



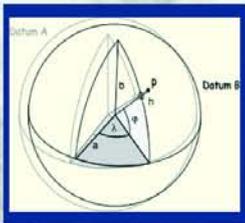
Azimuth

Publicación oficial del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

Año 4, Número 4, Marzo 2008



ISSN: 1659-2948



Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

**Sistema Nacional de Información Territorial
propuesto por el Programa de
Regularización de Catastro y Registro**
pág. 20

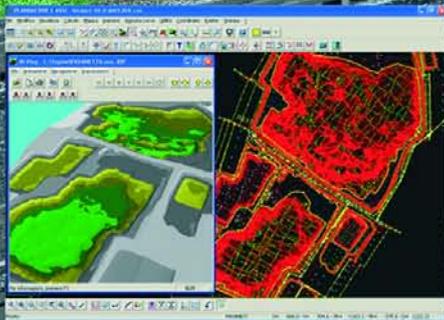
**Infraestructura de Datos Espaciales:
herramienta de información geográfica**
pág. 8



Strato®

La mejor vía

Topografía
Catastro
Diseño de Vías
Diseño de Ferrocarril
Perfiles Hidráulicos
Líneas Eléctricas



 **carazzai**
SOFTWARE PER L'INGEGNERIA

Via Cal de Formiga, 12/C
32035 Santa Giustina (BL) - ITALY
Tel: 39 0437 858707
Fax: 39 0437 858714
Web: www.carazzai.com
E-mail: info@carazzai.com
Costa Rica:
Email: ulises@carazzai.com
Te: 8859-0068



Presentación			
Editorial		4	
Acción CIT			
Proyecto de Reglamentación a la Ley de Catastro Nacional		5	
Actualidad			
Sistemas de Información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales y Educación		8	
Ejercicio Profesional			
<i>IDES: mecanismo para la Integración y Disponibilidad de la Información Geográfica</i>		15	
Regularización			
El Sistema Nacional de Información Territorial propuesto por el Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica		20	
Alexander González Salas Coordinador Componente I Manuel Ramírez Núñez Consultor de Sistemas de Información Geográfica Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica			
			Antecedentes y perspectivas de una Infraestructura Nacional de Datos Geospaciales (INDG) para Costa Rica
			24
			Max A. Lobo Hernández Marta E. Aguilar Varela Instituto Geográfico Nacional
			Internacionales
			Breve historia de los datum horizontales y verticales en Puerto Rico
			27
			Legales
			Criterio legal sobre el pronunciamiento 264-2004 de la Procuraduría General de la República en relación con el Proyecto Decreto de Amojonamiento
			30
			Valores
			Elizabeth Leitón Vega
			<i>Pionera por accidente</i>
			33
			Educación Continua
			Cursos
			35



Publicación oficial del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

Tels: 2202-3950 / 2283-5671

Fax: 2253-5402

E-mail:

info@colegiotopografoscr.com

Página:

www.colegiotopografoscr.com

Junta Directiva:

Presidente: Ing. Juan Manuel Castro

Vicepresidente: Ing. José Antonio Vives;

Secretaria: Ing. Sandra

Álvarez Cubillo; **Tesorero:** Ing. Rolando Hidalgo; **Fiscal:** Ing. Daniel Acuña Ortega; **Vocal I:** Ing. Luis Diego González López; **Vocal II:** Ing. Harry Arrieta A.

Consejo editorial:

Ing. Daniel Acuña

Ing. Jorge Moya

Ing. Johanna Briceño

Sra. Marlene Brenes

Periodista: Licda. Stephanie Hernández

Diseño: Hannia Soto Soto



Comité Asesor Programa de Regularización del Catastro y Registro:

Tels: 2527-9500

Fax: 2234-6996

Página: www.uecatastro.org

Ing. Alexander González Salas,

Coordinador Componente I

Licda. Karen Barrantes Molina,

Asesora de Comunicación

SNIT: organización de datos espaciales

La forma en como interactuamos para satisfacer nuestras necesidades de información se ha venido transformando a gran velocidad, debido a las innovaciones tecnológicas. En todas las disciplinas, estas han modificado la eficiencia y eficacia de los procesos y el acceso al conocimiento. De especial importancia son las tecnologías que se relacionan con la información geoespacial, porque afectan directamente con uno de los factores económicos más relevantes, como el recurso tierra.

La organización y control de datos geoespaciales, mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son parte de esas innovaciones. Un ejemplo de esto es el SNIT (Sistema Nacional de Información Territorial), que constituye una de las grandes metas del Programa de Regularización del Catastro y del Registro su objetivo principal es incrementar la seguridad jurídica inmobiliaria para garantizar los derechos sobre la propiedad; deriva, a la vez, en otros objetivos específicos, como fortalecer el clima de inversiones públicas y privadas, y contribuir a la paz social, en el tanto los conflictos de linderos se atienden con los mecanismos de resolución alternativa de conflictos RAC.

Los productos del Programa necesariamente impactarán las funciones de los miembros del CIT, por lo cual, desde este número de la revista Azimuth, la Unidad Ejecutora del Programa de Regularización desea reiterar la importancia de mantener comunicación con estos profesionales e informarles sobre estos nuevos procedimientos.

El SNIT está concebido como una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) a nivel nacional, concepto que agrupa políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos para la obtención, el uso y el acceso a la información georreferenciada del territorio.

Las ventajas del SNIT para el desarrollo del país son muchas; se citan, entre otras, las siguientes:

- Intercambio de información entre instituciones públicas y privadas que lo requieran, lo cual será de gran utilidad para la planificación, control y coordinación institucional.
- Operabilidad sobre la plataforma WEB para que sea un sistema abierto, transparente, de acceso fácil y universal a datos espaciales.
- Compatibilidad con otros sistemas de información, lo que hará posible un alto grado de intercambio mediante los estándares que así lo permitan.
- Transparencia en el tráfico inmobiliario, ya que permitirá conocer la situación legal y catastral de las propiedades y sus afectaciones, mediante un sistema en línea.
- Economía de recursos, ya que la movilización de las personas para acceder a la información se verá reducida, al ser posible consultar a distancia mediante Internet.
- Contribución con el desarrollo del gobierno digital, a efecto de que los ciudadanos tengan acceso a información oportuna y confiable en tiempo real.

Los ingenieros topógrafos se involucran continuamente con el recurso tierra, en virtud del desarrollo tecnológico de sistemas como el SNIT y de su mejor formación curricular; también contribuyen en su tasación, auscultación, planificación, administración, regularización, digitalización y georreferenciación.

El SNIT va a potenciar la práctica de la agrimensura, cuyos profesionales deberán ser gestores de datos geoespaciales y especialistas en georreferenciación. Esta profesión ya no está restringida solamente a las mediciones de campo, sino que tiene mayor trascendencia; por cuanto la información que generan los agrimensores en su actividad es insumo básico para el mantenimiento de los sistemas que organizan y administran el territorio. Asimismo, será importante el trabajo interdisciplinario y en equipo con otras profesiones que requieran datos geoespaciales precisos y confiables para el desarrollo sostenible, la planificación, la construcción de infraestructura y la gestión ambiental.

Esta visión actualizada del perfil profesional para los miembros del Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT), les impone a la vez obligaciones de actualización para corresponder así con las mayores responsabilidades que le son asignadas. De igual manera, los cambios asociados a las nuevas herramientas tecnológicas, generan oportunidades y ventajas competitivas, en virtud del conocimiento y la mejora continua que se adquieran con su utilización.

Editorial



Ing. Milton Chaves
*Sub Coordinador
Componente I
Programa de Regularización
de Catastro y Registro*

Proyecto de Reglamento a la Ley de Catastro Nacional

M.Sc. Guillermo Sandí Baltodano

A continuación, se prepara un resumen ejecutivo sobre el Proyecto de Reglamento a la Ley de Catastro Nacional. El proyecto de comentario deroga el Reglamento a la Ley de Catastro Nacional, Decreto Ejecutivo N° 13607-J, de fecha 24 de abril de 1982, que actualmente se encuentra vigente.

RESUMEN EJECUTIVO

El Reglamento a la Ley de Catastro Nacional, promulgado mediante Decreto Ejecutivo No. 13607-J de 24 de abril de 1982, en el contexto histórico en el que se emitió, cumplió con las necesidades organizativas, administrativas y técnicas requeridas para el desarrollo de la Ley del Catastro Nacional N° 6545, en el contexto histórico en que se emitió.

El Reglamento actual tutela procedimientos catastrales que deben actualizarse a las nuevas técnicas de registración y a su concordancia presente y futura con el Registro de la Propiedad Inmueble.

Igualmente, debe adoptarse una serie de principios orientadores de la función catastral compatibilizada con la registral, con el fin lograr los objetivos del Registro Inmobiliario, en el marco de la Ley del Catastro Nacional N° 6545.

Por tal motivo, se determinó la necesidad de establecer lineamientos generales para la compatibilización de la información del Catastro Nacional con la información del Registro de la Propiedad Inmueble.

Asimismo, la institución catastral debe adecuarse con el fin de agilizar y mejorar los servicios públicos que brinda, para lo cual es necesario promulgar normas que le permitan cumplir sus objetivos.

Además de lo anterior, se debe considerar que desde hace ya cinco años aproximadamente, se ha venido ejecutando en el país, el Convenio de Préstamo N°1284/OC-CR, denominado “Programa de Regularización de Catastro y Registro”, bajo la modalidad de Financiamiento mixto, entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y El Estado de la República de Costa Rica, cuya Unidad Ejecutora es un órgano desconcentrado del Ministerio de Hacienda.

Este programa tiene entre sus objetivos, primordialmente, formar el catastro de la totalidad de las fincas existentes en el país, debidamente georeferenciadas y compatibilizar esta información con el Registro de la Propiedad Inmueble. Esto hace necesaria una adecuación de todo el marco normativo registral y catastral. En particular, se ha propuesto la modificación reglamentaria a la Ley de Catastro Nacional para que se ajuste a las nuevas necesidades derivadas del proyecto aludido; de esta manera, las tareas actualmente ejecutadas por el Catastro responderán a las adecuaciones requeridas del Programa de Regularización y los procedimientos actuales podrán coexistir con los nuevos, generados a raíz de ese programa.

En este orden de ideas se establecen lineamientos generales para la compatibilización de la información del catastro nacional con la información del Registro de la Propiedad Inmueble, que servirán de base para la ejecución del Programa de Regularización del Catastro y el Registro de la Propiedad Inmueble. Para estos efectos, se ha dispuesto la **eliminación del nombre e identificación del propietario en el plano**, pues esa información consta en el Registro de la Propiedad Inmueble y además, el agrimensor deberá tener en su protocolo toda la información del solicitante. Por ello, en el artículo 33, entre los requisitos que debe contener el plano para su inscripción, no se contemplan los datos citados.

Se elimina el capítulo referido al Certificado Catastral, el cual está regulado en el artículo 10 de la Ley de Catastro Nacional. Se considera que **no se necesita, en los términos en que está conceptualizado (físicamente el papel)**. Es como si se le pidiera al notario público una certificación de la finca para realizar el acto o contrato (esto se presume por la fe pública de que está investido) y que posteriormente tuviera que aportar esa certificación junto con el testimonio presentado al Registro. **En virtud de las nuevas tecnologías y unificar el Catastro Nacional y el Registro de la Propiedad, no se requiere el certificado catastral (se puede cambiar a certificación).**

En concreto, entre otros, se ha regulado en el proyecto de reglamento propuesto los siguientes aspectos:

1. DEFINICIONES: El artículo 2 establece algunas definiciones necesarias para dimensionar el Reglamento. Se mantienen varias definiciones contenidas en el Reglamento anterior, se modifican y eliminan otras. Algunas de las definiciones por destacar tenemos:

a. Propietario: se define en el inciso s) del artículo 2, como la persona física o jurídica que tenga debidamente inscrito su derecho sobre un inmueble en el Registro de la Propiedad. En el Reglamento que se deroga, se definía como la persona física o jurídica que ejerce el dominio sobre bienes inmuebles mediante escritura pública, término este último que se considera incorrecto.

b. Poseedor: se define en el inciso r) del artículo 2 y es la persona física o jurídica que carece de título inscrito o inscribible en el Registro de la Propiedad Inmueble y cuya posesión es a título de dueño. **El arrendatario o el poseedor por mera tolerancia, no tendrá legitimación para solicitar el levantamiento de un plano de agrimensura** (actualmente, lo pueden hacer y genera inseguridad jurídica) El artículo 22 define las personas legitimadas para solicitar el levantamiento de un plano de agrimensura y el poseedor que cumpla con la definición expuesta tendrá esa legitimación.

Asimismo, el artículo 77 debe concordarse con esta definición, para efectos del levantamiento de un plano de agrimensura para titular los terrenos sin inscribir o para informaciones posesorias.

c. Identificador Único de Predio: Actualmente, existe confusión con las denominaciones de parcela, predio y finca definidas en el reglamento vigente, por ello, no se han reproducido, ya que constan en la Ley. En su lugar se ha definido en el inciso l) del artículo 2, un “*Identificador Único de Predio*”, con el fin de **unificar las nomenclaturas** expuestas y que permita el trabajo futuro del Catastro.

2. INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN CATASTRAL: Es sabido que muchas instituciones privadas o estatales hacen levantamientos catastrales para sus intereses particulares, pero esta es información dispersa. En los artículos 4 y 6 se establece que el Catastro Nacional queda facultado para integrar esa información catastral disgregada en otras instituciones tales como: el Instituto Geográfico Nacional, las Municipalidades de todo el país, el Instituto Costarricense de Electricidad, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, el Instituto de Desarrollo Agrario, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y cualesquiera otras, incluso particulares. Esta potestad se sustenta en lo establecido por los artículos 13 y 31 de la Ley de Catastro Nacional.

3. CRITERIO TÉCNICO DEL CATASTRO EN PROCESOS JUDICIALES: se establece en el artículo 15 la posibilidad de que el Catastro Nacional emita criterio técnico con respecto a procesos judiciales, establecidos como consecuencia de la exposición pública y relacionados con la ubicación, linderos y su correspondencia o identidad de determinada finca o fincas.

4. FE PÚBLICA DEL AGRIMENSOR: se establece con claridad en el artículo 19 que los datos contenidos en el Plano de agrimensura son insertados bajo la fe pública que ostenta el agrimensor y consecuentemente los registradores no podrán cuestionar ese alcance, ya que hoy se presentan varios inconvenientes al señalarse defectos en este sentido.

5. LEVANTAMIENTO DE PLANOS DE AGRIMENSURA: Se dedica todo un capítulo (artículos 20 al 25) relacionado con el levantamiento de planos de agrimensura, el agrimensor y la persona legitimada para tal solicitud. Se establece como novedad en el artículo 22 párrafo 3°, **reglas para el levantamiento de planos de agrimensura sobre bienes inscritos en copropiedad.** Se debe destacar el aspecto regulado en el artículo 22 referido a la legitimación para solicitar el plano de agrimensura, indicándose que en tratándose de bienes inscritos, la solicitud debe ser hecha por el titular registral: significa que **no procederá el levantamiento de un plano de agrimensura solicitado por persona distinta de la que aparece inscrita como titular en el Registro de la Propiedad, salvo el caso del poseedor, definido en el inciso r) del artículo 2 de este Reglamento.** Esta norma es muy importante por cuanto hoy cualquier persona puede solicitar un plano de agrimensura sin ser propietario o poseedor en los términos expuestos y se le permite su levantamiento y, lo más grave, también su inscripción en el Catastro Nacional. Se han dado casos en donde una persona, sin título alguno (inquilino o cuidador de la propiedad) ha solicitado el levantamiento del

plano de agrimensura de un terreno y en ese levantamiento incluso se ha indicado “*en posesión de*” y también establece en el mismo plano que el terreno está inscrito en el Registro de la Propiedad y se indica el nombre del propietario registral. Cuando el verdadero propietario y poseedor (mediato) determina la situación y pretende cancelar el plano inscrito, se le obliga a notificar a la persona que inscribió el plano sin tener legitimación para ello. Este último tema, puede facilitar la comisión de fraudes y duplicaciones de planos y hasta dobles inmatriculaciones en el Registro de la Propiedad.

6. NO SE REQUIERE LA PRESENTACIÓN DE 4 COPIAS PARA INSCRIBIR PLANOS: se establece en el artículo 29 los requisitos para la inscripción de planos, en donde vale destacar que **se elimina el requisito exigido en el Reglamento actual de presentar cuatro copias del plano por inscribir**, por cuanto con las tecnologías actuales no se requiere el manejo de tal cantidad de papel, sobre todo que los planos archivados se han digitalizado en su totalidad. Por tal motivo este requisito resulta innecesario además de que hace incurrir en mayores costos a los usuarios y mayores responsabilidades y trabajo a los funcionarios del Catastro.

7. PLANOS PARA RECTIFICAR MEDIDA EN AUMENTO: de acuerdo al artículo 33 inciso g) cuando se le solicite al agrimensor levantar un plano con el fin de aumentar la cabida de un inmueble, deberá comprobar los porcentajes establecidos en el artículo 13 de la Ley de Informaciones Posesorias. Esto es para garantizar que el plano surtirá los efectos deseados.

8. COLINDANCIAS: de conformidad con el artículo 34 inciso c) los colindantes deberán citarse con el nombre completo, número catastral o Identificador Único de Inmueble, lo que elimina en el tiempo la utilización de nombres de los colindantes que no se actualizan.

9. DERROTERO: actualmente, se presentan planos en donde no hay coincidencia entre el área indicada en el cuerpo del plano de agrimensura y el derrotero, problema que genera inseguridad, por cuanto puede ser que según el derrotero el inmueble tenga un área diferente a la que indica el cuerpo del plano. Normalmente, el usuario común lee el área del cuerpo, porque en el derrotero no se indica el área total del inmueble, sino que se hace una operación técnica matemática para calcularla. En el artículo 36 se presume que el área indicada tanto en el cuerpo como en el derrotero son coincidentes, lo cual es responsabilidad del agrimensor y que el Catastro deberá comprobar.

10. OBLIGACIÓN DE ACATAR JURISPRUDENCIA CATASTRAL: se establece en el artículo 52, **la obligatoriedad de acatar la jurisprudencia catastral;** se entiende como tal, **las resoluciones reiteradas de Tribunal Registral Administrativo,** referidas a las calificaciones, cursos, diligencias administrativas o cualquier otra vinculada con la materia registral. **La finalidad con es no hacer gravoso los procedimientos administrativos para el usuario,** esto a sabiendas de que ya existe un criterio reiterado del órgano técnico superior. Este último punto, simplifica los procedimientos, agiliza los trámites para el usuario y da seguridad al registrador de catastro a la hora de calificar los planos.

