



CENTRO DE
LEVANTAMIENTOS
INTEGRADOS DE
RECURSOS
NATURALES POR
SENSORES
REMOTOS

EVALUACIÓN DE LAS INUNDACIONES DE LA CUENCA BAJA DEL GUAYAS, DATOS Y MANEJO "

Augusto González Artieda
Jorge Acosta Tafur
Soledad Andrade

FUENTE: CLIRSEN, 05/03/2008



“ EVALUACIÓN DE LAS INUNDACIONES DE LA CUENCA BAJA DEL GUAYAS, DATOS Y MANEJO ”

ENFOQUE GENERAL



AMBITO SOCIAL
AMBITO ECONOMICO
INFRAESTRUCTURA
AMBIENTE
VULNERABILIDAD
RIESGO
DESASTRE



LA CUENCA DEL RIO GUAYAS

INTRODUCCION

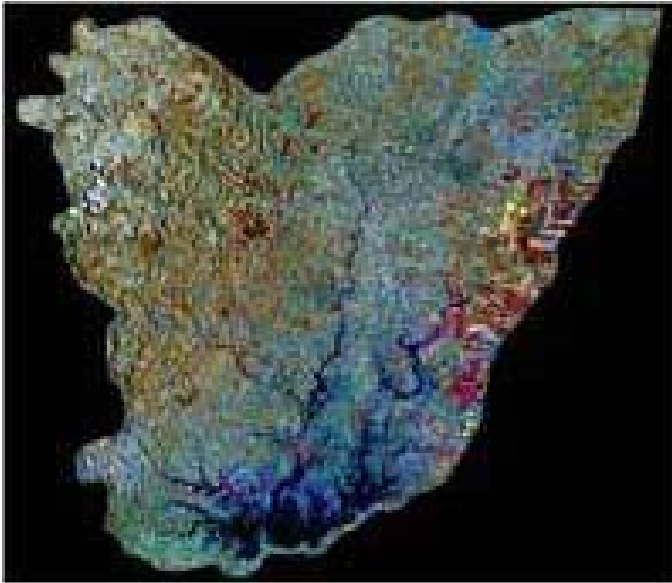


De manera continua y repetitiva cada año, todos los medios de comunicación social de nuestro país, brindan una amplia cobertura noticiosa acerca de las inundaciones de la costa ecuatoriana, sea que se trate de inviernos normales o del conocido Fenómeno de El Niño.



LA CUENCA DEL RIO GUAYAS

EL PROBLEMA



Uno de los mayores peligros de origen hidrometeorológico a los que está expuesta la población a nivel mundial, que sigue causando severos impactos y afectaciones, lo constituyen las inundaciones por desbordamientos de ríos, cuando el nivel pluviométrico sobrepasa su capacidad de carga, o por anegamiento, cuando las lluvias superan la capacidad de absorción de los suelos.



LA CUENCA DEL RIO GUAYAS

EL PROBLEMA

Sin embargo, a este comportamiento natural, se agrega el deterioro por mal manejo dentro de las cuencas hidrográficas, en las que la deforestación en las cabeceras de los ríos, acelera los procesos erosivos y movimientos en masa, lo cual se traduce en el aumento de los sedimentos en suspensión y una mayor colmatación en los cauces, disminuyendo la capacidad portante de los mismos y finalmente potenciando las inundaciones.



IMPORTANCIA DE LA CUENCA HIDROGRAFICA COMO UNIDAD BASICA PARA LA PLANIFICACION TERRITORIAL



“La cuenca hidrográfica”, considerada como un sistema donde los procesos hidrológicos, geomorfológicos, edáficos y culturales, se hallan ligados y, además, los peligros hidrometeorológicos, como: erosión, remociones en masa, inundaciones y crecidas torrenciales, se generan justamente en cuencas hidrográficas. De lo anterior se deduce que, el mal uso de los recursos en las cuencas altas y medias repercutirá y será una amenaza para la población, sistemas agroproductivos, agua potable, energéticos y de transporte, situados aguas abajo.

