



**Centro de Levantamientos Integrados  
de Recursos Naturales por Sensores Remotos**

**I ESCUELA DE PRIMAVERA**

***ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SRTM E IMÁGENES  
DE RADAR ERS PARA EVENTOS DE INUNDACIÓN***

***Ing. Edgar Peñaherrera H.  
Septiembre de 2008***

**Las precipitaciones en los primeros meses del año 2008 que se registraron en Ecuador, fueron superiores a las normales, lo cual no debería haber producido daños demasiado considerables en zonas que tradicionalmente tienen esa amenaza.**



FUENTE: CLIRSEN, 05/03/2008



## CONSIDERACIONES

**Cada vez los eventos de carácter meteorológico iguales o superiores al estadístico normal, causan mayor daño, fundamentalmente por el incremento notorio de la vulnerabilidad debido principalmente a:**

- **Incremento de los asentamientos humanos en sitios peligrosos.**



- **Incremento de la actividad productiva, sobre todo agropecuaria e industrial en áreas de inundación.**



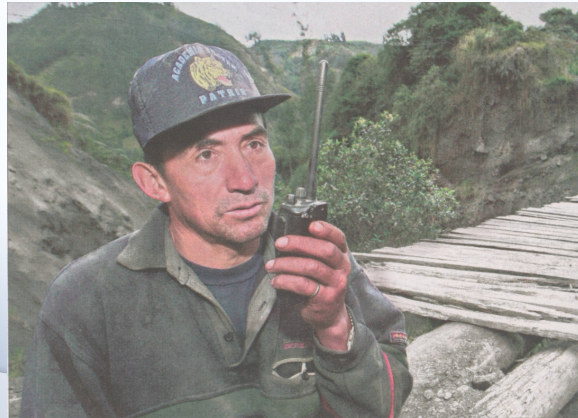


# CONSIDERACIONES

- Construcción de obras en zonas expuestas a inundaciones.



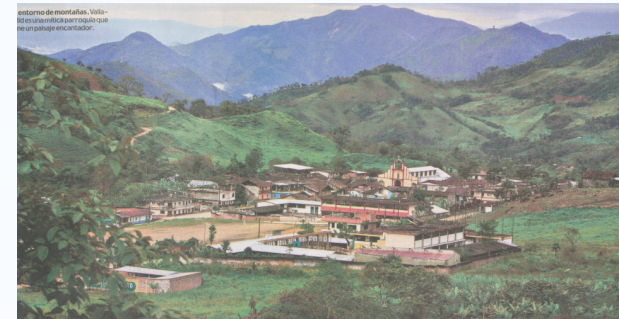
- Mal manejo de infraestructura para almacenamiento de agua.



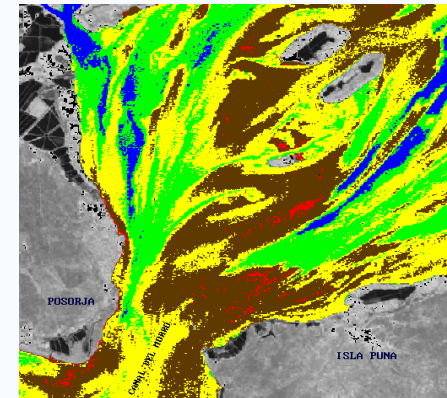
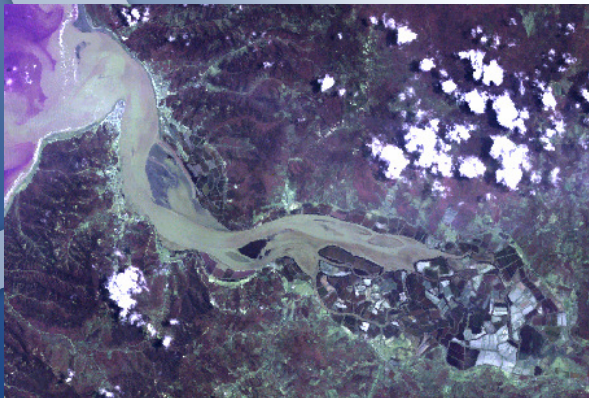


## CONSIDERACIONES

- Presión de la población hacia áreas sensibles en las partes altas, deforestando y dañando las características naturales de almacenamiento y producción hídrica.



- Pérdida de la capacidad de los drenajes naturales en zonas de baja pendiente, por sedimentación.



- Todo esto hace que con precipitaciones iguales e incluso menores a las normales, los daños sean mayores y los desastres sean mas frecuentes.

## ESTUDIO DE LA CUENCA DEL RÍO GUAYAS

Una de las zonas más afectadas por las inundaciones producidas en el Ecuador durante los primeros meses del año 2008, fue la cuenca del río Guayas, recibiendo atención preferente por constituir la de mayor interés socio económico para el País.

