

# **Observación de la Tierra: Generación de datos fundamentales para el Catastro**

**IVÁN DARÍO GÓMEZ GUZMÁN**

**Director General – Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)  
Secretario Ejecutivo – Comisión Colombiana del Espacio (CCE)**

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# ÍNDICE

---

1. Miembros de la CCE
2. Estructura de la CCE
3. Objetivo y avances de Grupos
4. Definiciones de Política (Acuerdos)
5. Proyectos Estructurantes
6. Satélite de Observación de la Tierra
7. Aplicaciones del Satélite
8. ICDE
9. Gestión de Información
10. Sistemas de Información Geográfica

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Comisión Colombiana del Espacio

DECRETO 2442 DE 2006 / MIEMBROS



**VICEPRESIDENCIA**  
**REPÚBLICA DE COLOMBIA**

1. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
2. Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
3. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
4. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
5. Ministerio de Defensa Nacional
6. Ministerio de Educación Nacional
7. Ministerio del Interior y de Justicia
8. Ministerio de Minas y Energía
9. Ministerio de la Protección Social
10. Ministerio de Relaciones Exteriores
11. Ministerio de Transporte

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



**IGAC**  
INSTITUTO GEOGRÁFICO  
AGUSTÍN CODAZZI



# **Comisión Colombiana del Espacio**

## **MIEMBROS**

1. **Aeronáutica Civil**
2. **Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH**
3. **Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional**
4. **Centro Internacional de Física – CIF**
5. **Comando General de las Fuerzas Militares de Colombia**
6. **Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS**
7. **Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA**
8. **Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA**
9. **Departamento Nacional de Planeación – DNP**
10. **Dirección Nacional Marítima – DIMAR**
11. **Fuerza Aérea Colombiana – FAC**
12. **Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI**
13. **Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS**

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Comisión Colombiana del Espacio

## MIEMBROS

14. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia- IDEAM
15. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP
16. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés - INVEMAR
17. Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas – IPSE
18. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC
19. Secretaría Distrital de Ambiente
20. Unidad de Planeación Minero Energética – UPME
21. Universidad EAFIT
22. Universidad Javeriana
23. Universidad Militar Nueva Granada –UMNG
24. Universidad Nacional de Colombia
25. Universidad Sergio Arboleda

**TOTAL: 11 MINISTERIOS  
25 INSTITUCIONES**

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Comisión Colombiana del Espacio

## ESTRUCTURA

Asuntos Políticos y Legales

Gestión del Conocimiento y la Investigación

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales

Secretaría Ejecutiva  
2007 - 2010



Telecomunicaciones

Navegación  
Satelital

Observación de la  
Tierra

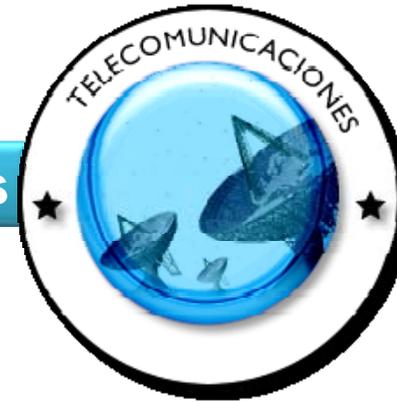
Astronomía, Astronáutica,  
Medicina Aeroespacial

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



## Todos los Colombianos Conectados

- Estudio utilización de la órbita geoestacionaria
- Ejecución de dos nuevas fases del programa COMPARTEL de Banda Ancha.
- **Satélite Colombiano de Telecomunicaciones**



**COORDINA:  
MINISTERIO DE  
TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LAS  
COMUNICACIONES**

**IGAC**  
INSTITUTO GEOGRÁFICO  
AGUSTÍN CODAZZI



## Plan Nacional de Navegación Satelital



- RED MAGNA SIRGAS, Cartografía Digital
- Sistemas de Información Geográfica
- Catastro: Dispositivos Móviles
- Navegación: Marítima, Aérea, Fluvial, Terrestre
- Centro de Estudios Aeronáuticos – CEA
- IGAC - CIAF

