

**TROPICO2008**  
**16 al 20 de junio de 2008**  
**La Haba, Cuba**

## **TITULO**

**Sistema de transmisión, en tiempo real, procesamiento y archivo,  
de datos de incendios detectados con satélites para Cuba.**

***Autores: M.Sc. Eva Mejías Sedeño\*, Dr. Alberto W. Setzer\*\*, Tec. Yohadne Stable Sánchez\****

**\*Instituto de Meteorología (INSMET).Carretera del Asilo s/n.Casa Blanca. Mpio. Regla. Ciudad de La Habana. Cuba. CP: 11700. Tel: 53 78670714.**

**Fax: 53 78668010. e-mail: [eva.mejias@insmet.cu](mailto:eva.mejias@insmet.cu)**

**\*\*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). San José dos Campos, S.P.Brasil.Tel:(55)12 39456464. Fax:(55)12 39456652**

**E-mail:[asetzer@cptec.inpe.br](mailto:asetzer@cptec.inpe.br)**

## **INTRODUCCION**

Desde el año 2004, Cuba es uno de los países beneficiado por los productos y servicios generados por “Queimadas”, sistema brasileño para la detección y monitoreo de incendios con satélites. (Mejías, E; R. Vázquez; M. Peñate; R. Casals; T. Keibavu; L. Lavastida; J. Leiva y J. Pérez, 2005).

Desde las dependencias del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais de Brasil (INPE) se realiza la captación, procesamiento y análisis de los datos de incendios obtenidos por las plataformas orbitales GOES y TERRA/AQUA sensor MODIS para Cuba, de allí que el acceso a todas las informaciones que se generan por los especialistas en Cuba y usuarios en general, constituya el objetivo esencial de la cooperación y su sentido práctico más elemental.

El objetivo del presente trabajo consiste en exponer las diferentes formas y métodos implementados, hasta el momento, para la transmisión desde Brasil hacia Cuba y los usuarios en general de las informaciones y datos de incendios en tiempo real, de modo que posibilite un enfrentamiento rápido a los incendios antes de que estos alcancen grandes proporciones y a la vez las informaciones puedan ser utilizadas para realizar estudios y evaluaciones del comportamiento del fenómeno en el país.

## MATERIALES Y METODOS

Por medio de variadas opciones que han sido implementadas por el sistema "Queimadas", se ofrece la posibilidad a todos los usuarios de acceder, a múltiples informaciones generadas por el sistema, realizar la recepción y visualización de datos en forma de tablas, gráficos y mapas, así como realizar transferencia de datos en tiempo real para crear archivos personalizados, sin necesidad de requerimientos técnicos especiales, ni realizar grandes inversiones.

La transferencia de la información de incendios detectados y otros productos generados por el sistema "Queimada" a los especialistas en Cuba y usuarios en general se efectúa accediendo remotamente a los bancos de informaciones del INPE mediante enlaces creados con este objetivo empleando varios servicios de redes electrónicas como son: páginas Web, correos electrónicos, sitio FTP, que se encuentran disponibles permanentemente y se actualizan sistemáticamente.

## RESULTADOS

Toda la información de incendios detectados para Cuba por satélites es automática y permanentemente archivada en el banco de datos del sistema "Queimadas", con lo cual se ha fomentado un acervo de nuevas informaciones útiles para el combate, el estudio y la investigación de este fenómeno en el país.

Las transmisiones, hacia Cuba y acceso en tiempo real, de los datos de incendios detectados por los satélites Goes y Terra/Aqua, se realiza sin costo alguno para Cuba.

Mediante estas transmisiones los especialistas cubanos tienen acceso remoto a las informaciones que se generan de forma trihorarias, existentes en los diferentes bancos de datos radicados en el INPE. Se accede a múltiple informaciones en forma de mapas, tablas, gráficos, etc. resultantes del procesamiento primario de información satelital y del procesamiento estadístico automatizado de la información, la cual, a la vez es divulgada a través de páginas Web en Internet de donde también es posible realizar la importación de archivos de datos en diferentes formatos para su posterior exportación a diferentes SIG.

