

## HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN COSTA RICA

*Manuel Antonio Solano Mayorga<sup>1</sup>, Julio César Moraga Peralta,<sup>2</sup>  
Bepsy Cristina CedeñoMontoya<sup>3</sup>*

**Resumen** Este trabajo presenta un estudio retrospectivo de los orígenes y evolución de la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección (TD) en nuestro país. Se inicia por el rol desempeñado del Profesor Merrill Lyew dentro de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional, pasando luego por una breve descripción del proceso de implementación de SIG y TD en los centros de enseñanza superior estatales. En esta breve descripción se analiza cómo diferentes unidades académicas han ido incorporando la tecnología SIG y TD en sus planes de estudio.

Posteriormente, se presenta una aproximación de la situación actual SIG y TD en las instituciones públicas y privadas y cómo ellas han venido incorporando estas tecnologías en su quehacer diario. Se hace alusión a diferentes eventos que se han llevado en Costa Rica con el objetivo de compartir experiencias en las más diversas aplicaciones.

De la misma manera se citan algunas de las principales empresas privadas que se dedican a la venta de insumos, aplicaciones, capacitaciones y software en el campo SIG y TD.

En el camino óptimo se visualizan dos opciones por seguir: la consolidación oficial de un organismo, comisión o secretaría que tenga bajo su responsabilidad la organización de la Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales. La segunda versa sobre el esfuerzo realizado por las Escuelas de Geografía de la Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional para ofrecer a partir del 2008 el Programa de Maestría Profesional en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.

**Palabras claves:** Sistemas de Información Geográfica (SIG), Teledetección, Evolución, Historia, Costa Rica.

1 Investigador en el Programa de: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. msolano@una.ac.cr

2 Investigador en el Programa de: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. jmoraga@una.ac.cr

3 Investigadora en el Programa de: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. bcedeno@una.ac.cr



**Abstract** This work is a retrospective study of the origins and evolution of the applications of Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing in our country. It begins with the work of Prof. Merryl Lyew of the School of Geographic Sciences at Universidad Nacional and continues with a brief description of the GIS and Remote Sensing implementation process at state centers of higher education.

It also analyzes how different academic departments have incorporated GIS and Remote Sensing technology in their courses of study.

Subsequently, this work presents an approximation of the actual situation regarding GIS and remote sensing in public and private institutions and how these technologies have become incorporated in their daily work. It also refers to the different events that have been carried on in Costa Rica with the objective of sharing experiences in the most diverse applications. In the same way, this work cites some of the principal private businesses dedicated to the sale of supplies, applications, training and software in the field of GIS and remote sensing.

Two options are seen as the best way to pursue the official consolidation of an agency, commission or administrative department to have under its responsibility organization of the National Infrastructure of Geospatial Data. The second deals with the successful effort by the School of Geographic Sciences at Universidad Nacional of Costa Rica as of 2008 to offer the Professional Master's program in Geographic Information Systems and Remote Sensing.

**KEYWORDS:** Geographic Information Systems (GIS), Remote Sensing, Origin, Evolution, Costa Rica, Universidad Nacional

## 1. Introducción.

En la actualidad la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Teledetección (TD) en Costa Rica se ha extendido a los más variados campos, ejemplo: salud, telecomunicaciones, mercadeo, epidemiología humana y animal, ordenamiento territorial, sobresaliendo también todas aquellas que tienen relación con la prevención y mitigación de los desastres, entre otros.

La aplicación SIG y TD se constituye en una de las principales alternativas que se implementando en la solución de diversos problemas que contienen un carácter espacial, y se puede afirmar que en la gran mayoría de las instituciones públicas y privadas, la aplicación SIG, en una gran mayoría, y TD, en menor cantidad, han abierto nuevas aristas en el planteamiento y resolución de problemas de índole espacial.

