

Secretaría de Energía Tecnología de la Información

Sensores Remotos

Detección de Venteo de Gas

EVALUACIÓN DE SENSORES Sensor MODIS

Informe Diciembre 2007

Info. Técnico MODIS N° 2

Evaluación de anomalías térmicas a partir de datos procesados provenientes de imágenes del sensor MODIS

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)

INTRODUCCIÓN

MODIS (o espectrorradiómetro de imágenes de resolución moderada) es un instrumento a bordo del satélite **Terra** (EOS AM) y **Aqua** (EOS PM). Terra orbita alrededor de la Tierra de norte a sur pasando a través del ecuador por la mañana, mientras que Aqua pasa de sur a norte sobre el ecuador por la tarde. MODIS Terra y MODIS Aqua cubre toda la superficie de la tierra cada 1 a 2 días, adquiriendo datos en 36 bandas espectrales, o grupos de longitudes de onda.

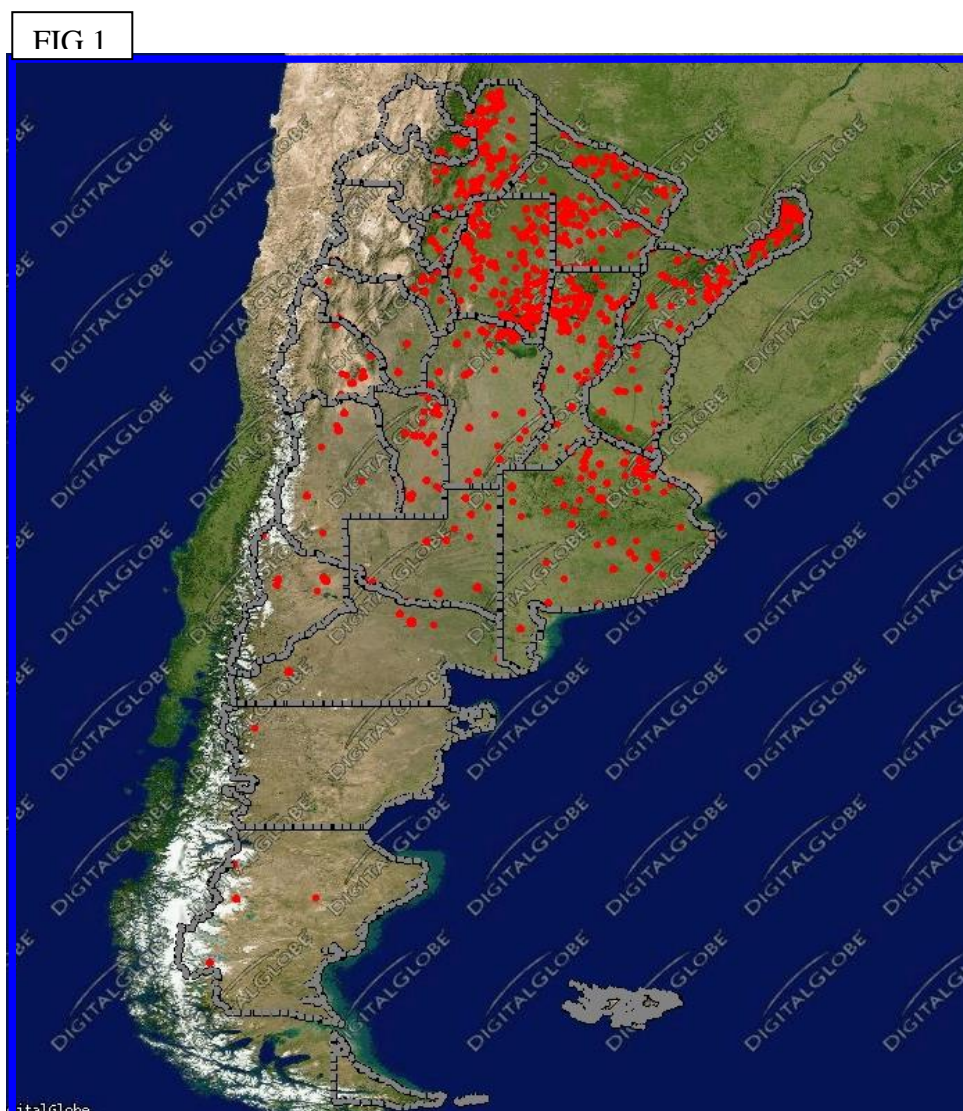
Dentro de los usos que se les da a las imágenes del sensor MODIS el de Temperatura de la tierra a través de la detección de anomalías térmicas, es el que evaluaremos con el objeto de poder detectar una correlación entre dichas anomalías térmicas y la detección de venteos quemando gas.