Entre las formas y métodos implementados para la transmisión, hacia Cuba, en tiempo real, de los datos de incendios detectados se encuentran:

- Información sobre monitoreo de incendios en territorio cubano, en tiempo real, a través de la página Web "Incendios" utilizando mapas: [http://paraguay.cptec.inpe.br/produto/queimadas/index.jsp;jsessionid=3630950B46A86FFD9D58AF5230437E53?language=es\\_es#](http://paraguay.cptec.inpe.br/produto/queimadas/index.jsp;jsessionid=3630950B46A86FFD9D58AF5230437E53?language=es_es#)

La figura 1 muestra una visión general del inicio de dicha página "Incendios", donde se pueden visualizar, en el mapa de Cuba, los focos detectados por los satélites, actualizados según horario sinóptico.

En esta página utilizando las opciones disponibles y los enlaces creados se tiene acceso, por cada foco, a las informaciones referentes a: fecha de ocurrencia, hora, satélite que realizó la detección, municipio y provincia. Otras opciones permiten agrandar y disminuir el mapa, moverlo, exportarlo, elegir satélite, etc. También da acceso a las informaciones existente en los bancos de datos del INPE, algunas de

las cuales ya disponibles para Cuba y que se describirán más adelante en el presente trabajo

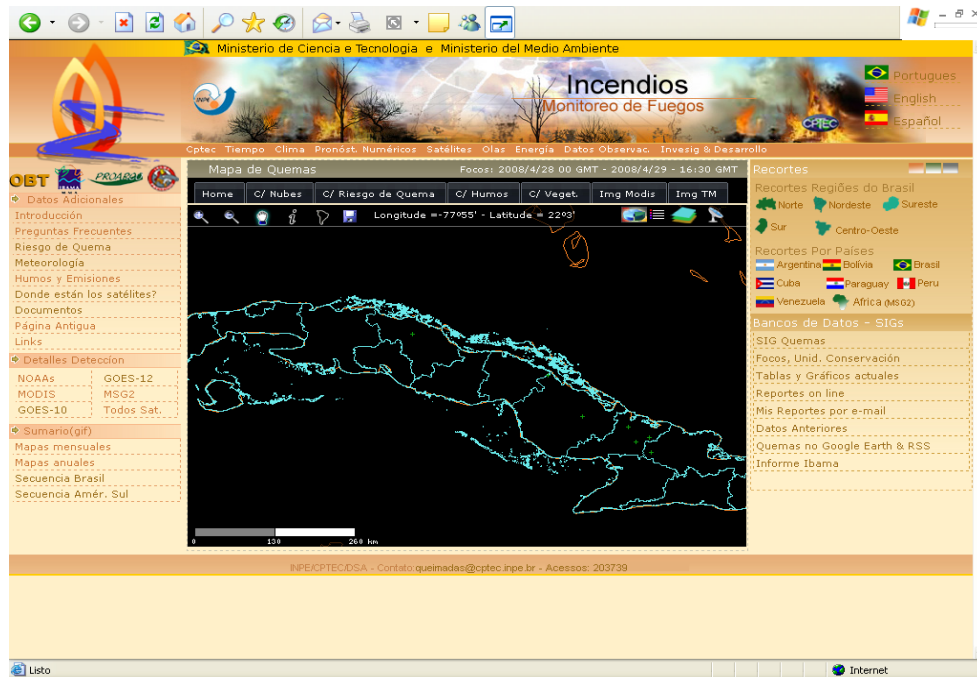


Figura 1: Visión general de la página “Incendios”, sección Cuba.

- Las informaciones existentes en el banco de datos SIG-Quemas sobre Cuba se encuentran disponibles en la página Web BDQueimadas: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>, (Fig.2).