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

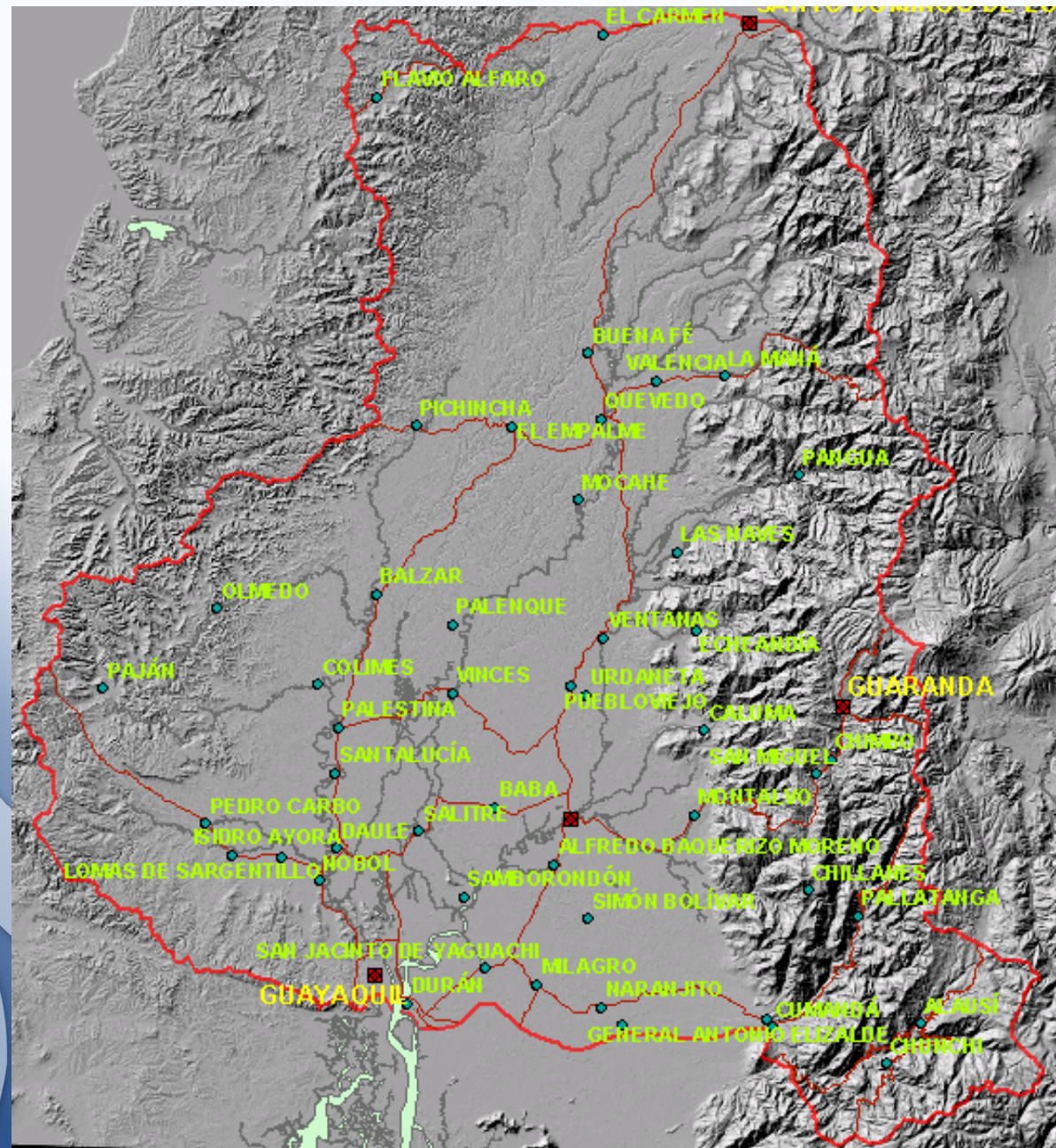


### PROVINCIAS EN LA CUENCA



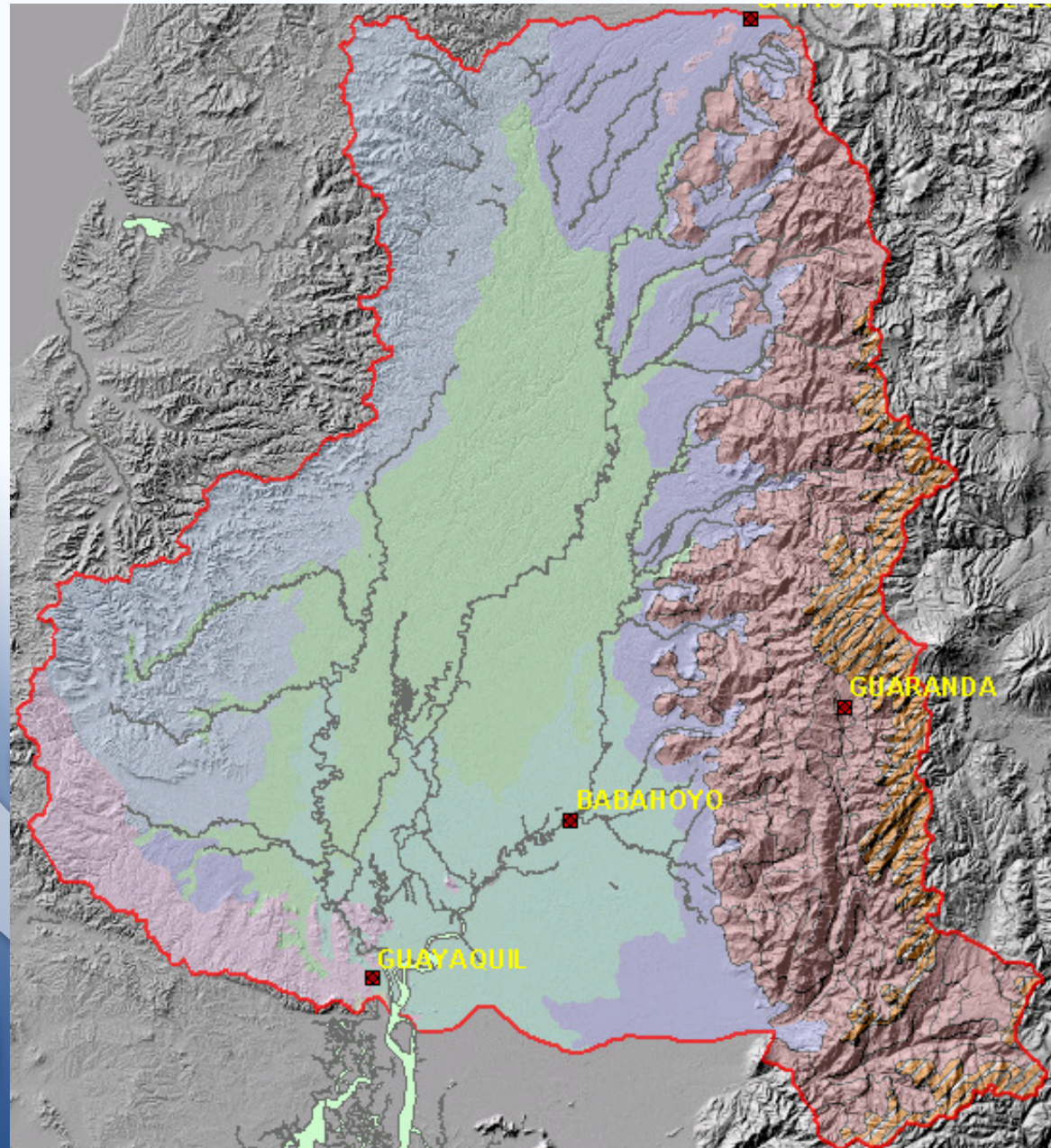


# CUENCA DEL RÍO GUAYAS



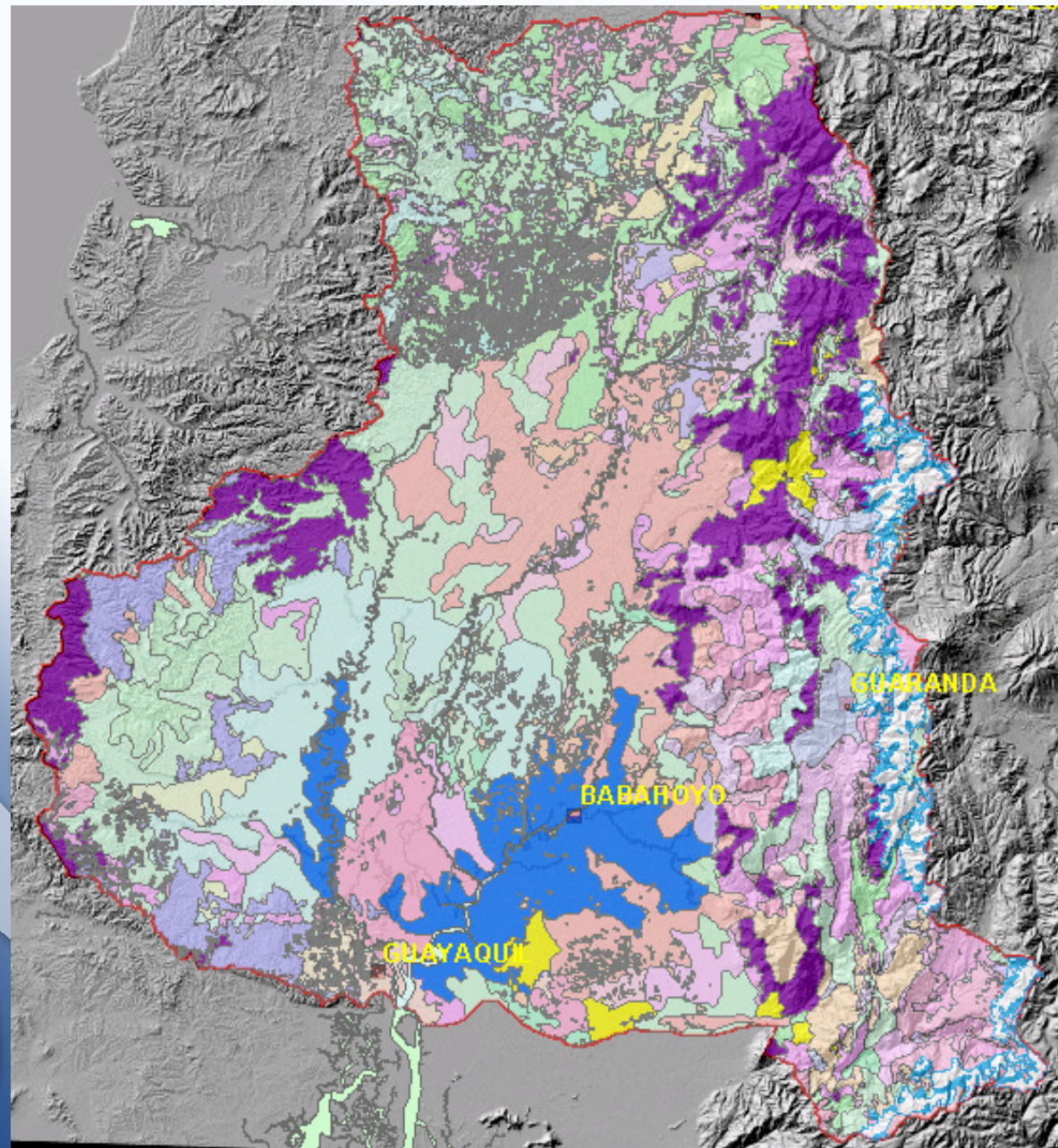