**COORDINA:**  
**AERONAUTICA CIVIL**  
**FAC**  
**Ingeominas**  
**IGAC**  
**Universidad Distrital**



# Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico



- Proyecto Lanzadera Satélites Órbita Baja
- Banco de Proyectos: Cohete Táctico Colombiano - Plataforma de Lanzamiento
- Maestrías en Ingeniería Astronáutica, Astronomía y Medicina Aeroespacial (IMA)

**COORDINA:  
FUERZA AÉREA  
COLOMBIANA - FAC**



Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Plan Nacional de Observación de la Tierra

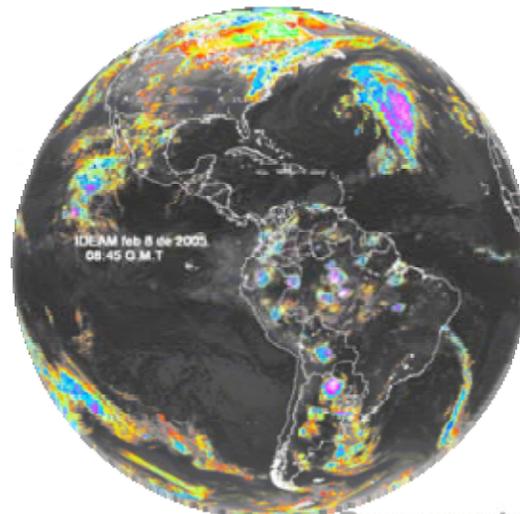


Sistema Nacional Ambiental

Sistema Nacional de Prevención y Atención  
de Desastres – Gestión del Riesgo

Gestión del Territorio

Imágenes - Cartografía básica y temática



**COORDINA:**  
**IDEAM**  
**IGAC**  
Ingeominas  
Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo  
Territorial –  
Institutos del sector  
ambiental

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



## Adoptar una Política Nacional en Ciencia y Tecnología Espacial



- Elevar el nivel de desarrollo del país
- Estudio de ratificación de Tratados Internacionales
- Defender los intereses del país en el contexto internacional

**COORDINA:**  
**MINISTERIO DE RELACIONES**  
**EXTERIORES**  
**DEPARTAMENTO NACIONAL**  
**DE PLANEACIÓN**



Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



## Comunidad de Ciencias Espaciales



Incrementar el nivel de:

- Investigación
- Desarrollo tecnológico
- Innovación
- Gestión del conocimiento
- Formación y Capacitación

**COORDINA:**  
**COLCIENCIAS**  
**ACCIÓN SOCIAL**  
**ICETEX**  
**IGAC**



bre el Catastro en Iberoamérica, CPCJ



# Colombia Una Sociedad Informada

- Organización de la producción / Acceso a
- productos y servicios
- Alianzas estratégicas / Uso masivo de
- información Geoespacial



**COORDINA:**  
**IGAC**  
**DANE**  
**DEPARTAMENTO**  
**NACIONAL DE**  
**PLANEACIÓN**

Inicio | Enlaces | Eventos | Noticias | Mapa del Sitio | FAQ | Glosario | Contáctenos | English | Español | Ingreso Usuario

INFRAESTRUCTURA COLOMBIANA DE DATOS ESPACIALES

¿Qué es la ICDE? | Componentes | Estrategias | Convenios | Descargas | Mapas y Geoservicios |

### Normatividad

Estrategia de Gobierno en Línea

Decreto 3851 de 2006

Plan Nacional de Desarrollo

CONPES 3585

LAMP

Buscar...

Comité 28

Comité 028

### Presentación

La ICDE está definida como el conjunto de políticas, organizaciones, estándares y tecnologías que trabajan conjuntamente para producir, compartir y usar información geográfica necesaria para soportar el desarrollo del país. Esta infraestructura permite acceder mediante redes distribuidas a información espacial de diversas fuentes ubicadas en diferentes entidades.