Bajo la perspectiva de lo planteado, es decir, si a los problemas ambientales actuales causados por el mal uso de los recursos naturales, se añaden los problemas potenciales relacionados con el calentamiento global y las amenazas naturales, los efectos indudablemente serán más severos y los impactos sobre los componentes ambientales de los diversos ecosistemas, también serán significativos.



IMPORTANCIA DE LA CUENCA HIDROGRAFICA COMO UNIDAD BASICA PARA LA PLANIFICACION TERRITORIAL

Relacionado con lo anterior, la deforestación, el mal uso del suelo, uso de agroquímicos, la erosión, degradación de los suelos, remociones en masa, alteraciones en el ecosistema, contaminación de las aguas con hidrocarburos, pobreza y disminución de la calidad de vida, son entre otros, problemas provocados por el ser humano que deben ser resueltos no con soluciones de tipo sectorial sino en una forma integrada, tomando como unidad territorial de análisis, la **cuenca hidrográfica** considerada como un sistema donde los fenómenos naturales y culturales están íntimamente relacionados.

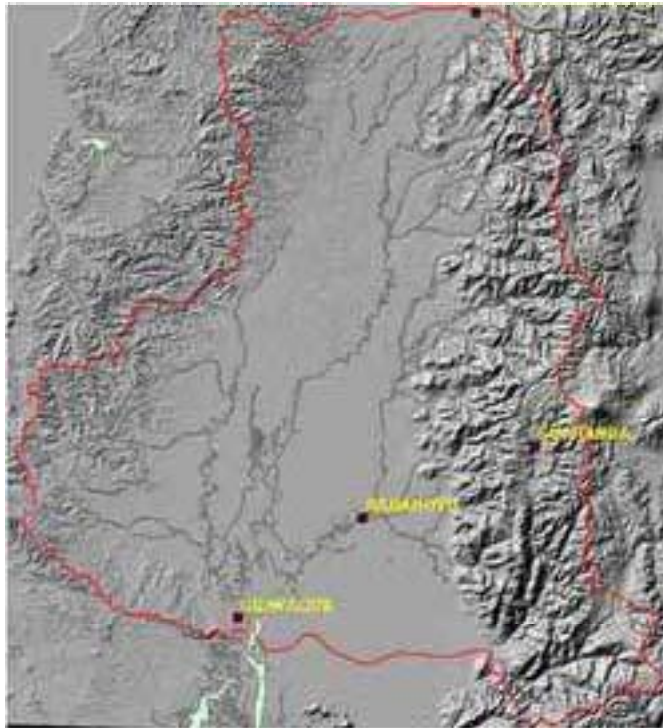


DESARROLLO Y CONSERVACION

En los casos donde el hombre ha influido desfavorablemente en detrimento de la naturaleza, se ha dado por el desconocimiento de la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas y, específicamente de los procesos ecológicos, y, por supuesto, el mismo ser humano ha sido, afectado e impactado por fenómenos “naturales”, que, deben ser considerados más bien como “socio-naturales”

Las construcciones, rellenos de tierra y otras obras, ocupan espacios que se necesita para el paso de los flujos de la inundación. Estas actividades ligadas a fenómenos naturales, forman parte de la dinámica al interior de la llanura aluvial, ocasionando daños a las actividades de desarrollo.

LA CUENCA DEL RIO GUAYAS



Superficie total: 32,219 Km²

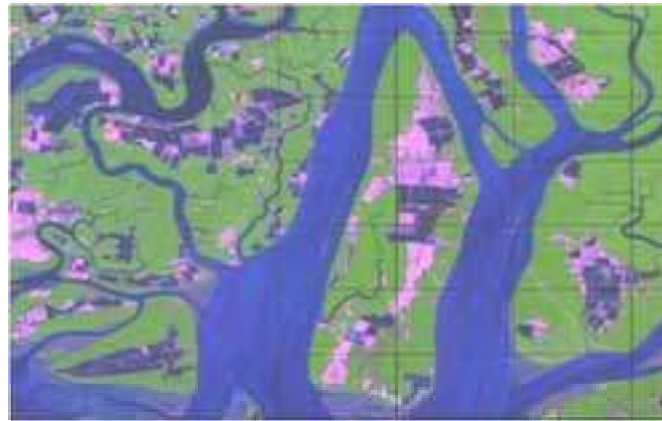
Longitud W 80° 36' - 78° 36'

