

# Satélites solidarios

## para desastres naturales

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

EL PASADO 12 DE ENERO UN TERREMOTO DE MAGNITUD 7 EN LA ESCALA DE RICHTER NECESITÓ APENAS UN MINUTO PARA PROVOCAR UNA DE LAS MAYORES TRAGEDIAS HUMANITARIAS DE LA HISTORIA MODERNA. EL SEÍSMO Y SUS RÉPLICAS DEJARON EN HAÍTÍ UNA CIFRA ESTIMADA DE 250.000 MUERTOS, CENTENARES DE HUÉRFANOS, DECENAS DE MILES DE PERSONAS EN BUSCA DE UN LUGAR PARA COBIJARSE Y MILES DE VIVIENDAS, CULTIVOS, INFRAESTRUCTURAS VITALES, REDES DE SUMINISTRO Y COMUNICACIONES COMPLETAMENTE ARRASADAS. EN LAS TAREAS DE RESCATE Y RECONSTRUCCIÓN EL APOYO DE LOS SATÉLITES INTERNACIONALES DE OBSERVACIÓN HA SIDO IMPRESCINDIBLE.



### UNA MIRADA ESPACIAL

Independientemente de dónde y a quién afecten los tsunamis, incendios, inundaciones, vertidos, huracanes, erupciones volcánicas, terremotos o cualquier otra catástrofe natural o causada por el hombre, las redes de satélites permiten dar una respuesta inmediata y ayudar a pa-

*Haití vista desde  
la Estación Espacial Internacional.*



CHARTER C&B 287 to 296, SAFER Action Plan 034  
Produced No.03

### HAITI Port-au-Prince Building damage, assessment per urban block

**Location Diagrams**

**Legend**

**Damage classes**

- Obvious / widespread damage (0-43%)
- Extensive but sporadic damage (11-43%)
- Scarce or non visible damage (0-75%)
- Area not analyzed

For each urban block, the percentage gives an assessment of the proportion of buildings showing visible damage.

**Communication networks**

- Main road
- Secondary road
- Other road
- Airport

**Interpretation**

A major earthquake of magnitude 7.0 hit Haiti on the 12th of January 2010 at 21:53 (GMT), 06:53 (local time). This map represents an initial building damage assessment in Port-au-Prince, based on satellite images. This estimate is realized on the basis of the proportion of buildings showed showing damage. This first evaluation should be used with precaution, it will be improved in the following days.

**Cartographic information**

0 1 2 km

Local projection: UTM Zone 18 North, Datum: WGS 84  
Geographic projection: Lat/Lon (DMS), Datum: WGS 84  
Scale: 1:25 000 for A1 prints.

**Data sources**

Background imagery  
Natural colour SPOT 5 (2.50 m)  
acquired the 3rd of July 2007  
© CNES 2007, distribution Spot Image S.A.  
Damage classes are derived from GeoEye (05 cm) and ALDS  
AVNIR-2 (10 m) acquired the 13th of January 2010.  
© SERTIT 2010  
Roads are derived from SPOT 5 (at the 3rd of July 2007)  
© SERTIT 2010  
Other thematic layers & typography  
© SERTIT 2010, GIST, ESRH

**Framework**

The products elaborated for the Rapid Mapping Activity are realized to the best of our ability, with in a very short time frame, during a crisis scenario, optimizing the material available. All geographic information has limitations due to the scale, resolution, date and interpretation of the original source material. No liability concerning the content or the use thereof is assumed by the producer.

