

Estudio de viabilidad para la aplicación de Técnicas Aeroespaciales Hiperespectrales en la Caracterización de áreas contaminadas

<i>Jefe de Proyecto:</i>	Gumiel Gutiérrez, J. C.
<i>Fecha Inicio:</i>	25/02/2008
<i>Final previsto:</i>	05/07/2008
<i>Palabras clave:</i>	Sensor, hiperespectral, BrownFields, Espectro
<i>Área Geográfica:</i>	No regionalizable

Resumen:

Objetivos

El objetivo principal de este estudio es determinar la viabilidad técnica de la utilización de sensores aeroespaciales hiperespectrales en la caracterización de suelos contaminados y/o áreas degradadas en la Comunidad de Madrid. La asesoría a realizar por el IGME ha consistido en:

- Categorización de suelos contaminados en relación con su composición química y mineralógica, su respuesta espectral radiométrica in situ y su posible correlación con la respuesta espectral registrada por el sensor hiperespectral aerotransportado
- Cartografía de suelos contaminados en áreas específicas sobre las que se han realizado los vuelos hiperespectrales del INTA: áreas industriales y de servicios; vertederos; áreas de extracción minera y su zona de influencia; aeropuertos, etc...
- Informe sobre la viabilidad técnica de la utilización de sensores hiperespectrales en la caracterización de suelos contaminados.

Actividades

La principal fuente de datos ha sido las imágenes del sensor AHS del INTA, concretamente las pasadas bajas que consiguen 2 metros de resolución espacial de tamaño de píxel, ya que debido a esta característica se consigue generar cartografía de mayor precisión adecuada a los objetivos del proyecto.

Se ha realizado una biblioteca espectral de los materiales a estudiar, con el fin de comparar sus curvas espectrales con las recogidas en las imágenes, para ello se ha aprovechado las herramientas hiperespectrales de ENVI 4.4 generando probabilidades de encontrar los elementos a través de la imagen.

Se han tomado muestras de suelos en áreas específicas: áreas industriales y de servicios; vertederos; áreas de extracción minera y su zona de influencia. Estas muestras se tomaron, simultáneamente a los vuelos hiperespectrales realizados por el INTA.

Se han realizado análisis por Fluorescencia de Rayos X para la detección de los elementos mayores y traza y Análisis por Difracción de Rayos X para la identificación mineral.

Los espectros obtenidos de los datos hiperespectrales, se han comparado con los resultados mineralógicos. Se han realizado diferentes clasificaciones con los métodos antes expuestos para cada una de las zonas de entrenamiento. Para ello se ha tomado la librería espectral realizada en las campañas de campo y muestras tomadas sobre la imagen (Figura 1 y 2).

Resultados

Las pruebas realizadas con los datos del AHS para cada elemento han sugerido descartar muchos de estos métodos ya que las imágenes resultado no eran satisfactorias y contenían demasiado ruido por muy diversos motivos.

Los métodos SAM (Spectral Angle Mapper) y SFF (Spectral Feature Fitting) han sido los que mejor resultados han dado, ya que las zonas de entrenamiento que se habían observado en campo que correspondían con un elemento determinado en muchos casos también lo hacían con la clasificación de la imagen aplicando SAM y SFF.

Rangos SFF: generalmente el SAM era suficiente para clasificar, sin embargo para algunos elementos de interés no era del todo bueno, ya que aunque las curvas espectrales de dichos elementos son diferentes, en la imagen las mezclas son habituales y la dificultad de encontrar píxeles 'puros' hace que se tuviera

ra que recurrir a rangos espectrales, es decir, es necesario afinar en la curva para conseguir diferenciar elementos de características similares. Concretamente, esto se ha realizado para discriminar categorías denominadas como Lodos Negros frente a Agua y Neumáticos, excluyendo del análisis las regiones fuera de 0.5-0.75 y 2.3-2.5. También para escombros recientes de gravas y arenas frente a yesos usando del 2 al 2.5.