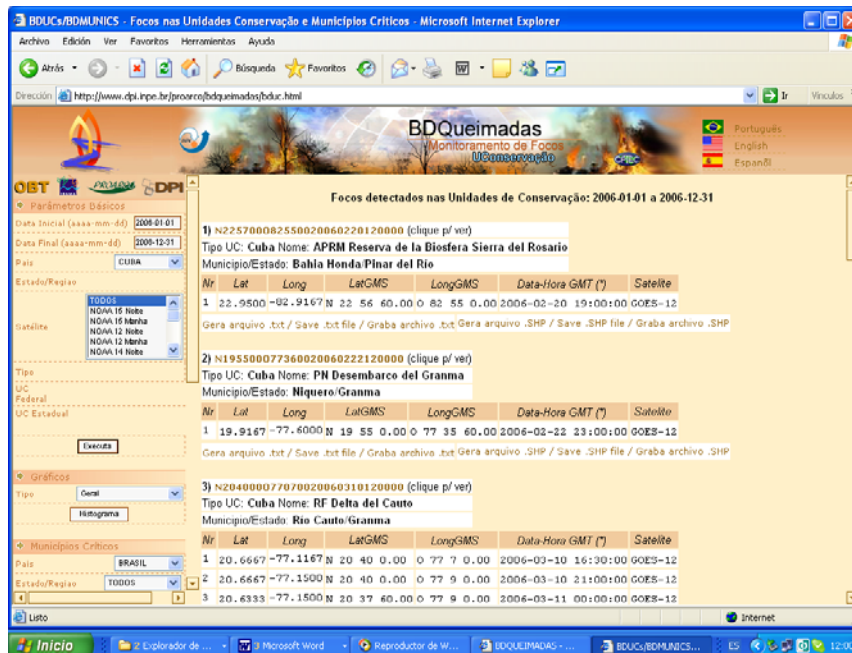


Figura 3: Página Web para la información, visualización transferencia de datos de incendios detectados en áreas protegidas de Cuba.

La figura 3 muestra la forma en que se pone disponible esta información en la Web. Los datos sobre detección de focos en áreas protegidas de Cuba aparecen en tablas a partir de las cuales se puede acceder a los mapas con la ubicación del foco y en la línea inferior de cada tabla se encuentran las opciones para generar los archivos con estas informaciones y transferirlos a los usuarios con diferentes formatos.

- Diariamente y según solicitud personal es posible recibir “correos automáticos” con la información de focos detectados en áreas protegida, como se puede apreciar en la figura 4, además de la informaciones contenidas en el texto del telegrama, en la parte inferior aparece la opción de transferir en formato .txt las coordenadas de los focos que no se encuentran incluidas en el contexto de la información.