# CUENCA DEL RÍO GUAYAS



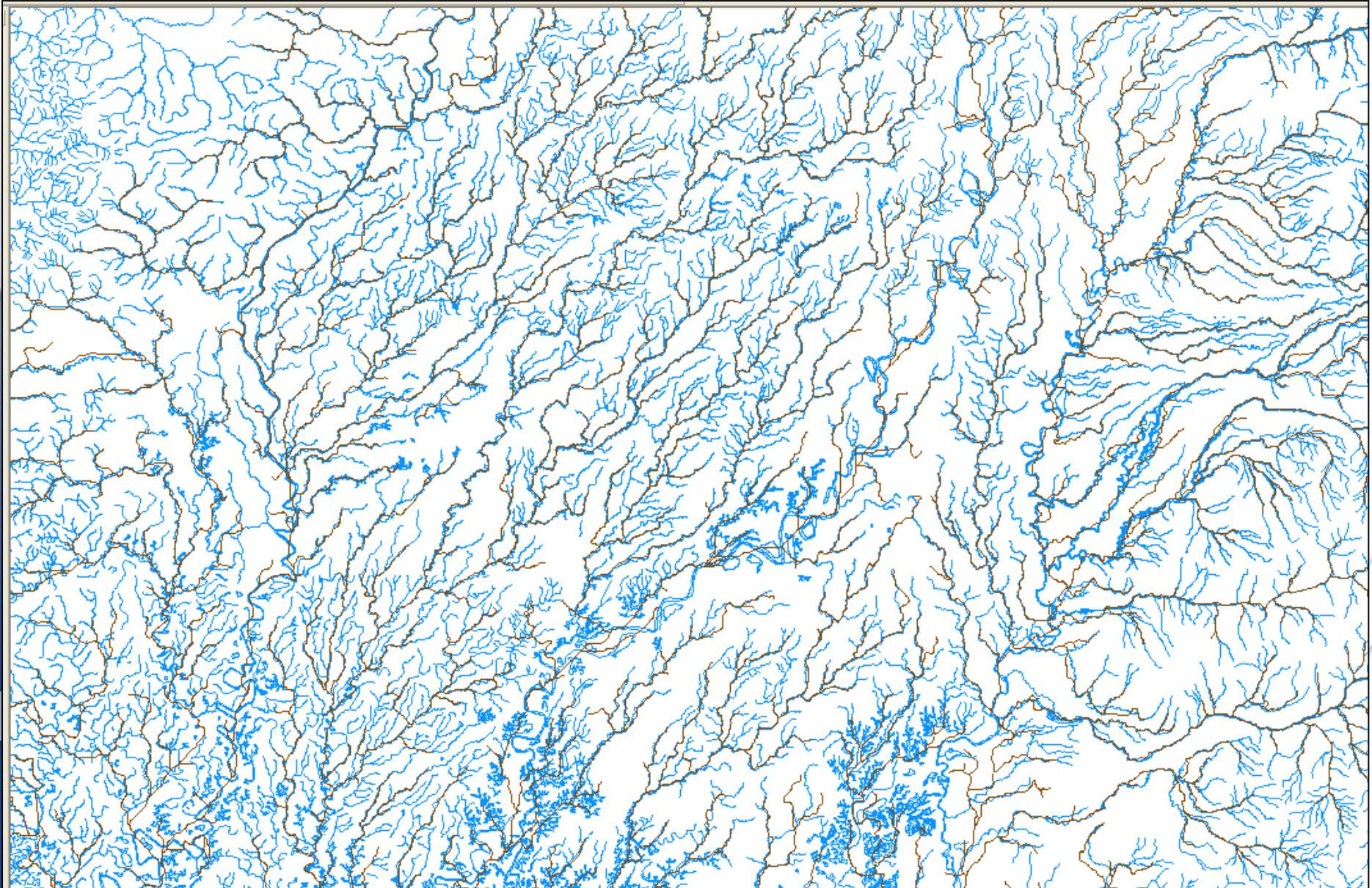


# CUENCA DEL RÍO GUAYAS





## GENERACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA

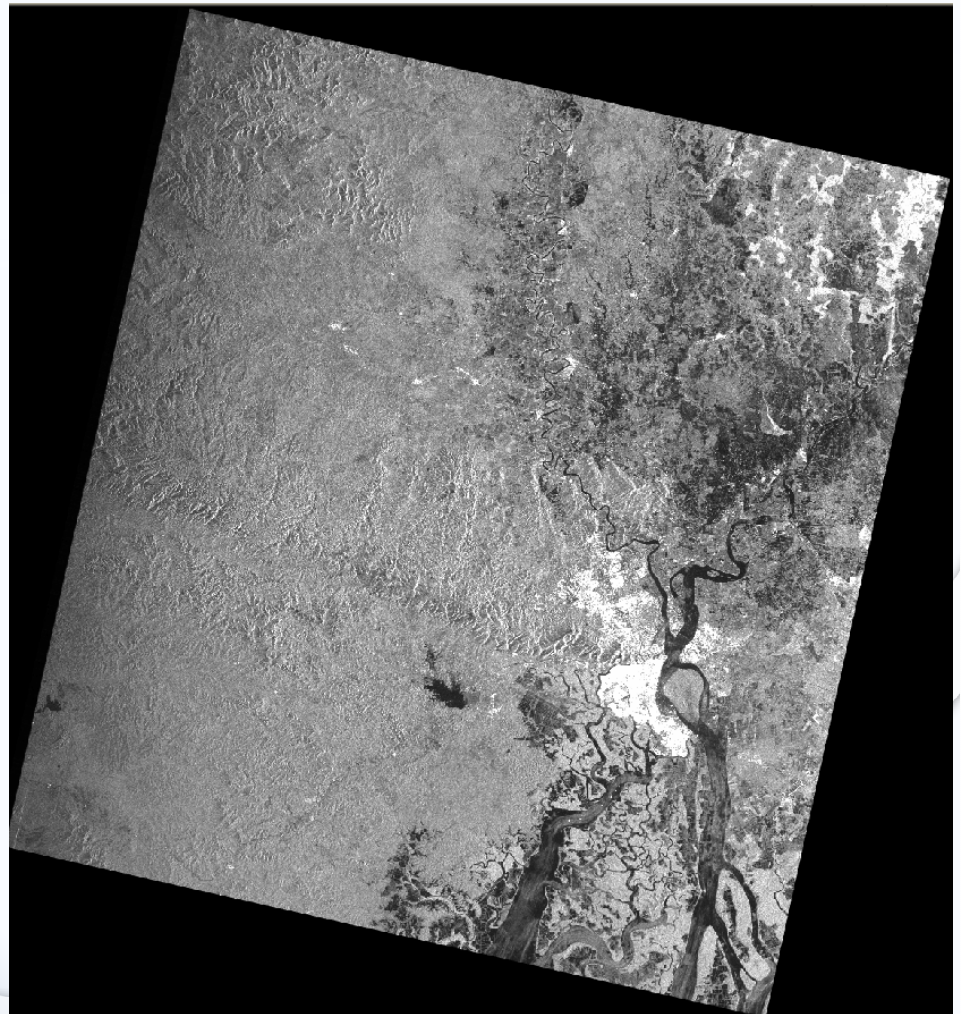
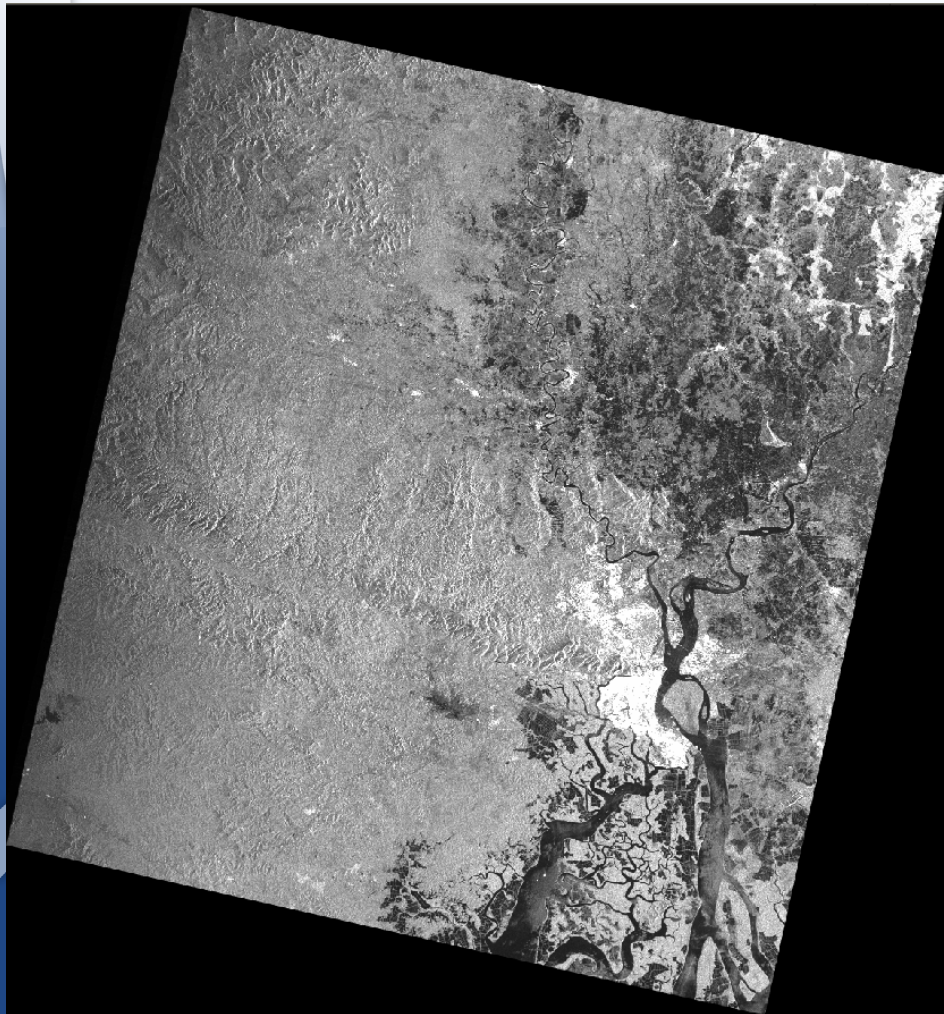