Los datos provistos por este sensor se han utilizado ampliamente para la detección de incendios forestales, por lo que MODIS entrega algunos productos en este sentido, siendo uno de ellos el MODIS Termal Anomalies el cual se usará en esta evaluación.

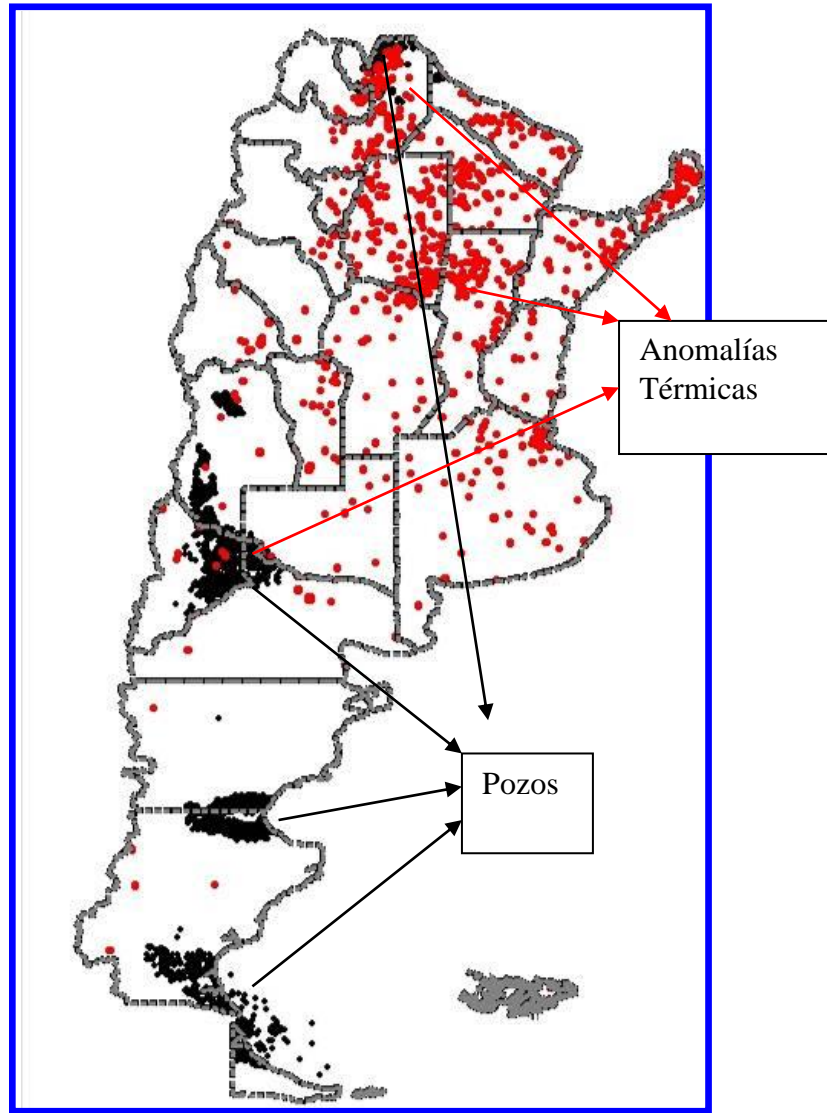
Resumen de los pasos de la evaluación:

1. Se restringió el área de análisis a los sectores con pozos de petróleo mediante la confección de un buffer alrededor de los mismos
2. Con la información previamente solicitada por la Secretaria de Energía y declarada por las empresas concesionarias, de venteos quemando gas, se confecciono un layer de control (cabe aclarar que no contamos con las fechas exactas de los venteos, sino con un intervalo de tiempo en el cual se venteo en el punto declarado)
3. Se genero en el área limitada por el buffer de pozos un mapa de anomalías térmicas (generado a partir de MODIS)
4. Se correlaciono la existencia de pozos con las anomalía térmicas en la vecindad de los mismos.
5. En futuros informes se relacionara la declaración suministrada por las empresas de venteos quemando gas, considerando importante ver si algún punto de anomalía térmica aparece cerca de un punto de venteo declarado.

Despliegue de layer general de anomalías térmicas para toda la republica argentina entre el 23/11/07 al 12/12/07. (FIG 1)



Despliegue de anomalías térmicas para toda la republica argentina entre el 23/11/07 y el 12/12/07 y la ubicación de pozos de petróleo en las concesiones de nuestro país



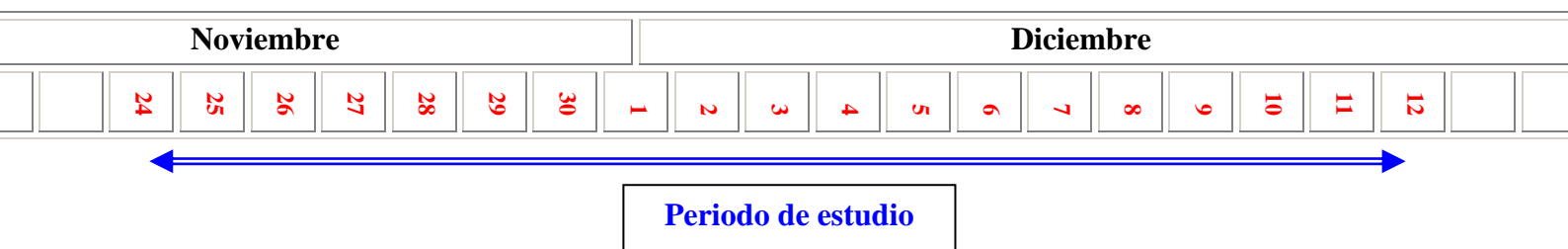
El análisis se realizo en sectores con un alto número de pozos de petróleo por dos motivos que consideramos importantes para esta etapa:

- A. Aumentar las posibilidades de detección en este reducido intervalo de tiempo de estudio por los datos que a la fecha tenemos disponibles.

- B.** Tratar de aislar existencia de pequeños incendios. Consideramos que el hecho de elegir en primera instancia zonas con alta densidad de pozos de petróleo minimizaría la ocurrencia de algún incendio de pastizales que pueda generar falsas alarmas y su relación con los puntos de Anomalías Térmicas detectadas por el sensor MODIS.

Intervalo de datos MODIS con el cual contábamos al momento de realizar este informe.