### Participación

En la ICDE participan las instituciones públicas con responsabilidades de producción de información geográfica, además de aquellas que por su naturaleza se consideren usuarios frecuentes de la misma. Para obtener mayor información de [clic aquí](#).

### Eventos

26/10/2009  
Semana Geomática 2009  
Acceso al Conocimiento Geoespacial

21/10/2009  
III JORNADAS NACIONALES DE GEOMÁTICA

19/10/2009  
Convención Nacional de Geografía 2009  
Mexico

5/10/2009  
IX International Scientific and Technical Conference

Ver calendario completo >>

### Convenios

Consulte información sobre los convenios que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, a través de su Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica -CIAF ha adelantado en el marco de la ICDE.

VISORES

re el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Comisión Colombiana del Espacio

## GESTIÓN SECRETARÍA EJECUTIVA: Definiciones de Política

Acuerdo No 1: Reglamento de la Comisión Colombiana del Espacio

Acuerdo No 2: Designación de la Secretaría Ejecutiva al IGAC

Acuerdo No 3: Lineamientos de Política Espacial

Acuerdo No 4: Plan de Acción 2007-2010

Acuerdo No 5: Respaldo de alto nivel para impulsar el desarrollo de proyectos satelitales en Colombia

Acuerdo No 6: Consolidación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE

Acuerdo No 7: Respaldo de alto nivel a la Implementación del Plan Nacional de Observación de la Tierra

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Comisión Colombiana del Espacio

## GESTIÓN SECRETARÍA EJECUTIVA: Definiciones de Política

**Acuerdo No 8: Promoción del acceso y uso de imágenes de sensores remotos a través del Banco Nacional de Imágenes**

**Acuerdo No 9: Designación de la Secretaría Ejecutiva al IGAC para el período 2009 - 2010**

**Acuerdo No 10: Ingreso y mecanismos de participación de nuevos miembros**

**Acuerdo No 11: Fortalecimiento del Plan de Acción para el período 2009 - 2012**

**Acuerdo No 12: Respaldo a la formulación e implementación del Plan Nacional de Navegación Satelital**

**CONPES 3585: ICDE**

**CONPES : SATÉLITE**

**VISIÓN 2019**

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Comisión Colombiana del Espacio

## PROYECTOS ESTRUCTURANTES



**Satélite Colombiano de Telecomunicaciones**



**Satélite Colombiano de Observación de la Tierra**



**Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE**



**Investigación, Formación  
Cooperación**

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI

# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## Objetivo

Implementar un sistema satelital de observación de la tierra, que permita garantizar el acceso a imágenes del territorio colombiano y la consolidación de una estructura de investigación e innovación tecnológica que apoyen los programas de desarrollo nacional, regional, local y sectorial

## Alcance

- Diseño, adquisición, puesta en órbita del Satélite
- Implementación del Centro de Control y Estación Terrena
- Desarrollo de Metodologías de procesamiento
- Investigación, Innovación Tecnológica
- Programas de Formación
- Cooperación Internacional

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## Proyección a 2019

Segmento Aero-Espacial: Captura de datos

Geomagnetismo  
Gravimetría  
Ionósfera  
Cámara  
Radar  
LIDAR

Sensores Aerotransportados

Satélites (óptico-radar)

Segmento en Tierra: Recepción y administración de imágenes

- Estación de control
- Antena Receptora
- Micro estaciones de apoyo (meteorología)

- Centro de Planeación y gestión de misiones
- Banco Nacional de imágenes
- Políticas de acceso y uso