Los SIG se han visualizado equivocadamente como el fin y no como un medio en el análisis geográfico y como una herramienta o instrumento para realizarlo. Es importante tener muy clara esta diferencia, ya que en la generación de escenarios de ordenamiento territorial, la base es el desarrollo de procesos de análisis y síntesis de información con visión de futuro y como fundamento para la toma de decisiones.



SIG y TD son instrumentos para desarrollar procesos de análisis y síntesis del espacio geográfico. Pero las computadoras y los programas para operarlas no constituyen el sistema de información geográfica en sí mismo; aunque muy importantes, son únicamente el componente operativo de dichos sistemas. Los SIG tampoco son una herramienta reciente.

Costa Rica fue el primer país centroamericano que utilizó la tecnología de los SIG en el ámbito universitario y a partir de ahí se comienza a dar un despegue en las diferentes instituciones. No ha existido un espacio constante que permita a los estudiosos, estudiantes y usuarios en general compartir sus experiencias y sobremano a uniformar criterios para evitar la duplicidad de funciones en la captura de la información.

Después de más de 25 años que se comenzó con la utilización de estas tecnologías se hace imprescindible construir un espacio de forma periódica que permita reunir a los interesados en aras de un mejor aprovechamiento estas.

Actualmente tanto los SIG, TD, SPG se han convertido en herramientas que son utilizadas por los más diversos profesionales en también las más variadas empresas, instituciones, organizaciones y oficinas. Citarlas sería una tarea muy amplia, sin embargo, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto Nacional de Seguros, Instituto Meteorológico Nacional, Universidades públicas o privadas, La Nación, Coca Cola, El Instituto de Café, la Comisión Nacional de Emergencias, Municipalidades, son algunos ejemplos de la amplia variedad de aplicaciones que se realizan.

El “Primer Encuentro Nacional de Usuarios en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección” viene a constituirse en un espacio que se hace necesario para compartir con profesionales, técnicos y estudiantes sus experiencias y estudios en la aplicación de estas tecnologías.

De la misma manera este evento debe constituirse en un espacio que colabore en el desarrollo y consolidación de la ciencia de la información geográfica a nivel nacional y que pueda realizarse periódicamente para compartir diversos aspectos sobre estándares, parámetros e infraestructura de datos espaciales que utilizan las organizaciones, instituciones y dependencias nacionales en sus planes de desarrollo.

Como corolario, es importante señalar que este desarrollo en la aplicación de estas tecnologías ha conducido a la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional y la Escuela de Geografía de la Universidad de Costa Rica a iniciar conjuntamente en el año 2008 la Maestría Profesional en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección (TD).

## 2. Antecedentes

### **Papel de las universidades en el desarrollo y aplicación de SIG y TD.**

Del 05 al 09 de octubre de 1987, exactamente hace 2 décadas, se realizó en nuestro país la Primer Conferencia Latinoamericana sobre Informática en Geografía y la cual versó sobre diversas temáticas, sobresaliendo entre ellas: Cartografía Digital, Modelaje de procesos espaciales, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica. El Coordinador de esta Primera Conferencia lo fue el profesor Merrill Lyew, en ese momento Académico de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional, y contó con el apoyo del Dr. Duane Marble, Co-Director Ohio State University, EEUU, Dr. Donna J. Peuquet, Secretaria Ejecutiva de la Internacional Geographical Union Comisión on Geographical Data Sensing and Processing, Dr. Kurt Brassel-Suiza, Académico Chen Shupeng de Beijing, Rep. China Popular, Dr. Barry Garner de Australia y Dr. David Rhind de Gran Bretaña entre otros.

Esta Primera conferencia dio origen a la Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica, y de las cuales se han realizado 10 y actualmente se encuentra convocada la XI Conferencia que se realizará en Buenos Aires, Argentina.

La Conferencia Latinoamericana sobre Informática en Geografía marca un hito en la aplicación de los SIGs en Costa Rica y es a partir de ella que comienza a darse una diseminación en la utilización de los SIGs en nuestro país, iniciando ésta particularmente en la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional a través de un proyecto de investigación financiado por la División de Ciencias de la Información del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá. (CIID)

El proyecto financiado por el CIID fue denominado SIGGLO, que hacía alusión a un Sistema de Información Geográfica para Gobiernos Locales y el cual fue presentado por Merrill Lyew como coordinador del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la Escuela de Ciencias Geográficas.