# IMÁGENES ERS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO GUAYAS

3 de marzo de 2008

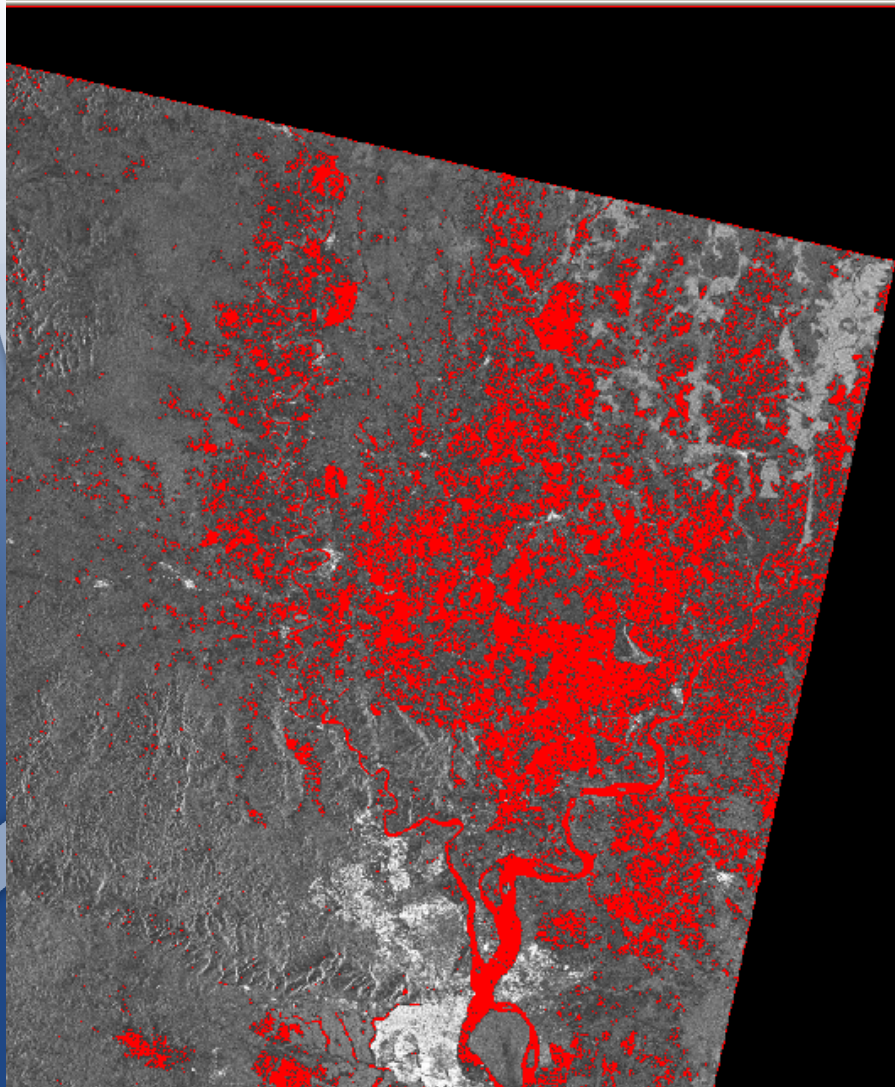
7 de abril de 2008



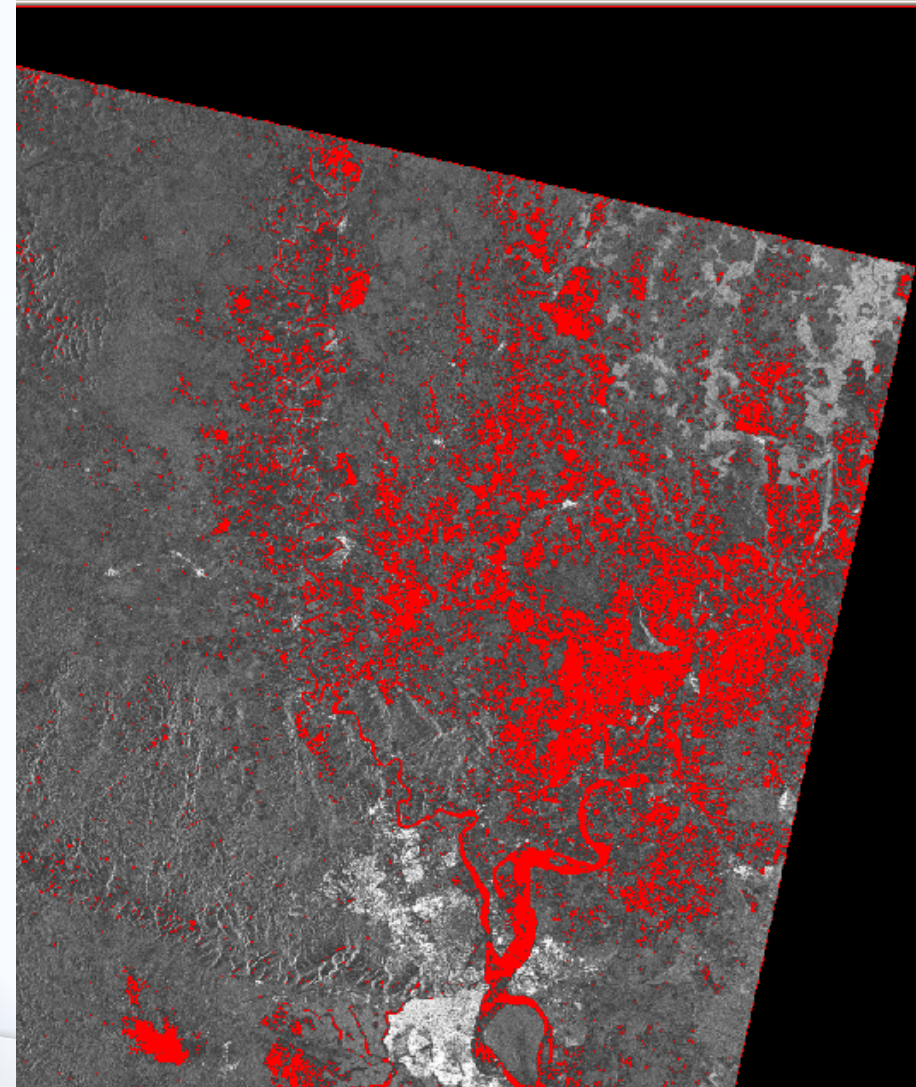


# ÁREAS INUNDADAS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO GUAYAS IMÁGENES ERS

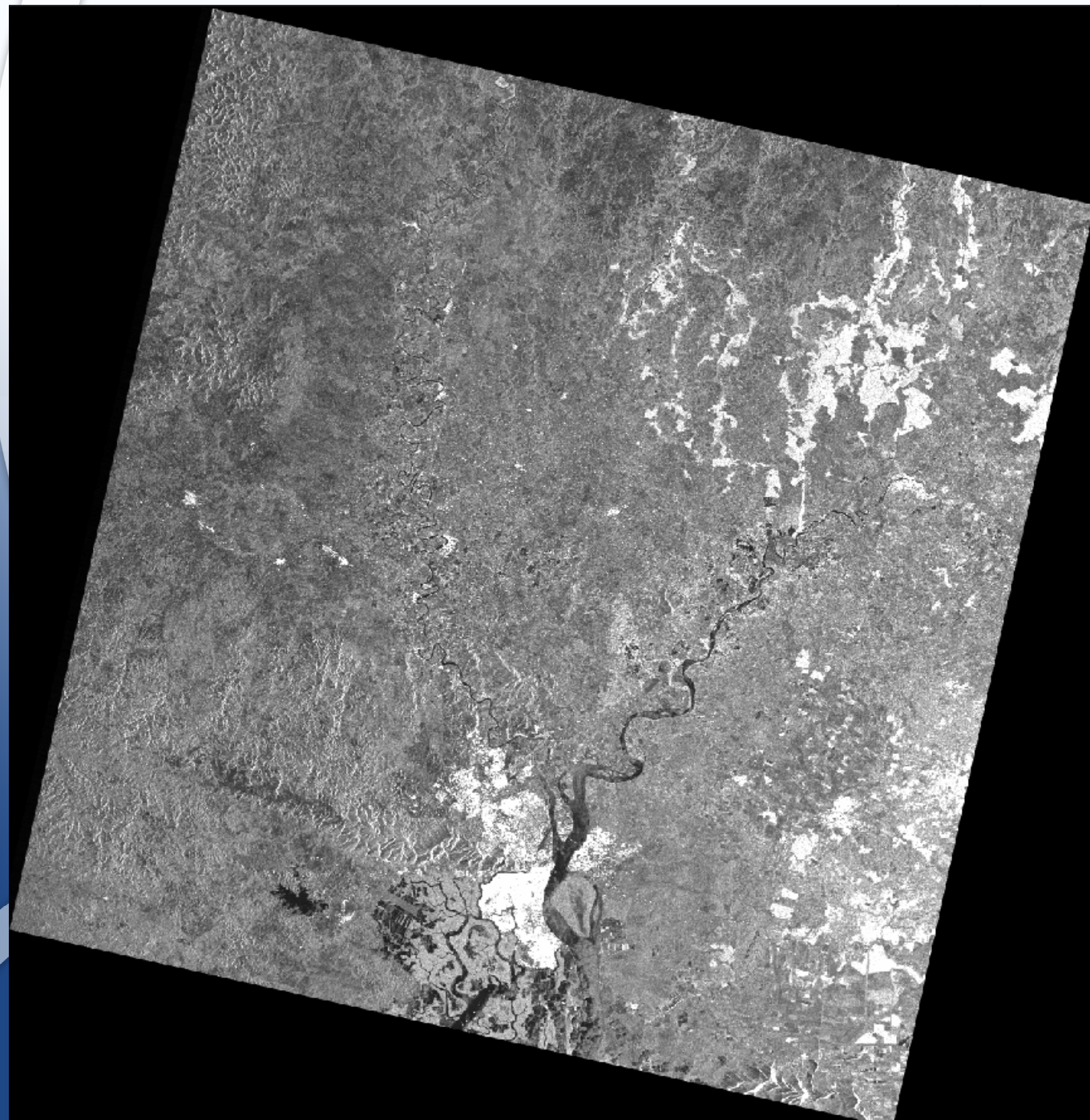
3 de marzo de 2008



7 de abril de 2008







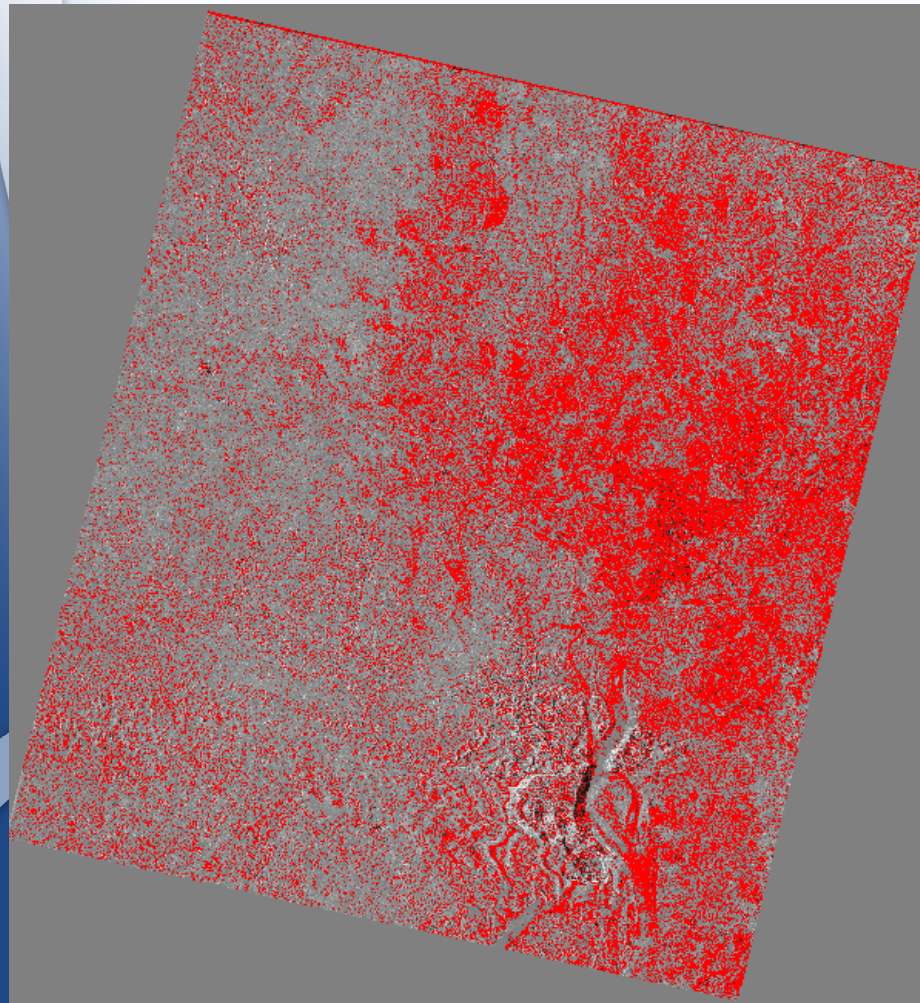
## IMAGEN ERS DE LA EPOCA SECA

30 de octubre de 2008

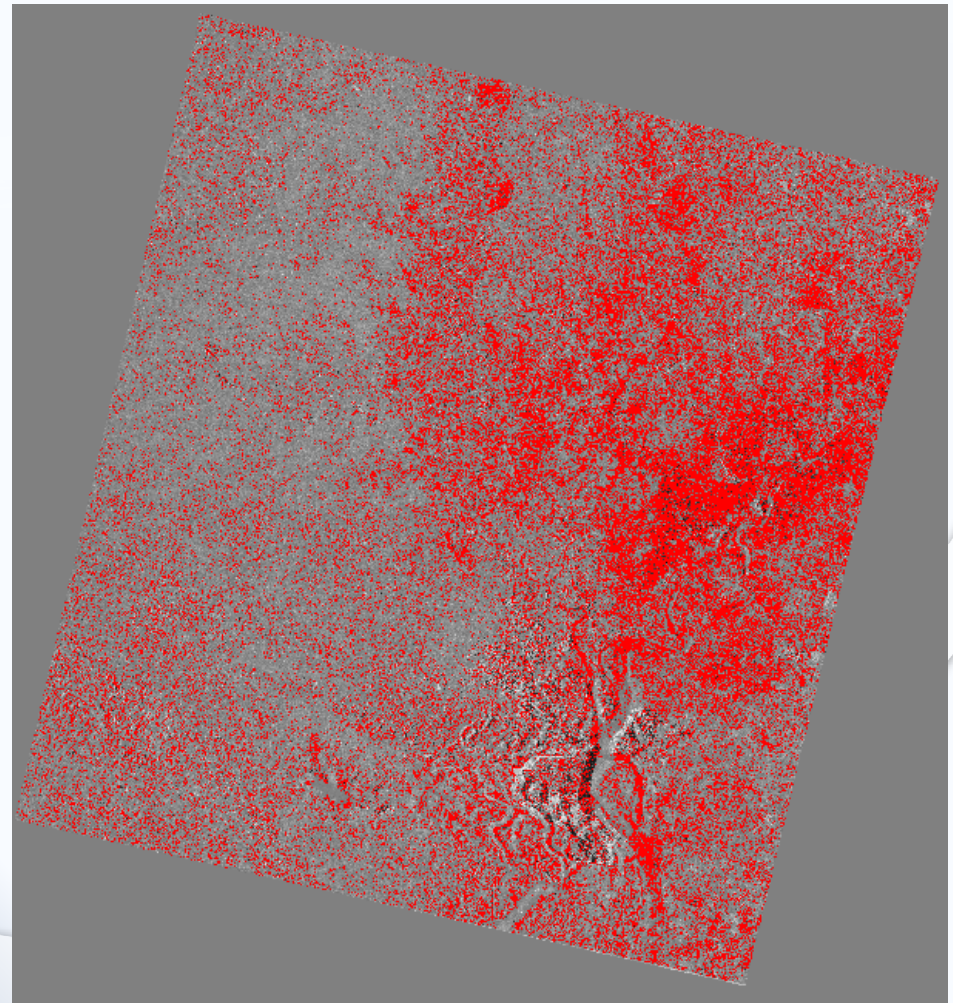


# DETECCIÓN DE CAMBIOS EN ÁREAS CUBIERTAS DE AGUA

3 de marzo de 2008  
30 de octubre de 2006

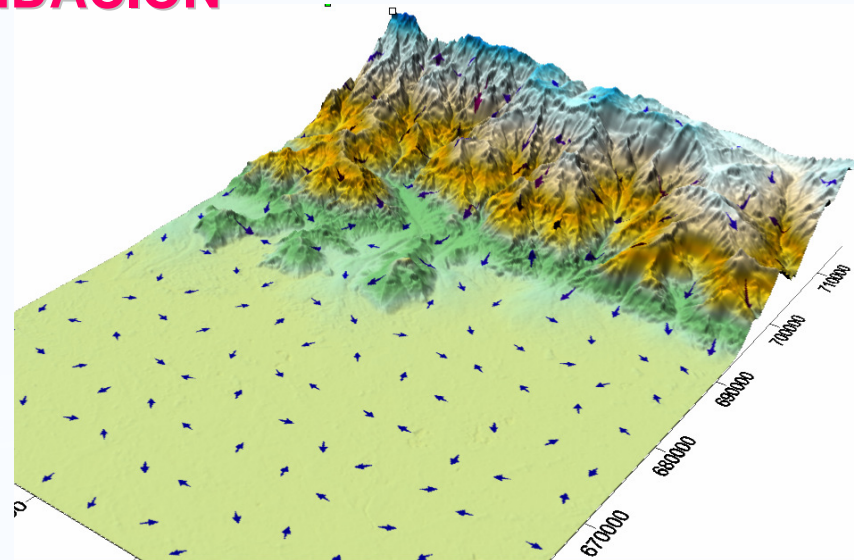
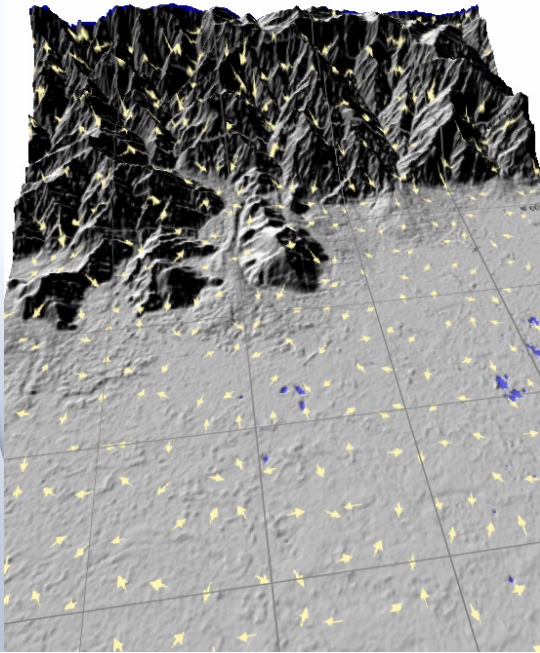