Latitud S 00° 14' - 02° 27'

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA LLANURA COSTERA



Se considera como llanura costera una gran planicie ubicada al pie de los Andes de mas o menos unos 80 kilómetros de ancho. Esta ligeramente disectada al norte, cerca de Santo Domingo donde alcanza 600m y baja suavemente hacia el N.O. (200 m en Quininde) y hacia el sur (20 m en Babahoyo) donde es sustituida por una llanura aluvial entre 0 y 5 m, drenada por grandes ríos meandricos y parcialmente inundable, la Cuenca del Guayas que se prolonga por una estrecha faja hasta el Perú.



GEOMORFOLOGIA



Geomorfológicamente la " llanura del Guayas " es una fosa de hundimiento con relleno fluvio marino, bordeada de conos de deyección al este, y cubierta por cenizas volcánicas en su parte norte. Esta planicie está limitada al norte por relieves sedimentarios levantados, atravesados por la garganta antecedente del río Esmeraldas. Al sur, la llanura aluvial actual, parcialmente inundada en la estación lluviosa y el delta del río Guayas atestiguan una subsidencia activa.



RELIEVES Y VULNERABILIDAD

Los relieves más susceptibles a las inundaciones, son los valles y terrazas aluviales y, la llanura también aluvial localizada en la cuenca baja del Río Guayas en estas formas la pendiente es inferior a 12 % y la topografía es plana a ondulada.

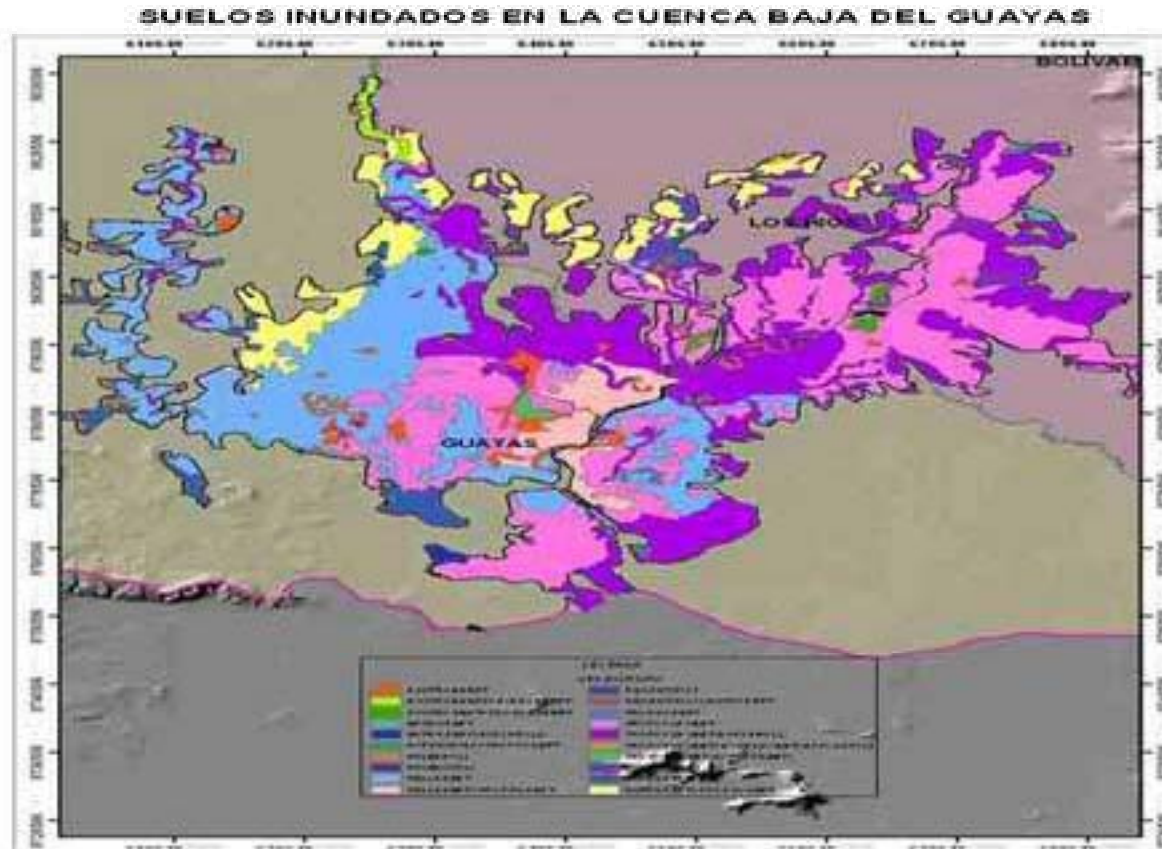
Con esta particularidad las actividades agro productivas, comerciales, turísticas, entre otras, desarrolladas por el ser humano en estos espacios geográficos, propensos a inundación, son las más vulnerables y de alto riesgo.



