

## **Sinopsis del Proyecto de Exploración de Hidrocarburos (Vegetación Densa)**

SpecTIR realizó un análisis estructural del sistema de fractura y aplicó una amplia variedad de técnicas de procesamiento de imágenes digitales al SpecTIR aéreo (sensor prospectIR V-S) datos adquiridos sobre el área de interés del cliente en el centro-sur de los estados unidos. SpecTIR también examinó los datos del Landsat Enhanced Thematic Mapper (ETM+) y del satélite ASTER, así como fotos aéreas infrarrojas a color y un DEM (Modelo de Elevación Digital) de 10m sobre el área. La meta del proyecto era detectar diferencias espectrales relacionadas con la presencia de hidrocarburos producibles en la sub-superficie y desarrollar métodos para usar las diferencias hiperespectrales y el análisis de la superficie de fractura para explorar por acumulaciones adicionales de hidrocarburos en el área. Usando esta metodología, hemos identificado 51 áreas de objetivos de exploración que creemos tienen un muy alto potencial para la ocurrencia de hidrocarburos.

La mayoría de la producción en los campos examinados era de xxxx cuarzos fracturados, el cual está estructuralmente atrapado en anticlinales tendenciosos con fallas este-oeste. Las tasas de producción y las cantidades varían sustancialmente de un pozo a otro y parecen estar relacionadas con la cantidad de fracturación en el cuarzo. El proyecto está basado en la premisa que casi todos los reservorios de hidrocarburos gotean en algún grado y que los hidrocarburos que gotean serán detectables en el entorno superficial cercano ya sea directamente como anomalías gaseosas de suelo o como cambios en la composición de las rocas y suelos superficiales, o como variaciones en el tipo de árbol o el vigor de las comunidades de vegetación a lo largo de estas áreas de microfiltración. Los cambios mineralógicos que los hidrocarburos producen en las rocas y suelos son bastante bien entendidos y relativamente consistentes a lo largo de un rango de ambientes. Los cambios que los hidrocarburos producen en las comunidades de vegetación son no tan bien entendidos y altamente variables de un ambiente a otro. Sin embargo, el trabajo de Barrett N. Rock (anteriormente en el Jet Propulsion Laboratory y ahora en la Universidad de New Hampshire: ver Lang y otros, 1985) y sus asociados de investigación ha documentado que hay una fuerte correlación entre las propiedades botánicas y la estructura de las raíces de los árboles (estructura de raíz tap versus raíz lateral) y la habilidad de un árbol de crecer en suelos enriquecidos por hidrocarburos. Usamos estos hallazgos y los datos hiperespectrales de SpecTIR para identificar y mapear los tipos de árboles y las comunidades de árboles que son tolerantes a la microfiltración de hidrocarburos.

En la Fase 1 de este estudio examinamos el área y el área adyacente de los campos de gas localizados. Este fue el primer paso en intentar establecer una relación entre la presencia de hidrocarburos económicamente producibles, sistemas de fractura de superficie y la respuesta hiperespectral de superficie. Aparentemente varios de los pozos de más alta producción yacen en o cerca a fracturas norte-sur y de tendencia nor-noreste visibles en las imágenes hiperespectrales, satelitales y de fotografía aérea. En el contexto de la información geológica y de pozos que habíamos ensamblado y que el cliente había

provisto había varios algoritmos de procesamiento de imágenes y mejoras de los datos hiperespectrales SpecTIR que aparentemente eran muy útiles. Sin embargo, el procesamiento de imágenes resultó en productos que eran de colores múltiples, muy complejos y proporcionaban demasiada información detallada que era difícil de entender. Había diferencias espectrales entre áreas productivas y áreas fuera de producción y los pozos altamente productivos en estos campos parecían tener rubricas espectrales discernibles similares dentro de las áreas de vegetación que eran diferentes de los pozos de rendimiento menor pero no pudimos decir que estas rúbricas eran únicas o que estaban asociadas con un tipo de árbol específico o una comunidad de árboles específica o que se podían extender a otras locaciones en el área de interés.

Para resolver estas ambigüedades, realizamos trabajo de campo en 37 sitios de muestras desperdigados a lo largo del área de estudio. Cada uno de los sitios fue medido estableciendo zonas dentro de clases de vegetación únicas. En cada zona, las siguientes mediciones fueron realizadas:

1. Información de GPS fue recolectada en el centro zonal usando unidades manuales Garmin E-Trex y, cuando estaba disponible, una unidad Trimble GPS.
2. Un mapa de especies y descripción del follaje (zona de 11.3 m de radio) fue elaborado usando los datos de SpecTIR.
3. Se obtuvo un Cierre Porcentual del Follaje de Árboles a lo largo de los cortes transversales N/S y E/O usando un densímetro tubular.
4. Fotografías fueron tomadas del follaje en las direcciones de N, S, E, O (magnéticas).
5. Notas fueron tomadas respecto a cualesquiera características adicionales únicas de la zona.

Usando los resultados de este trabajo de campo, se realizó un procesamiento extensivo adicional de imágenes y una clasificación supervisada de imágenes para extraer áreas de tipos de árboles tolerantes a los hidrocarburos. Los árboles tolerantes a los hidrocarburos, para los fines de este estudio, son definidos como aquellas especies que tienen sistemas de raíces laterales y otras propiedades botánicas asociadas con sus sistemas de raíces. Los tipos de árboles tolerantes a los hidrocarburos fueron combinados con comunidades de árboles tolerantes a los hidrocarburos y estas comunidades de árboles fueron exhibidas como píxeles rojos en un DEM de 10 m. de relieve sombreado. Un análisis del sistema de fractura de superficie también fue realizado usando una escala de 1:50,000, perfilada (15 m.), 7,4,2 (R.G.B.), Imágenes de Landsat ETM+, un mosaico de 1:50,000 de escala de las fotos aéreas a color infrarrojas y el DEM de 10 m. del área. La integración y análisis de todo este trabajo adicional culminó en la selección de 51 áreas de exploración de alto potencial.

Las áreas de exploración objetivo fueron seleccionadas sobreponiendo el análisis del sistema de fractura sobre la clasificación de imágenes de relieve sombreado y seleccionando las áreas donde ya sea sistemas de fractura de orientación múltiple o sistemas de fractura de la mas probable orientación “abierta” con tendencia al norte coincidió con áreas de comunidades de árboles tolerantes a la micro-filtración de hidrocarburos. Esto resultó en la selección de 51 áreas de exploración objetivo en la cual ambas condiciones existían. Las áreas objetivo son bastante grandes, pero las áreas donde los sistemas de fractura se interceptan tienen mas probabilidades de estar altamente fracturados y estas locaciones específicas, en cualquier área de exploración objetiva dada, deben ser evaluadas primero.