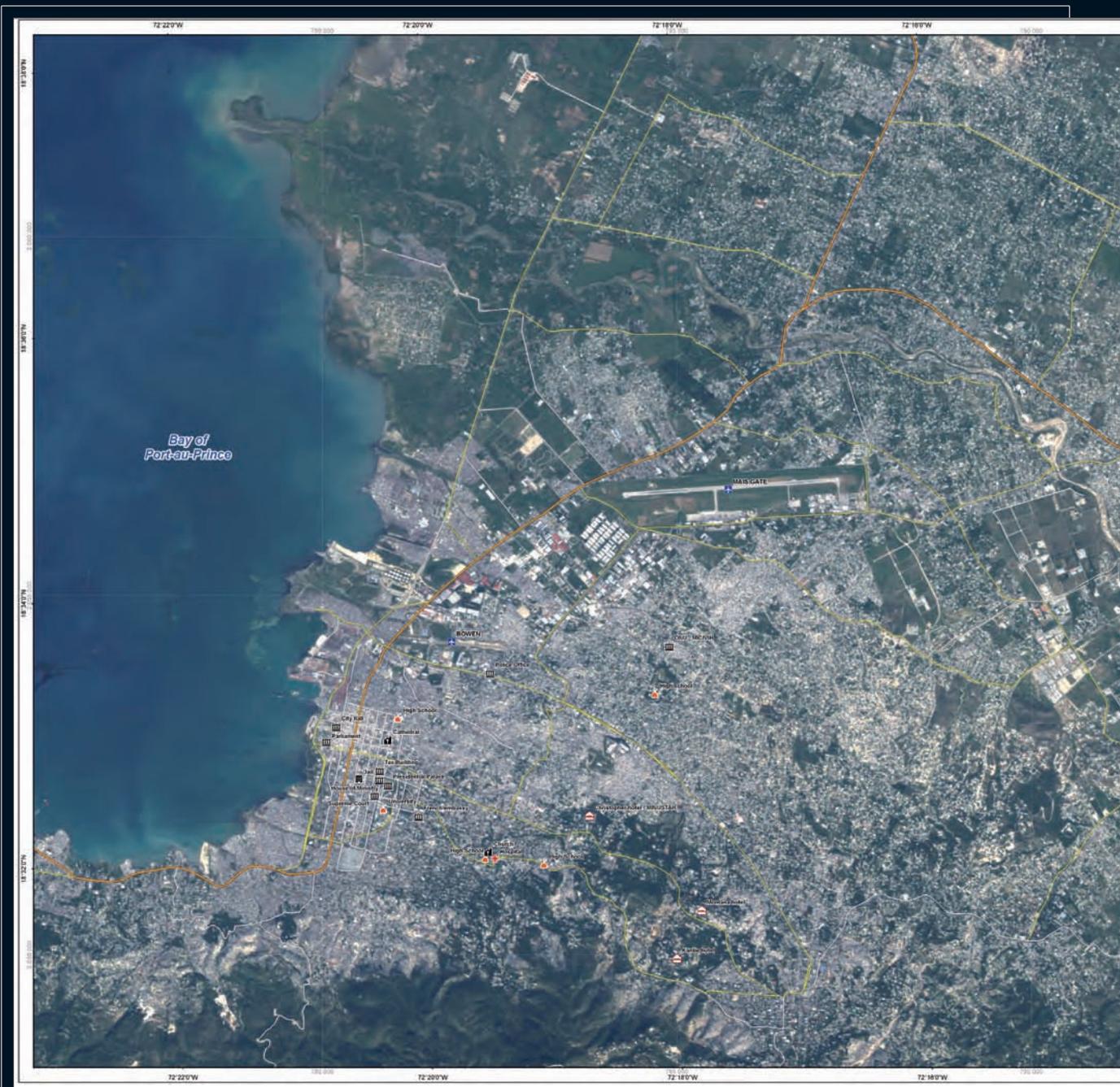
Map produced the 14th of January 2010 by SERTIT  
© SERTIT 2010  
cert@sertit.it, info@sertit.it  
http://www.sertit.it

liar los daños a la población y a las propiedades. Sus observaciones aportan datos vitales para conocer la causa de los mismos, adelantarse a sus posibles efectos y dar respuesta inmediata y coordinada a las necesidades sobre el terreno. Antes de que lleguen los equipos de rescate, se instalan hospitales de campaña o campamentos de refugiados, es necesario saber cómo llegar, dónde serán más necesarios o el mejor lugar para empezar a trabajar. Las conti-

nias observaciones espaciales han demostrado ser una de las mejores herramientas para dar respuesta a estas incógnitas. Las imágenes obtenidas por los satélites justo después de una catástrofe se utilizan para generar mapas de emergencias que proporcionan a los servicios de rescate una visión global del estado de la zona. Estos mapas pueden ser comparados con imágenes de archivo para identificar las zonas que han resultado más dañadas por el desastre

*Mapa de daños en Puerto Príncipe con escala de colores.*

y cómo han sido afectadas las infraestructuras. La comparación de imágenes y mapas permite distinguir rápidamente los lugares más afectados y localizar posibles rutas de acceso para los equipos de rescate y de ayuda humanitaria. Esta información permite también identificar las zonas más propicias para la instalación de los campamentos de ayuda para pro-



*Localización por satélite de los edificios dañados por el terremoto en Puerto Príncipe.*

porcionar atención médica y refugio a los afectados. Junto a los satélites ópticos están los radar como los ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar) o PALSAR (Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar), unidades capaces de observar a través de las nubes, lo que supone una gran ventaja cuando las condi-

ciones meteorológicas impiden el uso de los instrumentos ópticos embarcados en los satélites. Las imágenes radar también pueden ser utilizadas para identificar riesgos potenciales, como corrimientos de tierras, que pueden ser desencadenados por los terremotos. A largo plazo, la información obtenida con estos satélites puede ser procesada para trazar mapas de la deformación de la superficie causada por el terremoto, lo que permitirá a los científicos compren-

der mejor los fenómenos sísmicos. Aplicando a los datos una técnica llamada InSAR (Interferometría SAR), los investigadores pueden generar una serie de "interferogramas" que cubran toda la región afectada por el seísmo y sus alrededores. Este mapa interferométrico revelará el grado y dirección de la deformación de la superficie producida por el seísmo. Estos datos pueden además revelar procesos geofísicos si se les añaden las mediciones GPS de la zona.