Reglamento a la Ley de Catastro Nacional

11. PRINCIPIOS REGISTRALES: se crea un capítulo exclusivo para aplicar algunos principios del derecho registral al catastro (artículos 53 al 57), un cambio sumamente conveniente tomando en cuenta la compatibilización que deben tener la institución registral y la catastral. De lo más destacable de este capítulo tenemos:

a. Principio de tracto sucesivo: actualmente, no existe una perfecta concatenación entre los planos catastrados, sobre todo en los casos en donde un plano es modificado por otro posterior, lo cual no consta en el plano modificado. Con la inclusión de este principio se establece la obligatoriedad de hacer constar en los planos padres los planos hijos y viceversa: existe una perfecta secuencia de planos padres e hijos, así como la correlación entre las inscripciones y sus modificaciones, cancelaciones o extinciones. De esta manera, al hacer un estudio catastral, se observará fácilmente que el plano ha sufrido alguna variación (modificación, cancelación, etc.) Este principio se regula en el artículo 53.

b. Efectos de la publicidad catastral: se conceptúa la diferencia entre la publicidad formal de la publicidad material del plano (artículo 57). Es decir, se precisan los efectos sustantivos del plano catastrado, que hoy día están sobredimensionados. **El plano catastrado, por sí mismo, no puede afectar a terceros, no constituye título traslativo de dominio, no comprueba la propiedad ni la posesión de conformidad con lo dispuesto por el artículo 301 del Código Civil.** Es común, que en las oficinas públicas, se acepte el plano catastrado para tramitar permisos de construcción, otorgamiento de servicios públicos (luz, agua, etc) cuando el fin del plano no es este y la persona legitimada para hacer estas solicitudes es el propietario registral o el poseedor definido en este mismo reglamento. **Es claro que el fin del plano es una representación gráfica de un inmueble y, consecuentemente, no genera efectos jurídicos.**

12. PLANOS PARA INFORMACIÓN POSESORIA: los planos de agrimensura levantados para titular un inmueble mediante información posesoria, **deben tener un plazo de vigencia**, mientras se realiza el trámite judicial correspondiente. De no hacerse el trámite de titulación, entonces el plano catastrado perdería vigencia y se cancelaría automáticamente. Esta técnica de darle vigencia al plano catastrado es sumamente conveniente para evitar levantamientos de planos sin su correspondiente inscripción en el Registro. Es bastante frecuente encontrarse planos levantados para realizar segregaciones (artículo 82) titulaciones, etc, sin que se hayan hecho las inscripciones en el Registro de la Propiedad, lo que provoca incongruencia entre la información registral y la

catastral. Sin embargo, hecho el análisis, se concluyó que el tema no puede ser tratado a nivel reglamentario; se requiere imperativamente, una reforma legal. Por este motivo, se establece que no puede levantarse un plano de agrimensura para información posesoria si el solicitante no cumple con los requisitos de poseedor definidos en el inciso r) artículo 2 del Reglamento. Igualmente, es destacable el hecho de que se norme la imposibilidad de levantar un plano de agrimensura sobre un terreno previamente inscrito en el Registro de la Propiedad Inmueble (artículo 77 párrafo 4°).

13. PLANOS DE AGRIMENSURA DE FINCA FILIAL: se reglamenta el artículo 30 de la Ley de Catastro en cuanto a las fincas filiales, para que no sea requisito para tramitar movimientos en el Registro de la Propiedad, el levantamiento previo de un plano de agrimensura. Esto obedece a la forma en que se tramita la propiedad en condominio en Costa Rica, pues la costumbre es que se inscriba lo que en doctrina se conoce como prehorizontalidad; es decir, muchos condominios se inscriben, sin existir las filiales, con simples planos de construcción o diseños de sitio etc. Esto, ocasiona con frecuencia, diferencia entre el plano constructivo y el nuevo plano de agrimensura individual que se levanta de una filial, sin que pueda subsanarse o rectificarse la diferencia. Para ello se requiere del acuerdo unánime de todos los condóminos; esto último, es inconveniente y en ocasiones imposible de lograr. Dicha novedad, abaratará los costos financieros sobre todo de las personas que solicitan créditos para vivienda, pues no se requerirá levantar un plano de agrimensura de la finca filial que están adquiriendo (artículo 75).

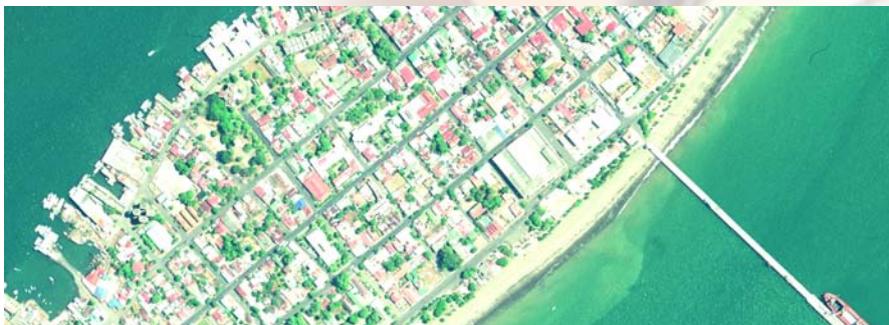
14. PLANOS PREVIAMENTE INSCRITOS: en el artículo 69 se prohíbe inscribir planos que contradigan otros previamente inscritos. Esta norma es muy importante para evitar planos sobrepuestos.

15. CANCELACIÓN DE PLANOS CATASTRADOS: hasta la fecha no existía en el reglamento vigente, normativa específica referida a la forma y procedimiento para la cancelación de planos catastrados. Por eso se establece un capítulo completo dedicado a este tema (artículos 86 a 90).

16. FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PLANOS AL CATASTRO: se ha previsto la posibilidad de presentar planos de agrimensura al catastro, por cualquier medio escrito o digital, tema que hoy día no está expresamente normado.

17. VIGENCIA PROVISIONAL DEL PLANO CATASTRADO:

Una novedad es el hecho de que el plano catastrado para segregaciones, divisiones, reuniones, información posesoria tiene una vigencia limitada, bajo la concepción de que el levantamiento se hizo con alguno de esos fines y si no se promueve la inscripción de movimiento de segregación, división, etc. Entonces, pierde su razón de ser (artículos 68 y 71), lo cual brinda mayor certeza con respecto a los planos efectivamente inscritos.



Fotografía aérea zona de Puntarenas

Sistemas de Información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales y Educación



Doris Mejía Ávila¹

RESUMEN

El presente artículo enmarca la Infraestructura de Datos Espaciales como parte del proceso evolutivo de los Sistemas de Información Geográfica; resalta su importancia en la obtención de la información geográfica y analiza de la contextualización de las IDE's en el ámbito académico de Estados Unidos y Latinoamérica. Se basa en el informe presentado por la Consorcio Universitario de Ciencia de la Información Geográfica – UCGIS en 2006 y en búsquedas en la Web de ofertas académicas para la enseñanza de las ciencias y las tecnologías de la información geográfica - C+T IG en Latinoamérica. Con base en los análisis realizados se concluye acerca de la poca importancia que se le da a las IDE's en la enseñanza universitaria, en los niveles de pregrado y postgrado de disciplinas que tienen relación con las C+T IG.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones, y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones (CEE, 2001). Son incuestionables y están ahí, forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir: amplían nuestras capacidades físicas y mentales y las posibilidades de desarrollo social (Finquelievich, 2004). El papel de las TIC se fundamenta en su potencial para manejar información como recurso esencial en el desarrollo humano.

El objetivo de las tecnologías de la información y la comunicación es facilitar la estructuración de la información y por lo tanto su circulación. En consecuencia, estas tecnologías modifican materialmente el entorno de la información en el que un agente o un grupo de agentes actúan e interactúan. La planificación del desarrollo futuro de los sistemas de información debe agrandar sus miras con el objeto de abarcar una noción más amplia de la misión que tienen encomendada. (López de Blass, 2005)

Dentro de las Tecnologías de la Información y la comunicación se encuentran las Tecnologías de la Información

Palabras clave: IDE's, C+T IG, educación, SIG, TIC,

ABSTRACT

The present article frames the infrastructure of spatial data as part of the evolutionary process of the Geographical Information Systems, highlighting its importance in the obtaining of the geographical information and carries out an analysis of the contextualization of the SDI in the academic area of United States and Latin America, based on the report presented by University Consortium for Geographic Information Science UCGIS in the year 2006 and in searches in the Web of academic offers for the teaching of the science and the technologies of the geographical information - C+T GI in Latin America. With base on the carried out analyses it is concluded the little importance that is being given to the SDI in the university teaching in the levels of degree and post degree in disciplines have relation with the C+T GI.

Key words: SDI, C+T GI, education, GIS, TIC,

Geográfica, definidas por diversos autores (Goodchild, 1997; Bosque, 1999; Chen y Lee, 2001) como todas aquellas disciplinas que permiten generar, procesar o representar información geográfica. (Chuvieco et al, 2005)

En el marco de la globalización, cada vez es más reconocida la importancia de la información geográfica, ya que diversas decisiones a nivel global requieren de la existencia, el procesamiento y la posibilidad de compartir información georreferenciada como datos de calentamiento global, principales fuentes de contaminación, rutas de transporte, entre otras. Por este motivo uno de los retos de la sociedad actual es lograr la difusión de la información geográfica y sus tecnologías asociadas, lo cual conlleva una serie de estrategias que van desde capacitar a la sociedad en general, hasta convencer a los responsables de la toma de decisiones de las ventajas del uso de la información geográfica.

Si se hace referencia a las regiones subdesarrolladas, la problemática en torno al adecuado flujo de la información geográfica se puede abordar en un marco general como su posición frente al fenómeno de la globalización o la concientización de los gobiernos en torno a su importancia. O, bien analizando componentes muy particulares que tienen que ver con la evolución de las tecnologías de producción de datos geográficos.

¹ Docente Universidad de Córdoba - Colombia. / Estudiante de Doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid. Miembro del grupo de investigación LatinGeo. / E-mail: d.mejia@alumnos.upm.es / dorismejiaavila@yahoo.es



El presente artículo enmarca la Infraestructura de Datos Espaciales como parte del proceso evolutivo de los Sistemas de Información Geográfica; resalta su importancia en la obtención de la información geográfica y realiza un análisis de la contextualización de las IDE's en el ámbito académico de Estados Unidos y Latinoamérica, basado en el informe presentado por la Consorcio Universitario de Ciencia de la Información Geográfica – UCGIS en el 2006 y en búsquedas en la Web de ofertas académicas para la enseñanza de las ciencias y las tecnologías de la información geográfica - C+T IG en Latinoamérica.

De los Sistemas de Información Geográfica a la Infraestructura de Datos Espaciales

En la evolución de los SIG se pueden diferenciar varias etapas (figura 1): los primeros SIG se desarrollaban para resolver problemas de información concerniente a un proyecto específico; se caracterizaban por un reducido número de usuarios (Chen, 2001). En términos de tecnología eran llamados también SIG de escritorio, ya que su uso requería únicamente de un ordenador.

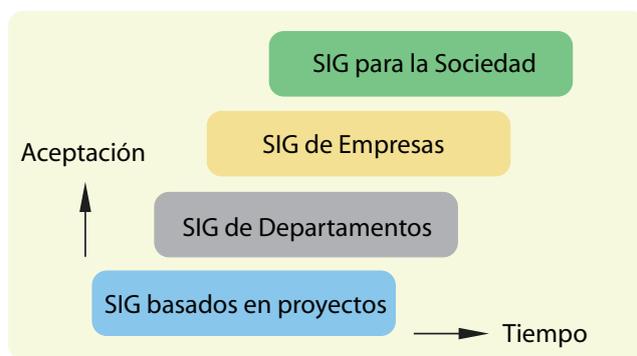


Figura 1: Evolución de los SIG

Fuente: Chen, 2001

Posteriormente, se evoluciona a los SIG que articulan la información que debe manejar una oficina o departamento al interior de una organización, ampliándose además el número de usuarios. Luego aparecen los SIG de empresas o llamados SIG corporativos (Chen, 2001). Estos últimos, dada su complejidad, deben enfatizar en el trabajo concertado entre analistas y usuarios y en la aplicación de metodologías de construcción de sistemas de información.

El último estadio de evolución de los SIG mencionado por Chen corresponde a los SIG para la sociedad que se caracterizan por soportarse en sólidas tecnologías informáticas, el uso de Internet para la salidas de resultados y el número ilimitado de usuarios, generalmente desconocidos. Estos conforman un amplio abanico en términos de manejo de las tecnologías informáticas: desde aquellos conocedores de gran parte de los procesos que soportan la información consultada hasta los que simplemente se concentran en obtener el dato que necesitan.

Esta evolución ha estado marcada por varios factores: Uno de ellos es la necesidad de los usuarios a articular mayor cantidad de información que pudiera encontrar la lógica del mundo real o del mundo enmarcado en un departamento o una empresa. Otro aspecto que contribuyó a esta evolución fueron los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que permiten disminuir la movilidad de los usuarios porque encuentran muchas respuestas a sus requerimientos en la Web.

Entre las más grandes ventajas de los SIG para la sociedad está la posibilidad de intercambio de información entre usuarios; lo anterior requiere que todas las organizaciones encargadas de generar información geográfica usen metodologías que permitan la consulta de datos en forma transparente; es decir, que haya interoperabilidad. Sin embargo, en el proceso de transición a los SIG para la sociedad, la interoperabilidad fue la mayor limitante, porque lo que se heredó de los expertos que las etapas anteriores, fue una cultura de no homogenización de la información en la cual no se documentaban las características de los datos, se utilizaban diferentes formatos de salida, diferentes plataformas y diferentes sistemas de referencia para los datos espaciales.

Contra el problema de interoperabilidad en el ámbito de los SIG surge como solución la Infraestructura de Datos Espaciales - IDE, la cual se puede definir como el conjunto de recursos técnicos (*catálogos, servidores, programas, datos, aplicaciones, páginas Web...*) dedicados a gestionar la información geográfica (*mapas, ortofotos, imágenes de satélite, topónimos...*) disponible en Internet, que cumpla una serie de condiciones de interoperabilidad (*normas, especificaciones, protocolos e interfaces*). (www.idee.es).

Las IDE's se componen de datos, metadatos y servicios y pueden ser de carácter local, regional, nacional o global. Tienen como objetivo unificar los procesos relacionados con la información geográfica, la cual debe ser accesible (*con las limitaciones que imponga el dueño de la información*) mediante de Internet y debe existir consenso entre instituciones para compartir información (www.idee.es).

En la actualidad, las interfaces, basadas en las especificaciones del OpenGIS® Consortium (OGC), permiten a los servidores de datos de Internet ser consultados desde puestos remotos y extraer sólo la información específica requerida. Ya no es necesario preocuparse por los diferentes formatos de datos y por su conversión, gracias a una arquitectura abierta en virtud de la cual los servidores de datos pueden manipular los mismos en su formato nativo.

En un entorno de interoperabilidad y estándares tampoco hay que preocuparse por el software que se esté utilizando. También es posible servir mapas en Web gracias a la filosofía adoptada basada en metadatos y catálogos de datos geográficos. Con todas estas características presentes, la tendencia apunta a la integración de las tecnologías espaciales con el resto de las TIC, lo cual es particularmente apreciado en el manejo de activos de información espacial en el entorno empresarial; así como en aplicaciones orientadas al Gobierno y al ciudadano. (Chen, 2001).

Las IDE's son más que la solución a una limitación de interoperabilidad: deberían ser la guía que estandariza todos los procedimientos que tienen que ver con los SIG; es decir que las IDE's se deben ver como la etapa más actual en la evolución de los SIG.

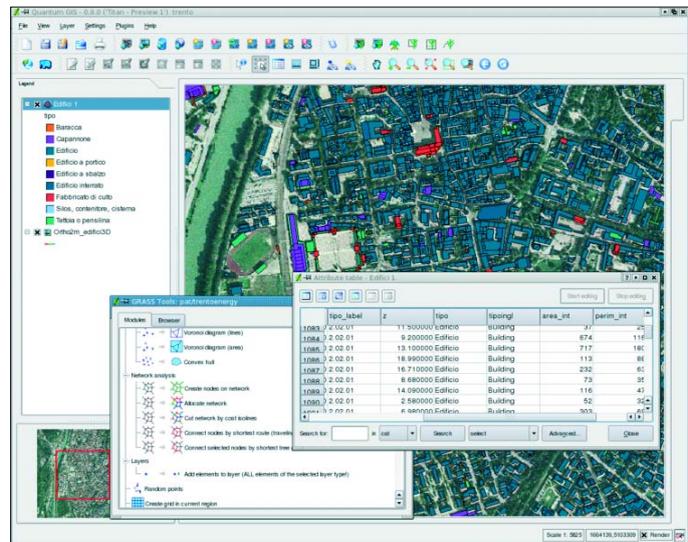
Retomando el tema de la evolución de los SIG, es importante aclarar que llegar a una etapa actual (la de las IDE's), no debe implicar el abandono de las aplicaciones de las etapas anteriores, dado que la información que suministran los diversos servicios Web (*mapas, fenómenos, coberturas, nomencladores, catálogos, entre otros*) satisface una gran cantidad de usuarios. Pero otros requieren de información geográfica más procesada o muy específica, de tal modo que la suministrada por la Web no es suficiente.

Para ilustrar la idea anterior se hace referencia al caso de las empresas que requieren un SIG corporativo; por ejemplo, una entidad gubernamental encargada de la administración de los recursos naturales regionales, requiere de una aplicación que le estructure y articule los procesos de permisionamiento forestal, licenciamiento ambiental y ordenamiento pesquero entre otros. Esta organización necesita que el SIG responda a requerimientos tales como la cantidad de madera aprovechada en un distrito, los procesos de licenciamiento en curso, o las personas naturales o jurídicas sancionadas por incumplimiento de los planes de manejo ambiental pactados.

La información referida en el ejemplo anterior es muy específica y no se resuelve con consultas en la Web. Es decir, esta empresa corresponde a un grupo de usuarios que solo pueden obtener la información que requieren mediante el desarrollo de aplicaciones propias, en este caso un SIG corporativo.

El objetivo de estos raciocinios no es entrar en discrepancia entre diferentes etapas evolutivas de los SIG; es analizar la posibilidad de complementarlas para lograr productos mejores en el sentido que satisfagan a un número mayor de usuarios.

Chan y Willimson (1997) argumentan que un SIG corporativo corresponde al más bajo nivel en la jerarquía de infraestructuras de datos espaciales; por lo tanto, estas pueden tomar elementos relacionados con la naturaleza y dinámica de desarrollo de los SIG corporativos; ideas sustentadas en la experiencia de desarrollo de SDI (infraestructura de datos espaciales, en inglés) en Australia, en la cual se demostró que la naturaleza de un SIG corporativo (particularmente el del Departamento de Recursos Naturales y Ambiente del estado de



SIG

Victoria-DNRE) es significativamente aplicable a las Infraestructuras de Datos Espaciales.

A diferencia de lo anterior, en algunos países en desarrollo los SIG corporativos van por una vía y las IDE's por otra; en el nivel de SIG se siguen desarrollando aplicaciones corporativas que si bien satisfacen algunos requerimientos de usuarios específicos, tienen limitaciones de interoperabilidad porque no cumplen con los protocolos y estándares considerados en las IDE's. Estas aplicaciones caerán rápidamente en la obsolescencia y las organizaciones que las utilizan se convertirán en islas incomunicadas con el resto de usuarios de las tecnologías de la información.

Para todas las etapas o niveles de SIG, es necesario hacer transversales los grandes aportes realizados por las IDE's; es decir, para todas las aplicaciones SIG los formatos de salida de información espacial, los modelos de datos y los lenguajes de programación deben enmarcarse en los estándares desarrollados por las IDE's, independiente de que la información vaya o no a la Web.