7 de abril de 2008  
30 de octubre de 2006





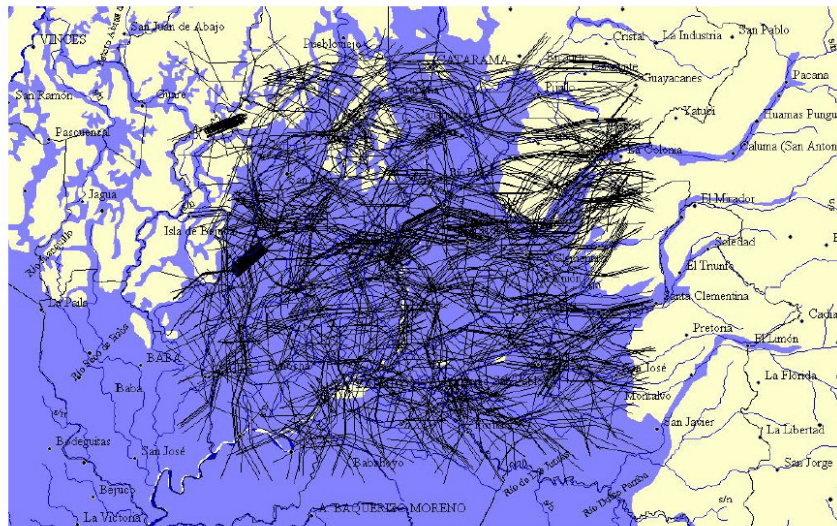
# MODELAMIENTO PARA DETERMINAR ÁREAS POTENCIALES DE INUNDACIÓN



Prevención de inundaciones: infraestructura civil

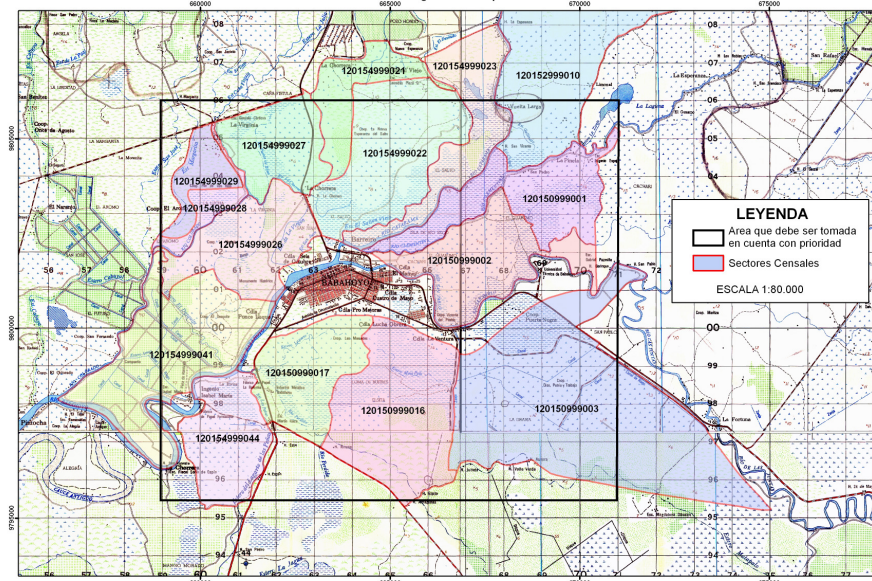
**Flujos de la escorrentía superficial**

**LOS RIOS**



SECTOR BABAHOYO

Toma de Imágenes Multiespectrales

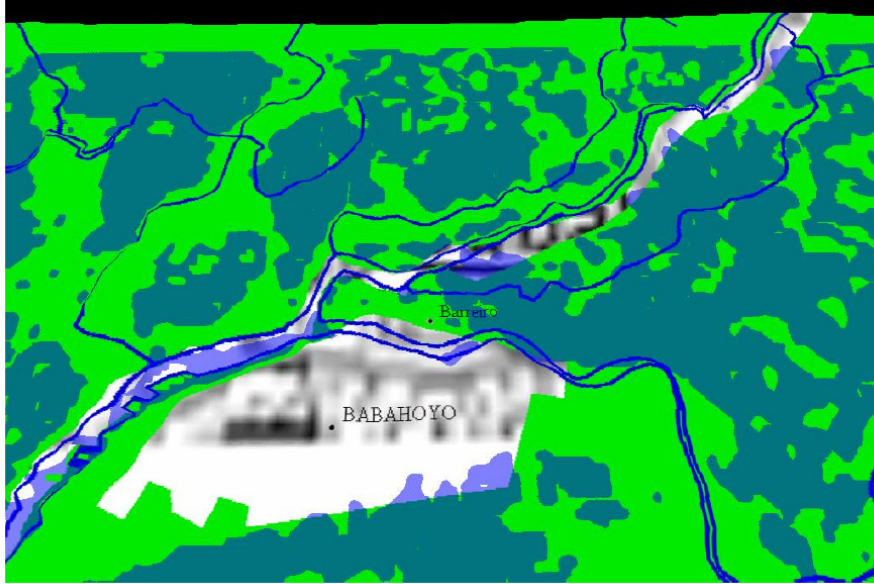




Prevención de inundaciones: infraestructura civil

Zona potencial de inundación

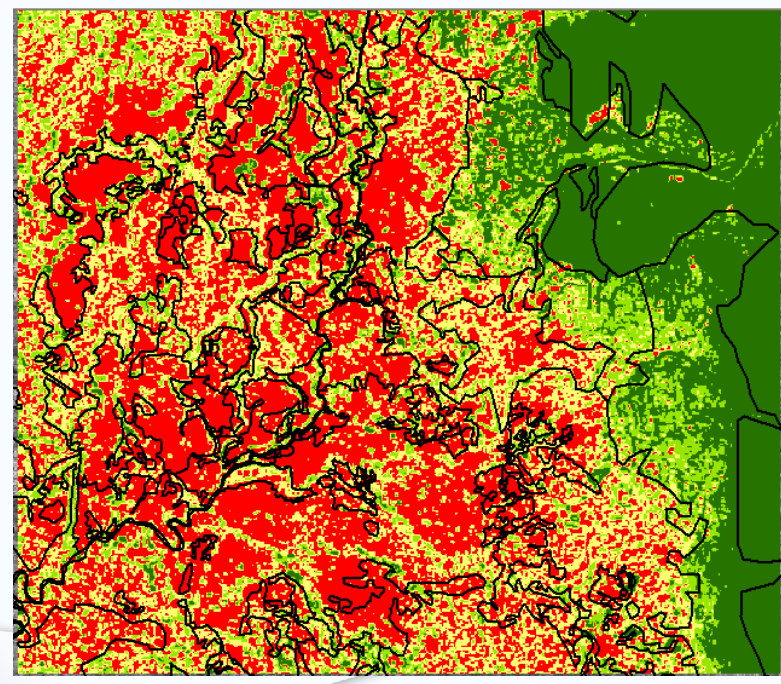
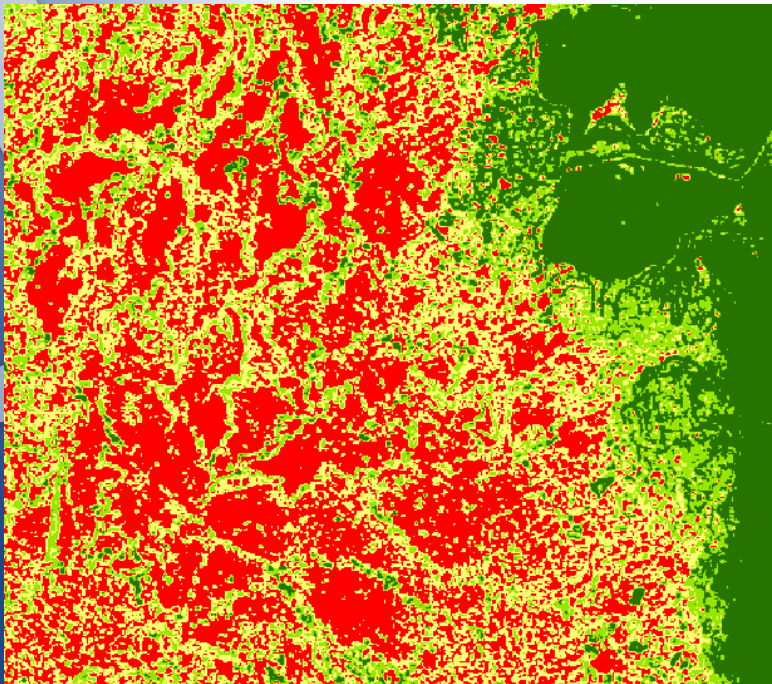
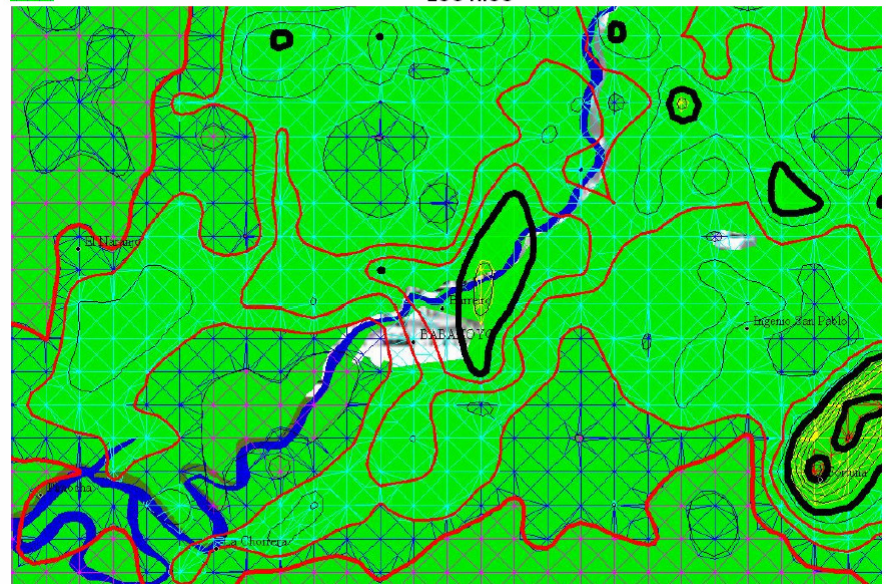
LOS RIOS



