telecomunicaciones de datos es pobre, lo que impide la integración a través de redes.



## OBJETIVOS Y ALCANCES



### Áreas de Acción

1. Formulación de Políticas y Estándares
2. Desarrollo de soluciones tecnológicas
3. Entrenamiento y capacitación
4. Acuerdos interinstitucionales



### Objetivos Específicos

- Mejorar la gestión de datos espaciales.
  - Herramientas que faciliten el descubrimiento de datos disponibles (Directorio de IG)
- Establecer mecanismos para el intercambio de IG (Interno y Externo)
  - Eliminar duplicidad de esfuerzos y maximizar la inversión en IG
- Desarrollar Estándares
  - Políticas
  - Estándar de Metadatos
  - Guías de IG digital
- Capacitar y elevar la cultura en IG



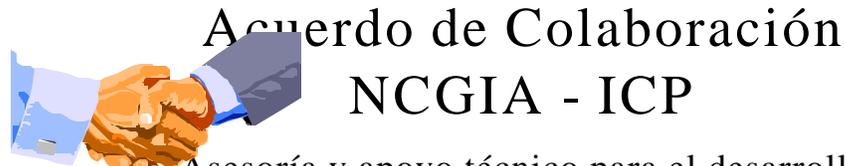
## Ejercicio

- Enumere algunas consideraciones básicas que faciliten la integración, consistencia y uso de la IG.
- Qué propiedades o características documentaría de un dato espacial que facilite su búsqueda y uso apropiado en un proyecto.





## ASIMILACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

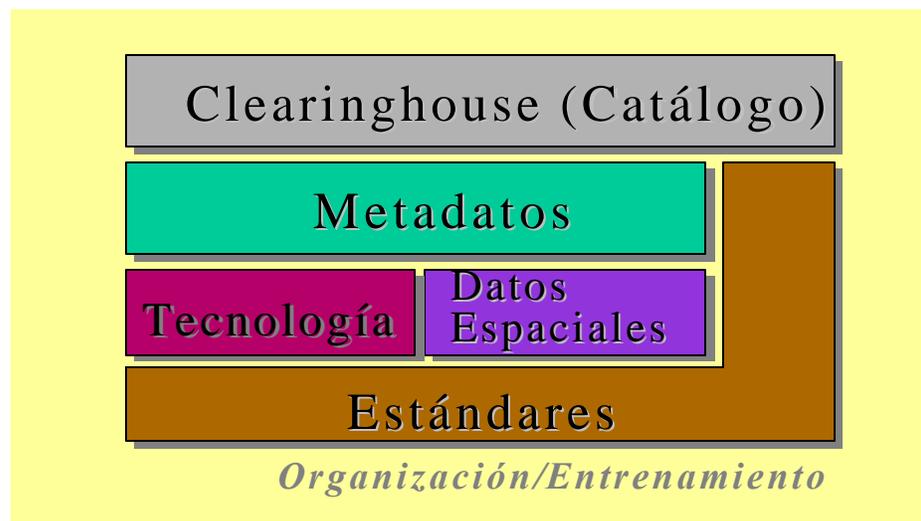


### Acuerdo de Colaboración NCGIA - ICP

- Asesoría y apoyo técnico para el desarrollo de una infraestructura de datos espaciales
- Equipo de trabajo en UCSB
  - Director del NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis). Dr. Michael Goodchild
  - Especialistas en IG y desarrolladores
  - Proyecto Alexandria ([www.alexandria.ucsb.edu](http://www.alexandria.ucsb.edu))
- Transferencia de tecnología

## ESTRATEGIA DE DESARROLLO

### Componentes de la Infraestructura

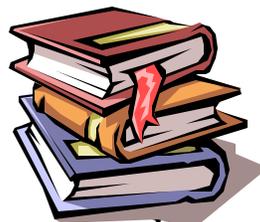




## Productos Geodata



## PRODUCTOS DE LA INFRAESTRUCTURA



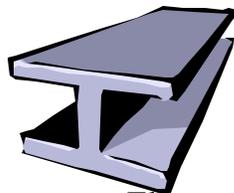
### Políticas y Estándares

- Un estándar es un acuerdo
- Los estándares aumentan el potencial de reusabilidad de los datos en su ciclo de vida. (No pos-procesamiento)
- Generar estándares que faciliten el descubrimiento y acceso a los datos.
- Producir políticas en gestión de información como la documentación y preservación.