Esto redundará en un doble beneficio, porque las organizaciones pueden desarrollar sus SIG corporativos que estén acordes con los avances de las TIC y con las debidas restricciones de derechos de autor, se podría contar con información más especializada en la Web. De esta manera, además de mapas topográficos o documentos de uso del suelo a escalas nacionales o mundiales se podría contar con cartografía temática especializada a escalas más detalladas (*mapas de uso, mapas de erosión, zonificación ecológica, riesgos naturales, sistemas de producción, zonificación urbana*).

Las IDE's en el contexto académico

¿Pero qué se debe cambiar para que las IDE's y las aplicaciones de SIG tomen un mismo camino? Las IDE's, la teledetección espacial, los SIG y el geoposicionamiento global forman parte de las llamadas ciencias y las tecnologías de la información geográfica - C+T IG.

No obstante, las IDE's no se pueden poner al mismo nivel de los otros componentes; estas forman un conjunto de recursos más global, deberían ser vistas como el núcleo de la geo-informática, bajo la cual se estructuran todas las aplicaciones relacionadas con las tecnologías de la información geográfica. La figura 2 esquematiza la posición jerárquica que deben ocupar las IDE's en las C+T IG.

Para hablar de cambios es importante tener en cuenta que las IDE's surgen como respuesta a las limitaciones de intercambio de información geográfica, por tanto su naturaleza ha sido muy tecnológica y se han originado en el ámbito de gestión de la información, habiendo pasado poco tiempo para que adquieran un contexto académico.

Es poco tiempo para los países que tuvieron la iniciativa IDE's como Estados Unidos y Canadá, más poco aún para las regiones subdesarrolladas como el caso de Latinoamérica. Respondiendo a lo pregunta de que debe cambiar para que las IDE's sean la ruta de orientación de todas las aplicaciones SIG, se puede afirmar que es necesario contextualizarlas académicamente; o sea que es decir deben formar parte de la educación en las ciencias y la tecnologías de la información geográfica - C+T IG.

A continuación se analiza la situación de las IDE's en el contexto de la enseñanza de las ciencias de la información geográfica, tomando como referentes Estado Unidos y Latinoamérica.

Las IDE's en la enseñanza de las ciencias de la información geográfica en Estados Unidos

Para analizar las IDE's en el contexto académico de los Estado Unidos se tomo como referente el "cuerpo de conocimientos - 2006" presentado por el Consorcio Universitario de Ciencia de la Información Geográfica², realizado como parte de la iniciativa de Currículos Modelo de la Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica (C+T IG)³.

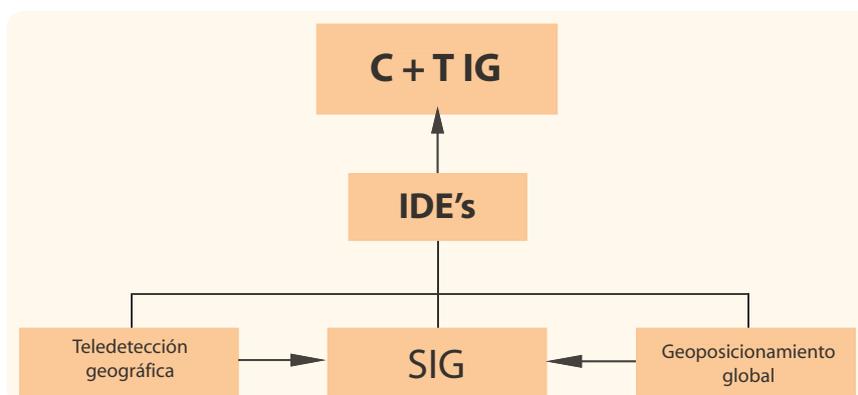


Figura 2: Posición jerárquica que ocupan las IDE's en las C+T IG

El cuerpo de conocimientos – 2006, entre otros se refiere a los problemas de personal que conllevan preocupaciones sobre la educación y formación en C+T IG en los EE. UU., examina la "infraestructura educativa", que es responsable de abordar las necesidades de personal e identifica las diez áreas de conocimiento que deben abordar los currículos de formación en C+T IG.

El principal problema que enfrentan las C + T IG hace referencia a las necesidades de personal como resultado del crecimiento de la industria de la C + T IG y de una preparación inadecuada del recurso humano para desempeñar funciones de alta tecnología. Esto a su vez es consecuencia de los programas de certificación no regulados y de la falta de rigurosidad en los programas de "undergraduate". (UCGIS, 2006)

En Estados Unidos, el estudio de las ciencias de la información geográfica está presente en diversas etapas de la enseñanza, tales como la educación formal en primaria y secundaria, la educación formal en el nivel "undergraduate" con programas de dos años y cuatro años, respectivamente, y la educación formal a nivel de "graduate", con programas de cuatro años. (UCGIS, 2006)

En primaria y secundaria, aunque pueden reconocerse interesantes innovaciones en algunas escuelas, en general la adopción de SIG y tecnologías relacionadas en escuelas primarias y secundarias de los EE. UU. ha sido muy lenta (Bednarz, Downs y Vender, 2002, citado por UCGIS, 2006). Las preocupaciones de los profesores sobre el acceso a la tecnología, los datos, la formación y los materiales curriculares. Todo ello combinado con la ausencia de apoyo institucional y de incentivos profesionales, conspiran para impedir esa adopción (UCGIS, 2006).

Para el nivel de "undergraduate" con programas de dos años, los colegios universitarios preparan a los estudiantes para primeros puestos de trabajo que requieren un uso rutinario de las tecnologías geoespaciales como la adquisición de datos, análisis rudimentario e interpretación de datos, entrenamiento y visualización. Ya existen los incentivos institucionales y las corrientes de financiación necesarias para aumentar substancialmente la capacidad en este sector. Sin embargo, a estos programas pueden faltarles el aliento y la profundidad necesaria para preparar los estudiantes para roles de liderazgo en la industria geoespacial. Los programas de uno o dos años que ponen énfasis en el desarrollo de competencias técnicas pueden necesariamente dejar de lado las competencias analíticas, interpersonales y empresariales que se requieren para el éxito en roles de tecnología geoespacial (UCGIS, 2006).

2. Este consorcio se formó en 1994 para prestar una voz coherente a la comunidad de investigadores en Ciencia de la IG. Con esta contribución, el UCGIS espera fomentar una mayor coherencia y efectividad en el seno de la comunidad educativa de C+T IG.

3. La iniciativa de Currículos Modelo surgió de una serie de ocho Desafíos educativos en la asamblea de Verano del UCGIS en Bar Harbor, Maine. Uno de ellos era que "el perfeccionamiento de la educación en la Ciencia de la IG requiere la especificación y evaluación de currículos para una amplia gama de sectores estudiantiles" (Kemp and Wright, 1997, p. 4). En 1998 se formó un Grupo de Trabajo sobre Currículos Modelo, dirigida por Duane Marble. En 2003 este grupo publicó el "Informe Strawman" que presentaba una ambiciosa idea de la reforma curricular para la "undergraduate education" de los EE. UU. en C+T IG. El núcleo de esa idea es el Cuerpo de Conocimientos, es decir, un inventario global del dominio de conocimientos en la C+T IG.

Para el nivel de “*undergraduate*” con programas de cuatro años hay muy pocas instituciones de enseñanza superior que ofrezcan “*baccalaureate degree programs*” y que se centren específicamente en SIG, Ciencia IG o tecnologías geoespaciales; por ejemplo Berdusco (2003) identificó unas 425 instituciones de enseñanza superior en todo el mundo (alrededor de 260 en los EE. UU.) que ofrecían programas formales de certificado, diploma y grado en SIG y Ciencia IG. De las 28 universidades estadounidenses en la lista que ofrecen programas en SIG (“*undergraduate degree programs*”), con la excepción de 4, el resto ofrece en efecto grados de B.A (Bachelor in Arts) y B.S (Bachelor in Sciences) en Geografía (19), Ciencia de la Tierra, Ciencia Medioambiental, Recursos Naturales o Ingeniería Forestal, con “*concentraciones*”, “*especializaciones*”, “*vías*” o certificados (*undergraduate certificates*) en SIG, Ciencia IG, cartografía y temas relacionados (UCGIS, 2006).

Los “*baccalaureate degree programs*” de cuatro años ofrecen oportunidades para enseñar y aprender temas de manera más profunda que los programas de dos años. Los graduados de “*baccalaureate degree programs*” rigurosos con especializaciones en tecnologías geoespaciales deben estar bien preparados para puestos iniciales que requieren la utilización rutinaria de tecnologías geoespaciales y para aplicar técnicas de análisis espacial con objeto de abordar razonablemente problemas sofisticados en una variedad de áreas. Además, los graduados de los programas de cuatro años deben al menos haber comenzado a crear las competencias empresariales e interpersonales necesarias para el progreso en agencias gubernamentales y empresas privadas. No obstante, en la práctica demasiados estudiantes que no estuvieron expuestos a las tecnologías geoespaciales en las escuelas primaria y secundaria “*descubren*” que es demasiado tarde en sus carreras universitarias para estudiarlas en profundidad (UCGIS, 2006).

En educación formal a nivel de “*graduate*”. Berdusco (2003) identifica 76 programas de grado en SIG y Ciencia IG en todo el mundo, 30 de los cuales están en los EE. UU. El número se queda algo corto. El Consorcio Universitario de Ciencia de la Información Geográfica (UCGIS) representa 70 instituciones de enseñanza superior en los EE. UU. que han demostrado tener “*una masa crítica de recursos para contribuir significativamente al objetivo de UCGIS*”, que incluye el progreso en la investigación multidisciplinar en la Ciencia IG (UCGIS, 2005). La mayoría de estas instituciones ofrece uno o más programas de grado M.A. (Master of Arts), MSC, (Master in Sciences) y Ph.D, (Doctor) con énfasis en SIG o Ciencia IG.

Programas de certificación académica. La certificación es el proceso por el cual las organizaciones conceden créditos a los individuos que demuestran tener ciertas cualificaciones o competencias. Las instituciones educativas acreditadas confieren certificados académicos; las sociedades profesionales y las empresas tienen programas de certificación académica. Phoenix (2005) calcula que cerca de 10.000 estudiantes en todo el mundo se involucran en algún tipo de certificado académico que tiene relación con SIG. Con toda certeza miles de ellos lo hacen en los EE.UU.; solamente una institución, Pennsylvania State University, ha dado más de 600 certificados de competencia en



SIG desde 1999 y hoy en día atrae a unos 300 nuevos estudiantes todos los años. En 2000 Phoenix calculó que había más de 200 programas de certificación académica en SIG en los EE.UU. Últimamente, la base de datos online de ESRI sobre programas académicos de SIG (ESRI, 2005) lista 246 instituciones con programas de dos y cuatro años que dicen ofrecer certificados SIG, de los cuales 120 están en los EE. UU. Veinticuatro instituciones estadounidenses dicen dar programas de certificación a distancia (UCGIS, 2006).

Una vez identificada la infraestructura educativa y la problemática de las C + T IG, con base en revisión de diferentes iniciativas de currículos para la enseñanza de las C+T IG (currículos formulados por el Centro Nacional de información geográfica y ambiental – NCGIA, Consorcio Universitario de Ciencia de la Información Geográfica – UCGIS, Instituto de Educación Avanzada en Ciencias Geoespaciales IAEGS), en 2006 se presenta el cuerpo de conocimientos, el cual contiene una estructura curricular organizada en tres niveles: “*áreas de conocimiento*”, “*unidades*” y “*temas*”.

Las áreas de conocimiento representan agrupaciones más o menos diferenciadas de conocimientos, habilidades y áreas de aplicación que se refieren a todos los sectores de la infraestructura educativa de la C+T IG: “*undergraduate*”, “*graduate*” y “*postbaccalaureate / professional*”. Estas áreas son: fundamentos conceptuales, cartografía y visualización, análisis de datos, aspectos de diseño, modelado de datos, manipulación de datos, geomática, datos geoespaciales (UCGIS, 2006).

Cada área de conocimiento consta de varias unidades constituyentes. Las unidades son conjuntos coherentes de temas que encarnan conceptos representativos, metodología, técnicas y aplicaciones. Comienzan con descripciones breves seguidas de una lista de temas. Las unidades se designan como “*troncales*” o “*electivas*”. Las primeras son aquellas en las que todos los graduados de un programa de grado o de certificación deben ser capaces de demostrar un cierto nivel de competencia (UCGIS, 2006).

¿Pero las IDE’s como tema central de este artículo que lugar ocupan en esta estructura? El área de conocimiento que considera las IDE’s es la de datos geoespaciales, desarrollando temas como: contexto general de la infraestructura de datos espaciales, principios de los metadatos, estandarización, especificaciones de intercambio, protocolos (UCGIS, 2006).

Aparte del tema de principios de metadatos, estos son tratados como una unidad en el área de conocimiento de modelos de datos; incluyendo los siguientes temas: metadatos – definiciones, importancia y usos, cómo deben representarse los metadatos, el uso de metadatos en la gestión de datos, recursos de metadatos e intentos de estandarización (UCGIS, 2006).

Una revisión rápida del cuerpo de conocimientos hace evidente varios aspectos positivos en el contexto de las C+T IG de los EE UU: la incursión de las C+T IG en múltiples niveles de la educación; en nivel mundial, EE UU posee el mayor número de instituciones de educación que imparten conocimiento en C+T IG.

Quizá lo más importante es el interés común del estado, la empresa privada y las organizaciones educativas por la mejora en el conocimiento de las C+T IG, como consecuencia de la conciencia que se tiene de la importancia que en el futuro tendrán estas ciencias en el desarrollo mundial.

Las diferentes versiones de planes curriculares presentados por diferentes asociaciones es un indicativo del interés por resolver los problemas que actualmente están identificados para las C+T IG. Pese a que el cuerpo de conocimiento no se enfoca particularmente en las IDE's, el desarrollo que se hace de esta temática en los planes curriculares de la enseñanza de las C+T IG permite presumir que estas tienen un espacio muy definido en el ámbito académico.

Las IDE's en el contexto de la enseñanza de las ciencias de la información geográfica en Latinoamérica

Para América Latina no hay un informe que describa el estado de las C+T IG con el detalle que lo hace el cuerpo de conocimientos; pero para tener una visión rápida de la contextualización académica de las IDE's, se realizaron búsquedas en la Web; con base en estas se analizó su grado de incursión en las disciplinas que tienen mayor relación con el uso de información geográfica.

Se tomó información para seis países: Colombia, Venezuela, México, Brasil, Argentina y Chile, y se definieron diferentes niveles de la enseñanza de las IDE's:

Nivel I: Las IDE's como curso o asignatura dentro de las carreras de pregrado y postgrado en las áreas afines al uso de C+T IG tales como la geografía, la ingeniería topográfica y geodésica, ingeniería catastral, ingeniería en agrimensura, licenciatura en cartografía. Se analizaron 40 ofertas académicas

y se encontró que ninguna considera dentro de sus mallas curriculares las IDE's como asignatura. Llama la atención que el 25% de estas ofertas académicas no considera dentro de su plan de estudios ningún curso relacionado con C+T IG; la mayoría de esta cifra está integrada por los programas de geografía.

Nivel II. Las IDE's como curso dentro de los programas de postgrado en C+T IG: especialización, maestría y doctorado en SIG o geomática. La muestra correspondió a 20 ofertas académicas, de las cuales solamente una (5%) incluye las IDE's como curso. Tan solo un programa de maestría en geomática considera las IDE's como una línea de investigación.

Nivel III. Las IDE's como tema de los contenidos programáticos de los cursos impartidos en cualquiera de los niveles I y II. Anteriormente se analizó la inclusión de las IDE's como una asignatura dentro de las ofertas académicas; este nivel las analiza simplemente como temática dentro de los cursos o asignaturas de SIG impartidas en las ofertas académicas. Se tomaron contenidos programáticos de 25 cursos de SIG ofertados en programas de los niveles I y II; se encontró que el 28 % de los contenidos programáticos incluye temas referentes a las IDE's.

Nivel IV. Las IDE's como cursos de capacitación no formal (adiestramiento rápido en temas específicos; generalmente, son impartidos por instituciones universitarias, instituciones de investigación o directamente por las organizaciones o empresas que requieren el uso de estas tecnologías.

Se analizaron 15 ofertas de cursos no formales en SIG, se encontró que el 26% de los cursos incluyen las IDE's como parte del temario del curso, incluso se encontró un curso exclusivo de IDE's. El cuadro 1 resume los resultados encontrados para cada nivel de enseñanza:

Los resultados muestran que las IDE's en el ámbito académico no tienen la suficiente importancia, ya que en carreras universitarias de pregrado y postgrado en disciplinas afines al uso de C+T IG no son consideradas como temática para el desarrollo de un curso completo; la situación es similar en los postgrados en C+T IG en los cuales únicamente el 5% las desarrollan como cursos.

El 28% de las ofertas académicas de los niveles I y II las incluyen dentro de los temas a impartir en los cursos de SIG, lo cual implica que no son ignoradas del todo; sin embargo, es un porcentaje muy bajo, frente al 72 % de las ofertas académicas que las desconocen como temática importante de las C+T IG.

	NIVEL	Porcentaje
I	IDE's como asignatura dentro de las carreras de pregrado y postgrado en las áreas más afines al uso de C+T IG	0
II	IDE's como asignatura dentro de los programas de postgrado en C+T IG	5
III	IDE's como tema de los contenidos programáticos de los cursos impartidos en cualquiera de los niveles I y II	28
IV	IDE's tema en cursos de capacitación no formal	26

Cuadro 1. Grado de incursión de las IDE's en la enseñanza.

Las mismas C+T IG no ostentan la suficiente importancia dentro del ámbito académico cuando se observa que el 25% de las ofertas académicas universitarias que tienen relación con el manejo de información geográfica no las consideran dentro de sus currículos, de tal forma que no se puede esperar más para un tema como las IDE's que es una iniciativa más reciente en el contexto de las C+T IG.

CONCLUSIONES

La falta de contextualización académica no es un problema exclusivo de las IDE's; las mismas ciencias y tecnologías de la Información geográfica son excluidas de muchas disciplinas que tienen relación con estas. Además, traspasa las fronteras de América Latina, pues Huxhold (2000) afirma "*hoy cualquiera puede enseñar cualquier cosa y llamarlo educación en SIG*" motivado por la falta de estándares y de responsabilidad por los programas de certificación académica en Estados Unidos (UCGIS, 2006).

A pesar de ello, el cuerpo de conocimientos, 2006, hace evidente que en Estados Unidos hay una preocupación por el mejoramiento continuo del enfoque académico de estas tecnologías, con el fin de mejorar su respuesta a las necesidades de información geográfica, para la toma de decisiones trascendentales en nivel mundial.

En este sentido, es importante destacar la labor de organizaciones como NCGIA y UCGIS, que han tratado de agrupar las comunidades de usuarios de C+T IG (*sociedades profesionales, fabricantes de software, instituciones gubernamentales y entidades académicas*) y de orientar la investigación de las ciencias de la información geográfica.