El proyecto SIGGLO consistió en el desarrollo de un prototipo de herramienta de bajo costo, basada en la tecnología SIG para la construcción, actualización y mantenimiento de planes reguladores a nivel de pequeños municipios.

De la misma manera el Centro de Recursos de Idrisi de Costa Rica (CRI-CR) en los años 1997 y 1998 organizó las dos primeras conferencias latinoamericanas de usuarios de Idrisi y en las cuales se presentaron trabajos en la aplicación de los SIG y la TD en diversos campos.

Sin embargo, desde 1980 el profesor Lyew ya coordinaba el proyecto de investigación denominado Manejo de bases de datos para cuestiones sociales, e igualmente los utilizaba en el curso de Geografía Industrial. Tanto para el proyecto de investigación como para el curso se utilizaba el SIG desarrollado por Ohio State University, Map Analysis Package (OSU-MAP).

Para 1982 el laboratorio adquiere la primera licencia de PC Arc Info y con la cual se inician procesos de análisis espacial tomando como base las primeras bases de datos desarrolladas por Ohio University de la cartografía 1:200,000 de Costa Rica.

En este mismo periodo se comienzan a utilizar los primeros paquetes de SIGs, OSU-MAP y Pc Arc Info, sistemas obtenidos a través de donaciones gestionadas por Merrill Lyew ante OSU y a Environmental System Research Institute (ESRI). La utilización de estos SIGs fueron primordialmente en la docencia y en forma paulatina se fueron incorporando en diversos proyectos de investigación.

Igualmente y durante este periodo el Ing. Jorge Araya, profesor de la Escuela de Topografía, Geodesia y Catastro de la Universidad Nacional y con el apoyo del profesor Lyew inicia su incursión de forma paulatina en el campo de los SIGs hasta consolidar la empresa que representa hoy día.

Para 1988 la Escuela de Ciencias Ambientales y el Programa de Maestría en Fauna Silvestre de la Universidad Nacional, a través del profesor Jorge Fallas, incursiona en estos campos por medio del laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica con el objetivo de proveer oportunidades de educación, capacitación y entrenamiento a profesionales y estudiantes del área de medio ambiente y recursos naturales de Mesoamérica y el Caribe.

En forma paulatina unidades académicas e institutos como por ejemplo: Escuela de Topografía, Geodesia y Catastro, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, Instituto de Oceanografía, Química y Biología comienzan a realizar diversas aplicaciones en el campo SIG y TD.

En la Universidad de Costa Rica (UCR), el desarrollo de los SIG y la TD llegó más tarde. Al inicio de la década de los 80, el programa de Bachillerato en Geografía ya incluía un curso de teledetección, pero aún no, cursos en el área de Cartografía Digital o SIG. Hubo que esperar hasta inicios de la década del 90 para que se incorporara al programa de estudio un curso en Cartografía Digital.

A partir de 1995, con la llegada de los primeros docentes con especialidad en SIG, la Escuela de Geografía renovó su programa de estudio reorientando los cursos tradicionales de Cartografía, Fotointerpretación y Teledetección hacia un tratamiento puramente digital. Paralelamente, se crearon

los cursos de Cartografía Digital, Fotogrametría, Sistemas de Información Geográfica y Análisis Espacial.

Además, de la Escuela de Geografía, las escuelas de Biología, Topografía, Geología, Física, Tecnologías de Salud, y otras, incorporaron, a partir de la década de los 90, y la mayoría durante los últimos cinco años, cursos de base en el área de SIG y TD.