Prevención de inundaciones: infraestructura civil

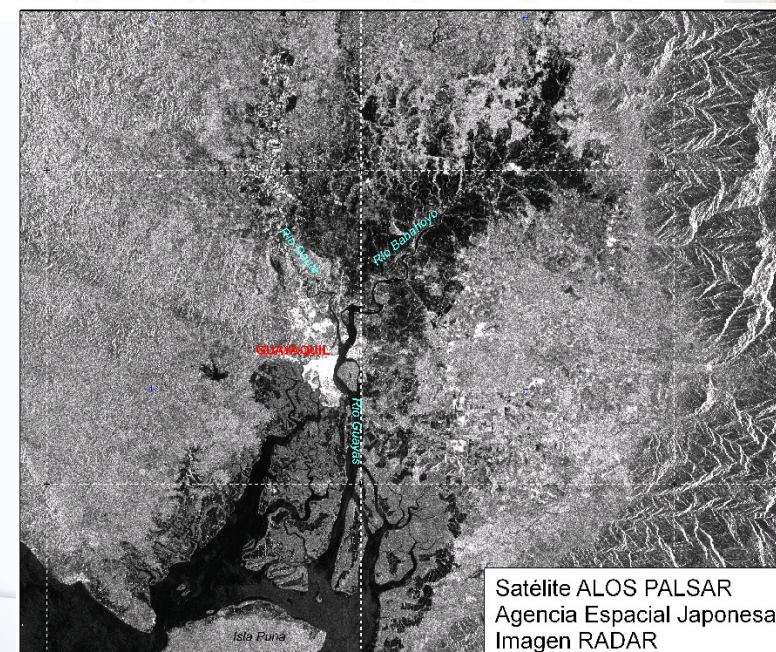
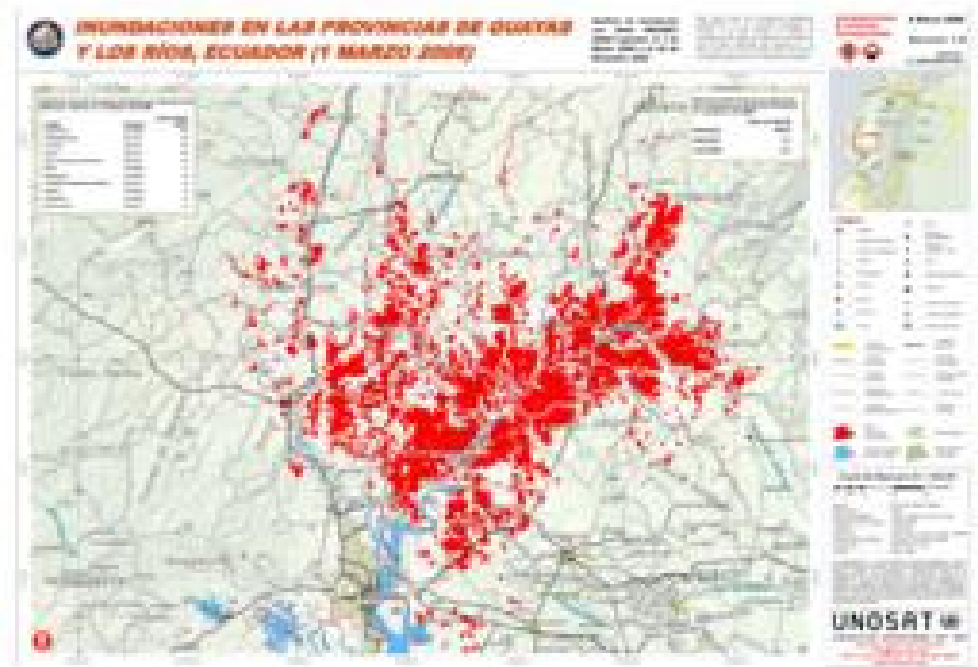
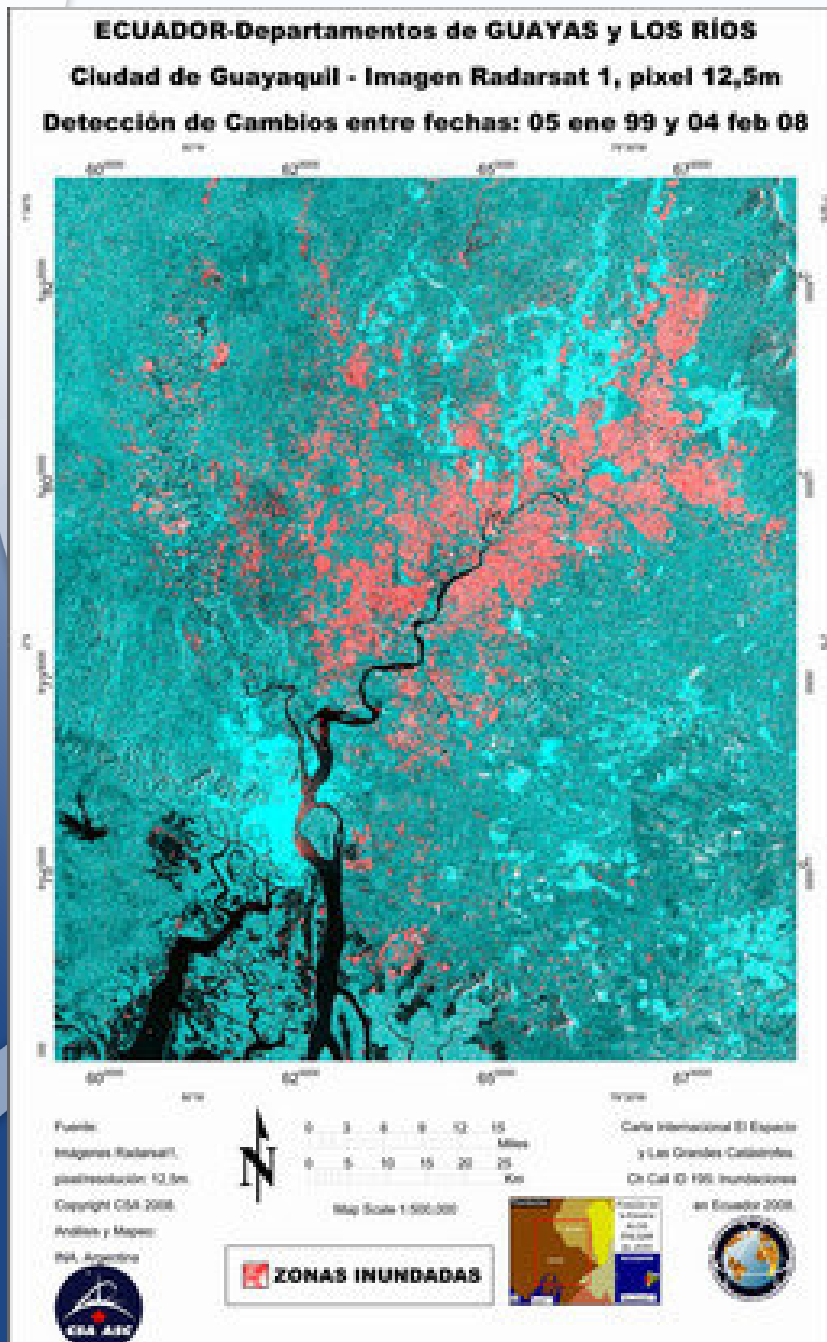
Área potencial de inundación