Volviendo al contexto de América Latina, lo mencionado anteriormente apunta a dos condiciones: Los planteamientos para solucionar el problema de contextualización académica de las C+T IG son comunes a las IDE's y la importancia de organizaciones con objetivos académicos e investigativos.

El análisis presentado en este artículo vislumbra un diagnóstico general de la situación de las IDE's. Pero el problema,

como ya se ha dicho, va más allá de la presencia o ausencia de cursos ó de temas: es necesario que las organizaciones latinoamericanas que actualmente trabajan en IDE's y en general en las C+T IG, tomen la iniciativa de generar estrategias de integración de usuarios, con el fin de unificar criterios en torno a las condiciones y naturaleza de la educación en C+T IG.

La razón más sencilla por la cual las IDE's no figuran en los programas académicos, es porque quienes proponen planes de estudio y contenidos programáticos no las conocen. Por lo tanto es fundamental capacitar en IDE's a los docentes que actualmente se dedican a la enseñanza en C+T IG

Es importante que los docentes universitarios de las C+T IG orienten también sus investigaciones en relación a la educación en C+T IG. La mayoría de personal dedicado a la docencia en C+T IG tiene una orientación tecnológica, lo que hace que haya poca preocupación por el enfoque pedagógico.

La importancia de las IDE's ha sido más conceptualizada por las instituciones encargadas de generar la información geográfica que por las encargadas de la enseñanza en C+T IG. Este aspecto es positivo, pero hay que trasladar estas experiencias de IDE a la académica, porque esta es la encargada de generar el componente humano capacitado de acuerdo a las necesidades de las instituciones y no las instituciones capacitar al personal en las falencias que deja la academia.

En la lógica del contexto de las IDE's como el conjunto de políticas, técnicas, normas y procesos que orientan la producción de información geográfica, una vez se resuelva la problemática anteriormente abordada, se espera que estas superen el nivel de cursos o contenidos programáticos para convertirse en verdaderas ofertas académicas a nivel de postgrado para profesionales del campo de la informática y áreas afines con la información geográfica.

Es imperativo mejorar el diagnóstico de las IDE's en el ámbito académico; desarrollar un proyecto que además de recolectar muy detalladamente la información en la Web, recoja las opiniones de los diferentes actores tales como docentes y personal de las instituciones que controlan y administran información geográfica.

BIBLIOGRAFÍA

CHEN, Y.-Q. y Lee, Y.-C. (2001): *Geographical Data Acquisition*. Wien, Springer.

CHUVIECO Emilio et al.,(2005) *¿Son las tecnologías de la información geográfica (tig) parte del núcleo de la geografía?* *Boletín de la A.G.E.*, N.º 40, págs. 35-55

Comunicado de la Comisión de las Comunidades Europeas: Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, 2001. *Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo. El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo*. Bruselas, 14.12.2001; COM(2001)770 final; p.3]

FINQUELIEVICH, (2004) Susana. *La sociedad civil en la economía del conocimiento. TICs y desarrollo socio-económico*. <http://www.esterkaufman.com.ar/sitios/kaufman/publicaciones/Finquelievich%20Ec%20Conocimiento.pdf> [15 de enero de 2008].

Geographic Information Science & Technology. 2006 Body of Knowledge. University Consortium for Geographic Information Science.

LÓPEZ DE BLAS, Mercedes, 2005. Las tecnologías de la información y comunicación como apoyo a la innovación y al cambio. REICE: Revista electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, año 2005/ Vol. 3, número 1, especial Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar. Madrid, España. <http://www.rinace.net/reicenumeros.htm> [10 de enero de 2008].

TAI ON Chan and LAN P. (1999, noviembre) Williamson,. *Spatial Data Infrastructure Management: lessons from corporate GIS development*. Presentado en *AURISA 99 - The 27th Annual Conference of AURISA Blue Mountains*, New South Wales, 22-26

www.idee.es [18 de enero de 2008].

IDES: mecanismo para la Integración y Disponibilidad de la Información Geográfica

Resumen

En el siguiente artículo se describe el concepto general de las Infraestructuras de Datos Espaciales conocidas como (IDE). En la actualidad, son un medio para la generación de nueva información cartográfica y análisis a partir de información geográfica ya existente en internet. La interoperabilidad y la estandarización de la información geográfica como parte de un consenso mundial son de suma importancia, ya que son requisitos necesarios para asegurar la calidad de los datos y su disponibilidad a los usuarios.

Se describen los componentes de una IDE así como una referencia a algunos de los proyectos que se están desarrollando actualmente en algunos países. En el caso particular de Costa Rica, la organización de la Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales (INDG), junto con el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) del Programa de Regularización de Catastro y Registro, constituyen avanzados proyectos orientados a lo que es la implementación de una IDE en el país.

Palabras clave: IDES, OGC, interoperabilidad, estandarización, datos, metadatos, servicios

Resumen

This article describes the general concept of Spatial Data Infrastructures, known as IDE. Actually IDE are a mechanism in order to generate new cartographic information and analysis from geographic information available in internet. The interoperability and standardization of the geographic information as part of global consensus are very important, since as they are necessary requirements to secure the quality of data and its user's availability.

Also the article describes the IDE's components as well as a reference to some actual projects in other countries around the world. In the particular case of Costa Rica, the Geospatial Data Infrastructures (INDG), and Territorial Information National System from the Cadastre and Property Register Program are the advanced projects to implement the IDE in the country.

Keywords: IDES, OGC, interoperable, standardization, data, metadata, services.



Ing. Jorge Moya Zamora
Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía,
Universidad Politécnica de Madrid, España

Introducción

En la actualidad, muchas son las disciplinas que hacen uso de la información geográfica como una base esencial para la generación de diversos productos. En ese sentido, las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) constituyen una moderna forma de lograr una integración de la información geográfica existente, junto con el hecho de poder generar nueva información y ponerla a disponibilidad de cualquier usuario vía internet.

Podríamos entender que una infraestructura de datos espaciales la constituyen una serie de tecnologías, políticas y disposiciones institucionales que facilitan la disponibilidad de acceso a los datos espaciales, con el objetivo de construir una base para la búsqueda, visualización, análisis y aplicación de esos datos a todos los niveles, como es el caso de los sectores empresariales públicos y privados, las universidades y los ciudadanos en general.

La Infraestructura de Datos Espaciales de España conocida como (IDEE) tiene como objetivo integrar a través de internet datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en España, a nivel nacional, regional y local, facilitando a todos los usuarios potenciales la localización, identificación, selección y acceso a tales recursos, mediante de su página de web. (<http://www.idee.es>)

La información geográfica como insumo

Tradicionalmente, la captura y el uso de la información geográfica habían estado asociados de forma casi que exclusiva a las disciplinas como la geodesia, la topografía y la geografía. En la actualidad esto ya no es así, ya que son muchos los usuarios que trabajan y necesitan de esta información para sus diferentes aplicaciones específicas; es aquí, quizá, en donde el concepto general de IDE toma mayor trascendencia debido a la posibilidad de realizar análisis con la información disponible en internet.

La información geográfica se puede levantar o recopilar por diferentes medios clásicos y modernos como levantamientos topográficos y geodésicos, levantamientos fotogramétricos, por medio de satélites, con GPS o vía teledetección, por mencionar algunas técnicas. Esto, por lo tanto, repercute en que se tenga a disposición una gran cantidad y variedad de formatos en los que se almacena la información geográfica recopilada, sumado evidentemente a la enorme gama de productores, sistemas operativos y programas específicos existentes.

La multiplicidad de formatos genera pérdida de información a la hora de que se quiere compartir y mezclar. Es necesario que los datos estén en un formato legible y accesible para los diferentes usuarios (Staller y Bernabé, 2007).

La interoperabilidad, solución a la diversidad

La interoperabilidad está asociada con el intercambio de información en un formato común. De acuerdo con Abad, (2007), el poder vincular sistemas heterogéneos se conoce como el problema de la interoperabilidad.

Este concepto a su vez implica dos connotaciones relacionadas: la sintáctica y la semántica. En la primera se asocia la interoperabilidad a una misma estructura utilizada para que la información que fluya entre los sistemas sea procesada para los esos sistemas. Mientras que la parte semántica se contempla, que el contenido o información sea entendido completamente entre los dos sistemas de la misma forma, también incluye aquellos humanos que interactúan con el sistema en un contexto determinado (Abad, 2007).

De esta manera es lógico suponer que si se requiere poner a disposición de los diferentes usuarios la información geográfica, esta deberá cumplir con una serie de normas y estándares que confirmen su procedencia e información de diversos tipos asociada a la primaria. La problemática de la interoperabilidad en el caso específico de la información geográfica, es parte del trabajo de varias organizaciones a nivel mundial.

El OGS (Open Geospatial Consortium por sus siglas en inglés), es una organización específica, sin fines de lucro, dedicada a buscar y proporcionar un consenso para el intercambio de información geográfica vinculado directamente con la interoperabilidad en sus geotecnologías. La OGS es una organización mundial y está compuesto por más de 340 instituciones comerciales como por ejemplo Adobe Systems Inc., Autodesk Inc., Boeing, Northrop Grumman Corporation, Mitsubishi, Google, Microsoft y ESRI por citar algunas, además de organizaciones gubernamentales como el Instituto Geográfico Nacional de España y el Natural Environment Research Council (NERC) de Inglaterra, entre muchas otras. También entidades universitarias como la Universidad Politécnica de Madrid gracias al del grupo de investigación Mercator, el Asian Institute of Technology de Tailandia, la Universidad de Delf en Holanda, las universidades de Berlín, Hamburgo y Munich en Alemania y otras más como la Universidad de Yale en Estados Unidos.

La visión de la OGC es la de un mundo en el que la información geográfica estará disponible por medio de redes de comunicación y plataformas. Para ello la OGC crea interfaces y especificaciones abiertas que permitan el uso global de la información geográfica.

El modelo de referencia de la OGC proporciona las bases para la coordinación y el entendimiento, describir los

requisitos de la interoperabilidad geoespacial por medio de un marco que tome en cuenta distintos puntos de vista, el cual sirva para regular el desarrollo de arquitecturas interoperables.

La estandarización en la información geográfica permite que exista una comunicación clara entre las partes, lo cual minimiza los costos de actualización de nueva información, maximiza la utilidad y estabilidad de los productos generados de la información; permite, además, que más y nuevas aplicaciones operen bajo condiciones conocidas (Bernabé, 2008).

Por ejemplo, asociaciones de estandarización como la ISO (International Standards Organization por sus siglas en inglés), propone y genera estándares generales y normas para su implementación, mediante de sus conocidas normas ISO. En el reporte anual del 2006, la ISO llega a la cifra de 16655 normas publicadas. La ISO cataloga bajo la norma ISO/TC211 lo referente a la información geográfica y la geomática. Dentro de esta norma se encuentran las específicas como la ISO6709 para la representación de puntos a través de sus coordenadas de latitud, longitud y altura, o la ISO19115 e ISO19112 que estandarizan metadatos y entidades geográficas respectivamente. Otras organizaciones como el W3C (*World Wide Web Consortium* por sus siglas en inglés) y la mismo OGC, trabajan en una serie de estandarizaciones técnicas específicas para la implementación, y otras como la AENOR (*Asociación Española de Normalización*) definen prácticas comunes e interacciones para el trabajo en un nivel más grupal (Bernabé, 2008).

Lo dicho hasta el momento lo podemos enmarcar como la interoperabilidad técnica; sin embargo, existe la interoperabilidad administrativa y es quizá la más difícil de lograr ya que involucra una serie de acuerdos entre instituciones en nivel local, provincial, de todo un país, una región, un continente y el mundo.

Establecimiento de una IDE

Las infraestructuras de datos espaciales IDE son un sistema integrado de recursos técnicos como catálogos, servidores, programas, páginas web, dedicados a la administración y la gestión de la información geográfica.

El establecimiento de una IDE a nivel local, regional, estatal o global requiere del acuerdo de los productores, integradores y usuarios de datos espaciales del ámbito territorial en el que se establece. Este acuerdo debe considerar también las IDE definidas o existentes, o en definición en otros ámbitos territoriales superiores, hacia las cuales deberán converger los nuevos proyectos de IDE.

La justificación para el establecimiento de una IDE, está ligada a dos ideas fundamentales: en primer lugar, los datos geográficos son una necesidad; no obstante, son también un recurso de costosa generación, producción y difícil acceso por varios motivos como la variedad de formatos, modelos, políticas de distribución, entre otros. Se debe, por lo tanto, contar con un mecanismo que permita de una manera fácil, cómoda y eficaz de tener acceso a la información geográfica.



Y en segundo lugar, a la oportunidad de reutilizar la información geográfica generada en un proyecto para otras finalidades diferentes, dado el alto costo de su producción. (<http://www.idee.es>)

Para la implementación de una IDE se debe contar con una serie de aspectos técnicos. Pero además tiene que existir una serie de iniciativas comunes que involucren un marco institucional para el establecimiento de acuerdos y convenios entre los productores de la información geográfica, especialmente los oficiales como los institutos geográficos. Debe haber estándares a los que deberán ajustarse la información geográfica, su intercambio e interoperabilidad. Lo anterior debe estar asociado a una serie de tecnologías que permitan la búsqueda, consulta y acceso a la información geográfica y una política de datos que permita aumentar la colaboración, la disponibilidad, así como compartir los desarrollos tecnológicos. (<http://www.idee.es>)

Las IDE están integradas por tres componentes básicos: los datos, los metadatos y los servicios. A continuación, se describen estos componentes, según lo que se publica en la página web de la IDE de España, se deja al lector la iniciativa de profundizar más en cada uno de estos conceptos. (<http://www.idee.es>)

Los datos, que están fundamentalmente georreferenciados sirven de base o esqueleto para construir o referenciar cualquier otro dato fundamental o temático. Cumplen la función de ser la información geográfica de referencia utilizada como base común, y que permite mezclar e integrar datos de aplicaciones de todo tipo al ser el vínculo o nexo de unión.

Otro componente está relacionado con los metadatos. Lugar los metadatos informan a los usuarios sobre las

características de los datos existentes de modo que sean capaces de entender “*lo que representan*” y “*cómo lo representan*”, para que puedan buscar y seleccionar qué datos les interesan y sean capaces de explotarlos de la manera más eficaz posible. Para ello, la información incluida en los metadatos describen aspectos como la fecha de los datos, el contenido, la extensión que cubren, el sistema de referencia espacial, el modelo de representación espacial de los datos, su distribución, las restricciones de seguridad, la frecuencia de actualización y la calidad, entre otros. De acuerdo con Ballari, D. (2008), los metadatos contemplan información sobre el contenido, calidad, condición y otras características de los datos en este caso geográficos, además de responder a preguntas como ¿quién? ¿qué? ¿cómo? ¿porqué?.

Las estructuras de los metadatos deben basarse en estándares internacionales aceptados como la ya mencionada norma ISO19115, que establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de ampliación para metadatos. El Núcleo Español de Metadatos (NEM) establece un conjunto mínimo de elementos de metadatos recomendados en España para su utilización a la hora de describir recursos relacionados con la información geográfica. La iniciativa de metadatos Dublin Core, la cual es un foro abierto dedicado al desarrollo de estándares en la línea de los metadatos, cuyas actividades principales contemplan la formación de grupos de trabajo, conferencias globales, talleres y desarrollo de prácticas en el campo de los metadatos. Esta iniciativa definió 15 elementos básicos y esenciales para describir un recurso cualquiera y en la actualidad es la iniciativa de metadatos más utilizada. (<http://www.idee.es>) (<http://dublincore.org>)

Un tercer componente son los servicios, los cuales ofrecen una serie de funcionalidades que resultan útiles e interesantes a una comunidad de usuarios a quienes no les interesa ya tanto descargar los datos, sino obtener directamente las respuestas que necesita y que un servicio particular le puede ofrecer. Los servicios IDE ofrecen funcionalidades accesibles vía internet con un simple navegador o browser, sin necesidad de disponer de otro software específico. Entre el conjunto de servicios podemos citar los siguientes: (<http://www.idee.es>)

- Servicios de mapas en web (*wms*), cuyo objetivo principal es poder visualizar información geográfica, proporcionando una representación del mundo físico. Especificaciones del OGC establecen cómo debe ser un *wms* estándar e interoperable, lo cual permita superponer visualmente datos vectoriales, ráster, en diferente formato, con distinto sistema de referencia y coordenadas, y en distintos servidores.

- Servicios de fenómenos en web (*wfs*) que ofrecen la posibilidad de acceder y consultar todos los atributos de un fenómeno geográfico (o *feature* en inglés), como un río, una ciudad o un lago, representado en modo vectorial, con una geometría descrita por un conjunto de coordenadas y generalmente representados en lenguaje de marcado geográfico (*gml*, geographic markup lenguaje por sus siglas en inglés).

EJERCICIO PROFESIONAL

- Servicio de coberturas en web (*wcs*), es un servicio análogo a un *wfs* para datos ráster; permite que no solo visualizar información ráster, sino además consultar el valor de atributos o atributos almacenados en cada píxel.
- Servicio de nomenclátor (*Gazetteer*), el cual ofrece la posibilidad de localizar un fenómeno geográfico de un determinado nombre.
- Servicio de Geoparser, el cual analiza palabra por palabra un texto digital dado, efectúa comparaciones con un conjunto de nombres geográficos dado y crea los vínculos o enlaces necesarios para que exista una referencia permanente en el texto original a los fenómenos geográficos.
- Servicio de catálogo web (*csw*), que permite la publicación y búsqueda de información (*metadatos*) que describe datos, servicios, aplicaciones y en general todo tipo de recursos.
- Descriptor de estilo de capas (*sld*), el cual describe un conjunto de reglas de codificación que permite al usuario definir estilos de simbolización de las entidades personalizados.

Los servicios se pueden encadenar y combinar en una página web; ofrecen, por ejemplo, la posibilidad de buscar un fenómeno por nombre (*nomenclátor*) y visualizar el resultado sobre unos datos de referencia (*wms*), localizar un producto seleccionando algunas características (*catálogo*) y visualizarlo en pantalla (*wms* o *wcs*).

Proyectos IDE en el mundo

Como se mencionó anteriormente, la idea de fusionar las nuevas IDE con otras ya existentes y que trabajan en ámbitos superiores es fundamental. En la actualidad, por ejemplo, proyectos como la Infraestructura de Datos Espaciales para Europa INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe, por sus siglas en inglés), es un acuerdo del 2007 del parlamento europeo para la creación de la IDE en Europa.