## Estándar de Metadatos

- Define el conjunto de elementos comunes para documentar un dato espacial.
- Patrón para elaborar inventarios de IG.
- Su principal objeto es:
  - soportar la búsqueda de IG existente,
  - conocer su utilidad,
  - características técnicas y calidad
  - procedimientos de obtención
  - mecanismos de transferencia digital.



## Producción del Estándar

- Elementos clasificados en Obligatorios, Condicionales y Opcionales
- Se tomó como base el estándar del FGDC (USA) de junio 8 de 1994.
  - Contiene alrededor de 300 campos
- Se generó un estándar para la Empresa con 40 campos, con énfasis en descubrimiento de datos espaciales.
- Fue base para el estándar colombiano junto con:
  - Comité Europeo de Normalización (CEN)
  - Borrador ISO 15046-15
  - Proyecto Alexandria – UCSB
- Norma Técnica Colombiana NTC 4611 – Mayo/99



## Políticas de IG

- La información es un recurso, activo capital o inversión que debe producir un retorno.
- Definen un conjunto de directrices, normas y reglas para la gestión de información en:
  - Datos
  - Tecnología
  - Procedimientos
  - Negocio
- Definen roles, funciones y responsabilidades que aseguren una administración eficiente de la IG.



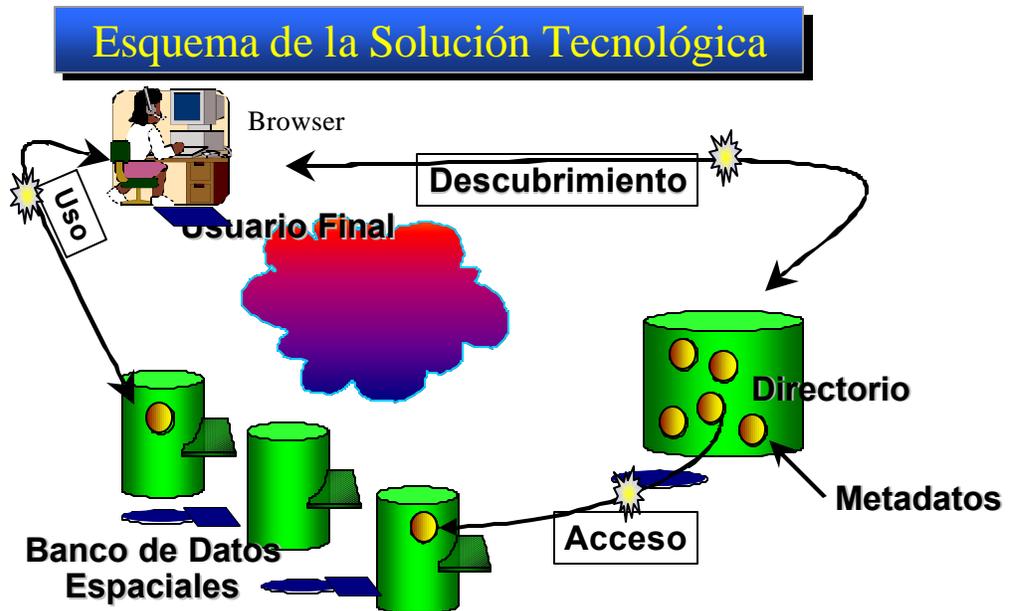
## Guías de IG digital

- Normas y consideraciones básicas para la adquisición, digitalización, recibo y control de calidad de la IG digital.
- Términos de referencia para contratación.
- Guías generales sobre uso de GIS
- Se tomó en cuenta experiencias internas, de entidades nacionales como IGAC y del DoD en USA (Tri-Service).



## Soluciones Tecnológicas

- Piloto 1: Descubrimiento y Acceso de IG
  - Directorio corporativo de IG (Clearinghouse)
  - Qué datos existen, donde y su estado
- Piloto 2: Uso y Preservación de IG
  - Bodega o banco de datos espaciales
  - Colección y preservación
  - Transferencia de datos digitales
  - Limitaciones y restricciones





## Situación de la IG

- La IG existente es generalmente análoga
- Poca información estructurada (Arc/Info).
- La mayor parte en modelo espagueti (dwg).
- Definir criterios de selección para los datos históricos (análogos y redundantes):
  - Importancia para el negocio
  - Frecuencia de uso
  - Datos comunes o fundamentales
  - Calidad, actualidad, valor agregado
- Datos dispersos en diferentes gerencias
- Infraestructura en telecomunicaciones