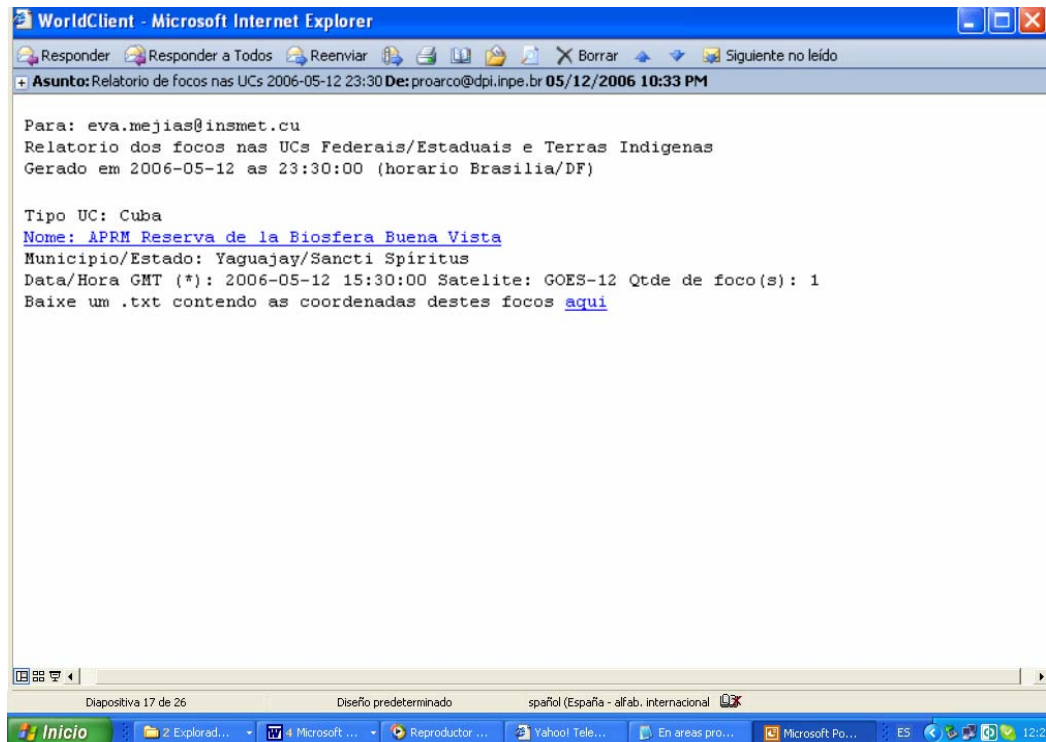


Figura 4: Correo automático con información de un foco detectado en el protegida “Buena vista” en Yaguajay, Sancti Spíritus.

El acceso a estas informaciones solo es posible mediante una inscripción electrónica que debe realizar el usuario interesado a las dependencias del INPE por la página Web: <http://sigma.cptec.inpe.br/produto/queimadas/queimadas/login.ok.jsp> Las informaciones se reciben según la frecuencia seleccionad por el usuario.

Independientemente a que el sistema “Queimadas” tiene concebido el procesamiento estadístico de toda la información automatizadamente y las publica, el INPE también genera otros productos y ha implementado servicios para la transmisión de datos hacia Cuba, que no son divulgados y que responden solo a necesidades específicas de los especialistas cubanos dirigidas a realizar el procesamiento estadístico propio y desarrollar su propia base de aplicaciones.

En este caso los datos de incendios son transmitidos hacia Cuba en tiempo real por el sitio FTP: 150.163.133.245, donde se encuentran siempre disponibles los archivos

actualizados y desde el mes de marzo de 2003 con el satélite GOES, con el siguiente formato: g12\_AAAMMDD\_HHMMZ.cuba. (Fig 1).

Donde:

g12- Nombre del satélite

AA- Año

MM- Mes

DD- Día

MM- Minutos

Z- GTM

cuba- País donde fueron detectados los focos.

La estructura del archivo es sencilla y los datos pueden ser decodificados fácilmente.

Los archivos son descargados en el Instituto de Meteorología de Cuba y archivados para su utilización en cualquier actividad del servicio operativo o futuras tareas de investigación-desarrollo, en el departamento de Meteorología Agrícola.

Los datos están organizados por años, meses, días y horarios de observación y se abren como documento de texto con "Blok de notas" de Windows.