Se establece en una primera etapa la generación de legislación y normativa para los miembros. INSPIRE es una iniciativa legal que establece estándares y protocolos de tipo técnico, aspectos organizativos y de coordinación, políticas sobre la información que incluye el acceso a los datos y la creación y mantenimiento de información espacial. INSPIRE es el primer paso de una amplia iniciativa multilateral que inicialmente dirigirá su interés sobre la información espacial necesaria para políticas medioambientales y que estará disponible para satisfacer las necesidades prácticas de otras áreas, como agricultura y transporte. (<http://www.idee.es>) (<http://www.ec-gis.org/inspire/>)

Otro ejemplo es la Asociación de la Infraestructura Global de Datos Espaciales GSDI (Global Spatial Data Infrastructure Association, por sus siglas en inglés), la cual básicamente apoya el acceso global y público a la información geográfica. Esto se logra por acciones coordinadas entre países y organizaciones que promueven la sensibilización e imple-

mentación de una serie de políticas afines, la estandarización y los mecanismos efectivos para el desarrollo, accesibilidad e interoperabilidad de datos geográficos digitales y tecnologías, como base para la toma de decisiones en todas las escalas y con múltiples propósitos. (<http://www.ipgh.org/GSDI/>) (<http://www.gsdi.org/>)

Proyectos particulares en todo el mundo se desarrollan actualmente y muchos de ellos con la idea de crear una IDE mundial, tal es el caso de países europeos como República Checa, Bélgica, Suecia, Dinamarca, Holanda, Inglaterra, Finlandia, Alemania, España, Italia, Austria, Islandia, Noruega, Francia, Hungría e Irlanda entre otros. En Norteamérica está el proyecto de los Estados Unidos denominado Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC) y en Canadá se tiene la Infraestructura Canadiense de Datos Espaciales (CGDI). En el caso de Centroamérica existe el Proyecto Centroamericano de Información Geográfica (PROCIG). En Colombia está la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), México con (IDEMEX) y proyectos similares en otros países como Cuba, Perú, Uruguay, Argentina, Brasil. En Asia, países como China, Japón, India Singapur están desarrollando proyectos IDE; y en África se cuenta con la Infraestructura Nacional de Información Espacial (NSFI) entre otras. En Oceanía el Consejo de Información Espacial de Australia y Nueva Zelanda (ANZLIC).

Proyectos en IDES en Costa Rica

Desde hace algún tiempo, en Costa Rica se han estado realizando tareas con el objetivo de implementar proyectos IDE que sirvan para la toma de decisiones en todos los estratos de la sociedad. La Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales (INDG) es una organización que trabaja en la definición de políticas, estándares y medios que faciliten la generación, uso y acceso de la información geoespacial para apoyar el desarrollo económico, social y ambiental del país. Las instituciones integrantes del INDG se han trazado una serie de objetivos y metas claros entre los que se encuentran la inclusión del INDG en el plan nacional de desarrollo, participación en la iniciativa del gobierno digital, la generación de información geográfica tomando como base el nuevo sistema de referencia geodésico del país CR05, la colaboración con el Programa de Regularización de Catastro y Registro y la contribución al proyecto de ampliación y actualización de la base de datos cartografía digital de la Gran Área Metropolitana (GAM) PRUGAM. (<http://www.uecatastro.org>)

Con el Sistema Nacional de Información Territorial de Costa Rica (SNIT) que se está desarrollando en el marco del Programa de Regularización de Catastro y Registro, se contará, según González y Ramírez, (2006), con un sistema que manejará una única base de datos catastral y registral del país, sobre la cual se podrán montar diferentes sistema GIS.

El SNIT estará interconectado con las municipalidades del país, con las instituciones públicas que manejan información catastral y registral, y, eventualmente, con entidades y personas privadas.

El SNIT pretende ser un sistema abierto que permita el acceso a sus datos, de manera sencilla y transparente, pudiendo operar sobre plataforma internet (web), tal que garantice un acceso universal a los datos espaciales. Se requiere además que el SNIT tenga una alta interoperabilidad e integración con otros sistemas de información, bajo las normas del OGC y en servicios web.

El SNIT “*Debe ser entendido como la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, uso y acceso de la información georreferenciada del país. Y debe ser visualizado básicamente como una Infraestructura de Datos Espaciales o IDE*”. El SNIT deberá entenderse como la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, uso y acceso de la información georeferenciada del país. (González y Ramírez, 2006), (<http://www.uecatastro.org/>).

Por otro lado, el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), se crea gracias a un convenio de cooperación entre esta universidad y el Instituto Geográfico Nacional de España.

El laboratorio se dedica a la investigación, el desarrollo, la formación y la difusión de conocimientos en el campo de la información geográfica, los cuales a su vez, responden a las demandas del convenio. El equipo lo integran básicamente investigadores de muchos países de Latinoamérica, a quienes el laboratorio otorga becas para que se encarguen y desarrollen diferentes proyectos. Un componente muy importante de resaltar es que como parte de la filosofía de trabajo de LatinGEO está el desarrollo de las actividades con software libre u open source, vinculado evidentemente a los principios de la IDE de compartir la información geográfica. (<http://www.latingeo.net>)

Uno de los proyectos que actualmente está impulsando este laboratorio consiste en la generación de laboratorios similares al de la UPM en Madrid en cada uno de los países de Centroamérica. La idea es formar una red de laboratorios que fortalezcan el intercambio de información geográfica entre todos, pero que en forma individual creen nuevos proyectos. La iniciativa ha sido muy bien recibida por todos los países del área centroamericana, y en el caso particular de Costa Rica el convenio se establecerá entre el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Escuela de Geografía de la Universidad Nacional (UNA).

Conclusiones

Se ha tratado de mostrar de una forma muy general lo que son las infraestructuras de datos espaciales IDE y de exponer brevemente algunas de sus principales características y ciertos ejemplos de proyectos que existen hoy. El mundo actual es cambiante y globalizado, y las IDE no se quedan atrás; en ese entendido van surgiendo cada vez más nuevos conceptos como el de web semántica, ontologías o neocartografía que se desarrollan con base en las IDE.

Hemos analizado cómo la tendencia a la utilización de la información geográfica viene en aumento y no necesariamente

por los encargados clásicos, hay muchas y novedosas aplicaciones, por ejemplo, montañismo, transporte, redes de seguridad y desarrollos urbanísticos. Otras más complejas y que deben garantizar un alto grado de fidelidad como ordenamiento territorial, la integración de datos registrales con planos topográficos y la generación de modelos digitales del terreno, generan nueva información a partir de la combinación de la ya existente y su visualización en Internet.

El concepto de interoperabilidad y de estandarización vienen totalmente ligados al establecimiento de una IDE. Solo de esa forma se puede garantizar que la información geográfica disponible cumple a cabalidad con ciertos requisitos. Este hecho será suficiente para ciertos usuarios, mientras que para otros es crucial tener un conocimiento a fondo de las bases de datos geográficas a las que acceden. En esta línea se ha notado cómo los metadatos son precisamente esa información adicional que describe la información geográfica y a la que no muchas veces se le toma la importancia que debería.

En Costa Rica, aunque la temática no es nueva y es conocida ampliamente por muchos expertos, se tiene que dar ese salto y buscar el modo de integrarse a estos proyectos. Casos como el INDG y el SNIT son dos muestras claras y concisas de que ese camino ya se ha trazado y que ya ha iniciado, pretendiendo en muy corto tiempo, implementar una estructura de información geográfica de calidad. Esta permitirá no solamente efectuar análisis que apoyen las gestiones del desarrollo socioeconómico del país, sino que la información geográfica disponible podrá ser vista y sobretodo utilizada por diferentes tipos de usuarios de acuerdo a las necesidades particulares. La captura y tratamiento de la información geográfica es muy costosa; en Costa Rica, donde los presupuestos no siempre se destinan a este tipo de proyectos, se debe aprovechar este momento y toda la maquinaria que está a disposición para generar y establecer proyectos IDE.

Referencias:

Abad Power P. (2007) Interoperabilidad. Curso Infraestructura de Datos Espaciales IDEs. Universidad Politécnica de Madrid UPM, Agencia Española de Cooperación Internacional AEI e Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid.

Bernabé, M. A. (2007) Introducción al OGC y sus especificaciones como pilares fundamentales de las IDE. Universidad Politécnica de Madrid UPM, Madrid.

Ballardi, D. (2008) Metadatos de la Información Geográfica. Universidad Politécnica de Madrid UPM, Madrid.

González, A. y Ramírez, M. (2006) Sistema Nacional de Información Territorial SNIT. Programa de Regularización de Catastro y Registro, San José.

INDG. (2007) Marco de referencia. Antecedentes y Perspectivas. Taller para elaborar una propuesta para la formación de la Comisión Técnica para el Desarrollo del INDG/SNIT. Programa de Regularización de Catastro y Registro, San José.

Staller, A. y Bernabé, M.A. (2007) Captura de la Información Geográfica, Técnicas y Características. Curso Infraestructura de Datos Espaciales IDEs. Universidad Politécnica de Madrid UPM, Agencia Española de Cooperación Internacional AEI e Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid.

Consultas en internet:

http://www.idee.es	http://www.iso.org
http://www.opengeospatial.org	http://dublincore.org
http://www.ec-gis.org/inspire/	http://www.ipgh.org/GSDI/
http://www.gsdi.org/	http://www.uecatastro.org
http://www.uecatastro.org	http://wvaenor.es
http://www.w3c.es	

El Sistema Nacional de Información Territorial propuesto por el Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica

Alexander González Salas
Coordinador Componente I
Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica
agonzale@uecatastro.org

Manuel Ramírez Núñez
Consultor de Sistemas de Información Geográfica
Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica
mramirez@uecatastro.org

RESUMEN

Dentro del marco del Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica, se plantea la creación de un Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), el cual tendrá como objetivo primordial, integrar toda la información espacial del país en una base de datos georeferenciada. De este modo, permitirá el conocimiento del territorio nacional, evitará la duplicidad de esfuerzos en la creación y actualización de datos espaciales y maximizará los recursos económicos invertidos en su creación. En el presente artículo, los autores describen la visión conceptual y las características tecnológicas para diseñar e implementar este nuevo sistema.

1. INTRODUCCION

En el 2001, el Gobierno de Costa Rica, con el objetivo de dar una solución a la problemática del catastro y registro de la propiedad inmobiliaria del país, acordó con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financiar la ejecución del Programa de Regularización del Catastro y Registro Nacional, mediante Convenio de Préstamo N°. 1248/OC-CR [1]. El Programa tiene como objetivo primordial el mejoramiento de la seguridad jurídica de los derechos sobre la propiedad inmueble, con el propósito de contribuir a mejorar el clima para las inversiones públicas y privadas en Costa Rica. La ejecución del Programa está a cargo del Ministerio de Hacienda mediante la Ley 8154, aprobada por la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica el 27 de noviembre del 2001. Establece la Unidad de Ejecución del Programa como responsable de administrar y supervisar la ejecución del Programa durante su vigencia. El Programa está organizado en tres componentes: 1) Formación del Catastro Nacional de la Propiedad Inmueble y su Compatibilización con el Registro; 2) Prevención y Resolución de Conflictos sobre Derechos Relacionados con la Propiedad Inmueble; y 3) Fortalecimiento Municipal en el Uso de la Información Catastral. El Componente 1 está dividido en tres subcomponentes: i) reestructuración institucional del sistema catastral-registral y adecuación del marco legal y normativo; (ii) formación del catastro y compatibilización con el registro; y (iii) establecimiento del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

El SNIT se ha concebido básicamente como un sistema de información sobre el territorio nacional, que mantendrá y ofrecerá datos del territorio, procedentes de múltiples instituciones. La Unidad Ejecutora del Programa es la responsable por la conceptualización, el diseño y la implementación del SNIT. Los autores del presente artículo han colaborado como consultores del Programa de Regularización, en el establecimiento de la visión y marco tecnológico para la creación del sistema citado.

En Costa Rica no existe, hasta el momento, una infraestructura para el intercambio de información espacial. Esto provoca que cada Institución trate de crear y mantener sus propios datos, duplicando esfuerzos tanto económicos como técnicos para tal fin. Además, el acceso a estos datos por parte de la comunidad sea esta civil, académica o profesional, en la mayoría de los casos: no es directo, sencillo y transparente. Entre las mismas instituciones del Estado existe la dificultad para compartir estos datos de manera sencilla y directa. Estos retrasos en el acceso a los datos espaciales tienen también otro aspecto crítico: el de actualidad, ya que estos datos tienen la característica intrínseca de perder vigencia rápidamente. No se debe olvidar que los mapas reflejan la realidad en un instante dado, pero esta realidad, cambia día con día; de tal manera que surge la pregunta: ¿cómo tomar decisiones acertadas basándose en información no confiable? El SNIT, es básicamente una Infraestructura de intercambio de información, de tal manera que ayudará a solventar los problemas antes mencionados.

2. VISION DEL SNIT

Como se mencionó anteriormente, la creación de un SNIT, es otro de los objetivos que busca el Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica. El SNIT permitirá el intercambio de información espacial acerca del territorio nacional entre todas aquellas instituciones públicas y privadas que la requieran. Se pretende que el SNIT sea la plataforma para la administración del territorio, de modo que permita su correcta planificación, utilización y control.

Abangares



El SNIT se desarrollará con la premisa de ser un sistema abierto de manera que permita el acceso a sus datos, de modo sencillo y transparente. Se desea que el SNIT pueda operar sobre una plataforma Web, garantizando así, un acceso universal a los datos espaciales. Además, se pretende que el SNIT permita un alto grado de interoperabilidad con otros sistemas de información (futuros y existente hoy en día). Para esto, se basará en estándares que le permitan con esta función. Es por ello que el sistema deberá operar bajo las especificaciones de WFS y WMS de OGC (también conocido como OpenGIS), que además le permitirán la comunicación e intercambio de datos en línea.

El Sistema Nacional de Información Territorial es visualizado como una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE); debe ser entendido, entonces como la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, el uso y el acceso de la información georreferenciada del país. Este SNIT debe tener un carácter nacional y de allí su importancia como apoyo para la toma de decisiones en el desarrollo económico y social del país.

El desarrollo de este SNIT es indispensable para la generación continua de conocimiento sobre los recursos del país. Facilitará esto, la toma de decisiones a diferentes niveles del Estado. El conocimiento de los recursos territoriales del país, es vital para generar políticas sociales y económicas que permitan el desarrollo sostenible y la protección del ambiente. Igualmente, en el ámbito académico, la investigación y el desarrollo serán beneficiados con el incremento en la producción de información georeferenciada relevante y confiable.

Para el desarrollo e implementación del SNIT como un medio para la administración del territorio, se necesita del apoyo del Estado y la participación activa de los productores y usuarios de la información georreferenciada, a fin de definir los aspectos fundamentales de su funcionamiento, como:

- *Definir e implementar políticas de acceso y uso sobre la información espacial almacenada en el SNIT, tomando en cuenta su papel en el desarrollo social y económico del país.*
- *Establecer políticas para la creación de datos geográficos con cobertura nacional, con especificaciones estandarizadas en el ámbito gubernamental y teniendo en cuenta las prioridades nacionales y las necesidades de los usuarios.*
- *Definir estándares para la creación de metadata (documentación) de los datos espaciales, de manera que permitan obtener información acerca del estado, la calidad y el origen de los datos existentes en el SNIT.*
- *Identificar y desarrollar servicios de información geográfica que faciliten a los usuarios su acceso y uso.*

La Unidad Ejecutora del Programa ha realizado varios talleres técnicos con la participación de instituciones públicas, universidades y agrupaciones gremiales, con el afán de facilitar la determinación de los temas pertinentes a estándares y normas en la creación de datos espaciales. Como resultado de estos talleres se ha encontrado gran apertura por parte de las instituciones para participar en la construcción del SNIT.

3. LA ARQUITECTURA DEL SNIT

A continuación, se describen los aspectos tecnológicos generales, bajo los cuales se construirá el Sistema Nacional de Información Territorial de Costa Rica. Como se mencionó anteriormente, se pretende que el SNIT tenga características de sistema abierto, que se base en tecnología Web de forma que garantice un acceso universal a los datos espaciales y que brinde un alto grado de interoperabilidad con otros sistemas de información. Por lo tanto, se planea que su creación se base en estándares internacionales como lo son las especificaciones de WFS y WMS de la OGC.

Ya que la información que se almacenará en el SNIT es de carácter espacial (geográfico), este debe basarse en un Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual permita la manipulación, la administración y la distribución de los datos espaciales contenidos en el SNIT.

REGULARIZACION

Tomando en cuenta el volumen de datos que deberá contener el SNIT y la seguridad requerida para su manipulación, se prevé que almacene la información espacial en una base de datos relacional. Además, el uso de tal tecnología permitirá tener un alto grado de integridad, consistencia y minimización de redundancia de los datos.

Otro factor fundamental es la distribución y visualización de los datos espaciales. Los potenciales usuarios del SNIT tendrán la posibilidad de buscar, tener acceso y visualizar los datos espaciales por medio de la Internet. Esto obliga a que el SNIT permita tales acciones en forma clara y sencilla.

Basado en los componentes anteriores se visualizan; entonces, los siguientes subsistemas principales para el SNIT:

i) Subsistema de manipulación y edición (SME)

Este subsistema brindará las funcionalidades básicas para manipular y editar la información espacial contenida en el SNIT por parte de los administradores del Sistema. Deberá estar basado en un Sistema de Información Geográfica (SIG) abierto.

ii) Subsistema de almacenamiento (SAL)

Deberá permitir el almacenamiento y administración de los datos espaciales en un motor de base de datos relacional. Este subsistema deberá basarse en estándares que permitan el acceso por parte de cualquier sistema a los datos y no obligue a una tecnología o un formato en particular.

iii) Subsistema de distribución y visualización (SDV)

Este subsistema deberá permitir el acceso y visualización de los datos espaciales a los usuarios del SNIT. El sistema deberá permitir la búsqueda de datos mediante la especificación de sus calidades, su posterior visualización y por último la descarga de datos o integración en el sistema SIG del usuario final.

En la Figura 1 se muestran los diferentes subsistemas del SNIT y su interacción con los diferentes usuarios:

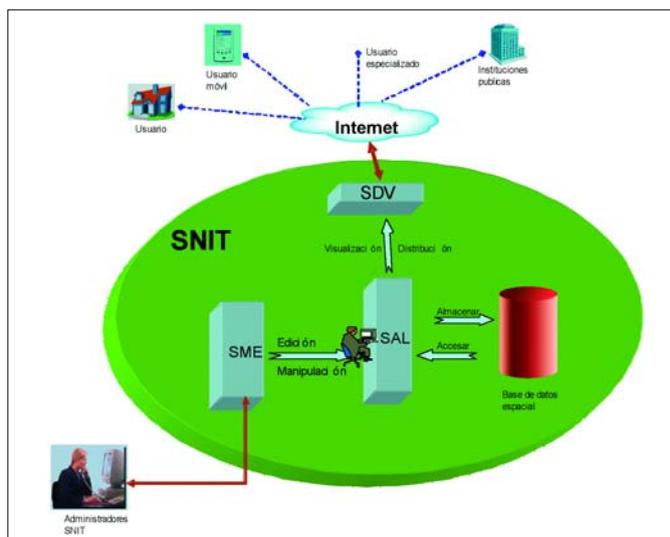


Figura 1: subsistemas del SNIT

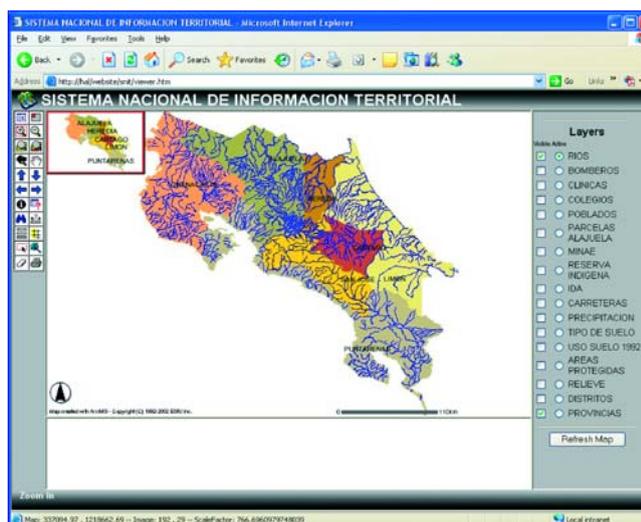


Figura 2: Vista del prototipo del SNIT

4. PROTOTIPO DEL SNIT

La Unidad Ejecutora del Programa de Regularización de Catastro y Registro ha desarrollado un prototipo del SNIT, con el fin de determinar los requerimientos de software del sistema. El prototipo permite el intercambio y visualización de datos espaciales, como lo son carreteras nacionales, ríos, la división político-administrativa y precipitación entre otros. También incluirá, el mapa predial contenido en el SIRI y otra información clave para el ordenamiento territorial.