De igual manera es necesario mencionar que dentro de la UCR dos centros de investigación ingresaron en una forma muy dinámica en la utilización de estas tecnologías:

- El Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (PRODUS), perteneciente a la Escuela de Ingeniería Civil y fundado en 1991, inicia sus actividades en el análisis y comprensión de los diferentes asentamientos humanos y su relación con los sistemas naturales. Con el objetivo de monitorear este tipo de relaciones incursionan con los SIG y TD que les permita no sólo realizar dichas representaciones, sino también brindar capacitación en la aplicación de las mismas.
- El Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible (CIEDES), un centro de investigaciones interdisciplinarias, fundado en 1994 vinculado a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica y el cual ha venido aplicando SIG y TD en los diversos campos que trabajan: Desarrollo Sostenible, Ordenamiento territorial, Manejo de cuencas hidrográficas y Modelación hidrológica.

A mediados de la década de los 90, la Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica y el Programa de Manejo de Recurso Naturales de la Universidad Estatal a Distancia, incursionan en la enseñanza de los SIG y la TD.

De igual manera el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) cuenta con más de 20 años de experiencia en la aplicación de SIG y TD. Entre sus actividades se cuentan: implementación de proyectos de investigación, preparación y entrenamiento de estudiantes, aplicaciones de SIG y TD en tesis, entrenamiento a técnicos de la región y venta de servicios en SIG a las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

A mediados de los 90 en los cuatro centros de enseñanza universitaria, a nivel estatal, comienzan a aparecer diferentes unidades académicas, centros de investigación e institutos que aplican SIG y TD en una amplia diversidad de campos.

Otra actividad que se ha venido desarrollando desde el 2002 y hasta la actualidad, la constituye el “**Día SIG**”, y la cual sido promovida por el



*Manuel Antonio Solano Mayorga, Julio César Moraga Peralta, Betsy Cristina Cedeño Montoya.*  
Historia y evolución de los sistemas de información geográfica en Costa Rica

profesor Jorge Fallas Gamboa conjuntamente con la Comisión Nacional de Infraestructura de Datos Espaciales. Actualmente, ya se encuentra convocado el Día SIG 2006.

La anterior descripción visualiza en forma clara la manera en la que los centros de enseñanza superior han ido incorporando la tecnología SIG y TD en sus diferentes planes de estudio e implícitamente en investigación.

### **3. SIG y TD en las instituciones públicas y privadas.**

A final de los 80 e inicios de los 90 comienzan a ser utilizados los SIG y la TD en diversas instituciones nacionales, sobresaliendo entre ellas la Municipalidad de San José (MSJ), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), entre otras. Lo anterior marca el inicio de la aplicación de estas tecnologías a nivel nacional en diversos procesos que conducían al apoyo en los diferentes procesos de toma de decisiones.

De la misma manera es necesario mencionar que el Sistema de Información del Sector Vivienda y Asentamientos Humanos (SISVAH) alcanzó un papel de liderazgo durante un breve período en la historia de los SIG en el país, iniciativa que contó con el apoyo financiero de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI). El convenio SISVAH-ACDI, se desarrolló físicamente e involucró a la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) a través del SINE (Sistema Nacional de Emergencias); y el cual procuró desarrollar un primer gran proyecto de cartografía digital y bases de datos de carácter inter institucional.

Actualmente día existe una gran cantidad de instituciones públicas y estatales que han adquirido SIG y TD en los últimos años. En nuestro país se han realizado diversos intentos y estudios con el objetivo de inventariar recursos, programas, personal y aplicaciones en estas instituciones, sin embargo, la mayoría de ellos no han tenido el éxito deseado debido a la dificultad de conciliar intereses.

El último de ellos, 2004, lo realizó el Ministerio de Planificación a través del Arq. Rogelio Palomo, quien organizó una serie de talleres relacionados sobre el manejo de información geográfica y en los cuales participaron un poco más de 40 instituciones que manejan este tipo de información a través de los SIG y la TD.