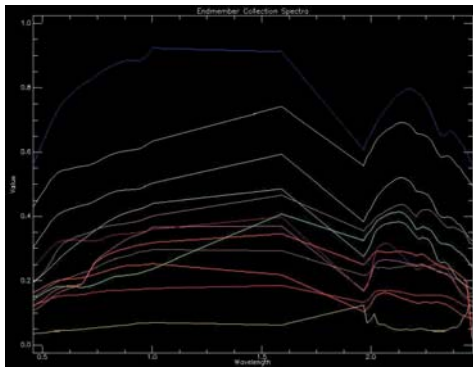


Figura 1 Espectros de campo utilizados para la clasificación SAM (endmembers).

No es suficiente esta cartografía de probabilidad para generar un producto fiable por lo que se ha pensado en mejorar estos mapas de probabilidad que ENVI ofrece.

En la detección de todos los elementos se ha comprobado que si tiene la curva espectral característica no es necesario otro método, en el momento que la variabilidad de datos hiperespectrales es alta, siempre se va a tener que recurrir a otros datos o métodos de apoyo ya que por sí mismos no son capaces de generar una cartografía fiable.

Por todo esto, INDRA ha utilizado un programa (DEFINIENS), que permite realizar clasificaciones orientada a objetos. Los resultados obtenidos hasta el momento han resultado satisfactorios pero se ha hecho hincapié en algunos elementos para mejorar su determinación por lo que se han investigado metodologías alternativas o complementarias.

El interés y los tipos de datos generados en este proyecto así como los resultados de la validación

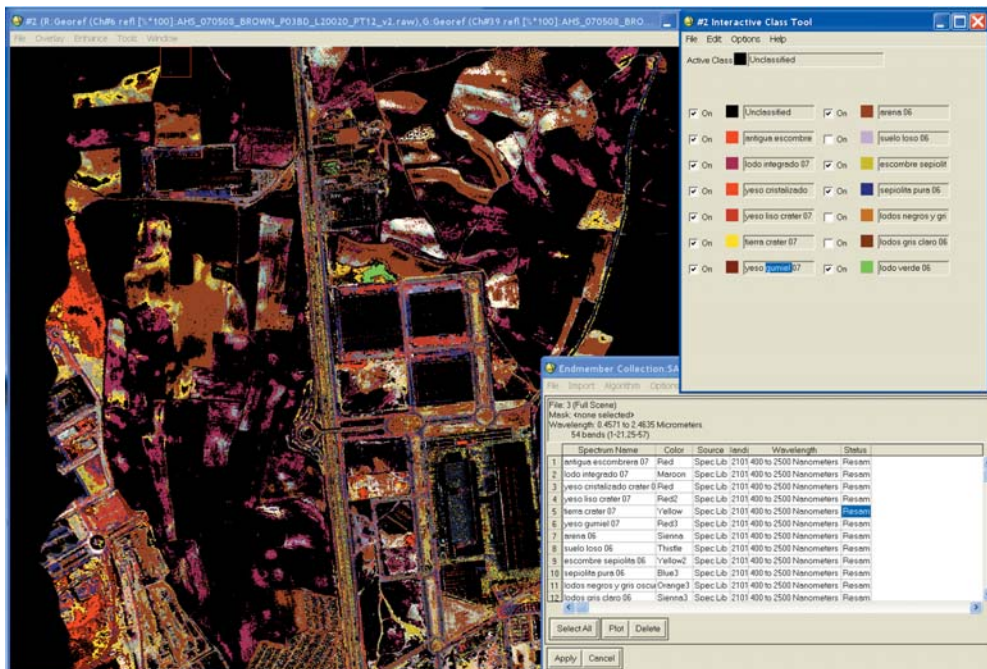


Figura 2: Clasificación SAM realizada con espectros de campo

sugieren tres tipos de productos. Estos son: diagnóstico territorial de áreas degradadas, caracterización de

residuos y auditoría de actividades potencialmente contaminantes (Figura 3).



Figura 3. Detalle cartografía de Brownfields

Más información: jc.gumiel@igme.es