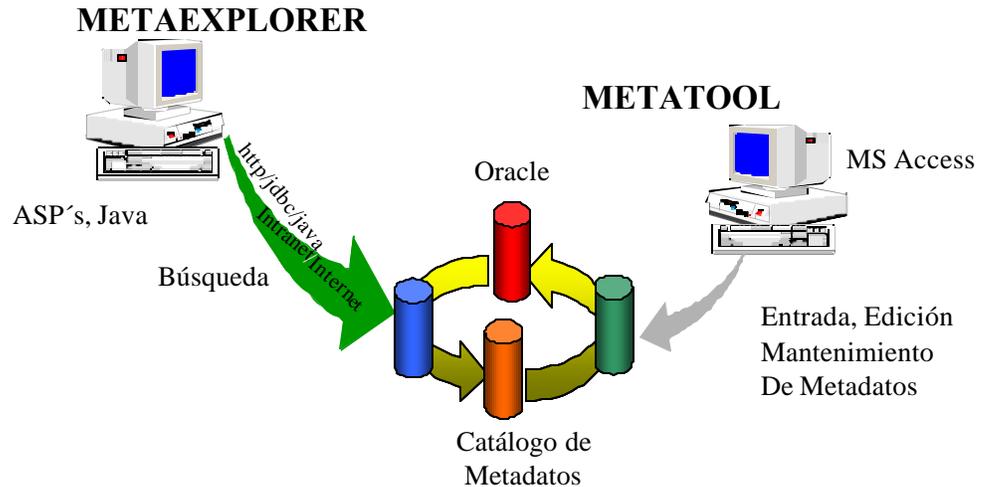


## Requerimientos

- Solución basada en Internet, tipo cliente/servidor
- Acceso a través de un navegador de internet.
- Arquitectura abierta y software no propietario que no limitara el alcance.
- Poco impacto en operación. Plataformas familiares a los usuarios (entrenamiento)
- Desarrollo sobre java, ASP's, TCP/IP, http, Oracle, Access.



## Arquitectura del Directorio

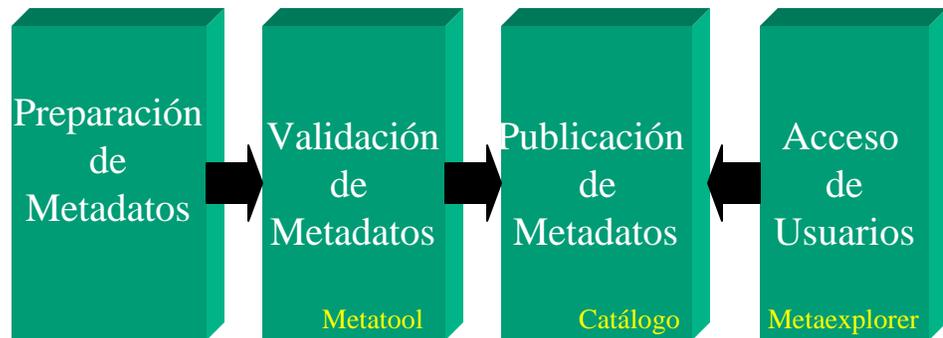


## Componentes del Directorio

- Catálogo de Metadatos
  - Modelo relacional de datos
  - Base de datos relacional (Oracle, Access)
  - Central o distribuido
- Interfaz de búsqueda (Metaexplorer)
  - Forma web basada en ASP's
  - Interfaz basada en mapas. Java.
  - Descubrimiento y acceso a datos espaciales
- Captura/Edición de Metadatos (Metatool)
  - Herramienta standalone en MS Access
  - Implementa la norma NTC 4611



## Proceso



## Banco de Datos Espaciales

- Banco con datos en formato nativo, de acceso rápido, confiable y con información de calidad.
- Acceso a través del Directorio
- Servidor de archivos o un motor de datos espaciales.
- Permite aplicaciones de Web Mapping



## Entrenamiento/Capacitación

- Introducción de la cultura y tecnología en IG tanto usuarios técnicos como la alta gerencia.
- Fundamentos en IG y uso de la infraestructura.
- Se conformó un grupo de experticia como soporte, acompañamiento y asesor.

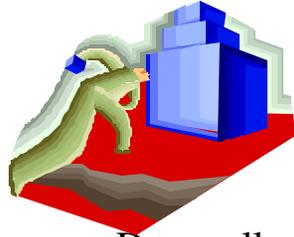


## Convenios

- La Empresa es más usuaria que productora de IG.
- La complejidad y alcance del proyecto involucra a más de una organización.
- Es necesario asegurar que la solución esté a tono con lineamientos y prospectivas nacionales. No soluciones aisladas y particulares.
- Los convenios permiten la cooperación y estandarización de los procesos.
- Facilitan el intercambio de IG y experiencias
- Hoy en día existe la conciencia de la necesidad de una infraestructura nacional con soluciones de interés y beneficio mutuo.