LOS RIOS

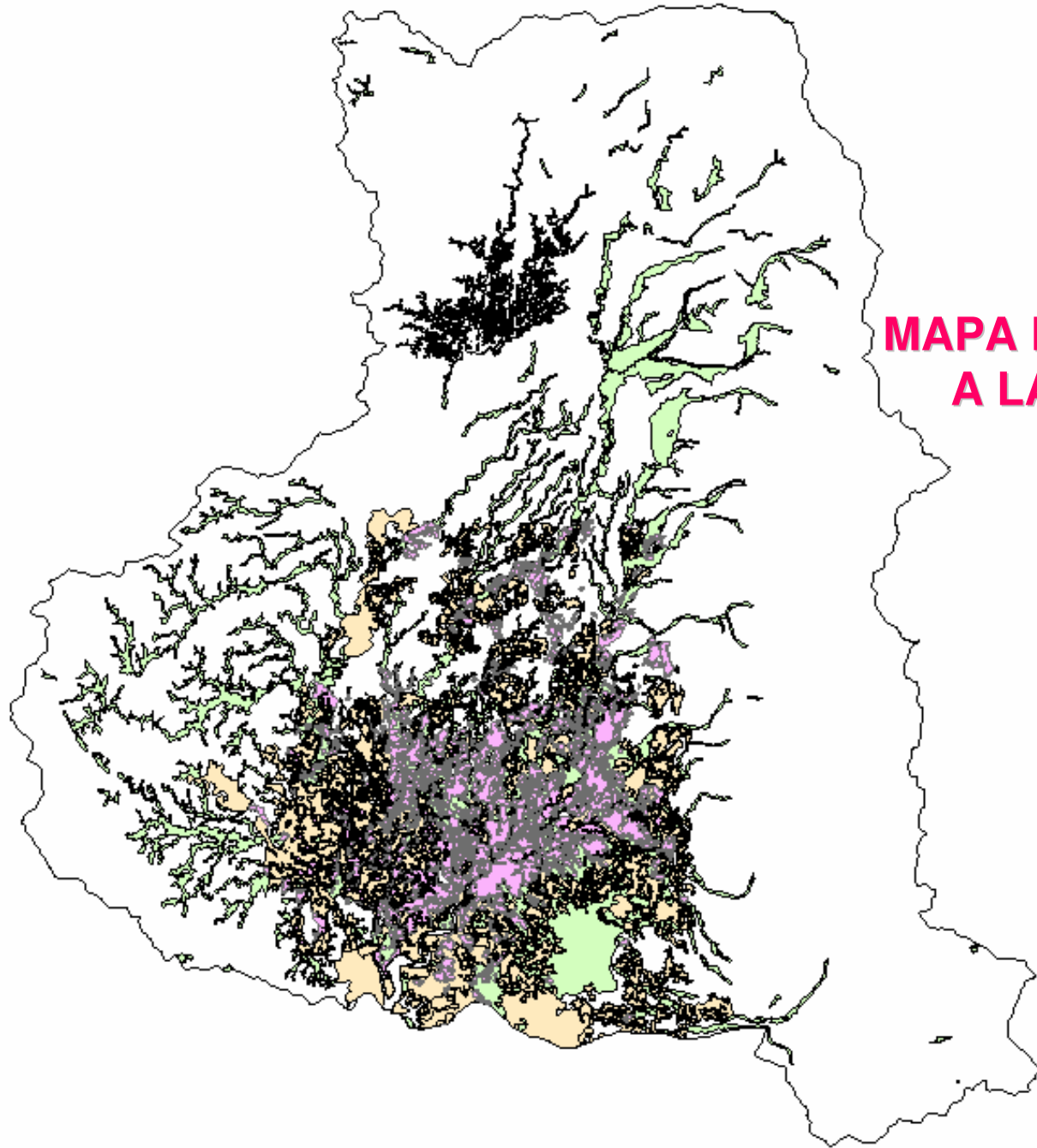




# IMÁGENES Y ESTUDIOS DE LA CARTA INTERNACIONAL

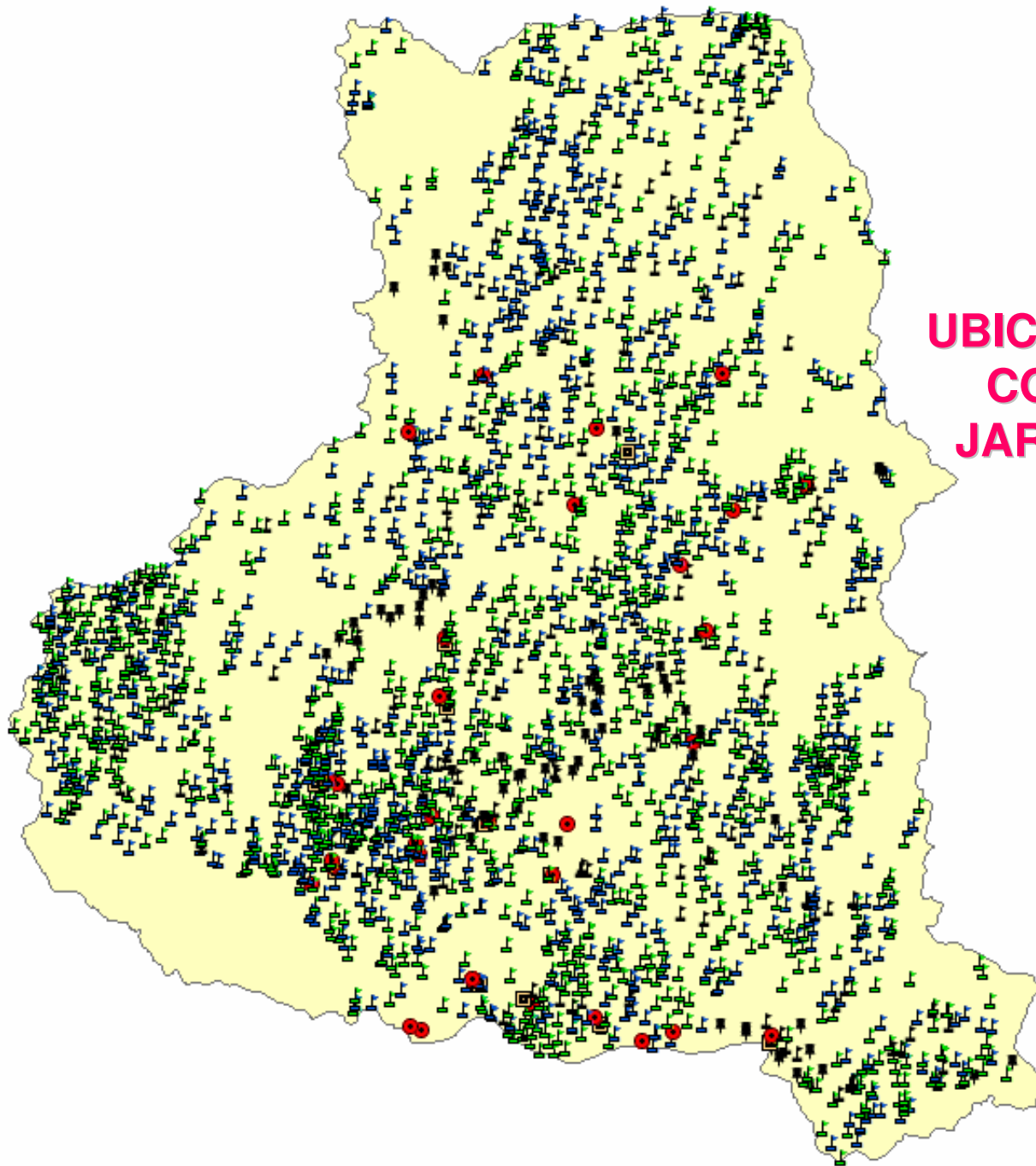






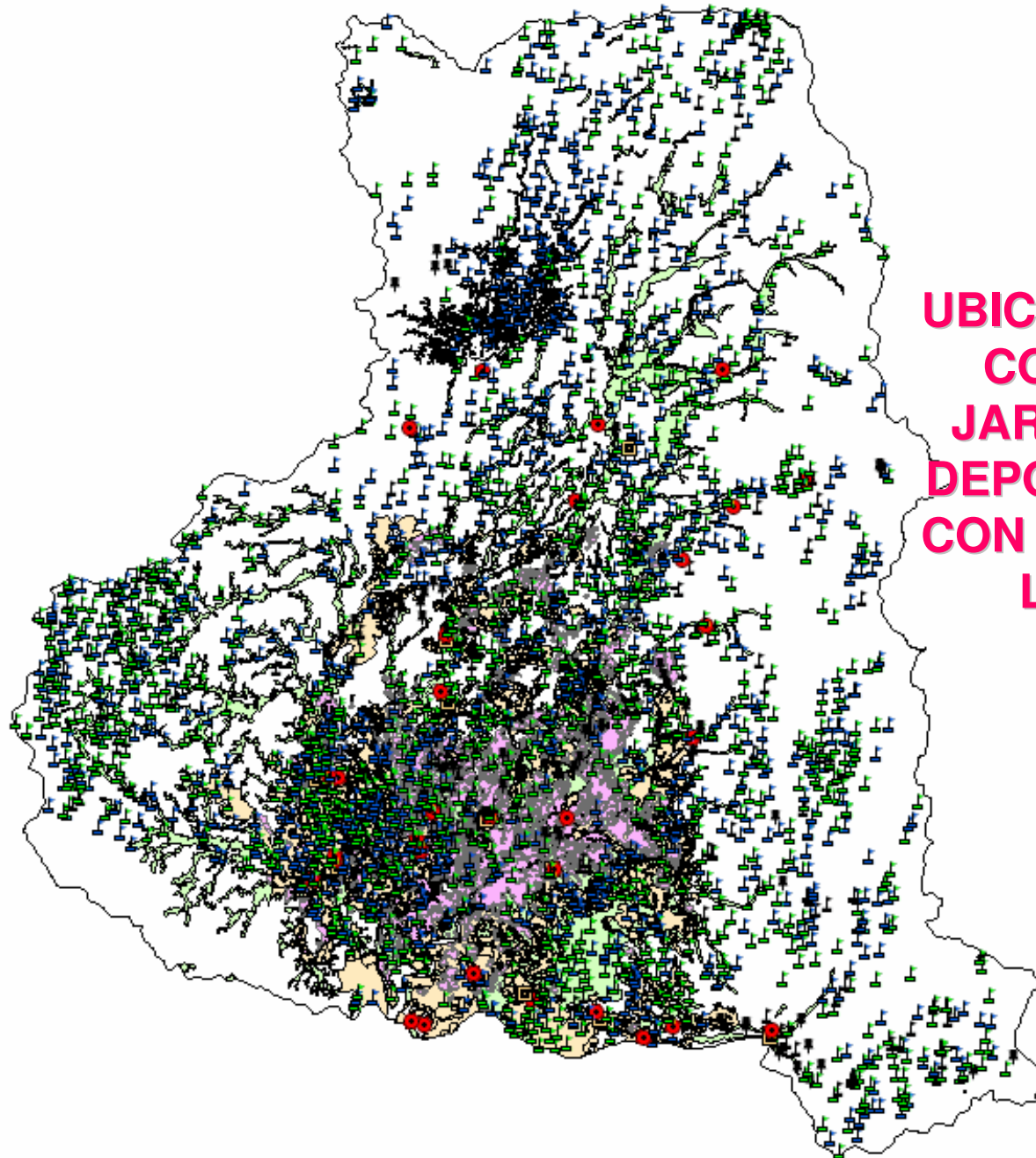
**MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD  
A LAS INUNDACIONES**





**UBICACIÓN DE ALBERGUES,  
COLEGIOS, ESCUELAS,  
JARDINES Y ESCENARIOS  
DEPORTIVOS**





**UBICACIÓN DE ALBERGUES,  
COLEGIOS, ESCUELAS,  
JARDINES Y ESCENARIOS  
DEPORTIVOS, EN RELACIÓN  
CON LA SUSCEPTIBILIDAD A  
LAS INUNDACIONES**



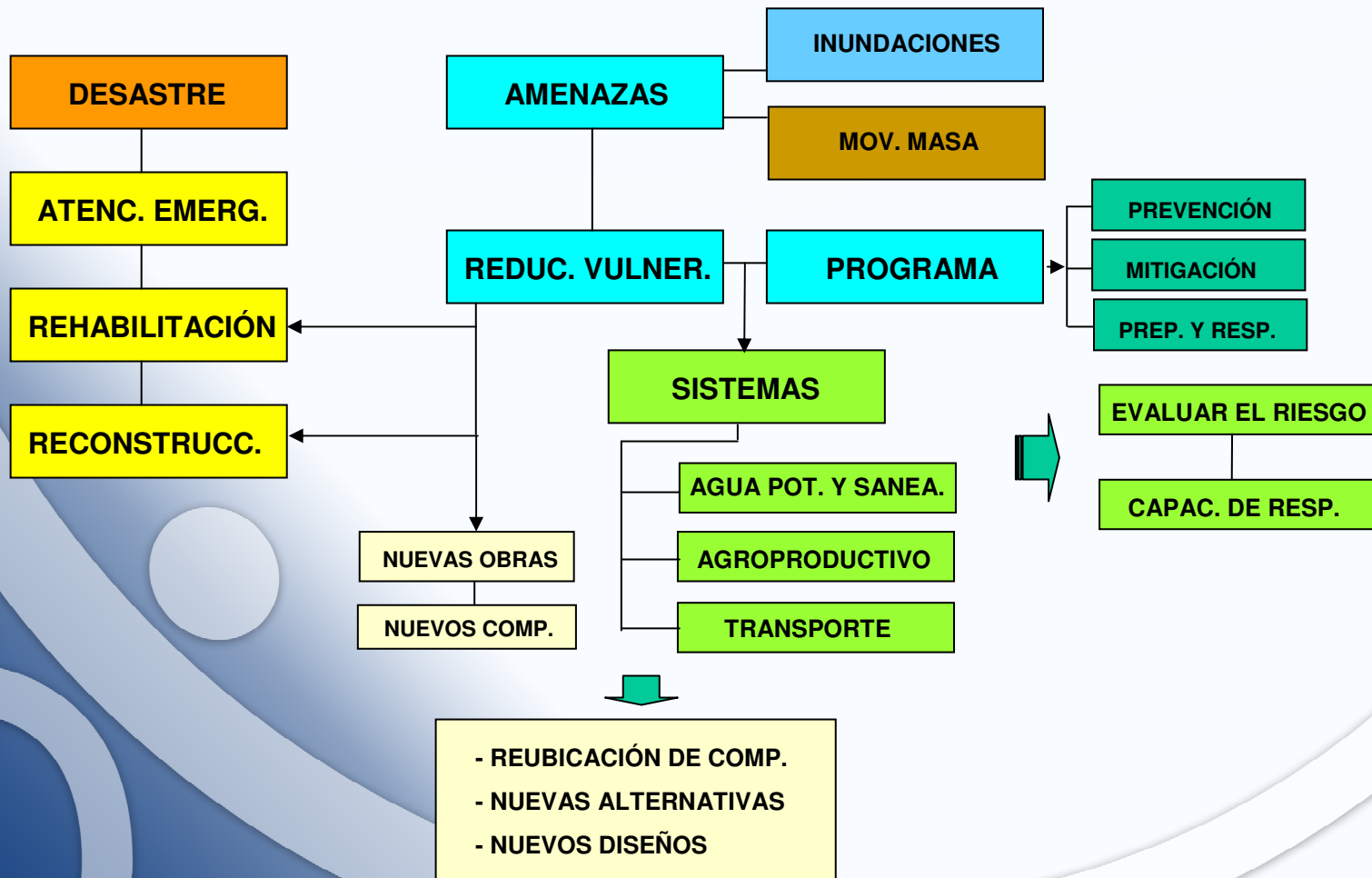
## **PROPUESTA DE ACCIÓN**

**La idiosincrasia de la gente que habita en las zonas de mayor peligro hace que, superada la emergencia, se vuelva al desarrollo de la vida en forma normal, manteniendo e incrementando la vulnerabilidad.**