**Lineamientos de Política:**  
Investigación, desarrollo e innovación  
formación, cooperación técnica.

**Aplicación y Gestión del Conocimiento**



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

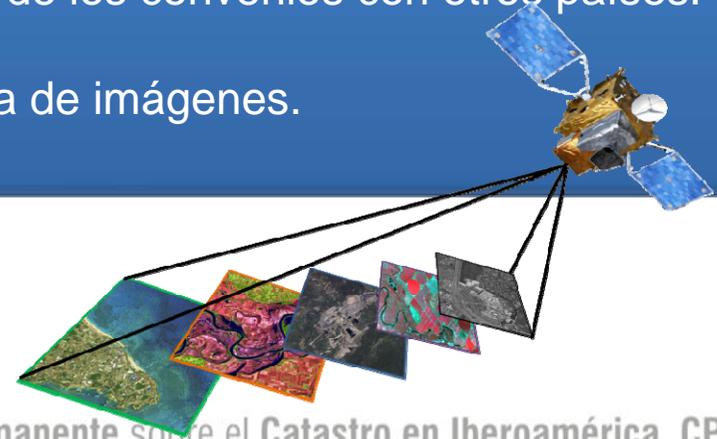
## COMPARATIVO DE DESARROLLO CON Y SIN SATÉLITE

### Estado actual

- Descarga gratuita de imágenes de baja y media resolución (fechas y disponibilidad limitada).
- Compra a proveedores comerciales bajo condiciones de toma, costos y licenciamiento de uso definida por los programas.
- Uso de imágenes de hasta 5 y mas años de antigüedad
- Difícil acceso a imágenes actualizadas y de alta resolución espacial (1 m)
- Adquisición desarticulada según presupuesto de cada entidad

### Con programa satelital

- Toma de imágenes periódicas, actualizadas y con alta resolución espacial y temporal lo que disminuye la limitante de la nubosidad
- Posibilidad de obtención de imágenes a través de los convenios con otros países.
- Venta de imágenes.



Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## Comparativo de desarrollo con y sin satélite

### Estado actual

Uso de imágenes existentes para proyectos que no requieran información actualizada.

Generación de capacidad para el procesamiento de imágenes

### Con Programa satelital

- Toma de decisiones de carácter inmediatas con información actualizada
- Incremento acelerado de aplicaciones específicas para el país al contar con gran cantidad de datos (imágenes)
- Monitoreo de cambios y tendencias para proyecciones futuras al contar con datos periódicos

- Desarrollo tecnológico
- Desarrollo de capacidades en tecnología satelital
- Competitividad
- Soberanía y autonomía