SUELOS

Dos grandes tipos de suelos dominan la llanura costera sur, los aluviales recientes que son producto de los aportes permanentes de los ríos, cuyas características son las de tener diferente granulometría o textura variable en su perfil, arcillosos, franco arcillosos, o franco arenosos y los suelos desarrollados sobre depósitos antiguos como es el caso de los arcillosos (montmorilloníticos) originados sobre rocas sedimentarias, arenas, areniscas poco cementadas, tobas, cantos rodados en su mayoría de origen volcánico.

SUELOS





EVALUACION RAPIDA DE INUNDACIONES

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega a su lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente. son las inundaciones, erosión de suelos y remociones en masa, que causan serios impactos sobre la población, infraestructura vial, actividades productivas y ambiente.



**Vía Samborondón - Daule.
Nivel aluvial alto, pendientes
entre 2 y 5 %, suelos arcillosos.
Generalmente estos espacios
son utilizados para el desarrollo
de actividades ganaderas.**

MATERIALES Y TECNOLOGIA



Para el análisis expeditivo del problema suscitado, se utilizaron herramientas y técnicas de teledetección, uso de productos de sensores remotos y sobre todo el conocimiento y utilización de criterios geológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, edáficos, así como el manejo de los antecedentes históricos de inundaciones, y la intervención antropogénica, elementos que fundamentaron y fueron el sustento para el estudio, cuyo objetivo final fue generar información actualizada de las zonas afectadas por las inundaciones ocurridas en el mes de febrero y marzo de 2008.



Vía Samborondón - Daule.
Nivel aluvial bajo, pendientes menores al 2 %, suelos arcillosos. Piscinas construidas para la siembra de arroz, inundaciones anuales.

ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

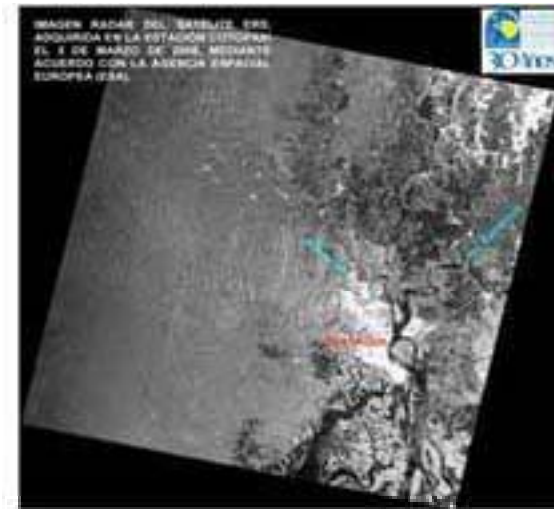


La principal fuente de agua, para el caso del evento actual, proviene de la alta concentración de lluvias extremas y la variación en intensidad, que ocasionó la generación de grandes volúmenes, que aumentaron los caudales de los ríos Daule, Babahoyo, Los Tintos, Pula, Salitre, Chimbo, Chanchan, Bulubulu , Cañar e incluso del By Pass del río Bulubulu.