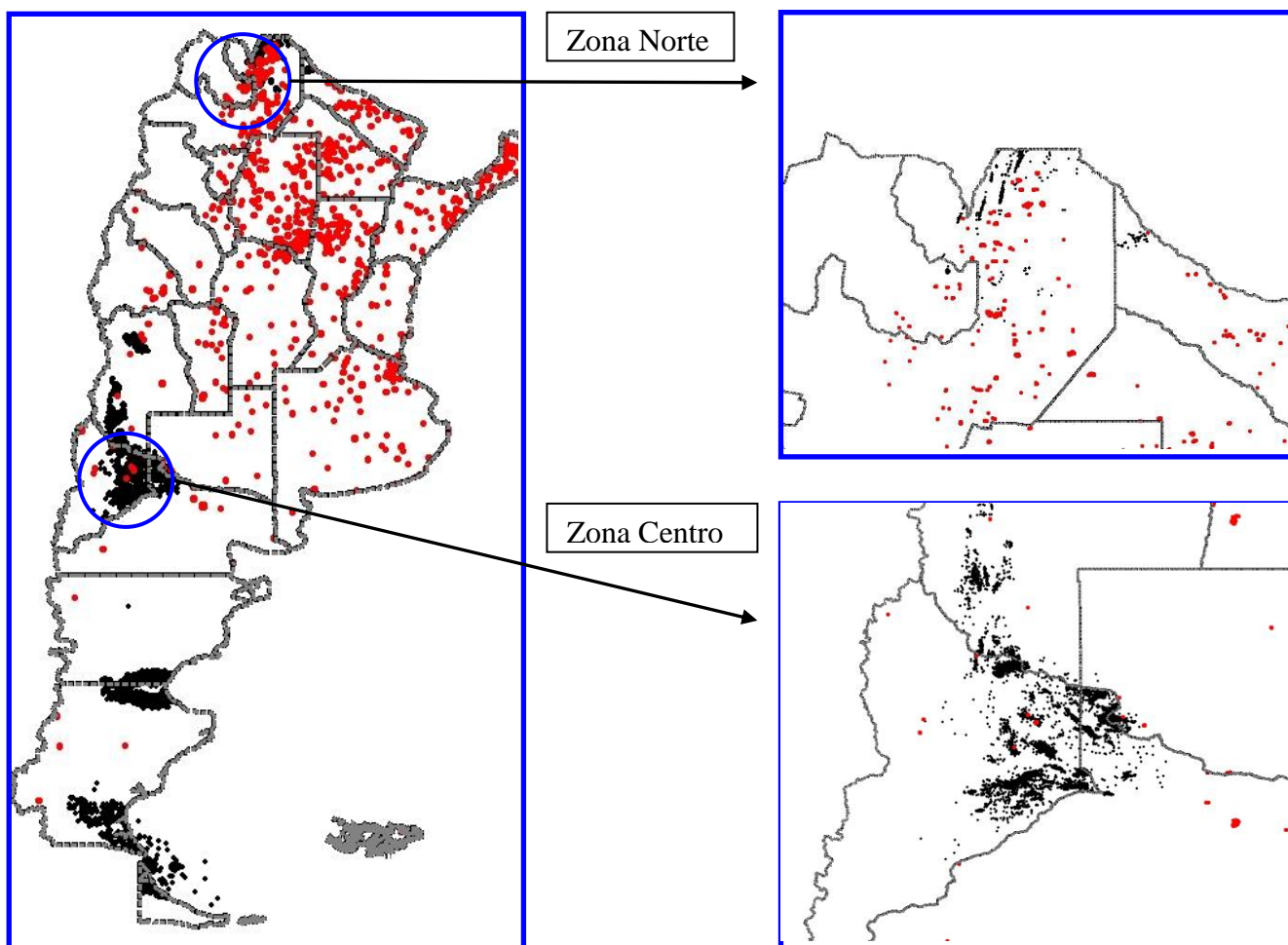
Datos procesados entre el **23/11/07** y el **12/12/07**



Cabe aclarar que este es uno de los primeros informes sobre anomalías térmicas y sería criterioso poder realizar una observación mas extensa, con mayor información de campo y contar con fechas de venteos reales, precisas, de “**donde**” y “**cuando**” se realiza la quema de gas, siendo esta información suministrada por las empresas para poder cotejar el comportamiento y evolución de de la misma. A la vez que nos permitiría tratar de modelar el comportamiento del sensor en función de los venteos reales substrayendo falsas alarmas y creando buffers de falsos hot spots.

Otro punto a tener en cuenta sería el comportamiento estacional de este tipo de información térmica ya que se genera a partir de un algoritmo de procesamiento de la información raster por umbrales y contextual.