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS PARA EL PRIMER SATÉLITE

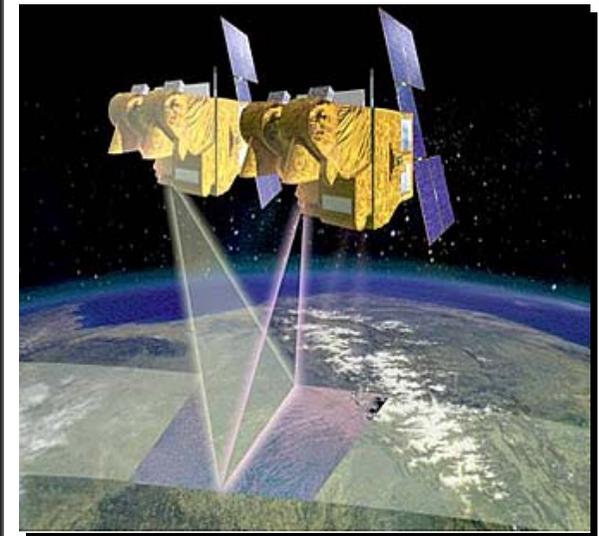
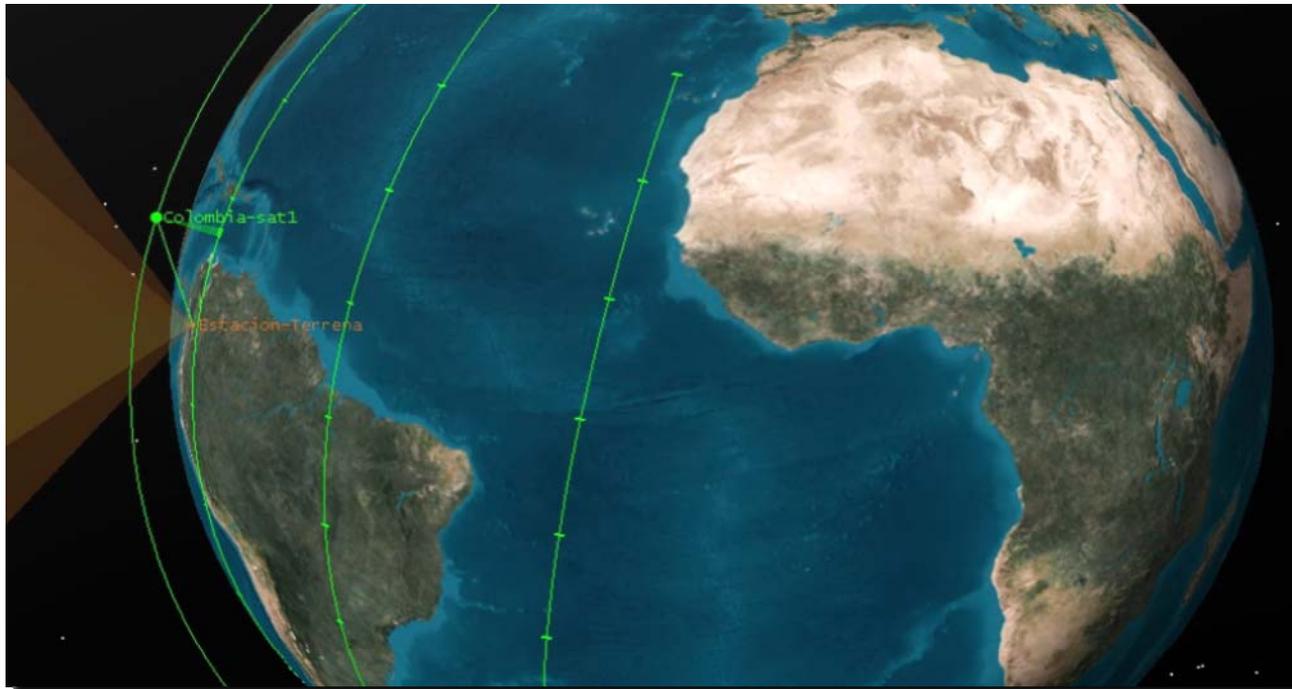
ASPECTOS GENERALES	
Órbita	Polar – Sincrónica con el SOL
Sensor	Óptico
Resolución espacial	1,5 m - 2,5 m
Resolución espectral	5 bandas Pancromática (mayor resolución) Rojo, verde, azul e infrarrojo cercano
Período de revisita	< 15 días
Período para ejecución del proyecto	28 meses, incluyendo contrato, diseño, construcción, instalación y entrega

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS PARA EL SATÉLITE COLOMBIANO: ÓRBITA



Gráficas realizadas con el programa STK8.0, y generadas por el CIE del Catastro en Iberoamérica, CPCI