La figura número 2 muestra la interfase del prototipo del Sistema Nacional de Información Territorial desarrollado por la Unidad Ejecutora; se muestra un mapa que contiene varias capas de información acerca del país como relieve, zonas protegidas, ríos, etc.

El prototipo del SNIT, le permite al usuario visualizar varias capas de información espacial de manera simultánea, realizar análisis espaciales, consultas y búsquedas por atributos de los elementos de las distintas capas de datos.

5. INTEROPERABILIDAD DEL SNIT Y EL SIRI

El Programa de Regularización, pretende también la creación de un SIRI que permita el manejo y administración en forma integrada de la información catastral y registral de todos los predios del país. El SIRI se ha diseñado para, apoyar la integración de las funciones registrales y catastrales. El Programa pretende que el SIRI y el SNIT interactúen, de manera que se alimenten mutuamente de datos. El SNIT tomará la información predial del SIRI en forma automática mediante un protocolo que permita la interconexión transparente de los datos; por otro lado el SIRI tomará las capas de información necesarias directamente del SNIT para el mantenimiento y actualización de la información catastral.



Para que el SNIT y SIRI tengan tal grado de interoperabilidad, ambos sistemas deberán tener interfaces que permitan la comunicación e intercambio de datos en línea; para ello se pretende que los sistemas tengan la posibilidad de operar bajo las especificaciones de WFS y WMS de OGC.

6. LA RELACION DEL SNIT CON EL INGENIERO TOPOGRAFO

Una gran mayoría de las acciones y funciones del ingeniero topógrafo conducen a la descripción de objetos y fenómenos que existen o se presentan en la superficie de la Tierra. Todos los levantamientos topográficos, independientemente de la metodología empleada, son conducentes a posicionar distintos objetos: construcciones, linderos, postes, taludes, etc. Bajo esta perspectiva, el ingeniero topógrafo debe entenderse así mismo como un usuario que tendrá que interactuar con los sistemas SIRI y SNIT, los cuales serán la base de datos en que mucho de su trabajo terminará almacenándose.

Cuando se ejerzan las funciones de agrimensura, deberán extraerse los datos de las propiedades almacenados en el SIRI para ser analizados, interpretados y posteriormente actualizados con las labores propias de la agrimensura. De igual forma, en el SNIT el ingeniero topógrafo encontrará un banco de datos que le facilitará sus labores; encontrará información georreferenciada como planes reguladores, áreas silvestres protegidas, territorios indígenas, la cual es producida por distintas instituciones y usuarios. En consecuencia, resulta evidente la necesidad que el ingeniero topógrafo tenga la capacidad de operar con las plataformas SIG, que dan sostenibilidad a sistemas como el SIRI y el SNIT. Esta capacidad no debe

verse limitada a realizar una simple consulta, proceso de por sí muy elemental: es preciso que los resultados o productos del trabajo del profesional en topografía posean las características técnicas que los hagan compatibles y publicables en esos sistemas.

En el mediano plazo, será necesario que los datos producidos por cualquier levantamiento sean compatibles con estructuras de bases de datos como el SIRI y el SNIT. Esto implica que además del formato gráfico (dibujo), será necesario incluir características cuantitativas y/o cualitativas de los objetos (atributos) que se describen en un plano. De tal modo, resulta crucial la necesidad de capacitación que requiere un ingeniero topógrafo para depositar el producto de su trabajo en estos sistemas.

7. CONCLUSIONES

Un país no puede planificar, administrar o controlar sus recursos si no los conoce; es por ello que la creación de un Sistema Nacional de Información Territorial es de suma importancia para el desarrollo social y económico de Costa Rica. Además, la implantación de tal sistema permitirá eliminar la duplicidad de esfuerzos en la creación y actualización de datos espaciales, imprescindibles estos últimos en cualquier proyecto de ingeniería. Por otra parte, la existencia de un repositorio universal de datos espaciales del país servirá de apoyo a la investigación y del desarrollo de nuevo conocimiento, elementos indispensables para un país en vías desarrollo.

8. BIBLIOGRAFIA.

[1] Poder Legislativo de Costa Rica. Ley Número 8154, 2001.



Antecedentes y perspectivas de una Infraestructura Nacional de Datos Geospaciales (INDG) para Costa Rica

Max A. Lobo Hernández
Marta E. Aguilar Varela
Instituto Geográfico Nacional

1. Antecedentes

El objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible requiere de información actualizada y de calidad sobre la cual se puedan representar geográficamente los recursos, así como el área y la distribución de la población que depende de ellos. En este sentido, y considerando la necesidad de disminuir la brecha en materia de conocimiento que caracteriza a los países desarrollados y en vías de desarrollo, diferentes iniciativas del orden regional y global como la Cumbre de Río en 1992 (Declaración de Río, Agenda 21 - Capítulos 37 y 40), las Conferencias Cartográficas Regionales de Naciones Unidas, el Informe del Banco Mundial (1998-1999) “*El conocimiento al servicio del desarrollo*” y, más recientemente, la Cumbre de Johannesburgo (septiembre de 2002), han abordado el tema de la información y la tecnología al servicio del desarrollo.

La última Cumbre (Draft Plan of Implementation for the World summit on Sustainable Development, Artículos 115 y 116, Bali, Indonesia, June 2002) respaldó los avances alcanzados por diferentes países en materia de producción y utilización de la información geográfica, mediante acuerdos tendientes a promover el desarrollo y ampliar el uso de las tecnologías para la observación de la tierra, así como apoyar a los países, particularmente en vía de desarrollo, en sus esfuerzos nacionales para recopilar datos exactos, de largo plazo, consistentes y confiables (Grupo ICDE IGAC, 2002)

Con la finalidad de promover la conformación de las IDEs en los países, el Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC) de Colombia, promovió a nivel interamericano el establecimiento y desarrollo del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Espaciales para las Américas (CP-IDEA). Se recomienda que cada país implemente su propia IDE para fortalecer la integración y desarrollo del CP-IDEA; también se sugiere la recomendación de que los miembros de este comité sean los titulares de las organizaciones nacionales oficiales encargadas de coordinar la gestión de la información geográfica. En mayo de 2001 se celebró en Cartagena (Colombia) la Quinta Conferencia sobre Infraestructura Global de datos Espaciales y, paralelamente, se realizó la presentación final del Proyecto Centroamericano de Información Geográfica (PROCIG).

En Costa Rica, a partir de julio de 2001 se inició una serie de reuniones con miras a la conformación del Comité Pro-INDG. La primera actividad fue una Caracterización Preliminar para la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE) en Costa Rica, que fue el resultado de una encuesta aplicada a 21 instituciones nacionales e internacionales que generaban y distribuyen información geoespacial en el país, para ese momento.

Posteriormente, en septiembre de 2001 se celebró el I Seminario Taller sobre Infraestructura de Datos Geospaciales (INDG – Costa Rica), actividad que contó con el patrocinio del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). Se realizó en el Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT) y se contó con la participación de 50 representantes de las diversas organizaciones públicas y empresas privadas que se convocaron. De esta actividad surgió un comité permanente y una serie de grupos de trabajo dedicados al análisis de aspectos relacionados al tema INDG.

Por diferentes circunstancias, pero fundamentalmente por la falta de sustento legal para la existencia del Comité Permanente, los esfuerzos de ese comité se fueron dispersando y se reactivó en octubre de 2006, posterior a la celebración I Encuentro de Usuarios de SIG. La actividad de clausura de dicho evento fue una mesa redonda sobre el tema INDG. Posterior a ello, se reactiva parte del comité inicial y se incorporan nuevos actores, como son la Unidad Ejecutora del Programa de Regulación del Catastro y Registro (PRCR) y el Proyecto de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (PRU-GAM), por la naturaleza de sus áreas de acción.

A partir del 8 de mayo de 2007 inicia sus labores con base a una convocatoria de la Secretaría Técnica de Gobierno Digital, la denominada Comisión de Datos Geospaciales, un grupo de trabajo interinstitucional cuya coordinación técnica corresponde al Instituto Geográfico Nacional (IGN). Este tiene como finalidad establecer y administrar las políticas y estándares de los datos geospaciales para la República de Costa Rica. Se decidió dar prioridad al desarrollo de normativa para datos geospaciales.

Es importante mencionar que la convocatoria inicial fue mayor, pero estas son las instituciones generadoras o usuarias de información geoespacial que conforman actualmente la comisión:

Instituto Geográfico Nacional – Coordinación y Secretaría; Secretaría Técnica de Gobierno Digital; Universidad Nacional; Universidad de Costa Rica; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Ambiente y Energía; Instituto Nacional de Estadística y Censos; Instituto Costarricense de Electricidad; Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados; Compañía Nacional de Fuerza y Luz; Empresa de Servicios Públicos de Heredia; Programa de Regularización del Catastro y el Registro (PRCR) y el Proyecto de Planificación Regional y Urbana PRU-GAM.

2. Justificación

El uso cada vez más generalizado de la información geográfica en diversos proyectos y aplicaciones y los rápidos avances de las Tecnologías de Información y Comunicaciones juega un papel determinante en la modificación de las metodologías tradicionales de producción, organización, distribución y difusión de la información geográfica. Esto exige la creación de mecanismos que faciliten tener acceso, compartir, intercambiar y utilizar los datos por parte de los usuarios y la sociedad. Esta realidad ha venido a plantear nuevas exigencias y condiciones en la generación y uso de la información, que redundan en un uso más eficiente de los recursos económicos y tecnológicos.

La información geográfica actualizada y accesible es fundamental para una adecuada toma de decisiones. Por ende, poder contar con datos geoespaciales como insumo básico para la integración de los datos ambientales, socioeconómicos y de otra índole, facilitará la formulación de políticas nacionales y la toma de decisiones para la planificación a mediano y largo plazo.

La aplicación de normativas en la generación, el uso y la disseminación de información geoespacial en nuestro país, tanto a nivel gubernamental como privado, ha sucedido de manera aislada, sin que existan hasta el momento políticas de consenso en esta materia. De ahí surge la necesidad de establecer una guía para la generación de datos geoespaciales a fin de determinar la normativa general que será utilizada a nivel nacional. De esta manera, se logrará el uso de un lenguaje común entre todas las instituciones sin una duplicidad de esfuerzos.

Tampoco los canales de comunicación entre la comunidad tanto de generadores como de usuarios de dicha información ha sido fluida. Esta y otras situaciones han incidido en una gran diversidad de formatos y calidad de los datos, sin una idea clara en la aplicación de normatividad y especificaciones. Este tipo de problemas impide el acceso a la información y, además, provoca elevados costos.

Quienes trabajamos en las instituciones públicas nacionales debemos tomar conciencia de la necesidad de aplicar marcos normativos homogéneos para generar datos y hacer los esfuerzos necesarios para su aplicación; este proceso de definición de normas técnicas para datos geoespaciales será el punto de partida para ordenar los esfuerzos nacionales y obtener los resultados deseados y datos oportunos, de calidad e intercambiables.

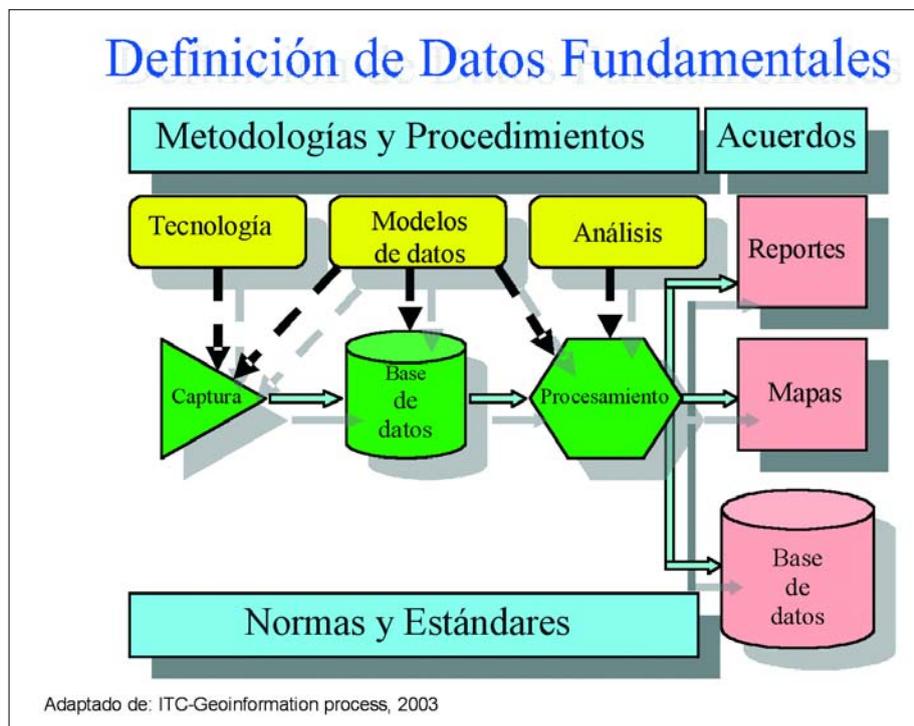
3. Perspectivas para la INDG

Consideramos que en la actual coyuntura en que se encuentra nuestro país, en que se ha logrado la materialización de una nueva red geodésica y la oficialización de un único sistema de referencia, así como la generación de información cartográfica y catastral digital actualizada, es un momento propicio para replantear el tema de la generación, el uso y el intercambio de la información geoespacial. Mediante el desarrollo del Programa de Regularización del Catastro y el Registro (PRCR) y del Proyecto de Planificación Regional y Urbana (PRU-GAM) se contará en poco tiempo con información catastral y cartográfica digital a escalas 1:1.000, 1:5.000 y 1:10.000, respectivamente.

La creación del Sistema Nacional de Información Territorial SNIT, está contemplado en la Ley N° 8154 como uno de los objetivos del Componente I del Programa de Regularización del Catastro y el Registro. Cuenta, por lo tanto, con los recursos financieros para su implementación; será necesario definir sus alcances y perspectivas de sostenibilidad.

Como resultado del trabajo de varios meses de la Comisión de Datos Geoespaciales, se cuenta con seis documentos (borradores), denominados Normas Técnicas para Datos Geoespaciales en Costa Rica. Tienen como objetivo general proveer a las instituciones generadoras y usuarias de información geoespacial de una guía que facilite la producción, el intercambio y el uso de la información geoespacial básica, también denominada datos fundamentales (Figura 1). Es decir, aquellos temas de información más comúnmente usados para el desarrollo. Constituyen los datos confiables para un área y son el fundamento a partir del cual diferentes organizaciones y usuarios pueden adicionar e integrar sus datos para generar productos de valor agregado.

Figura 1



Hay conciencia de la importancia de esta normativa, pero también será necesario a futuro normar sobre otros temas relacionados a la información geoespacial. Por el momento, las normas desarrolladas tienen diferentes grados de avance (tres de ellas un 100% y las restantes un 80%), las normas planteadas son las siguientes:

- NTG_CR01_09.2007 Sistema de Referencia
- NTG_CR02_10.2007 Condiciones de Vuelo para Diferentes

Sensores:

- Vuelos Fotogramétricos
- Captura de Datos a través de Sensores
- Aerotransportados y Satélites

NTG_CR03_10.2007 Edición de Cartografía Topográfica y Especificaciones 1:10.000

NTG_CR04_10.2007 Validación: posicional y temática

NTG_CR05_10.2007 Formatos de Bases de Datos Espaciales

NTG_CR06_10.2007 Metadatos

En cuanto a los retos más inmediatos para la verdadera consolidación de una Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales, está pendiente la tarea de convencimiento, principalmente a nivel político, de la necesidad de que el tema geoespacial sea considerado estratégico, como base de conocimiento para la planificación; es igualmente necesario que existan objetivos dentro del Plan Nacional de Desarrollo en el sentido de que la información geoespacial oportuna y de calidad es fundamento necesario para el desarrollo sostenible.

El Programa de Regularización del Catastro y Registro tiene como mandato la creación de un Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), el cual en teoría

se debería acercar a la filosofía y la organización de la Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales antes citada. A su vez, esta debería contemplar en su parte operativa la constitución de un Consejo Consultivo de Información Geoespacial, como órgano consultivo de los servicios cartográficos, geográficos, geodésicos y geofísicos estatales y de participación social de los informantes, productores y usuarios de información geoespacial.

Este consejo estaría integrado por las organizaciones públicas, empresariales, así como otros grupos e instituciones sociales, económicas y académicas; el IGN sería su Secretaría Técnica. Daría un "golpe de gracia" a una inquietud cada vez más fuerte en la comunidad científica y técnica nacional: la búsqueda de la implementación de políticas gubernamentales que permitan regular, normalizar, integrar la información geoespacial que se produce en el sector público. Todo bajo estándares comunes que garanticen el intercambio de datos, su distribución, y acceso generación de metadatos y normalización (estándares) de información geográfica, entre otros.

4. Bibliografía

Grupo ICDE IGAC, (2002) La Gestión de Información como Herramienta de Modernización Institucional, en el Marco de las Infraestructuras de Datos Espaciales.

Comisión Datos Geoespaciales, (2007) Norma Técnica NTG_CR00_09.2007. Normas Técnicas y Especificaciones para el Levantamiento de Datos Geoespaciales en Costa Rica (inédito).

Breve historia de los Datum horizontales y verticales en Puerto Rico

Julio C. Ríos Morales, MS, PLS.

Profesor retirado de el Colegio de Agricultura y Artes
Mecánica (CAAM) antes
Hoy Recinto Universitario de Mayagüez (RUM)

Héctor M. Sanabria Valentín, PLS.
Calle 31 JJ-10 Alturas de Flamboyán
Bayamón PR. 00959

El sistema oficial de coordenadas de Puerto Rico se conoce como el Puerto Rico Datum y fue publicado oficialmente en los años 40. En 1965 se hizo una revisión que consistió en adicionar nuevas estaciones o vértices de triangulación con instrumentos electrónicos y con cintas “invar”. Además, se remidieron algunas de las líneas bases existentes y se hicieron observaciones astronómicas. Finalmente, la red geodésica se computó nuevamente esta vez utilizando computadoras eliminando los errores de cómputo manual. Esta red se conoce como el Puerto Rico Datum revisión de 1966, clasificada como una red de segundo orden, segunda clase.