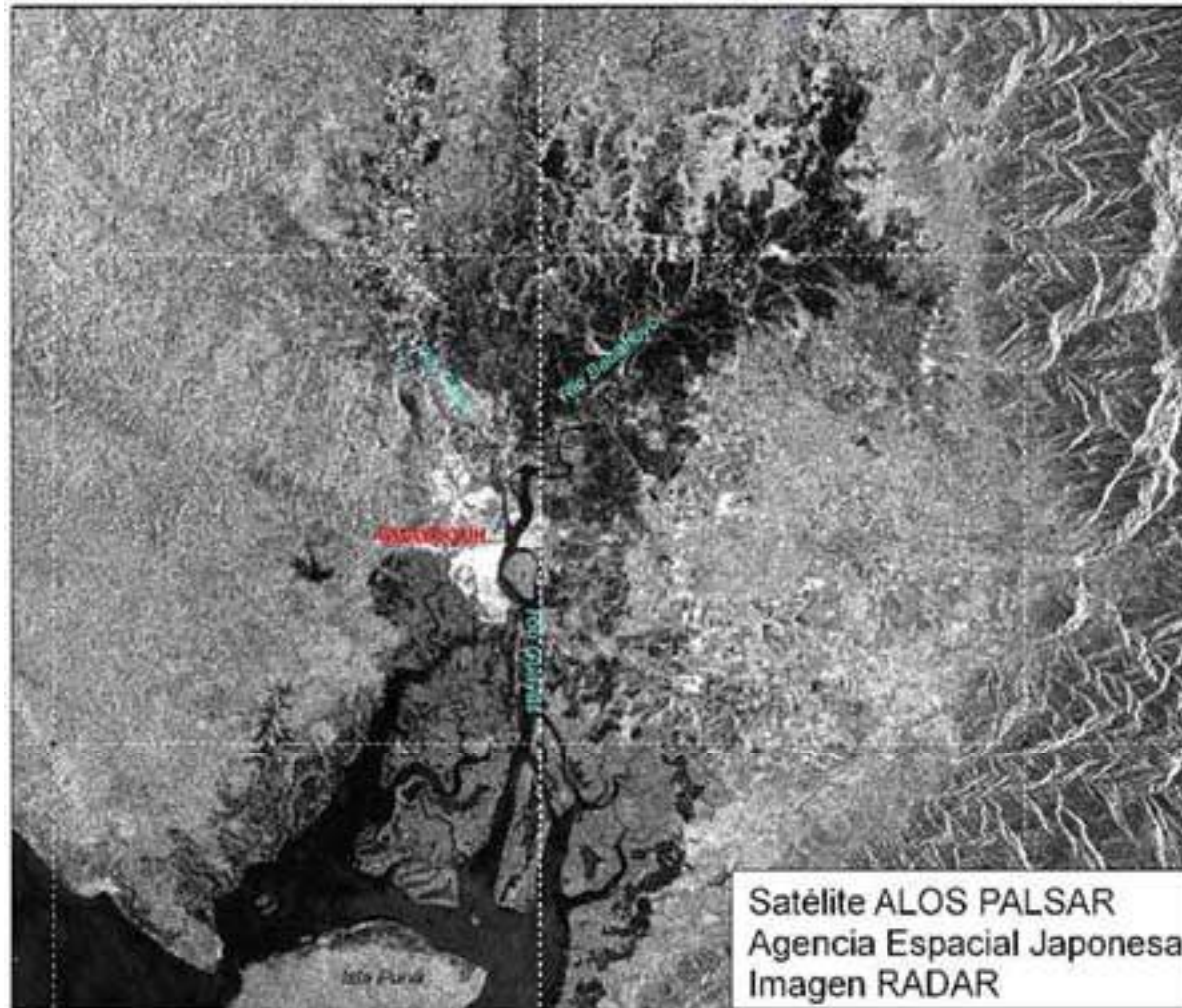


DATOS DE SENSORES REMOTOS

Al no poder captar imágenes ópticas debido a la alta nubosidad permanente, durante la estación invernal costera, se lograron obtener en la Estación Cotopaxi, imágenes de sensores pasivos como es el caso del Radar del satélite ERS-2 de la Agencia Espacial Europea- ESA, sensores que permiten observar la superficie de la tierra atravesando la capa de nubes, y discriminando por el contenido de humedad, las diferentes áreas afectadas, como puede verse en la imagen receptada el 3 de marzo del 2008, imagen que tiene las siguientes características:



DATOS DE SENSORES REMOTOS





LA DINAMICA FLUVIAL

La llanura aluvial que constituye la parte más baja de la gran Cuenca del Guayas, no es estática, siempre está en una continua evolución y más aún por las actividades antrópicas que se desarrollan en su interior. Esta llanura, siempre y constantemente ha estado recibiendo sedimentos (arenas finas, limos y arcillas), producto de la erosión geológica o inducida, transportados por los ríos que la atraviesan; bajo estos procesos geomorfológicos e hidrológicos, los ríos han cambiado su curso, formando cauces abandonados, collares de buey e islotes, que constituyen las mejores evidencias de la dinámica fluvial.

LA INTERVENCION HUMANA



Sector Juan Bautista Aguirre. Dique de una piscina arrocera, que impide el flujo normal de las aguas. Nótese el contraste de las aguas turbulentas en primer plano con las aguas estancadas del fondo.

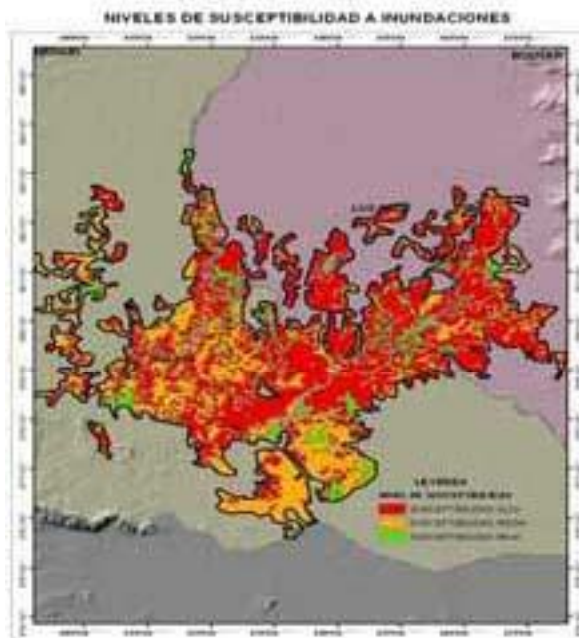
Por otro lado, la ocupación por parte del ser humano de la llanura aluvial, materializada con la ampliación de las fronteras urbanas, incluyendo los rellenos que se hacen en los niveles aluviales más bajos; la continua construcción de viviendas en el sector rural; la densificación de la red vial; los diques construidos para la actividad camaronera y arrocera, hacen que la transformación del territorio sea permanente y con esto, que también sean cambiantes las áreas inundadas e inundables.



RESULTADOS

Interpretación de áreas inundadas, invierno 2008

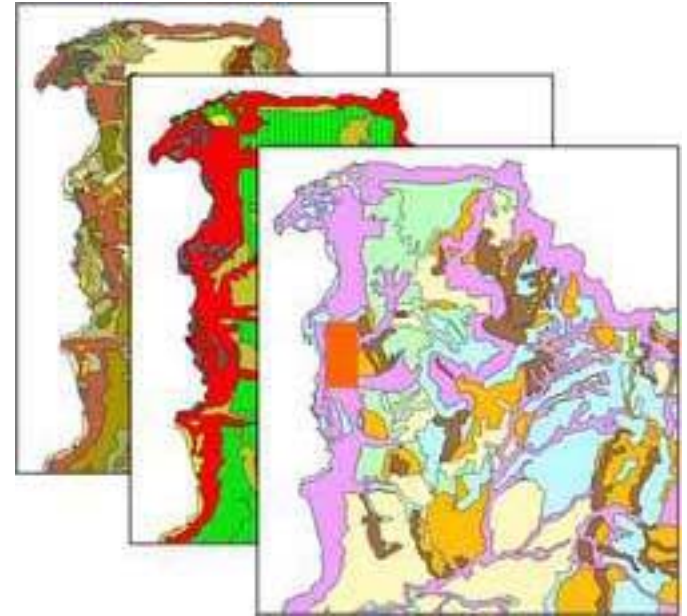
Como resultado del presente análisis se determinó que las zonas inundadas ocupan un área de 239378 ha, de las cuales 129280 ha que representan el 54% corresponden a zonas de altas susceptibilidad; 78175 ha que representan el 32.7 % corresponden a zonas con susceptibilidad media, mientras que las zonas de susceptibilidad baja corresponden al 10.3 % de la zona inundada, equivalente a 24601 ha. En el siguiente gráfico se puede apreciar las distintas zonas susceptibles a inundaciones.