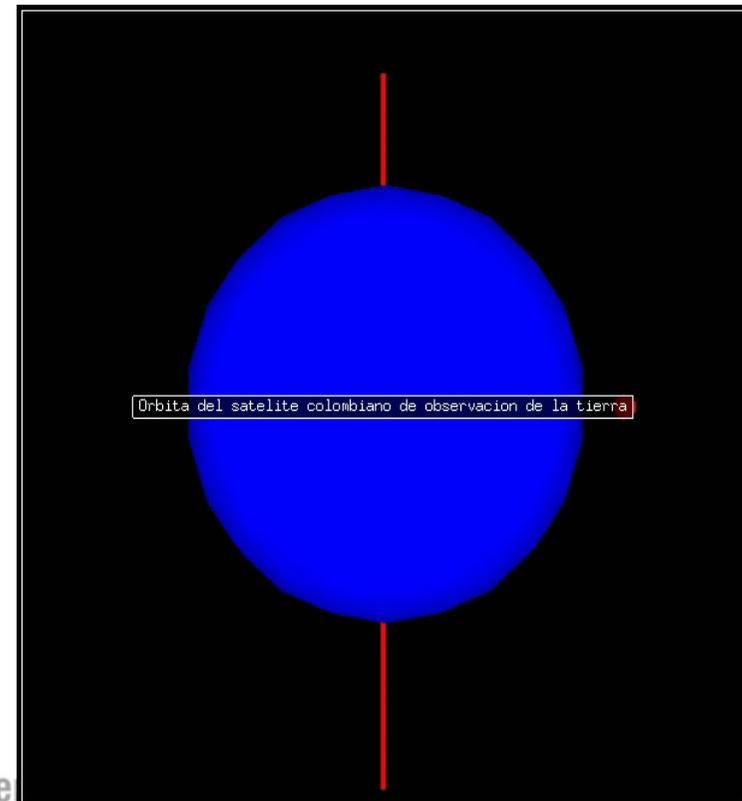


# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## SATÉLITE COLOMBIANO DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA

*Tipo de órbita: Sincrónica con el Sol.*

*Altura: 654.69 Km • Inclinación: 98° • Velocidad: 7.5 Km/s*



Comité Pe

PCI

Comité del satélite

IGAC  
INSTITUTO GEOGRÁFICO  
AGUSTÍN CODAZZI

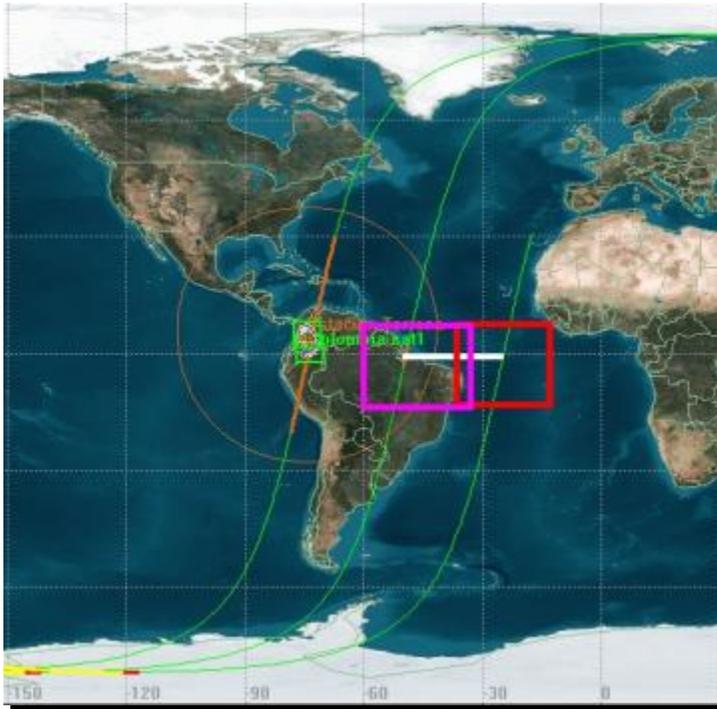


# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## SATÉLITE COLOMBIANO DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA

Ancho de escenas adyacentes: 109 km.

Porcentaje de solapamiento entre imágenes: 9.1%.



Gráficas generadas por el CIF con el programa STK8.0

Comité Permanente sobre el Satélite en Iberoamérica, CPCPI <http://spot5.cnes.fr/gb/systeme/systeme.htm>



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## COSTOS ESTIMADOS DEL PROGRAMA

Área	Actividades	Costo USD
I. Incremento de los datos de sensores remotos	Adquisición, construcción, lanzamiento, seguro y capacitación	75.000.000
	Administración y operación del sistema satelital (5 años)	7.500.000
	Fortalecimiento del Banco Nacional de Imágenes	2.000.000
	Estudios de alternativas tecnológicas para el segundo satélite	100.000
	<b>TOTAL</b>	<b>84.600.000</b>
II. Desarrollo de aplicaciones	Programa de capacitación y fortalecimiento de entidades	4.000.000
III. Investigación y desarrollo	Fortalecimiento de recursos tecnológicos de las entidades	3.400.000
IV. Gestión de la calidad	Actividades técnicas, jurídicas, financieras e institucionales	2.000.000
<b>TOTAL</b>		<b>94.000.000</b>