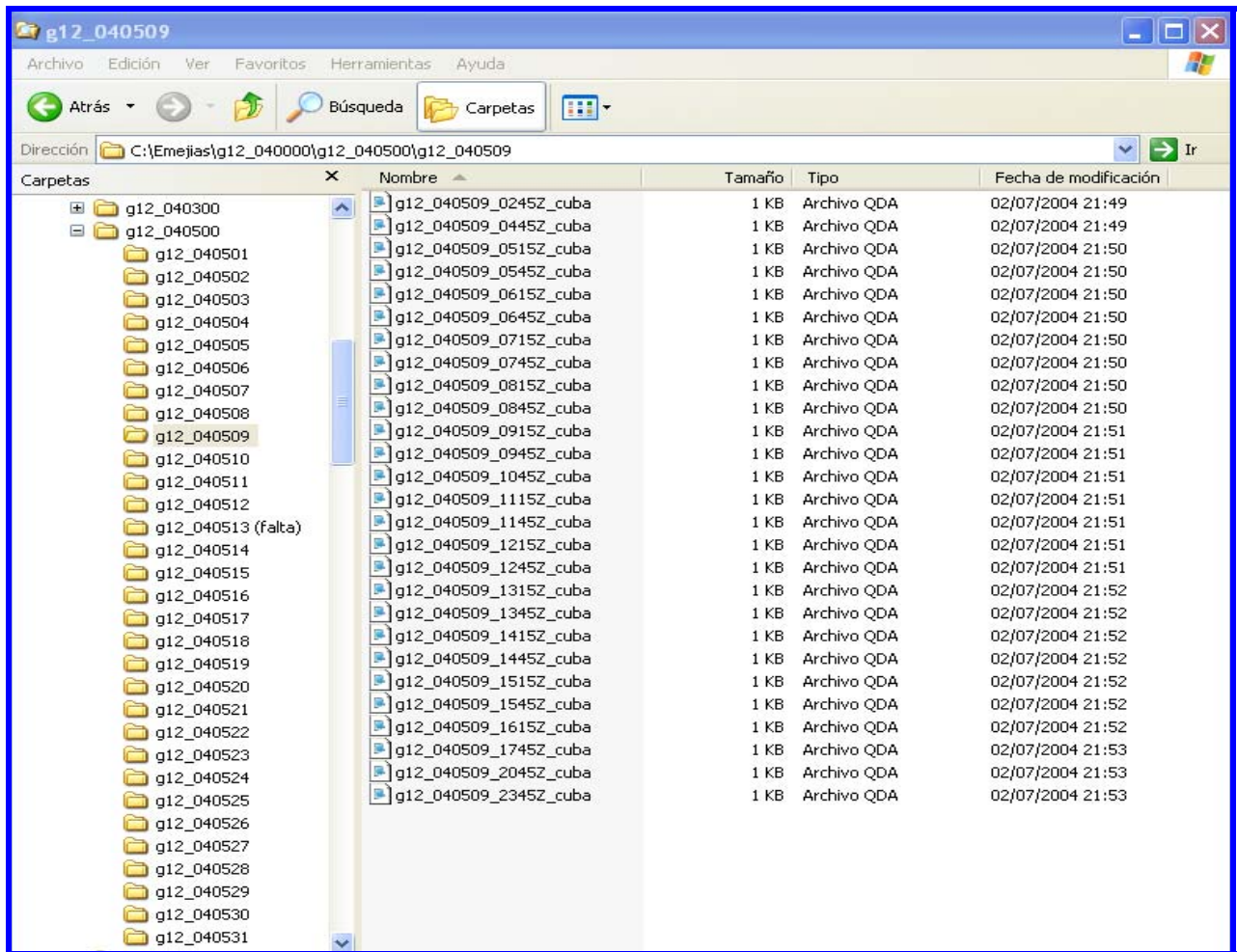


Figura 1. Archivo de datos de incendios del día 9 de mayo de 2004.

El archivo de datos de incendio incluye, entre otras informaciones referentes al satélite las de fecha, hora y coordenadas de los incendios detectados en el siguiente formato de texto: 20070211 233000.000000 233000.0 285.000000 -1 99.999999 99.999999 9999.999999 GOES-12 1244 99999 CP 9.999999 9.999999 N20480780300 N20480780105.

La figura 2 muestra, a modo de ejemplo todos los archivos de focos de incendios transmitidos el día 29 de marzo de 2004 a las 21:45, cuando se detectaron un total de 17 focos de incendios en Cuba (Fig. 2).



Figura 2. Archivo de datos de incendios del día 29 de marzo de 2004 a las 21:45 con 17 focos de incendios detectados.

En caso de no poseerse conexión a Internet estos archivos pueden ser transmitidos desde el Centro de Meteorología agrícola a otros usuarios en Cuba, los cuales a partir de los datos de fecha, hora y latitud-longitud de los focos detectados pueden generar mapas de focos de incendios y visualizarlos en un SIG y visualizar la distribución espacial de los mismos en una zona o momento determinado.

La figura 3 muestra a modo de ejemplo un mapa de focos de incendios generado a partir de la información latitud-latitud recibida desde INPE exportadas a un SIG.