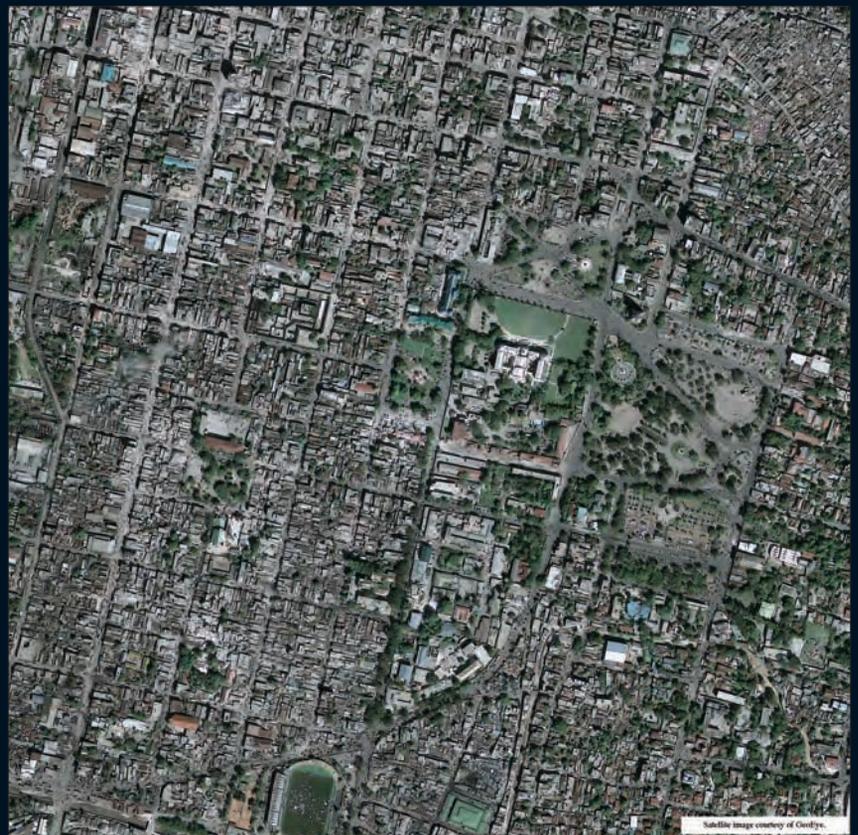
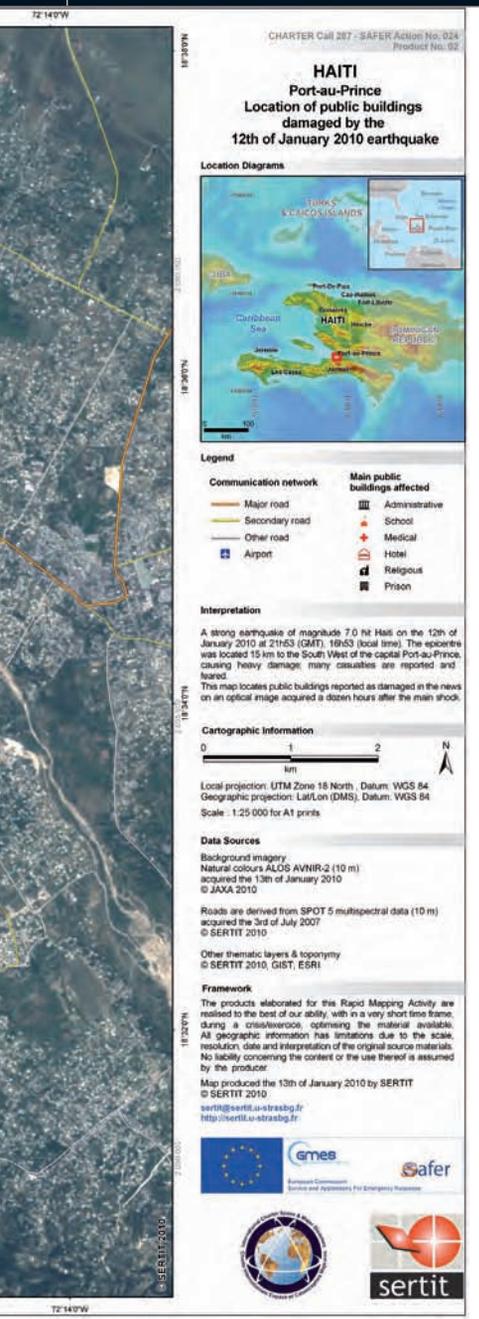


Imagen proporcionada a Google para su difusión pública.



Antes y después de algunos edificios emblemáticos de Puerto Príncipe.