**Costo del segundo satélite:**

**70% del primero, con construcción parcial en Colombia**

**Costo de un sensor radar:**

**Aproximadamente 4 veces el costo de un sensor óptico con la misma resolución**

# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## ESTUDIOS ECONÓMICOS

### Flujos Financieros



### Flujos Económicos



Con una tasa de descuento del 9%:

**Flujo financiero:**  
TIR de 4%  
relación B/C de 0.85

**Flujos económicos**  
TIR 31.3 relación B/C 1.28

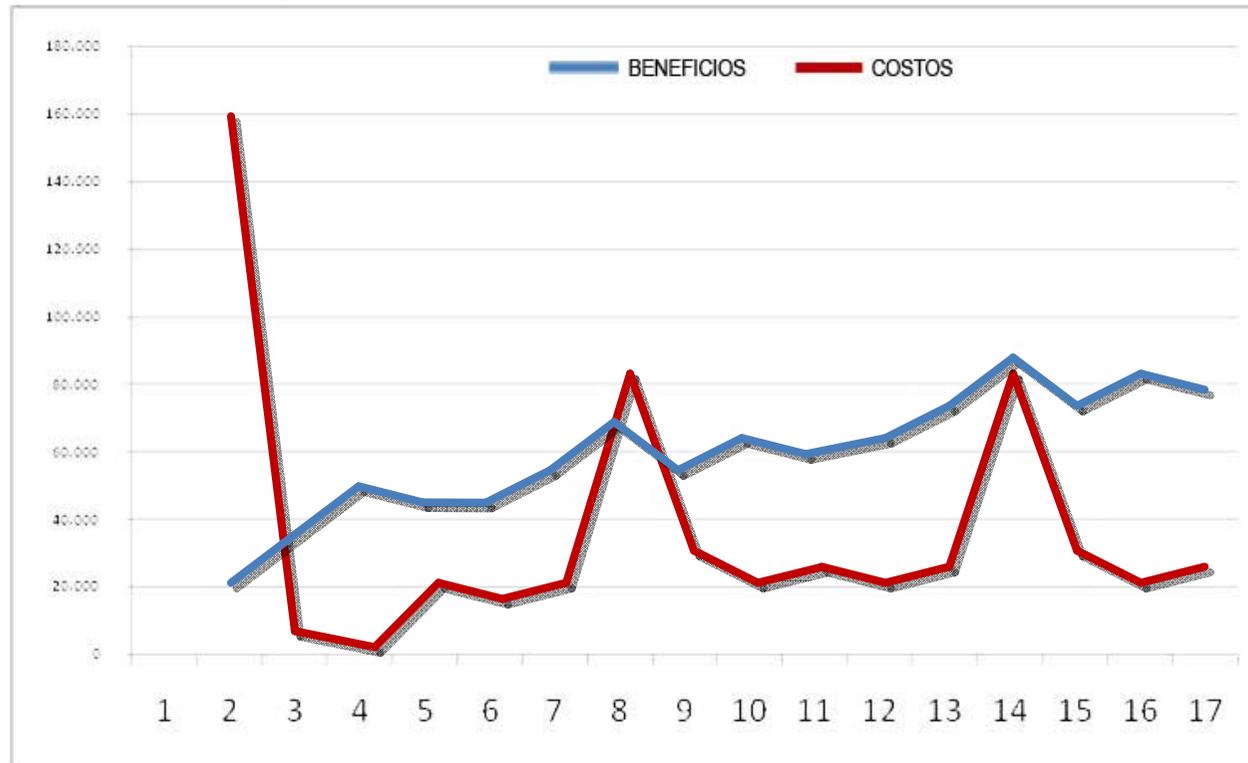
el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## ESTUDIOS ECONÓMICOS