Entre las principales conclusiones que se obtuvieron de los talleres realizados sobresalen las importantes diferencias en un sector de profesionales poco organizado y que se considera fundamental para la eficiencia de oficinas



con competencias sobre el ordenamiento territorial. De igual forma se logra identificar claramente falta de legislación que establezca un sistema nacional de ordenamiento territorial que asigne funciones, normativa y políticas en el manejo de información a través de SIG y TD. En 1996 se elaboró un borrador de Proyecto de Ley denominado **Ordenamiento Territorial Integral Costarricense**, y en el cual el capítulo IV hace referencia exclusiva al Sistema Nacional de Información Geográfica, el cual no es tomado en cuenta. Se identifica también que alrededor del Proyecto CARTA 2003 se aglutina una serie de instituciones que busca consolidar el manejo de información espacial.

El último estudio realizado, 2005, lo llevaron a cabo dos estudiantes de la Práctica Profesional Supervisada del Diplomado en Cartografía y Diseño Digital de la Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional, a saber: Dora María Palacios Rivas y Javier Salas González, dicha práctica fue realizada en el PRU-GAM y el Arq. Rogelio Palomo Asch fungió como coordinador.

Este estudio arroja datos que son importantes de considerar para visualizar con claridad como la aplicación SIG y TD se ha venido extendiendo en las más diversas instituciones de nuestro país.

Mencionar instituciones que posean y trabajen con SIG y TD sería una tarea ardua, pero más aún mencionarlas y describir sus funciones aplicando estas tecnologías, desafortunadamente y como se ha venido mencionando, no existe en Costa Rica un catálogo que permita identificar por ejemplo, entre otra información: Institución, Información geoespacial, software, hardware, escalas, aplicaciones realizadas, personal, disponibilidad de acceso a la información, proyección y factores de error en la captura.

Teniendo como base la experiencia de los talleres organizados por Mideplan, IGN, INDG, PROCIG y el trabajo realizado por los estudiantes Dora María Palacios y Javier Salas es necesario continuar con la elaboración y mantenimiento de un catálogo y de esta manera colgar la información en una página o bien, que el INDE se encargue de esta función y sea avalada por las demás instituciones.

#### 4. Empresas dedicadas a la venta y aplicación.

A mediados de los 80 comienzan a gestarse las primeras empresas privadas que se dedican a la venta de hardware y software, en sus inicios en forma tímida, fundamentada en que una gran mayoría de las instituciones veía con recelo la aplicación de estas tecnologías es sus diferentes labores. También, otro aspecto por considerar fue el económico, ¿el más importante?,

pocas instituciones vieron la adquisición de estas herramientas como una inversión, lo vieron como un gasto a realizar.

A continuación se presentan algunas de las principales empresas que se dedican a la venta de software como también a realizar diversas aplicaciones.

**GeoTecnologías S.A.** inició funciones en 1995 con el fin de brindar servicios y productos relacionados con Sistemas de Información Geográfica. Dicha empresa tiene la exclusividad de representación de los productos ESRI. De la misma manera poseen la representación de Leica Geosystems, productor líder en programas en procesamiento de imágenes y programas de fotogrametría.

Esta empresa no solo vende software, sino también brinda un servicio integral al darse la venta, soporte, instalación, educación e implementación de los sistemas de información geográfica y procesamiento de imágenes, brindando la opción de proveer una plataforma más firme para el impulso de las actividades basadas en un SIG.

En forma adicional dicha empresa ofrece servicios de consultoría para la restitución fotogramétrica digital, creación y edición de mapas temáticos, entre otros servicios.

**GPS Satélite S.A.** Dentro de sus servicios se puede citar que brinda servicio de soporte a empresas que requieren la construcción de rutas óptimas mediante el uso de software específico el cual realiza esta labor.

Cuenta con 8 años de experiencia y desde su creación ha trabajado en la recolección de información digital y georeferenciada de la cartografía digital de nuestro país para conformar una base de datos que pueda ser aprovechada en diferentes aplicaciones.

**GISITS S.A.** Es una empresa que cuenta con 4 años de estar en el mercado y dedicada esencialmente en las áreas de SIG, fotogrametría digital y aplicaciones en TD.