## LA CARTA INTERNACIONAL SOBRE EL "ESPACIO Y LAS GRANDES CATÁSTROFES"

En julio de 1999 se celebró en Austria la conferencia UNIESPACE III, una reunión patrocinada por las Naciones Unidas para fomentar la exploración y el uso pacífico del espacio exterior. En ella la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Francesa (CNES) elaboraron La Carta Internacional sobre

el Espacio y las Grandes Catástrofes (International Charter "Space and Major Disasters"), un mecanismo de colaboración internacional declarado en vigencia oficialmente el 1 de noviembre de 2000 que tiene por obje-

tivo proporcionar, a través de usuarios autorizados, un sistema unificado de adquisición y entrega de imágenes por satélite a los afectados por cualquier tipo de catástrofe. A ella se han ido uniendo posteriormente la

# Tremblement de Terre - Port-au-Prince, Haiti

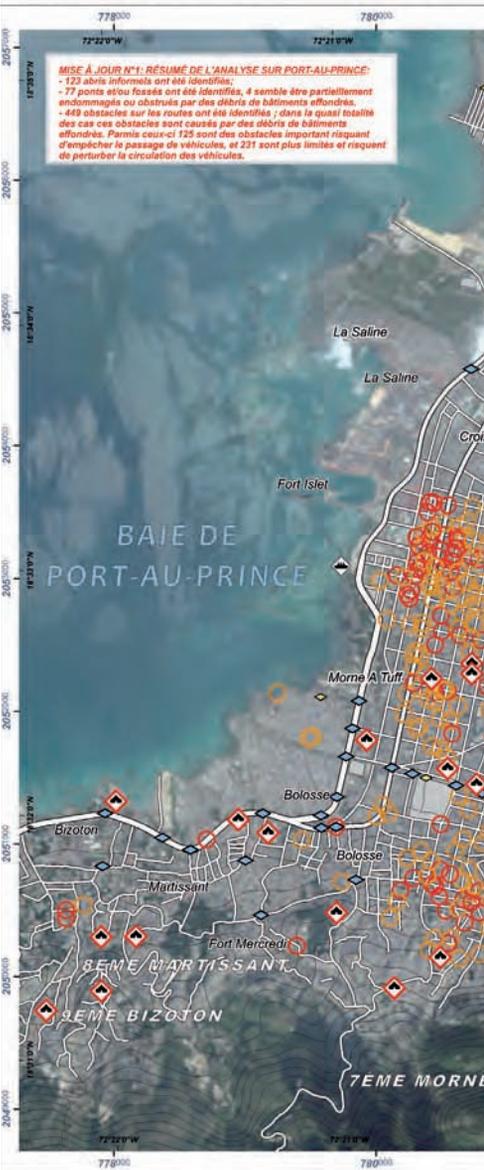
Elaboré par CATHALAC, 14 janvier 2010

- AVANT -



## ZONES DE REGROUPEMENT DE PONTS ET DES ROUTES DA

Analyse réalisée à partir des images satellitaires GeoEye-1 du 13 jan



Agencia Espacial Canadiense (CSA), la Organización India para la Investigación del Espacio (ISRO), la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA), la Agencia Espacial Argentina (CONAE), la Agencia Japonesa para la Exploración Aeroespacial (JAXA), el Centro Espacial Nacional Británico/Constelación para la