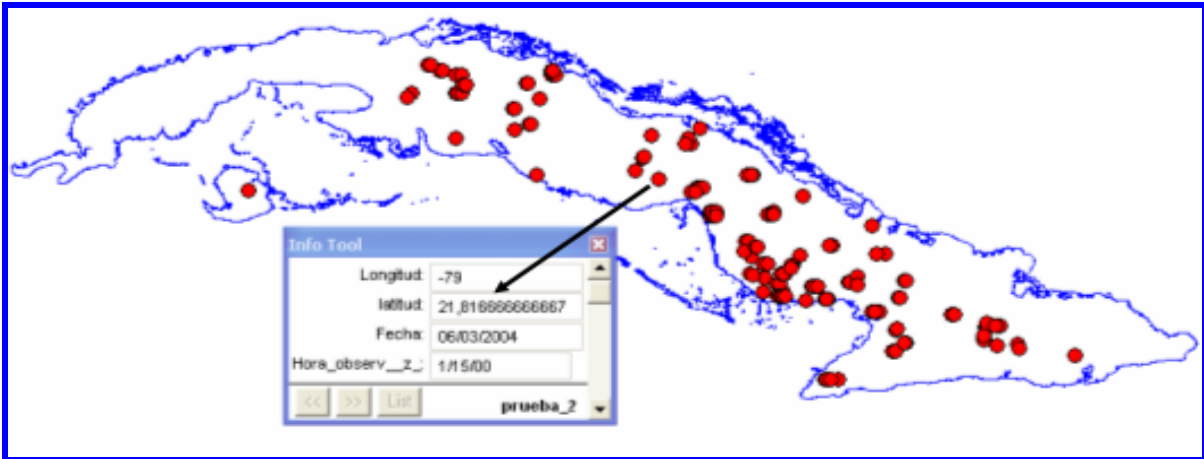


Figura 3. Mapa de focos de incendios generado a partir de la información latitud-latitud.

## CONCLUSIONES

El objetivo de lograr la transmisión, en tiempo real, desde Brasil hacia Cuba de datos, informaciones y otros productos de incendios detectados con satélites sobre territorio cubano se cumplimentado satisfactoriamente hasta el momento. Estas informaciones brindan la posibilidad, en el sentido práctico, de organizar un rápido enfrentamiento a los incendios y ha posibilitado a los especialistas en Cuba contar con todas la informaciones generadas por el INPE desde el año 2004 hasta la fecha y que puedan ser empleadas en la realización de estudios de comportamiento del fenómeno, sin necesidad de realizar inversiones, viajes ni otras gastos. Aún se continúan implementando otros productos de "Queimadas" para Cuba y en todos los casos se prevé la transferencia y adquisición de datos para los especialistas y usuarios en general del sistema en Cuba.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Mejías, E; R. Vázquez; M. Peñate; R. Casals; T. Keibavu; L. Lavastida; J. Leiva y J. Pérez (2005). Sistema de "Detección, vigilancia y pronóstico de peligro" de incendios forestales con el empleo de la percepción remota satelital. Informe científico-técnico final del proyecto de investigación No 4063. Instituto de Meteorología. La Habana, Cuba.

Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos(CPTEC).INPE. Queimadas Vegetation FIRE. Satélite GOES. Disponible en: [http://paraguay.cptec.inpe.br/produto/queimadas/index.jsp;jsessionid=3630950B46A86FFD9D58AF5230437E53?language=es\\_es#](http://paraguay.cptec.inpe.br/produto/queimadas/index.jsp;jsessionid=3630950B46A86FFD9D58AF5230437E53?language=es_es#) . Acceso en 2008.

Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos(CPTEC).INPE. Queimadas Vegetation FIRE. Satélite GOES. Disponible en: <http://sigma.cptec.inpe.br/produto/queimadas/queimadas/login.ok.jsp> . Acceso en 2008.

División de procesamiento de imágenes (DPI). INPE. Disponible en: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/> . Acceso en 2008.

División de procesamiento de imágenes (DPI). INPE. Disponible en: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.html> . Acceso en 2008.