



Congreso Nacional del Medio Ambiente

CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

GT-27. Teledetección y sensores ambientales

Seguimiento ambiental de derrames de petróleo mediante
imágenes de satélite

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE DERRAMES DE PETRÓLEO MEDIANTE IMÁGENES DE SATÉLITE

CONAMA GT-27

NOVIEMBRE-2006

ENERGIAS RENOVABLES Y DESARROLLOS ALTERNATIVOS



1

Introducción

2

Impacto Ambiental por explotación de petróleo

3

Contaminación por explotación de petróleo: Tyumen

4

Caso del campo petrolífero de Samotolor

5

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras

INTRODUCCIÓN

Introducción



- Situación Geográfica

EREDA

En verano, una capa de musgos y líquenes ocupa el 90% de la superficie cubierta de hielo de las islas de la tierra de Francisco José, el lugar más septentrional del continente.



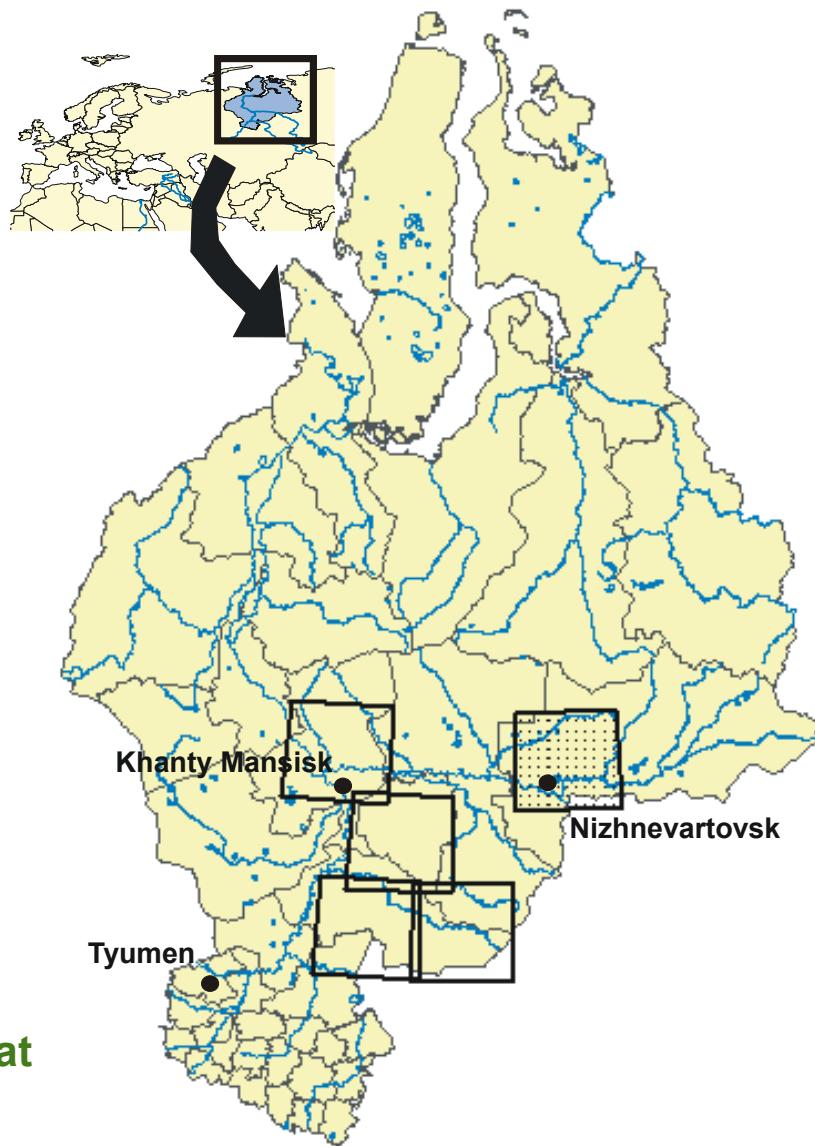
disolución
peranía

al



Introducción

- Situación Geográfica



Situación de imágenes Landsat

Introducción



- Situación Geográfica
- Siberia occidental: 3 veces España con 3 millones habitantes
- Climatología: nevada 8 meses, difícil acceso, pocas infraestructuras
- Falta de datos cartográficos, sobre todo temáticos
- **OBJETIVO: Control y seguimiento de la contaminación superficial debida a las operaciones petrolíferas**

Impacto Ambiental por explotación de petróleo

IMPACTO SOCIAL

Realiza cambios en las poblaciones indígenas:

- Usos de suelo (pesca y caza)
- ↑ de población
- Socio-económicos (empleo, inflación, impuestos, etc.)
- Culturales
- Servicios sociales

IMPACTO VISUAL

- ↓ vegetación
- ↑ infraestructuras
- Quema de gas en los pozos (flaring)

IMPACTO SONORO

Sobre Humanos y Fauna

- Helicópteros, aviones, coches, sondeos

IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA

- Quema de gas en los pozos (flaring)
- Combustión, motores y turbinas
- Sistemas de protección contra el fuego (ozone depleting substances)
- ↑ Polvo: carreteras en verano
- Las emisiones gaseosas son fundamentalmente de: CO₂, CO, metano, compuestos orgánicos volátiles, NO₂...