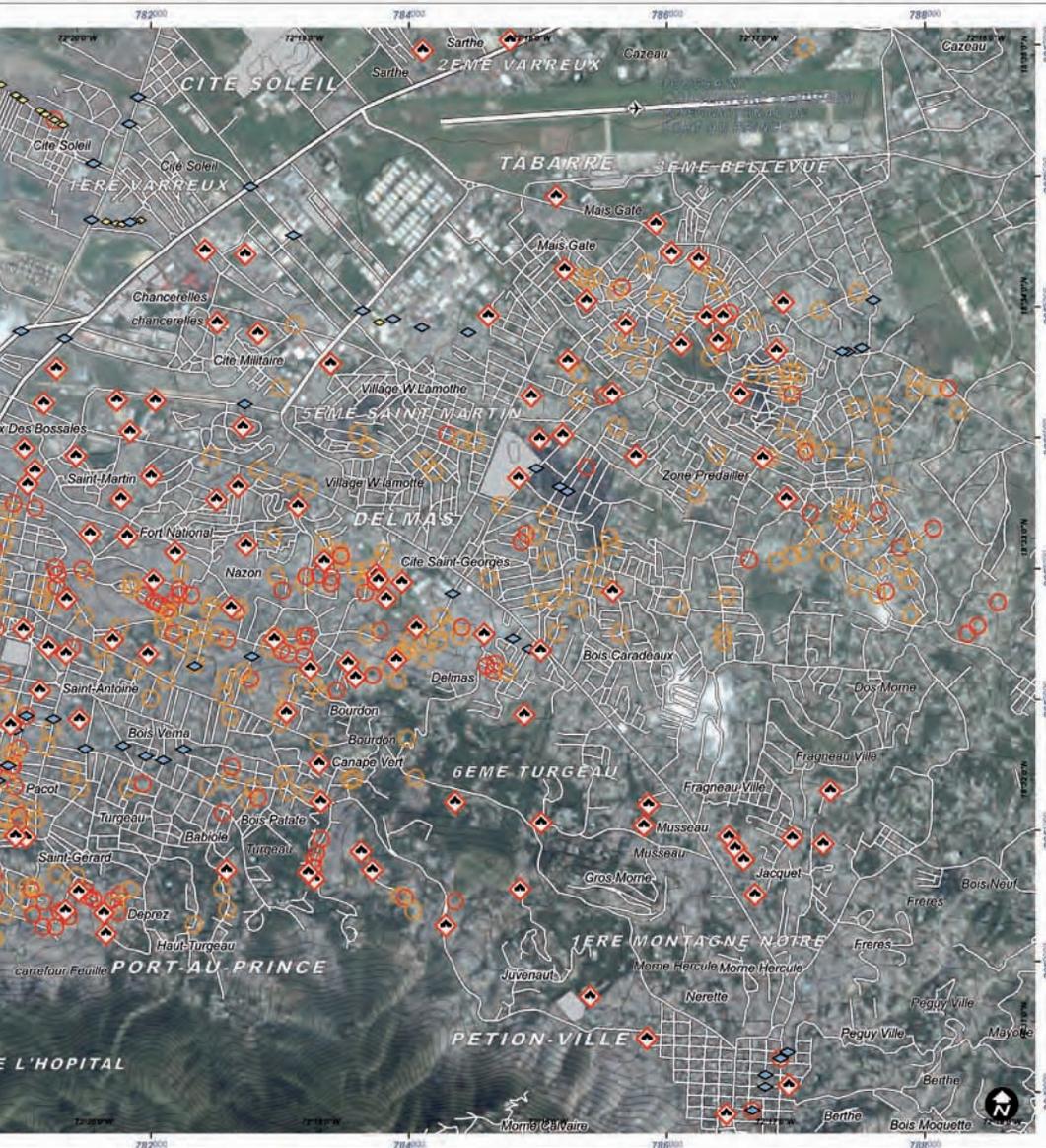
Antes y después del terremoto en el puerto de la capital haitiana.

# SPONTANÉ DES VICTIMES ET ÉTAT DES ANS LE CENTRE DE PORT AU PRINCE, HAITI

15 janvier 2010 et QuickBird du 4 mars 2008

Ce travail a été effectué en support des équipes internationales de secours déployées en Haïti suite au tremblement de terre du 12 janvier 2010. Les zones de regroupement spontané de population, les ponts et les débris obstruant les routes ont été identifiés à partir des images GeoEye-1 acquises le 12 janvier 2010. Cette analyse préliminaire n'a pas été validée sur le terrain. Les dommages ont été probablement sous-estimés. Merci d'envoyer vos commentaires terrain à UNITAR/UNOSAT.

**Tremblement de terre**  
15 janvier 2010  
(19:00:00 UTC)  
7.0M  
Version 2.0  
Glide No:  
EQ-2010-00009-HTI



**Légende**

- ◆ Probable concentration spontanée de population
- Ponts et Routes Etat opérationnel probable
- bloqué par les débris
- partiellement bloqué par les débris
- ◆ Aéroport
- ◆ Port
- ◆ Pont
- ◆ Canal
- ◆ Passerelle
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin
- Chemin de fer

Echelle pour impression A3 1:35,000  
Grille de coordonnées UTM, intervalle 50m  
Courbes de niveau, intervalle 30m  
Image satellite de fond de plan WV2 du 9 janvier 2010

Satellite Date (1) ..... GeoEye-1  
Imagery Dates ..... 13 January 2010  
Resolution ..... 50cm  
Copyright ..... GeoEye 2009  
Satellite Date (2) ..... QuickBird-2  
Imagery Date ..... 4 March 2008  
Copyright ..... DigitalGlobe  
Source ..... Google Earth  
Road Data ..... Open Street Map  
Place Names ..... Google Map Maker  
Other Data ..... MINUSTAH, USGS, NSA  
Elevation Data ..... ASTER GDEM  
Source ..... METI & NASA 2009  
Analysis ..... UNITAR / UNOSAT  
Map Production ..... UNITAR / UNOSAT  
Projection ..... UTM Zone 18 North  
Datum ..... WGS-84 (EGM-96)

Map Data © 2009 Google  
Improve with Google Map Maker  
La représentation et l'utilisation des frontières, des noms géographiques et autres données employées sur cette carte ne sont pas garanties sans erreurs, de même qu'elle n'engage pas la responsabilité de l'Organisation ou n'impliquent de reconnaissance officielle de sa part.  
Cette carte a été produite par le Programme Opérationnel pour les Applications Spatiales (UNOSAT) de l'Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche (UNITAR). UNOSAT fournit des images satellitaires et de l'information géographique aux agences humanitaires et de développement des Nations Unies et à leur partenaires.