El primer origen del Sistema de Triangulación de Puerto Rico fue el Faro del Castillo de San Felipe del Morro. La posición fue determinada por el Lt. Com. Francis M. Green de la Marina. La latitud calculada fue de $18^{\circ}-28'-55.56''N$ y la longitud fue de $66^{\circ}-07'-25.06''W$, esta determinación se hizo entre los años 1875-76.

El segundo origen del Sistema de Triangulación lo fue el Faro del Islole Cayo Cardona en 1901. Las coordenadas determinadas fueron, latitud $17^{\circ}-57'-31.400N$ y la longitud $66^{\circ}-38'-07.530''W$, localizada al sur de la Playa de Ponce, conocida como Isla Cardona.

El tercer, origen de la triangulación de Puerto Rico fue la Estación Damián en 1965, cuyas coordenadas son, latitud $18^{\circ}-13'43.344''N$ y longitud $66^{\circ}-25'-30.107''W$ en el llamado PR Datum Rev 1966 (NAD 27). Los valores de la Estación Damián en el NAD 83 (86) son latitud $18^{\circ}-13'-36.18484''N$ y longitud $66^{\circ}-25'-28.72185''W$, localizada en el pueblo de Orocovis, Centro Geográfico de Puerto Rico.

Como dato histórico, Puerto Rico estuvo atado al North American Datum de 1927 (NAD 27) con una red conocida como SHORT RANGE NAVIGATION (SHORAN). Esta red que incluía las Islas del Caribe, utilizaba el elipsoide de “Clark 1866”. Este no era el elipsoide más adecuado debido a la gran cobertura territorial que se pretendía cubrir y cuyo origen es en Meades Ranch en Kansas orientado a la estación WALDO. Luego se verificó que el centroide de ese elipsoide tenía un error de aproximadamente doscientos cuarenta metros (240 m) con respecto al que se acepta hoy.

PARAMETROS DE LOS ELIPSOIDES

ELIPSOIDE	SEMI EJE MAYOR	ACHATAMIETO (1/f)
CLARK 1866 (NAD 27)	6378206.4 m	294.9786982 m
GRS 80 (NAD 83)	6378137.0 m	298.257222101 m

A finales de los años 70 se crea una comisión internacional para determinar un Datum con aplicación a Norte América. Este Datum se conoce como el North American Datum del 1983 (NAD 83). Es en este nuevo Datum que por primera vez en Puerto Rico se hace un amarre más preciso con la red de Norte América y se conoce como NAD 83 versión 1986. Un total de once (11) estaciones de controles horizontales fueron observadas en Puerto Rico e Islas Vírgenes (7 en Puerto Rico y 4 en Islas Vírgenes), además de los que se utilizaron en Estados Unidos para determinar los desplazamientos en latitud y longitud (“SHIFT”) entre el nuevo Datum y el Datum existente. Estas se midieron utilizando el sistema Doppler cuya exactitud es de aprox. ± 1 m. El cambio de Datum trae un desplazamiento en las latitudes y longitudes de aproximadamente 7 segundos y 1 segundo, respectivamente. Esto representa ± 240 m de desplazamiento.

El nuevo Datum es revisado en el año de 1993. Esta revisión consistió en la reobservación de varios controles horizontales mediante el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS por sus siglas en inglés). El propósito de estas observaciones fue de establecer controles para la navegación aérea, ya que las mismas se encuentran en los aeropuertos, excepto la estación NOVA 2 de orden A, que se encuentra en el Municipio de Hatillo.

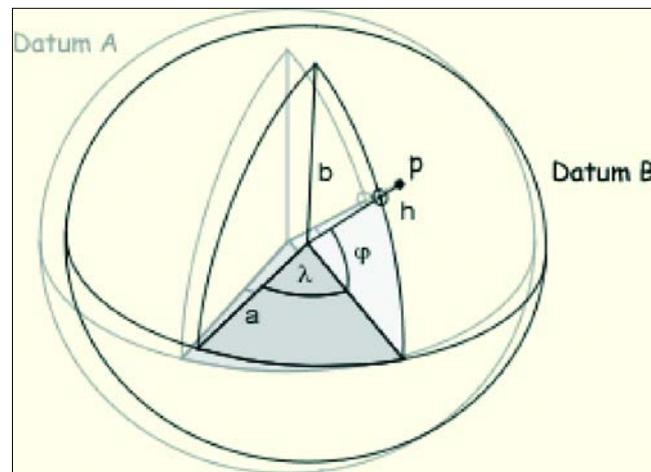


Imagen con fin ilustrativo.
Fuente: kartoweb.itc.nl

Debido a esta revisión existe otro desplazamiento en las latitudes y en las longitudes entre el NAD del 83 versión del 86 y el NAD 83 revisión del 93. Este es de ± 0.0334 segundos que equivalen en distancia a ± 1.00 m.

Para 1997 el NAD 83 revisión del 93 se revisa nuevamente debido a unos errores en cálculos en vectores largos procesados con el programa OMNI del National Geodetic Survey. El desplazamiento total en latitudes y longitudes es de ± 0.0103 segundos que equivalen en distancia a ± 0.31 m.

En 2002 se efectuó en Puerto Rico la primera corrida de nivelación de primer orden. Fue efectuada por el National Geodetic Survey (NGS), partiendo desde la Puntilla, San Juan, P.R. hasta Crash Boat, Aguadilla, P.R. A lo largo de esta ruta se observaron con GPS diecinueve (19) estaciones, entre ellas se encontraban NOVA 2, TUNA, MANATI 2, QUEBRAS 2, etc. Esto trajo un nuevo ajuste a la red de controles geodéticos horizontales, que se conoce como NAD 83, CORS 96, Ajuste 2002. El desplazamiento total en latitudes y longitudes es de ± 0.00282 segundos, que equivalen en distancia ± 0.085 m. El 18 de febrero de 1997 el NGS decide hacer un ajuste a la red y crea un comité de estudio para ese propósito. No es hasta principios de 2005 que el NGS a depura todos los récords que tienen de los controles horizontales y verticales que están en la base de datos de su sistema de computadora.

En este nuevo ajuste se seleccionaron aquellas estaciones que se habían observado con GPS anteriormente y que reunían los criterios para un orden "A" y orden "B" y dejaron fijas 700 CORS en la EPOCH 2002.0

El orden de los ajuste es como sigue: de los CORS y VLBI se ajustaron los de orden "A"

De los controles de orden "A" se ajustaron los controles de orden "B".

En el ajuste del NAD 83 (NSRS 2007) el desplazamiento total en latitudes y longitudes es de 0.00021 segundos, que equivalen en distancia ± 0.0002 m. Esto es analizando la estación Nova 2 (TV1290) con sus respectivos ajustes.

Las estaciones que se observaron por métodos tradicionales no se incluyeron en este nuevo ajuste: se quedaron en la revisión del NAD 83 Rev. 97.

ESTACIÓN DE CONTROL HORIZONTAL NOVA 2 TV 1290

DATUM	LATITUD	LONGITUD	DIF. LAT	DIF. LON	DESPLAZAMIENTO RESULTANTE
NAD 83 NSRS 2007	18-28-25.91361	66-48-03.40593			
NAD 83 CORS96	18-28-25.91375	66-48-03.40577	-0.00014"	-0.00036"	0.00115"
NAD 83 R97	18-28-25.91241	66-48-03.40825	-0.00134"	0.00248"	0.00282"
NAD83 R93	18-28-25.90993	66-48-03.41774	-0.00248"	0.00949"	0.00981"
NAD83V86 PR 1966	18-28-25.88015	66-48-03.39997	-0.02978"	-0.01777"	0.03468"
	18-28-33.07855	66-48-04.76640	7.198400"	1.36643"	7.32694"

Por lo expuesto anteriormente es menester que todo plano y documento incluya lo que se conoce como METADATA (datos sobre la data); o sea, que se indiquen los controles de partida, sus coordenadas y a qué Datum con su revisión están referidos y cualquier otra información pertinente. Esto es de mucha ayuda para todos los profesionales autorizados en ley a ejercer la profesión de agrimensura en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico y a aquellos otros profesionales que utilizan este tipo de información.

Queremos indicarles a los profesionales de PR que ejercen la profesión de agrimensura, que hacer transformaciones de Datum (NAD 83 Cors 96, NAD 83, NSRS 2007) para ir al Puerto Rico Datum Revisión del 66 o viceversa utilizando los programas Nadcon, Corpscon y Blue Marble, no es aconsejable ya que no se calcularán los shift (Latitud, Longitud) para hacer las transformaciones y estas van a estar ± 14 cms fuera de posición.

Los controles verticales en Puerto Rico fueron establecidos por el U.S. Coast and Geodetic Survey (USCGS) y el U.S. Geological Survey (USGS) entre 1928 y 1941. Estos están referidos al Nivel Medio del Mar (NMM), Mean Sea Level (MSL). Este trabajo se realizó con una exactitud de Tercer Orden que es la exactitud más baja en trabajos geodésicos. De acuerdo a los récords oficiales, un total de 709 BMS se establecieron en la Isla de Puerto Rico y 21 en la Isla de Vieques. No hay récord de que se haya efectuado ningún tipo de trabajo de controles verticales en la Isla de Culebras ni en la Isla de Mona.

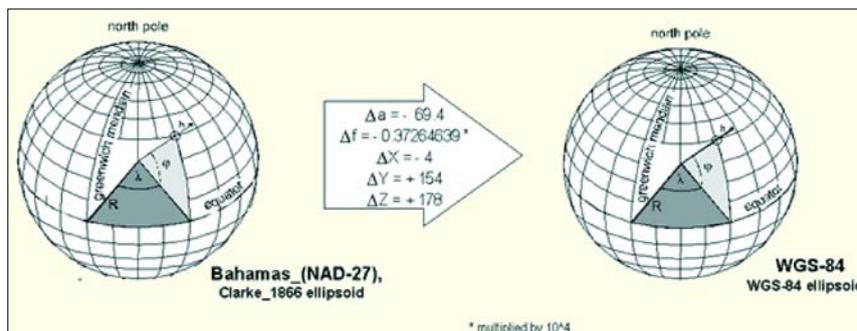


Imagen con fin ilustrativo.
Fuente: kartoweb.itc.nl

El propósito principal de estos fue darle apoyo para el levantamiento de los mapas topográficos. La fuerza de la naturaleza (tormentas, erosión, actividades humanas), la construcción y los ensanches de carreteras, el desarrollo de la agricultura y el vandalismo han destruido la mayoría de los BMs.

A causa de que nunca ha habido un esfuerzo de parte del Gobierno Federal ni del Estado Libre Asociado (ELA) de Puerto Rico, para darle mantenimiento a la red de controles verticales, el estado de la red de Controles Verticales se desconoce con exactitud.

Los récords del U.S.G.S a 1975 indican que doscientos doce (212), 30%, fueron reportados destruidos o no recobrados. De 1975 al presente, la construcción de autopistas, el desarrollo de urbanizaciones, además de los actos de la naturaleza, han mermado más aún la red de controles verticales, dejando la misma posiblemente en un 10% ó 15% del total original.

En el récord de 1982 el NGS hizo una corrida de nivelación de Primer Orden, Segunda Clase, para el Proyecto de la Represa de Cerrillos; partió desde un tidal gauge en Ponce hasta el área de la Represa y en el récord de 1995 partió desde el Tidal de la Puntilla, San Juan, Puerto Rico, hasta el Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín.

Ambas corridas de nivelación son menores de 20 kms y muy pocos BM fueron establecidos. Solamente 1 USGS BM en el área de Ponce fue recobrado y amarrado a la línea efectuada para el Proyecto de la Represa de Cerrillos. Se encontró una diferencia de 0.05 m entre el valor USGS y en el Datum de la corrida efectuado por el NGS.

A principios de 2002, el NGS hizo una corrida de Primer Orden, 2nda. Clase; partió desde La Puntilla (PIDTV1513) y llegó hasta Crash Boat, Aguadilla (PIDDE5553); dejó ciento sesenta y tres (163) nuevos BMs. De estos, ciento sesenta y tres (163) BMs, diecinueve (19) fueron observados por GPS, y se añadieron a la Red de Control Horizontal quince (15) nuevos Controles Horizontales, ya que de los diecinueve (19) observados, cuatro (4) eran existentes.

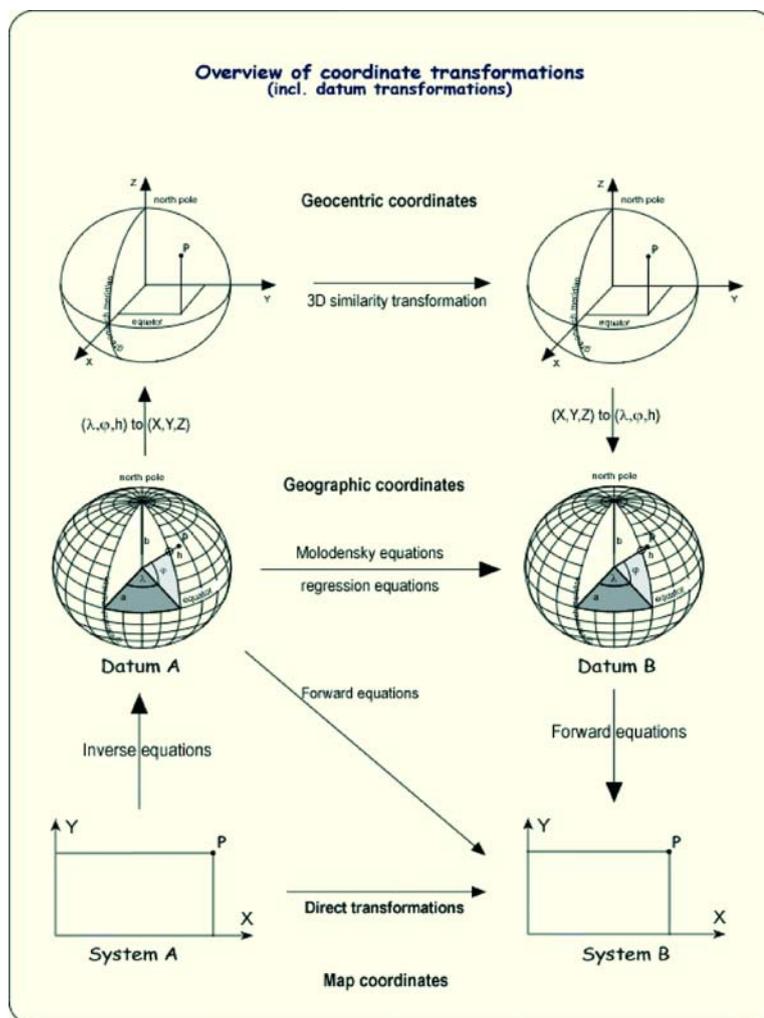
A lo largo del itinerario de Nivelación, desde La Puntilla hasta Crash Boat se encontraron 3 BMs de la corrida original efectuada por el USCGS. Estos fueron los siguientes: 31R1939, 13Y1934 y 11R1940. Se encontraron unas diferencias de 0.19m a 0.31m.

En Puerto Rico solo existen 2 estaciones de monitoreo de marea, una está en La Puntilla (9755371) y la otra está en la Isla Maguelles (9759110); ambas han estado operando consecutivamente por más de 20 años.

El 7 de junio de 2004 se formalizó el contrato entre el Gobierno de Puerto Rico y el Gobierno de los Estados Unidos, para hacer el Proyecto de Nivelación de Primer Orden y Determinación del Geoide para todo Puerto Rico, las Islas de Vieques, Culebras y Mona.

Este proyecto consistirá en dejar físicamente unos monumentos o marcas permanentes, aproximadamente ± 575 con elevación conocida. Como parte del proyecto, también se establecerán entre 4 a 6 estaciones en las cuales se determinará la gravedad absoluta. Para esto se utilizará un instrumento especial conocido como FG 5; estos serán determinados por el NGS.

Quiero dar las gracias a la revisión final de este escrito al Sr. Carlos D. Rodríguez Pedraza quien es ecólogo y trabaja para el US Forest Service.



Imágen con fin ilustrativo.
Fuente: kartoweb.itc.nl

Criterio legal sobre el pronunciamiento 264-2004 de la Procuraduría General de la República

en relación con el Proyecto Decreto de Amojonamiento

Bufete Zürcher Odio y Raven
 Lic. Fabián Volio Echeverría
 Abogado

Criterio legal sobre el pronunciamiento 264-2004 de la Procuraduría General de la República, en relación con el proyecto Decreto de Amojonamiento.

1. El dictamen de la Procuraduría General de la República se refiere a las implicaciones legales que tiene el amojonamiento y demarcatoria de la zona marítimo terrestre, como ejercicio de una potestad administrativa indelegable, exclusiva de la Administración Pública.

2. Por su parte los artículos 2 y 4 de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de la República disponen:

Artículo 2.- Dictámenes

Los dictámenes y pronunciamientos de la Procuraduría General constituyen jurisprudencia administrativa, y son de acatamiento obligatorio para la Administración Pública.

“Artículo 4.- Consultas

Los órganos de la Administración Pública, por medio de los jerarcas de los diferentes niveles administrativos, podrán consultar el criterio técnico-jurídico de la Procuraduría; en cada caso, deberán acompañar la opinión de la asesoría legal respectiva, salvo el caso de los auditores internos, quienes podrán realizar la consulta directamente.”

3. Lo anterior implica que los dictámenes de la Procuraduría General de la República son vinculantes únicamente para la administración que consulta que en este caso fue el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Por lo cual, las disposiciones y conclusiones son de acatamiento obligatorio para la Instituto Geográfico Nacional.

4. El dictamen 264-2004 resalta la importancia de demarcar y amojonar la zona marítimo terrestre, pues su delimitación determina su uso y da certeza sobre la franja estatal, además resalta la importancia del visado del IGN para que el Catastro inscriba planos que afectan la zona marítimo terrestre.

5. Además, la Procuraduría General de la República señala claramente que la demarcatoria de la zona marítimo terrestre es una competencia indisponible e irrenunciable de la entidad competente, del IGN, por el principio de indisponibilidad considera que esta potestad administrativa no puede ser delegada.

6. El dictamen concluye que el deslinde administrativo comporta el ejercicio de una potestad administrativa, de imperio o supremacía, en la modalidad de autotutela demanial, reglada, indisponible y exclusiva de la Administración, en este caso del IGN.

7. Expresamente dispone:

“3) No procede incluir la demarcación y amojonamiento de la Zona Pública dentro de los trabajos excepcionales que el Instituto Geográfico Nacional puede autorizar a terceros, sujetos a su posterior revisión y aprobación, conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de su Ley N° 59 de 1944, cuando no esté en condiciones de ejecutarlos, porque implica el ejercicio de una potestad administrativa, de autotutela demanial, intransferible a los particulares, y un indebido traslado de prestaciones públicas asumidas por el Instituto en cada caso. Además, sería contrario al principio de razonabilidad, y aunque la norma no es aquí aplicable, carece de justificación y demostración que el Instituto no haya podido atender las diversas solicitudes de amojonamiento que se le formulan”.