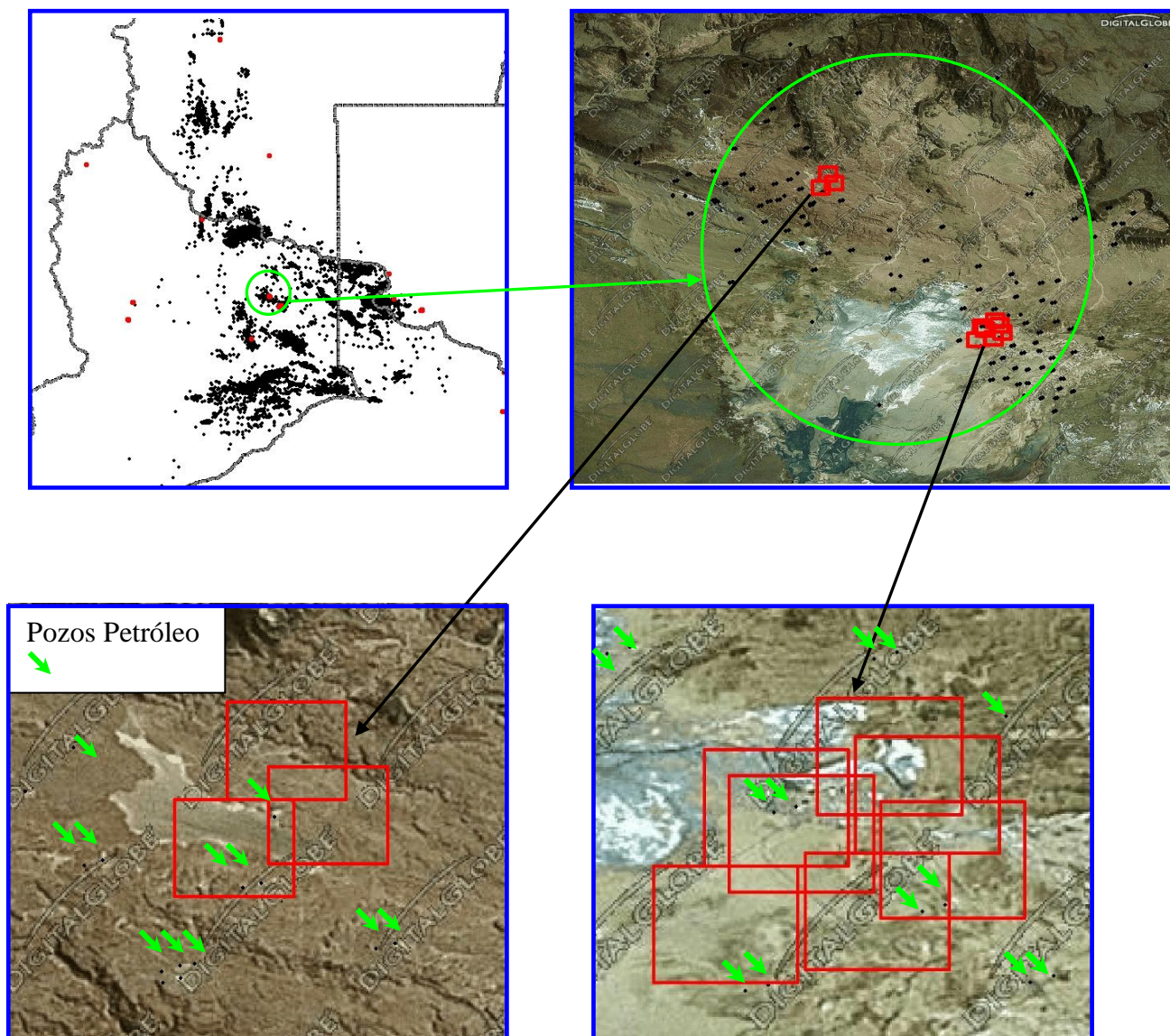
La homogeneidad de la respuesta de cada pixel varia en función de las estaciones, locacion y entorno, y dicho algoritmo se basa en valores digitales de pixel. Por tal motivo sería conveniente mientras se analiza el desarrollo de una metodología de detección de venteos con MODIS ir evaluando el comportamiento estacional de los mismos.