Esta empresa también se dedica a la venta de diverso software relacionado directamente a SIG y TD y de la misma manera brinda capacitación en estas áreas.

**Ingeo.** Es de las empresas nuevas de Costa Rica, ofrece servicios de capacitación, venta de software, aplicaciones específicas y otros. Además, brinda servicios en las áreas de teledetección y fotogrametría.

**Cognocarta S.A.** Cognocarta S.A. es de las empresas nuevas en Costa Rica, establecida a inicios del 2006. A pesar de lo anterior, la casa matriz desde el 2004 había iniciado labores en nuestro país, realizando diversas visitas y estudiando la opción de establecerse en forma permanente.

Es una empresa que esencialmente se dedica a las aplicaciones en los campos de Cartografía Digital, Sistemas de Información Geográfica y Tele-detección.

Las anteriores son algunas empresas que no sólo se dedican a la venta de software, sino que también ofrecen productos digitales, capacitación, levantamiento de datos, tomas de imágenes de satélite y aplicaciones.

Además, existe una gran cantidad, que se dedica a brindar consultorías en los campos específicos SIG y TD, la elaboración de los Planes Reguladores es una muestra de ello, donde la gran mayoría maneja esta tecnología no sólo para la elaboración de la cartografía, sino también en el apoyo de los diferentes procesos de toma de decisión.

## 5. ¿Hacia adónde vamos?.

Se puede asegurar que Costa Rica ya tiene una vasta experiencia en el estudio y aplicación de SIG y TD, además y como se señaló anteriormente los centros de enseñanza superior cuentan con docentes que se han capacitado, tanto fuera y dentro del país, en estos campos orientados a las más diversas aplicaciones.

Dentro de las instituciones públicas la aplicación SIG y TD cada día se consolida de una forma mucho más clara e igualmente cuentan con profesionales capacitados que se encuentran realizando un sinnúmero de aplicaciones.

Lo anterior ha inducido que cada una de las instituciones esté desarrollando sus propias bases de datos, sin importar si ya existe en una u otra institución; mencionar las desventajas, económicas y administrativas, de este proceso es tema común en cualquier reunión o evento que tenga relación con SIG y TD, e igualmente, es común entre los usuarios la necesidad de contar con una instancia a nivel nacional que se responsabilice de la organización y administración de información espacial digital.

Se hizo mención de los eventos realizados por diversas instituciones con el objetivo de compartir experiencias en el uso SIG y TD, sin embargo, al día de hoy se hace necesario establecer un evento a nivel nacional que permita no solo compartir esas experiencias, sino fundamentalmente, organizar a las instituciones para un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente en el manejo de información espacial.

Algunos ejemplos de estas actividades se citan a continuación:

- Septiembre 2001. Taller sobre Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales



*Manuel Antonio Solano Mayorga, Julio César Moraga Peralta, Betsy Cristina Cedeño Montoya.*  
Historia y evolución de los sistemas de información geográfica en Costa Rica

- Junio 2003. 4ª Reunión del Comité Permanente de la Infraestructura de Datos para las Américas.
- Durante el 2004, talleres realizados por el Ministerio de Planificación a través del Arq. Rogelio Palomo.
- 2006, Propuesta Sistema Nacional de Información Territorial impulsado por Programa de Regularización de Catastro y Registro.
- Del 2002 al 2005 la realización del Día SIG.

Los eventos se realizaron en busca de aunar esfuerzos en las instituciones para el manejo y organización de la infraestructura de datos geoespaciales pero desgraciadamente al día de hoy ninguna iniciativa ha dado los resultados esperados.

Lo anterior implica una imperiosa necesidad de reactivar la Comisión de Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales, INDG, como aquella comisión compuesta por instituciones públicas y privadas que establezca normas sobre: - establecimiento y coordinación de políticas y normas técnicas para la generación y utilización de datos geoespaciales, - promover el intercambio de información geoespacial, - incentivar la cooperación, investigación e intercambio de experiencias en SIG y TD.