8. Para que el Instituto Geográfico Nacional evite la aplicación del dictamen 264-2004 debió solicitar la reconsideración a la Procuraduría General de la República, según lo dispone el artículo 6 de la Ley de Creación de la Procuraduría General de la República que dice:

ARTÍCULO 6º.—DISPENSA EN EL ACATAMIENTO DE DICTÁMENES:

En asuntos excepcionales, en los que esté empeñado el interés público, el Consejo de Gobierno podrá dispensar de la obligatoriedad de los dictámenes emitidos por la Procuraduría, mediante resolución razonada que deberá publicarse en el diario oficial "La Gaceta". Cuando se trate de situaciones referentes a la seguridad pública y a las relaciones exteriores, la publicación previa no será requisito para ejecutar la resolución. Como requisito previo, el órgano consultante deberá solicitar reconsideración a la Procuraduría dentro de los ocho días siguientes al recibo del dictamen, la cual habrá de ser resuelta por la mayoría de la Asamblea de Procuradores. Si la Procuraduría denegare la reconsideración, el órgano, dentro de los ocho días hábiles siguientes, podrá acudir ante el Consejo de Gobierno para efectos de la dispensa a que se refiere el párrafo anterior.

Nuestra opinión

9. El dictamen consultado y emitido específicamente para el Instituto Geográfico Nacional impide que el Instituto delegue su competencia, pues la Procuraduría General de la República expresamente lo dispuso así en el dictamen 264-2004.

10. Sin embargo, en nuestra opinión la Procuraduría no tiene la capacidad legal para inhabilitar la ley por un pronunciamiento legal. Por eso, no es posible considerar que por un pronunciamiento de la Procuraduría, la ley quedó derogada.

11. El artículo 11 de la Ley del Instituto Geográfico Nacional dispone:

Artículo 11.- El Instituto Geográfico Nacional podrá autorizar la ejecución de aquellos trabajos que sean necesarios para su determinación, cuando no esté en condiciones de ejecutarlos o de proporcionar a los interesados los antecedentes técnicos que soliciten.

12. La Procuraduría General de la República considera que este artículo es la excepción a la regla y que los trabajos que puede delegar se refiere a aquellas necesidades para llevar a cabo su labor, por ejemplo un vuelo aéreo.

13. En una opinión emitida para este Colegio profesional, hicimos referencia al dictamen C-096-2005 también de la Procuraduría General de la República. El dictamen se refiere a los Planes Reguladores y a la imposibilidad de que particulares presenten borradores o proyectos de planes reguladores para ser aprobados porque, según la Procuraduría, implican una renuncia a las potestades de imperio de la Municipalidades.

14. En la opinión rendida consideramos que era erróneo el criterio de la Procuraduría pues un anteproyecto de plan regulador no sustituye al acto oficial de adopción y oficialización del Plan Regulador emitido y aprobado por la Municipalidad competente. Nosotros explicamos lo siguiente:

“Como un Plan Regulador es un acto público que necesita de la aprobación municipal y del INVU, no tiene ninguna relevancia que sea elaborado como proyecto por una persona o empresa, si será aprobado, adoptado y publicado por la Municipalidad, conforme a la Ley de la Zona Marítimo Terrestre”.

En este caso, ninguno de los anteproyectos o de los estudios previos tiene valor jurídico por sí mismo, de manera que es imposible que sean publicados por los interesados. En este sentido, no compartimos la opinión de la Procuraduría en cuanto a que las municipalidades renuncian a sus potestades de planificación local, por cuanto el proceso de elaboración de un plan regulador inicia y termina con actos administrativos municipales públicos y actos administrativos públicos del INVU y del ICT.

En consecuencia, como son públicos los actos por los que son adoptados, aprobados y publicados los planes reguladores conforme a la Ley de la Zona Marítimo Terrestre y la Ley de Planificación Urbana, ninguna renuncia de potestades públicas ocurre cuando el anteproyecto es elaborado por un interesado bajo su cuenta y riesgo. Los actos de aprobación del Concejo Municipal otorgan validez formal y material al plan regulador que finalmente sea puesto en ejecución”.

15. Aunque el dictamen C-096-2005 no consideró el dictamen 264-2004, consideramos aplicable las aclaraciones realizadas para el dictamen C-096-2005. En nuestra opinión, las apreciaciones y conclusiones de la Procuraduría son erróneas, porque el acto de aprobación y de autorización no se sustituye, únicamente se presenta un borrador que será examinado por el ente competente (en este caso el IGN). Una vez revisado y corregido, se aprueba o no, por lo que no existe delegación de una potestad administrativa.

16. Aunque la Procuraduría General de la República no tiene la competencia para derogar o desaplicar la ley, el efecto práctico del dictamen es impedir que el IGN delegue demarcación de la zona marítimo terrestre (ZMT).

17. En consecuencia el IGN tiene un problema formal pues aun cuando la ley está vigente y el dictamen es de acatamiento obligatorio para el IGN. Por ello, debió haber requerido la reconsideración dentro del plazo de 8 días que le otorga la ley de la Procuraduría General de la República.

18. Consideramos que el problema puede ser resuelto mediante la promulgación de un Decreto Ejecutivo que reglamente ese artículo y permita la elaboración de estudios preliminares por topógrafos privados; pero que el acto único y definitivo de demarcación y oficialización sea del IGN, como lo dispone la ley.

Conclusiones

Por efecto del dictamen 264-2004 de la Procuraduría General de la República el Instituto Geográfico Nacional no puede delegar la demarcación de la zona marítimo terrestre.

El IGN debió solicitar en el momento oportuno la reconsideración de este dictamen. Pero el Poder Ejecutivo podría publicar un reglamento a la Ley y dividir la función de elaboración de estudios preliminares, del acto final de aprobación y publicación de la demarcación de la ZMT en un lugar determinado.

Evacuada la consulta, quedo a sus órdenes para ampliar cualquier aspecto adicional.

San José, 22 de enero 2008.

Profesional actualizado vale por DOS



Dedicado
a nuestras
Colegas

EN EL MARCO DE LA CELEBRACIÓN DEL 10 CONGRESO INTERNACIONAL DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA, SE SORTEARÁN LOS SIGUIENTES EQUIPOS TOPOGRÁFICOS, DONADOS POR LAS COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS:

GEOTECNOLOGÍAS S.A: 1 GPS TRIMBLE MODELO R3, 1 LICENCIA SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARC VIEW FABRICADO POR ESRI, 10 CURSOS DE SIG INTRODUCCIÓN A ARC GIS.

JIMENEZ Y TANZI: 2 COMPUTADORAS PORTÁTILES, TOSHIBA

MOVILES DE COSTA RICA S.A. : ESTACIÓN TOTAL ARISE

InGeos S.A : ESTACIÓN TOTAL GTS-239W TOPCON



Colegio de Ingenieros
Topógrafos de Costa Rica



INTERNATIONAL
FEDERATION OF
SURVEYORS

10 Congreso Internacional Topografía, Catastro y Geodesia

18, 19 y 20 de setiembre de 2008 Hotel Radisson

www.colegiotopografoscr.com Información Tels: 2253-5402/2202-3950

PATROCINADORES:



AUSPICIADORES:



Elizabeth Leitón Vega

Pionera por

Pionera. Esta es la mejor palabra que describe el quehacer profesional de Elizabeth Leitón Vega, la primera mujer del país en graduarse como topógrafa de la Universidad de Costa Rica a mediados de los años 70.

¿Fue difícil alcanzar este logro? La respuesta más obvia es un rotundo sí; sin embargo, Leitón alega que no. *“Cuando ingresé a la facultad, fue más que un reto porque recuerdo que tuve un profesor que dijo que mientras él impartiera lecciones ninguna mujer iba a ser topógrafa. Entonces, en ese momento, me propuse demostrar que era tan capaz como cualquiera de mis compañeros y mi empeño fue doble”,* dice.

A pesar de que admite que tuvo que enfrentar algunos “tropiezos”, esta mujer de 55 años afirma que los obstáculos no le impidieron sobresalir en un campo socialmente ligado a los hombres.

Al igual que otras mujeres costarricenses, Elizabeth Leitón es ejemplo por su valentía, esfuerzo y determinación para ejercer con éxito su carrera profesional. De seguido, un resumen de su vida, modelo por seguir para las nuevas generaciones.

Albor de una vida de éxitos

Dueña de una simpatía desbordante y una inteligencia que brota en cada palabra que pronuncia, Elizabeth Leitón Vega, tercera de cuatro hermanos, nació en San José, el 9 de noviembre de 1952. Su infancia la pasó en suelo capitalino; entre cafetales y juegos en medio de las calles de Zapote.

“Mi infancia fue una etapa muy bonita. Se me vienen a la mente los juegos en medio de los cafetales; en las calles con los vecinos con quienes jugaba”, recuerda Leitón.

Sus padres, Jorge Leitón Pereira y Socorro Vega Chavarría, la educaron en medio de un ambiente hogareño, en el que la honradez y la humildad fueron piezas clave en su formación personal.

Se graduó en la Escuela República Dominicana en San Francisco de Dos Ríos; sus estudios de secundaria los realizó en el Liceo Rodrigo Facio en Zapote. Su formación universitaria la llevó a cabo en la Universidad de Costa Rica, donde se graduó como perito topógrafa, carrera a la llegó de manera accidental, como ella misma lo describe.

“Decidí dedicarme a la topografía casi por un accidente: yo quería entrar a la universidad pero había perdido un examen de admisión. Entonces le pedí a mi novio, quien es hoy mi marido, que me averiguara sobre alguna carrera que no requiriera la aprobación de un examen de admisión y resultó que topografía era una; y estando ahí me enamoré de esta carrera”, detalla.



Rompiendo el molde en un mundo de hombres

Leitón dio sus primeros pasos en el campo de la topografía en Rawcon de Costa Rica, empresa constructora de carreteras; luego en Ecosistemas de la Construcción, Ticaservicios y finalmente de manera liberal. Así, empezó a cosechar un sinnúmero de anécdotas como la ocurrida mientras trabajaba en de la empresa que manejaba el proyecto Escazú – Villa Colón.

“Formaba parte del proyecto Escazú – Villa Colón cuando llegaron los inspectores del Ministerio a ver la obra. Durante el trayecto debíamos atravesar el puente sobre el río La Cruz, pero el puente estaba en construcción. Entonces, lo que había eran tablas y yo, jugando de valiente, comencé a pasar el puente; cuando llegué a la mitad volví a ver para abajo y me dio tanto miedo que terminé acostándome en las tablas y salir gateando”, narra entre risas.

Tampoco olvida cuando, haciendo un trabajo en Aserri (unas curvas de nivel), pasó junto a otros colegas, sobre una quebrada y pisó a un perro muerto: *“Todavía me acuerdo cuando lo sentí... estaba todo inflado”*.

Entre su cúmulo de experiencia le ha tocado abrir brecha en un campo comúnmente asociado a los hombres, lo cual le ha traído pequeños inconvenientes que se han convertido en gajes del oficio: *“Cuando entré a la universidad, en el primer semestre éramos tres mujeres de un montón de hombres; durante el segundo semestre ya quedábamos dos porque una desertó y al final fui la primera mujer en graduarme porque Haydée Sánchez, la otra compañera, se atrasó”,* relata Leitón, quien guarda gratos recuerdos del buen trato que le brindaron sus compañeros de facultad.

VALORES

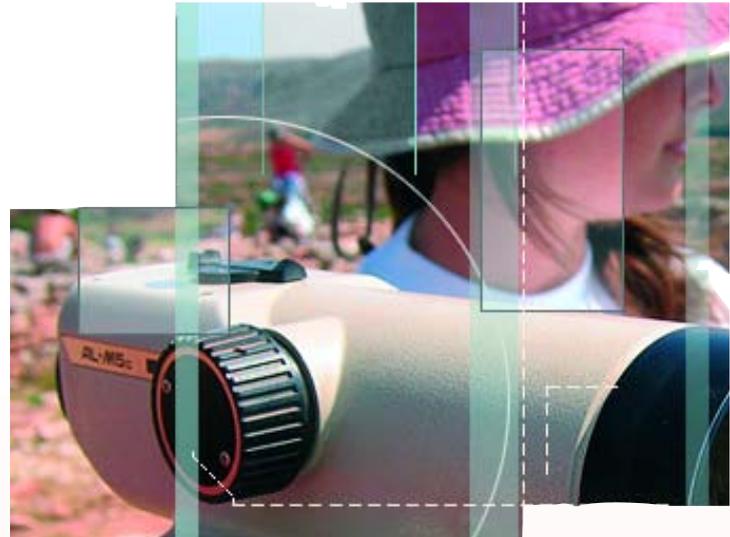
Más allá a los agradables recuerdos que todavía atesora, Leitón también admite que no todo ha sido color de rosa y que por el contrario, su condición de mujer le ha hecho merecer comentarios ofensivos y machistas. Para esta topógrafa es común tener que aclararles a los clientes que ella es la topógrafa y no los ayudantes, con quienes trabaja de manera liberal desde hace muchos años.

“Generalmente cuando tengo algún proyecto, llevo a algún ayudante a quien, por ser hombre, los mismos clientes los tratan como ingenieros. Entonces yo debo aclararles que la topógrafa encargada soy yo y que ellos son los ayudantes. Pero en fin... rompiendo barreras en una carrera que es solo de hombres, resulta lógico vivir experiencias de ese tipo”, asevera.

Mujer de familia

Elizabeth Leitón tiene muy claro que su prioridad radica en la familia, conformada por su esposo, Luis Eduardo Obando, ingeniero mecánico con quien se casó hace 31 años, y sus tres hijos, Luis Felipe (30 años), Ana Lutgarda (28 años) y Miguel Eduardo (16 años).

“La mejor herencia que les puedo dejar a mis hijos es el trabajo y el empeño en cada cosa que hagan”, comenta.



Entregada y apasionada por esta carrera, Leitón critica los trámites burocráticos que empañan la labor del topógrafo: *“Los papeleos del registro son lo único que no me gusta del trabajo. Esa burocracia hay que agilizarla; los criterios de los calificadores deben ser homogéneos porque no están bien definidos”,* puntualiza.

Sin embargo, no se arrepiente de su profesión y, al contrario, espera que esta carrera crezca cada día más.

**Jiménez
& Tanzi**
SU TIENDA DE OFICINA

GPS MODELO GSR 2700 ISX



**Triple frecuencia L1, L2 y Glonass
Antena y Radios incorporados en receptores
72 canales**

Conexión BLUETOOTH, con RTK (Tiempo real)

El único receptor GNSS que ofrece mensajes de voz en vivo para notificación audible en el campo en diferentes idiomas.

Compatible con VRS, FKP Y Redes de referencia auxiliares

Colector Allegro y software Spectrum Survey

Precisión Estático H 3.0 mm + 0.5 mm V 10.0 mm + 1.0 ppm

Cinematico H 10.0 mm + 1.0 mm V 20.0 mm + 1.0 ppm

RTK (Tiempo real) H 10.0 mm + 1 mm V 20.0 mm + 1,0 ppm

Ubicado: 25 metros norte de la Radiográfica,

en nuestra Tienda de San José Centro,

Calle 1, Avenida 5-7 ROSA GOMEZ

TEL: 8383-3384 Ofic. 2233-8033 Ext. 713

SOKKIA





Cursos

Abril

Fechas	Curso	Lugar	Horario	Inversión
7	Foro: Estado Actual de la Topografía en CR.	Aula 3 CFIA	6:00 p.m.	Gratis
14	Foro: Estado Actual de la Topografía en CR.	Liberia	10:00 a.m.	Gratis
22	Taller Condominios	Auditorio CFIA	8:00 a.m.	Gratis
30	Charla Uso y aplicaciones de los GPS	Auditorio CFIA	6:00 p.m.	Gratis

Mayo

Fechas	Curso	Lugar	Horario	Inversión
2*	Conversatorio Nuevo Reglamento a la ley de Catastro Nacional	CAP	6:00 p.m	-
12	Curso de Autocad Básico	CAP	6:00 p.m	\$150
12	Curso de Autocad Land Desktop	CAP	Grupo 1: Lunes y miércoles 1:00 p.m a 5:00 p.m Duración 40h	\$175
16*	Conversatorio Nuevo Reglamento a la ley de Catastro Nacional	CAP	6:00 p.m	-
17	Curso de Arquitectural	CAP	Lunes y miércoles 1:00 p.m a 5:00 p.m Duración 48h	\$200
23	Planificación, licencias y procedimientos sancionatorios urbanísticos	CAP	6:00 p.m Duración 20h	-
26	Curso de Valoración Comercial	CAP	Martes y Jueves 6:00 p.m	-
27	Aspectos Básicos de Valoración Ambiental	CAP	6:00 p.m	-

*Confirmar asistencia: 2225-2269

Junio

Fechas	Curso	Lugar	Horario	Inversión
2*	Curso de Dibujo Asistido por computadora II Dimensiones	CAP	8:00 a.m. a 3:00 p.m. Duración: 66h	-

*Confirmar asistencia: 2225-2269

*** Interesados en los siguientes cursos**

- Valoración Ambiental
- Valoración Comercial
- Gerencia de Proyectos
- Taller de Técnicas de Redacción
 - Peritajes
- Uso y aplicaciones de los navegadores
- Sistemas de Información Geográfica
- Presentaciones en Power Point
- Interpretación de Planos Topográficos
 - Taller de Servidumbres
- Legislación y Administración de Condominios
 - Inglés conversacional
- Mecánica Básica para conductores
 - Novedades de Windows Vista
 - Novedades de Windows 2007

Informes: Ing. Johanna Briceño
Centro de Actualización Profesional

Colegio de Ingenieros Topógrafos • Tel/fax: (506) 2283 5671 • cel: 8828 2943
jbriceno@cfia.or.cr • jobrica@hotmail.com / www.colegiotopografoscr.com

EN TOPOGRAFÍA TENEMOS MUCHO QUE VER

porque lo último en equipos y accesorios
topográficos lo puede ver en nuestra
nueva tienda.



Moviles C.R.

Móviles de Costa Rica S.A.
Importación, exportación y representaciones.

- Estaciones totales
- Niveles Ópticos y Electrónicos
- Gps para Topografía y Geodesia
- Navegadores
- Cintas métricas Láser
- Radios de comunicación
- Trípodes
- Bastones
- Prismas
- Plomos
- Cintas métricas
- Cintas de topografía
- Libretas
- Accesorios para replanteo
- Estuches
- Impresoras
- Papel para machotes de planos
- Estadías
- Binóculos

y mucho más...



Moviles C.R.
Móviles de Costa Rica S.A.
Importación, exportación y representaciones.

Centro Comercial Plaza Cristal

Catastro Nacional

a Zapote

Multiplaza del Este

Heladería POPS

a San Pedro

Colegio Federado de
Ingenieros y Arquitectos

Urbanización
José María Zeledón

a Curridabat

a Curridabat

**VISÍTENOS
EN CURRIDABAT,
CENTRO COMERCIAL
PLAZA CRISTAL**

Con una ubicación estratégica, ¡para facilitarle su trabajo!

Leica
Geosystems

CST/berger
No One Measures Up... Worldwide

ARISE

GARMIN

Moviles C.R.
Móviles de Costa Rica S.A.
Importación, exportación y representaciones

Tel.: 2280-8074/2280-8075 Email leicacr@jitan.co.cr / movilestopografia@jitan.co.cr