Las zonas de mayor susceptibilidad a inundaciones corresponden a suelos clasificados como Entisoles y Vertisoles., mientras que en las zonas con susceptibilidad media se encuentran suelos del orden de los Inceptisoles

PPRODUCTOS GENERADOS

- MAPAS TEMATICOS
- BASES DE DATOS
- IMÁGENES INTERPRETADAS
- ESTADISTICAS
 - ZONAS INUNDADAS
 - SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES
 - AREAS AFECTADAS A NIVEL PARROQUIAL
- DATOS DE CAMPO-GPS



CONCLUSIONES



- Las lluvias generadas sobre las vertientes exteriores de la cordillera occidental, desencadenaron múltiples efectos sobre el medio ambiente; ocurrieron deslizamientos y deslaves en las laderas desprotegidas y aumento de los caudales de los principales ríos que atraviesan el piedemonte y la llanura aluvial.
- Los sectores aledaños a Daule, Juan Bautista Aguirre, Salitre, General Vernaza, Baba, Babahoyo, Yaguachi Nuevo y Kilómetro 26, son los más afectados por las lluvias extremas ocurridas durante el mes de febrero del 2008.
- En la actualidad y en función del sobrevuelo efectuado el día 5 de marzo del 2008, se observa que los citados sectores se hallan bajo una sola laguna, con una profundidad que en los días de mayor intensidad de lluvias, ha sido de alrededor de 2 metros.
- De otro lado, las lluvias causaron inundaciones por anegamiento; el desagüe de las aguas se vio obstruido por las obras construidas por el ser humano, como son las vías de comunicación y los diques de las piscinas arroceras, entre otros.

ACCIONES A CORTO PLAZO, ATENCIÓN A EMERGENCIA



- Georeferenciación de los datos e información levantada en campo por el COE y otras instituciones (Recintos afectados, Vías destruidas, Puentes destruidos, Albergues, otros)
- Cartografía de la división política administrativa proporcionada por el INEC, a nivel de: cantones, parroquias, zonas, sectores.
- Cartografía de las áreas inundadas en marzo del 2008, obtenidas mediante interpretación imagen ERS.
- Espacialización de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud, sub centros de salud, dispensario); de educación (colegios, escuelas)
- Análisis de posibles focos de enfermedades tropicales.
- Mejorar la coordinación interinstitucional, especialmente de aquellas que generan información para la prevención (evitar el peligro) y mitigación (atenuar o aminorar las vulnerabilidades), a través del conocimiento de los espacios geográficos



ACCIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO

- **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 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 escorrentía; las viviendas ubicadas en las partes más bajas deberán ser reubicadas y modificada su estructura (más sólida)**



RECOMENDACIONES

- Monitorear las áreas inundadas de la Cuenca Baja del Guayas, durante el período invernal que se extiende hasta el mes de abril.
- Identificar y cartografiar las áreas también afectadas con las inundaciones, en los sectores: Chone, Rocafuerte y Esmeraldas.
- Elaborar un mapa de peligros hidrometeorológicos, que incluyan los fenómenos: inundaciones por desbordamientos y anegamientos, crecidas torrenciales y, remociones en masa, específicamente deslizamientos y deslaves.
- Incursionar en el proceso-formación para lograr el desarrollo sustentable, en el cual la población alcance un nivel de vida elevado, que además de generar un crecimiento económico preste atención a la equidad social y conservación de los procesos ecológicos, es de vital importancia tomar en cuenta los temas relacionados con los peligros naturales, vulnerabilidad, riesgo y manejo de desastres.