El **Encuentro Nacional de Usuarios en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección** debe ser una actividad que se realice periódicamente y organizada por la INDG con el objetivo de reunir a la mayoría de usuarios y compartir las experiencias obtenidas al momento de llevar a cabo el evento. De la misma manera debe aprovecharse la organización para que se dé un informe de lo realizado por la INDG y nombrar a las nuevas autoridades.

Para concluir, es necesario mencionar dos aspectos que permitirán conducir lo aquí expuesto:

- La Comisión Organizadora de este primer encuentro ha elaborado un borrador de decreto que propone la creación oficial del **Órgano de Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales** y el cual debe ser retroalimentado con las observaciones, sugerencias y comentarios que emanen del seno de este encuentro. Busca la Comisión Organizadora de la misma manera que el decreto sea presentado a la Presidencia de la República a través del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Planificación Nacional de Política Económica, Centro Nacional de Alta Tecnología, Programa Regional Urbano del Gran Área Metropolitana, Instituto Geográfico Nacional, Instituto Costarricense de Electricidad, Universidad Nacional y Universidad de Costa Rica.



- El programa de Maestría en SIG y TD propuesto por la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional y la Escuela de Geografía de la Universidad de Costa Rica. Este programa no sólo debe de formar y especializar profesionales en estos campos, sino también, debe ser un soporte para la INDG en la consecución de sus objetivos. Debe existir una armonía entre ambas con el fin de que parte de la investigación por realizar a cargo del programa de maestría sea de beneficio para la INDG y también que la Práctica Especializada en SIG y TD de la maestría sirva no sólo para que los estudiantes obtengan su grado, sino también para que se desarrollen trabajos para que fortalezcan las metas de la INDG.

## 6. Abreviaturas y siglas

ACDI:	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIEDES:	Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible
CIID:	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá.
CNE:	Comisión Nacional de Emergencias
CONARE:	Consejo Nacional de Rectores
CRI-CR:	Centro de Recursos de Idrisi de Costa Rica
ESPH:	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
ESRI:	Environmental System Research Institute
IGN:	Instituto Geográfico Nacional
INDG:	Infraestructura Nacional de Datos Geoespaciales
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIDEPLAN:	Ministerio de Planificación Nacional
MSJ:	Municipalidad de San José
PROCIG:	Proyecto Centroamericano de Información Geográfica
ProDUS:	Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible
PRU-GAM:	Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana Central de San José Costa Rica
SENARA:	Servicio Nacional de Riego y Avenamiento
SIG:	Sistemas de Información Geográfica
SIGGLO:	Sistema de Información Geográfica para Gobiernos Locales
SINE:	Sistema Nacional de Emergencias
SISVAH:	Sistema de Información del Sector Vivienda y Asentamientos Humanos

*Manuel Antonio Solano Mayorga, Julio César Moraga Peralta, Betsy Cristina Cedeño Montoya.*  
Historia y evolución de los sistemas de información geográfica en Costa Rica

SPG:                Sistemas de posicionamiento Global  
TD:                 Teledetección

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Palacios, D.; Salas González, J. (2005). **Proyecto “Registro de Sistemas de Información Geográfica”**. Práctica Profesional Supervisada del Diplomado en Cartografía y Diseño Digital de la Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional.
- Simonett, D. (2003). **The future of GIS**. University of California. Santa Bárbara, USA.
- Theriault, J. (1992). **Geographical Information System and Remote Sensing**. Taylor and Francis. Londres, Inglaterra.
- Unión Geográfica Internacional. (1987). **Primera Conferencia Latinoamericana sobre Informática en Geografía**. Unión Geográfica Internacional (UGI), Comisión sobre Sensoramiento y Procesamiento de Datos Geográficos. 1º Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED). San José, Costa Rica.
- Unión Geográfica Internacional (1987) **Programa I Conferencia Latinoamericana sobre Informática en Geografía 5 al 9 de octubre 1987, San José.**