## EVOLUCION, DESARROLLO Y EXPERIENCIAS



### Evolución y Desarrollo

- Desarrollo de actividades en paralelo.
  - Transferencia y asimilación de tecnología
  - Desarrollo de estándares y procesos
  - Desarrollo de aplicaciones de software
- Colección y captura de IG
  - Escoger gerencias de mayor producción y uso de diversos tipos de datos espaciales (E&P).
  - Realizar un inventario preliminar para estimar el volumen y características de la información
  - Iniciar un proceso de sensibilización e importancia de



### Experiencias ...

- Es una tarea difícil y de mucha paciencia
- El manejo de los datos históricos es complejo. Existe poca información sobre ellos, no se conocen las fuentes.
- Los datos están dispersos y en gran variedad de formatos y condiciones.
- Es necesario desarrollar criterios de selección y clasificación de datos.
- Es necesario elaborar procesos de migración y preservación de información.



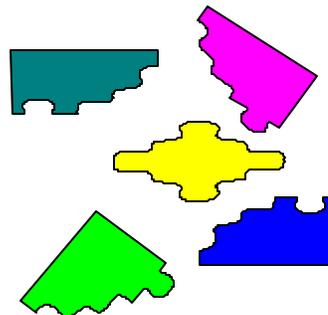
## Experiencias

- Fue necesario crear un grupo de análisis, validación y carga de datos.
  - No sobrecargar al usuario con estándares, herramientas y documentación de IG.
  - Desarrollar Metadatos en lenguaje natural y según tipos o perfiles de usuarios.
- Es importante demostrar beneficios tangibles a los usuarios potenciales
- Es crítico implementar los procesos en el negocio y lograr el apoyo de la administración.

## CONCLUSIONES

### Contextos de una Infraestructura

- Técnico
  - Datos
  - Tecnología
- Operacional
- Negocio





## Contexto Técnico

- Considera la adquisición, administración e integridad de la información.
- Formulación de políticas, estándares, metodologías y guías en IG.
- Soluciones tecnológicas en software, plataformas, mecanismos de difusión y manejo óptimo de los productos.



## Contexto Operacional

- Corresponde a la puesta en funcionamiento de la infraestructura
  - Búsqueda, consulta y localización de IG
  - Actualización de la información
- Procesos en como hacer algo, pasos a seguir, procedimientos a aplicar
- Aceptación de datos, y promoción de interoperabilidad y uso de la IG



## Contexto del Negocio

- Asegurar el uso de la infraestructura y aplicación de estándares.
- Garantizar una infraestructura robusta y bien mantenida.
  - Roles, funciones y responsabilidades
  - Interacción entre gerencias y organizaciones



## Beneficios

- Evitar la duplicación de esfuerzos en obtención de IG
- Accesar información de calidad, oportuna y precisa. Motiva el uso y promoción por parte de los usuarios
- Conocer que IG está disponible al iniciar proyectos. Reduce costos, cronograma y maximiza la inversión en IG



## Gestión eficiente de IG

- Administración de la IG con una visión de negocio.
  - Los datos producidos deben registrarse en el Directorio y Banco de IG.
- La IG es un recurso corporativo fundamental en el desarrollo económico y social de la empresa y la nación.
- Acelera y simplifica los desarrollos de actividades basadas en datos espaciales



## Contexto Nacional

- Son necesarios acuerdos de cooperación que implementen estándares y tecnologías que faciliten el intercambio e integración de IG.
- En el largo plazo, contar con IG confiable, útil y de fácil acceso.
- Fomentar un ambiente colaborativo que complemente y mejore la IG disponible.



## Educación, factor crítico de éxito

- Adelantar procesos de sensibilización en la aplicación y uso de las políticas, estándares, procesos y tecnologías.
- Concientizar a la comunidad sobre la importancia de mantener datos comunes con una visión global.
- Fomentar la sinergia de compartir información, comunicación y confianza.



## Investigación

- Elaborar un reporte o ensayo corto sobre el proyecto Alexandria para la construcción de una geolibrería digital disponible en Internet.
  - Universidad de California en Santa Barbara
  - [www.alexandria.ucsb.edu](http://www.alexandria.ucsb.edu)