Nótese los puntos de anomalías térmicas que se encuentran en cercanías de pozos de petróleo. Estos puntos muy posiblemente se relacionen con venteos en el momento de pasaje del satélite y adquisición de datos por el sensor MODIS

Mas adelante estos puntos de anomalías térmicas serán analizados con imágenes de mayor resolución espacial.

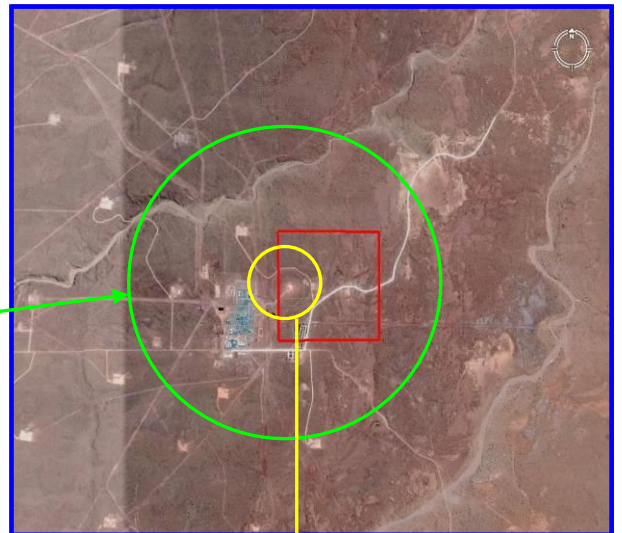
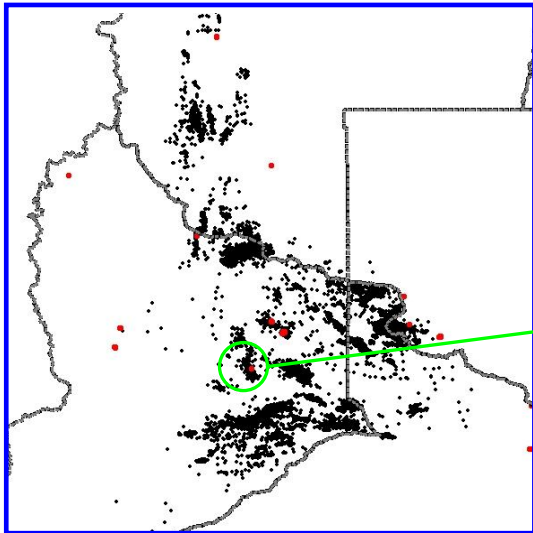
Análisis con imágenes de resolución espacial media:



En algunos casos donde se tuvo a disposición imágenes de alta resolución, se puede ver claramente que coincide la anomalía térmica con una **fosa de quema** en este caso de una planta de procesamiento.

Esto fue corroborado en pocos casos por carecer de una cobertura extensa de imágenes de alta resolución y carecer de fecha cierta de venteos declarado por las empresas para cotejar los resultados y correlacionar los mismos con venteos no declarados.

Cabe aclarar que hasta la fecha de este informe esta planta no estaba declarada como venteo activo por la empresa concesionaria



Fosa de quema



Planta

REFERENCIAS

- <http://modis-fire.umd.edu/>
- <http://modis-land.gsfc.nasa.gov/fire.htm>
- <http://maps.geog.umd.edu/firms/>

- <http://www.geog.umd.edu/>
- Dozier, J., 1981, A method for satellite identification of surface temperature fields of subpixel resolution. *Remote Sensing of Environment*, 11:221-229.
- Giglio, L., Descloitres, J., Justice, C. O., and Kaufman, Y., 2003, An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS. *Remote Sensing of Environment*, 87:273-282.
- Matson, M., and Dozier, J., 1981, Identification of subresolution high temperature sources using a thermal IR sensor. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 47:1311-1318.
- Roy D.P., Lewis P.E., Justice C.O., 2002, Burned area mapping using multi-temporal moderate spatial resolution data - a bi-directional reflectance model-based expectation approach. *Remote Sensing of Environment*, 83:263-286.