**UNOSAT**  
Contact Information: unosat@unitar.org  
2417 Hotline: +41 78 487 4998  
www.unosat.org

Monitorización de Desastres (BNSC/DMC), la Inspección Geológica de los Estados Unidos (USGS) y la Administración Nacional del Espacio China (CNSA). A través del mecanismo definido por la Carta, todas estas agencias se han comprometido a proporcionar recursos y acceso libre y gratuito a sus recursos espaciales para apoyar la labor de ayuda humanitaria tras una gran catástrofe natural y, así, ayudar a mitigar los efectos generados sobre la

vida de las personas y los bienes. La agencia espacial de Rusia, Roskosmos, presentó a finales de 2009 su solicitud de adhesión. A través de la Carta, un Usuario Autorizado puede solicitar la movilización de los recursos espaciales y recursos terrestres relacionados (RADARSAT, ERS, ENVISAT, SPOT, IRS, SAC-C, satélites NOAA, LANDSAT y otros) de las agencias miembro para obtener datos e información sobre alguna catástrofe. Un operador en

Zonas de reagrupación de las víctimas y localización de campamentos.

servicio las 24 horas recibe la llamada, verifica la identidad del solicitante y transfiere la información al Oficial de Emergencia de Guardia, quien analiza la solicitud y el alcance de la catástrofe con el usuario autorizado y prepara un archivo y un plan de adquisición por medio de los

recursos espaciales disponibles. La adquisición y entrega de datos se realiza sobre la base de un criterio de emergencia, mientras que un Director de Proyecto calificado para ordenar, manejar y aplicar datos, guía al usuario durante todo el proceso. Sólo en enero de este 2010 la Carta se activó para las inundaciones de Perú, Bolivia, la Franja de Gaza y Albania, las fuertes nevadas caídas en China y los terremotos de las Islas Salomón y, por supuesto, el de Haití.

la UNOOSA, en nombre de la Misión de Mantenimiento de la Paz de las Naciones Unidas en Haití (MINUSTAH), solicitaron los datos de la región obtenidos por satélite a la “Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes”. El 13 de enero, bajo el código 287-290, se activaba este mecanismo internacional gracias a la gestión realizada por la Agencia Espacial Europea (ESA), en colaboración con el proyecto SAFER, en el marco de la iniciativa GMES (Global

Monitoring for Environment and Security). Mientras los equipos de rescate, los equipos sanitarios, las fuerzas estadounidenses y los aviones cargados con ayuda comenzaban a llegar a Puerto Príncipe, desde el cielo empezaban a llegar ingentes cantidades de datos actualizados sobre la situación de la zona a través de los satélites de observación ALOS de Japón, Spot-5 de la Agencia Espacial Francesa (CNES), los estadounidenses WorldView y QuickBird, el canadiense RADARSAT-2, los chinos HJ-1-A/B y los europeos de la ESA Envisat y ERS-2. Complementando las actividades previstas por los miembros de La Carta están las observaciones recibidas del satélite alemán TerraSAR-X, de la constelación italiana COSMO-SkyMed, del satélite surcoreano KOMPSAT-2 y del estadounidense GeoEye-1. La NASA, por su parte, ha tenido muy activa en la obten-

## HAITÍ A VISTA DE SATÉLITE

Tras sufrir en 2008 los catastróficos efectos de los huracanes Ike, Gustav y Hanna y de la tormenta tropical Fay los haitianos iniciaron el 2010 con el peor terremoto registrado en el país en 200 años. Pocas horas después del seísmo las autoridades francesas de Protección Civil, la Seguridad Ciudadana de Canadá, el Programa Americano de Daños por Terremotos de la Inspección Geológica de los Estados Unidos (USGS) y