**De otro lado, la falta de planes a largo plazo, trabajo independiente de instituciones públicas y cambio de políticas en la gestión del riesgo, ha desembocado en el hecho de que al presentarse la emergencia no se disponga de información confiable y oportuna para la toma de decisiones y respuesta para la atención a los damnificados.**

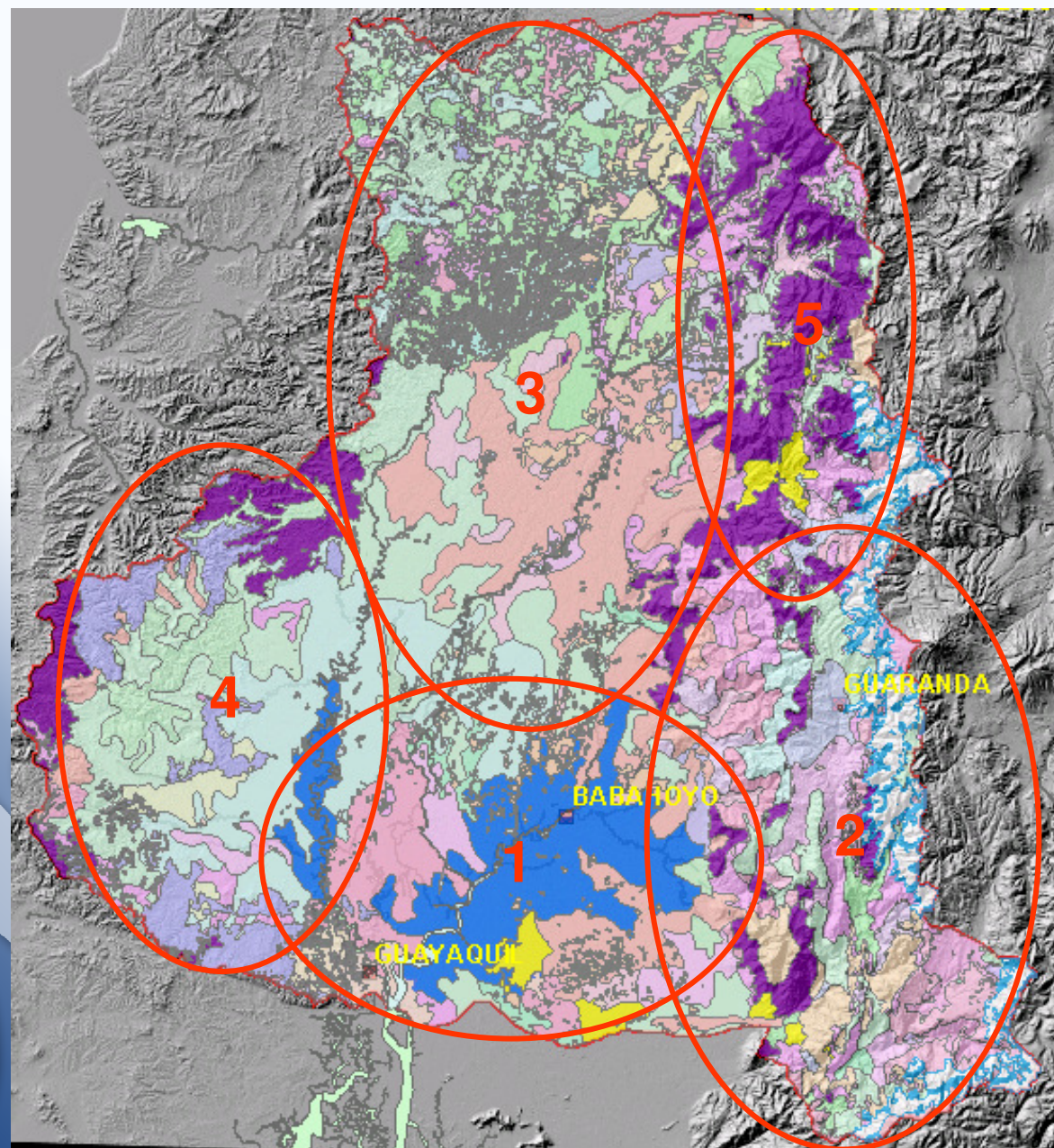


# PROPUESTA DE ACCIÓN





# CUENCA DEL RÍO GUAYAS





## **CCIONES POR ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA**

**eorreferenciación de los datos e información levantada en campo por el COE y otras instituciones.**

**Recintos afectados**

**Vías destruidas**

**Puentes destruidos**

**Albergues, otros**

**artografía de la división político administrativa proporcionada por el INEC, a nivel de: cantones, parroquias, zonas, sectores.**

**artografía de las áreas inundadas en marzo del 2008, obtenidas mediante interpretación imagen ERS.**

**spacialización de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud, sub centros de salud, dispensarios); de educación (colegios, escuelas)**



## **ACCIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO**

### **Zonificación del paisaje en función de los fenómenos:**

- Crecidas y desbordamientos (Bulubulu, Cañar, Chanchán, Chimbo, San Pablo, otros)
- Inundaciones por anegamientos.

### **Análisis de vulnerabilidad de los asentamientos humanos e infraestructura vial.**

**Reactivación de drenajes naturales y limpieza de cauces, para mejorar el flujo de descargas.**

### **Modificación de estructuras:**

Vías de comunicación, especialmente de aquellas diseñadas en forma perpendicular al flujo normal de las aguas. La acción estará relacionada con la ampliación de las alcantarillas y pequeños puentes.

Diques de piscinas arroceras, que obstruyen las descargas de aguas de esorrentía.

Las viviendas ubicadas en las partes más bajas deberán ser reubicadas y modificada su estructura (más sólida)

## **ACCIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO**

### **CONTINUACIÓN.....**

#### **Control del uso de las tierras**

Evitar rellenos en las áreas peri-urbanas. El criterio está relacionado con el aceleramiento de la dinámica de la llanura de inundación, aumento de descarga y de la tasa de descarga.

Elaboración de mapas de aptitudes urbanísticas en función de peligros de deslizamientos, deslaves, inundaciones y crecidas torrenciales; ocupación de tierras no productivas; infraestructura vial; ubicación de servicios básicos; dispersión geográfica.

Construir estrategias que conlleven a mejorar la capacidad de respuesta de todos los actores sociales.



## **ACCIONES A LARGO PLAZO**

Reestructuración de espacios alto andinos, cuyos objetivos estarán encaminados a recuperar la capacidad productiva, equidad social y una sustentabilidad ecológica y controlar los procesos erosivos.

Generar información relacionada con los peligros hidrometeorológicos, que incluya, inundaciones por desbordamientos y anegamientos (llanura aluvial) y crecidas torrenciales (piedemonte andino)

Emprender en un proceso de desarrollo regional integrado de la Cuenca del Río Guayas, mediante una planificación física sustentada en la identificación y determinación de categorías de ordenamiento territorial, sobre la base de información primaria, actualizada y georreferenciada, relacionada con los aspectos: físicos, bióticos, sociales, económicos, ambientales y de peligros naturales.

# LÍNEA BASE AMBIENTAL

- Base topográfica escala 1:50.000 y 1:25.000
- Actualizar y generar geoinformación relacionada los siguientes temas: litología, relieve, suelos, clima, hidrología, hidrogeología, hidrografía, uso actual de las tierras, cobertura natural, áreas protegidas, clima.
- Actualizar datos relacionados con aspectos sociales: índices de salud, educación, empleo y pobreza; actualizar los datos de población económicamente activa, migración interna y externa, vivienda y desarrollo social.
- Determinar la distribución espacial de las actividades productivas: agrícola, ganadera, forestal, camaronera, turística, industrial (manufactura, metalmecánica, agroindustrial, maderera y química) y minera.
- Espacializar de forma georreferenciada la infraestructura de salud, educación, vial, poblacional, energética, aeroportuaria, portuaria y telecomunicaciones.
- Analizar y espacializar los peligros naturales: sísmicos, inundaciones, movimientos en masa, erosión.



# INFORMACIÓN DE SÍNTESIS

- Vulnerabilidad de los diversos sectores, analizados como sistemas; evaluación de riesgos y capacidades de respuesta (prevención, mitigación y preparación y respuesta)
- Potencialidades, limitaciones y problemas territoriales.
- Degradación de recursos naturales.
- Zonificación agroecológica.
- Categorías de ordenamiento territorial.

# COMPONENTE INSTITUCIONAL

## INSTITUCIÓN

## COMPETENCIAS

IGM

BASE TOPOGRÁFICA

CLIRSEN  
SIGAGRO

INAMHI  
INOCAR  
DINAGE  
UNIVERSIDADES

VARIABLES FÍSICAS Y BIÓTICAS

INEC  
B.CENTRAL  
MAGAP

VARIABLES SOCIALES Y ECONÓMICAS

MTOP  
MSP  
MIDUVI  
IGM

INFRAESTRUCTURA

INAMHI  
INOCAR  
CLIRSEN  
DINAGE  
UNIVERSIDADES

PELIGROS NATURALES



# **HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS**

**TALLERES CON ACTORES DE GESTIÓN**

**PERCEPCIÓN REMOTA**

**Fotografías aéreas  
Imágenes satelitales ópticas y RADAR  
Imágenes multiespectrales aeroportadas**

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**TRABAJOS DE CAMPO**

**CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA**



CENTRO DE LEVANTAMIENTOS INTEGRADOS  
DE RECURSOS NATURALES POR SENSORES REMOTOS

***GRACIAS POR SU ATENCIÓN***

[www.clirsen.com](http://www.clirsen.com)

[clirsen@clirsen.com](mailto:clirsen@clirsen.com)