### Comportamiento beneficios vs. costos



Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI



# Programa Satelital Colombiano de Observación de la Tierra

## APLICACIONES DEL PROGRAMA SATELITAL



**GESTIÓN AMBIENTAL**

- Ecosistemas y biodiversidad
- Recurso Hídrico
- Océano y Zonas Costeras
- Atmosfera - Meteorología- Clima
- Suelo

**GESTIÓN DEL RIESGO**

- Remoción en masa
- Inundaciones
- Eventos Sismotectónicos
- Volcanes
- Sequia
- Fenómenos atmosféricos
- Incendios

**SISTEMAS PRODUCTIVOS**

- Agrícola
- Pecuario
- Silvicultura
- Piscicultura y Pesca

**RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS**

- Hidrocarburos
- Minería
- Energía Hídrica
- Biocombustibles
- Energías Alternativas

**PLANIFICACIÓN URBANO REGIONAL**

- Transporte
- Infraestructura
- Catastro

**SALUD**

- Epidemiología
- Salud Pública
- Emergencias sanitarias

**SEGURIDAD Y DEFENSA**

- Cultivos ilícitos
- Defensa
- Ayuda Humanitaria

**INFORMACION BÁSICA**

- Geología y Geomorfología
- Cartografía Base
- Cobertura y uso de la tierra
- Producción Estadística

Catastro en Iberoamérica, CPCI

Cambio Climático

Ordenamiento Territorial

# Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE

Integración Interinstitucional en diferentes niveles: CONPES 3585



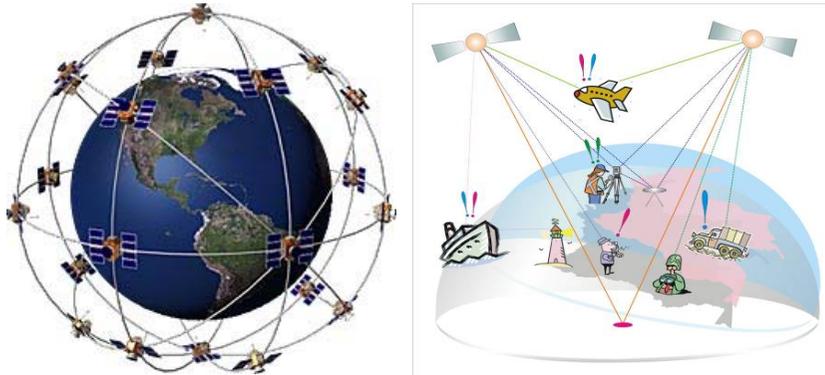
Centro de Información y Registro en Iberoamérica, CPCI



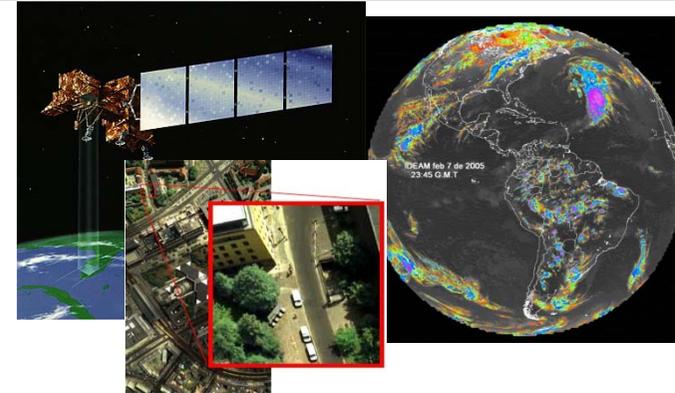
# Comisión Colombiana del Espacio - CCE

## GEOMÁTICA: Integración de Tecnologías Geoespaciales

### GNSS: Sistemas de Navegación Satelital



### Sensores Remotos



### SIG: Sistemas de Información Geográfica

### Servicios Web y de Localización



# Comisión Colombiana del Espacio y Satélite Colombiano de Observación de la Tierra

[www.cce.gov.co](http://www.cce.gov.co)

[www.icde.org.co](http://www.icde.org.co)

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica, CPCI