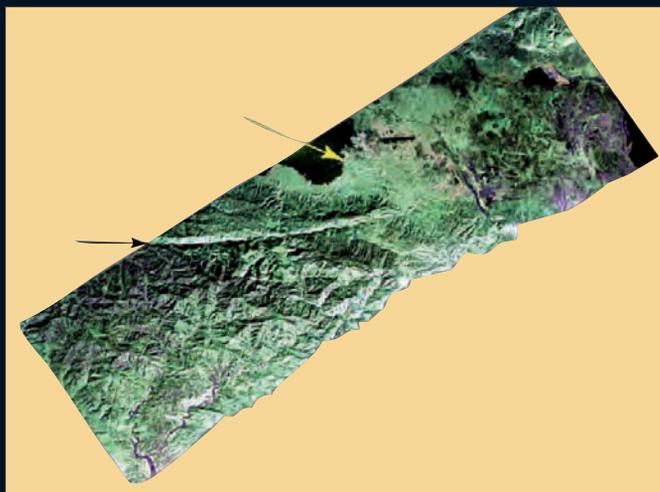
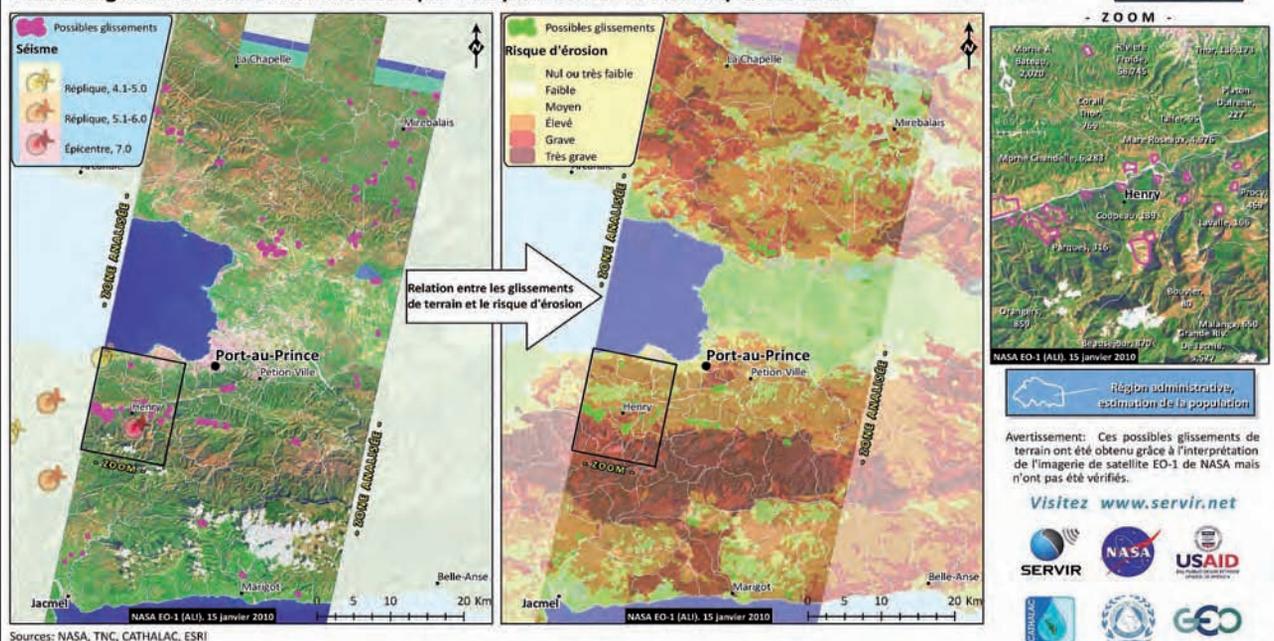


Imagen radar de Puerto Príncipe.

## Tremblement de Terre en Haiti

Possibles glissements de terrain détectés par interprétation d'EO-1 et risque d'érosion

Elaboré par CATHALAC, 15 janvier 2010



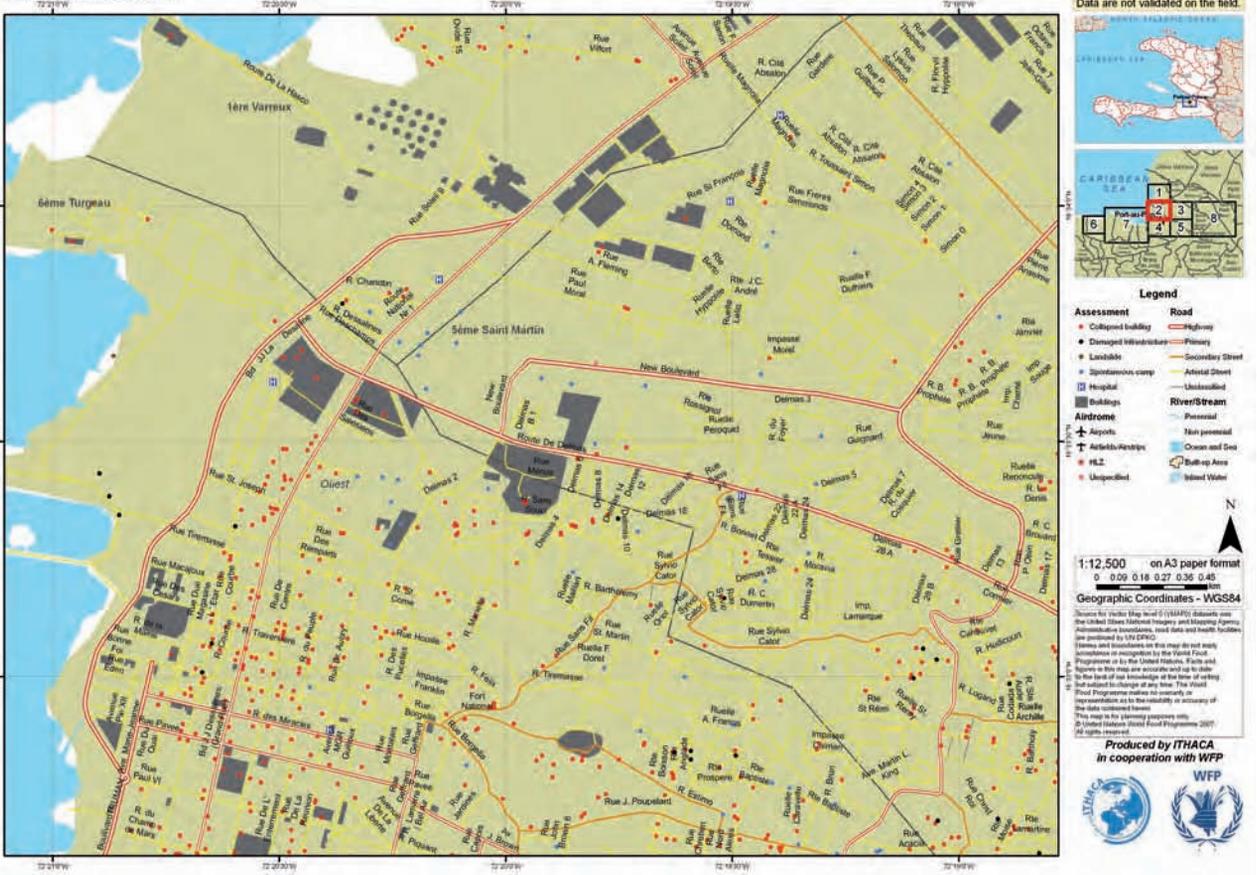
Possibles deslizamientos de tierras obtenidos por comparación de imágenes.

# Haiti - Port-au-Prince - Damage assessment as of 13/01/2010 (based on GeoEye satellite image) - 2/8

Glide Number: EQ-2010-00009-HTI

Publication Date: 15/01/2010

Damage assessment based on satellite image visual interpretation. Data are not validated on the field.



Mapa de daños en Puerto Príncipe obtenido con el satélite GeoEye.

ción de imágenes a su flota de satélites y a los miembros de la Estación Espacial Internacional (ISS). Los datos recibidos están siendo procesados constantemente para generar mapas actualizados de las diferentes zonas afectadas y en aquellas en las que se está trabajando. Los mapas, además de distribuirse entre las autoridades, equipos de planificación y rescate, etc. han podido llegar a manos de toda la comunidad internacional a través de las páginas web de La Carta y sus diferentes agencias asociadas, de las compañías de observación terrestre, de las redes sociales como Facebook o Twitter, o de Google, ya que la compañía estadounidense decidió colaborar ofreciendo estas imágenes en Google Earth. En las imágenes distribuidas por la ESA se muestran en color rojo las zonas analizadas con daños amplios y obvios, por encima del 45 por ciento, en naranja se muestran las áreas con daños evidentes pero más

esporádicos, que afectan a entre el 11 y el 40 por ciento de edificaciones, y en amarillo las zonas con daños esporádicos o no visibles para los satélites, hasta un 10 por ciento de construcciones afectadas. También el proyecto SAFER para la Monitorización Global del Medio Ambiente y de la Seguridad colabora con la Carta proporcionando ayuda especializada para generar mapas de los daños en la zona afectada. SERTIT en Estrasburgo y el centro del DLR para la Información de Crisis con datos obtenidos por satélites (ZKI), en Munich, trabajan en este proyecto. En el mismo contexto que SAFER, otras organizaciones entre las que se incluye la Oficina Federal Alemana de Protección Civil y Ayuda en caso de Desastre y el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas también han solicitado servicios de cartografía de los daños. Gracias a la colaboración entre la Carta y SAFER, SERTIT publicó los

primeros mapas, basados en los datos obtenidos por los satélites el 13 de enero, en menos de 24 horas. La Carta también colabora con otras iniciativas de las Naciones Unidas para la confección de mapas de daños utilizando datos obtenidos por los satélites, tales como el equipo UNITAR/UNOSAT que recibe ayuda del gobierno de los Estados Unidos para analizar imágenes satélite que son proporcionadas a las autoridades haitianas, otras agencias de las Naciones Unidas y ONGs. Como ya sucediera en el tsunami de 2004 en el Índico, con más de 225.000 víctimas, con el paso del Huracán Katrina por Estados Unidos en 2005, el terremoto de Pakistán de 2005 o tantos otros desastres similares, La Carta ha demostrado que la tecnología y la cooperación internacional son fundamentales para ayudar a los damnificados y para prevenir algunas catástrofes o los daños que causan a través del estudio de sus observaciones ■