IMPACTO SOBRE EL AGUA

Modificaciones: Aparte de las del lecho del río:

- Fluidos de sondeos y pozos
- Alteración de los patrones de drenaje por variaciones topográficas
(\uparrow sedimentos aportados, variación erosión-sedimentación)
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por descargas, accidentes,...
- Gran necesidad de inyectar agua para mantener la Presión en el reservorio. Aunque la producción \downarrow la extracción de agua \uparrow . El agua de sondeos y pozos no se tratan

IMPACTO SOBRE LOS SUELOS

- Permafrost: domina
 - Suelos muy vulnerables y poco resistentes a la degradación
 - Erosión por variaciones en la pendiente y agua de descarga
 - Contaminación por descargas, drenajes, accidentes, spills
 - Perdida de suelo por infraestructuras
- * la alteración de los suelos afecta a la flora y la fauna

IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN I

- Recuperación muy lenta, sólo 1 estación de crecimiento (\downarrow Temperatura y \downarrow nutrientes)
- La perdida de vegetación implica:
 - Variación en los ciclos de los nutrientes
 - Eliminación de la capa superficial de Materia Orgánica
 - Aceleración de las perdidas de suelo por erosión
 - Variación del hábitat, \downarrow fauna
 - \uparrow impacto visual

IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN II

- La vegetación se elimina por:
 - Construcción de carreteras e infraestructuras
 - Lugares de perforación y extracción
 - Descargas, residuos y escapes de petróleo

*La vegetación puede afectar a la estabilidad del permafrost ya que la Evapotranspiración es un factor importante en el balance de calor que mantiene al permafrost

IMPACTO SOBRE LA FAUNA

- Perdida de modificación del hábitat
- Barreras de acceso para el desplazamiento

RESIDUOS

- No se cubren con arcillas ni se reinyectan
- Descontrol de pipelines, incluso cruzan zonas con agua sin protección (corrosión)
- Balsas de lodos → balsa de desperdicios, sin impermeabilización

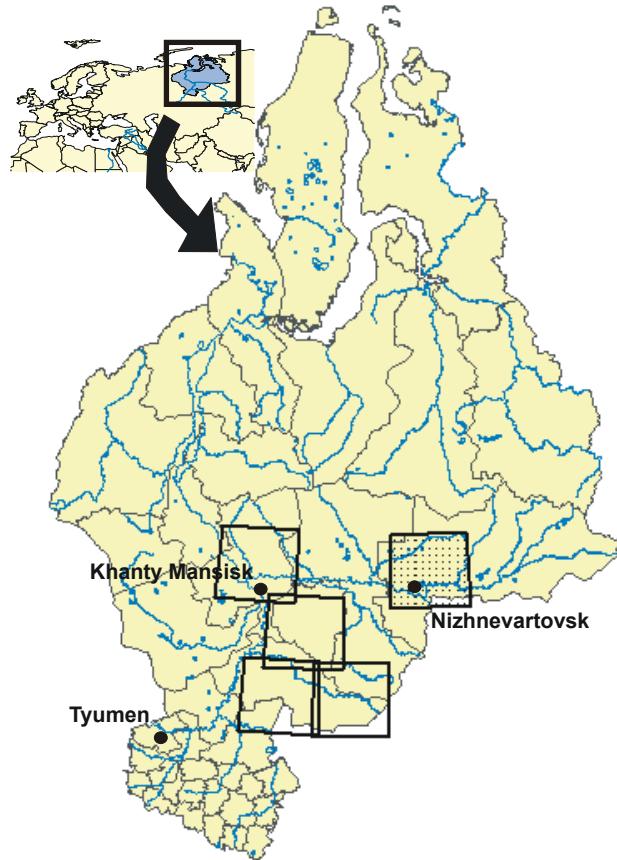
Contaminación por explotación de petróleo: Tyumen

- Campos de Siberia occidental de los mayores del mundo
- URSS mayor productor hasta 1988
- En la actualidad no hay inversión (mantenimiento 0)
- 1995 disminución del 5.6% (191 mill tons oil, 519 bill tons gas region)
- 80' 250 incidentes/año, actualidad 2500-3000
- 160 campos de petróleo (43.000 km pipeline, 60.000 flow line)
- Flowlines tienen más incidentes, 1995 (3137, 5000 m³ spill recuperado). 3 compañías explotan los oil spill produciendo 80.000-10.000 tons oil
- El material ha superado su periodo de vida y no se preveen inversiones
- 3500 pozos muchos de ellos inactivos (ΔP provoca spill)
- No se exigen calidades o perjuicios a los contratistas

- Intento de beneficios muy rápidos llevaron a bajas recuperaciones y una situación ambiental inaceptable
- Llegó a producir 154.8 mill. tons/a, fluidos 520 mill. tons/a, inyección de agua de 628 mill. tons/a
- Construcción de gran nº infraestructuras que ahora no se utilizan
- Lo ideal: producción de 100 mill. Tons/a durante 10-15 años y 200-300 mill. Tons/a de agua
- Obligó a inyección de grandes cantidades de agua sin tratamiento (\uparrow agresividad)
- No protección anticorrosión, caso de la planta de gas

- La ausencia de grandes diámetros dobla el nº de pipelines
- No se retiraron viejos pipelines sino que se hicieron nuevas rutas
- Los propios spills generan aguas más agresivas que corroen los pipelines
- La solución es crear conjuntos más grandes con Kickoff y drilling horizontal
- Según las compañías 25-30% de los pozos deberían actualizarse
- 200-400 accidentes grandes, 3000-7000 anualmente
- 50% de las tuberías de presión de agua son anteriores a 1985, 900 km deberían ser reemplazados

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras



- Estudio multitemporal mediante imágenes Landsat MSS y TM
- Desde el año 1985 hasta 1996
- Cartografía regional con imágenes MSS
- Estudio de detalle sobre el yacimiento de Samotlor

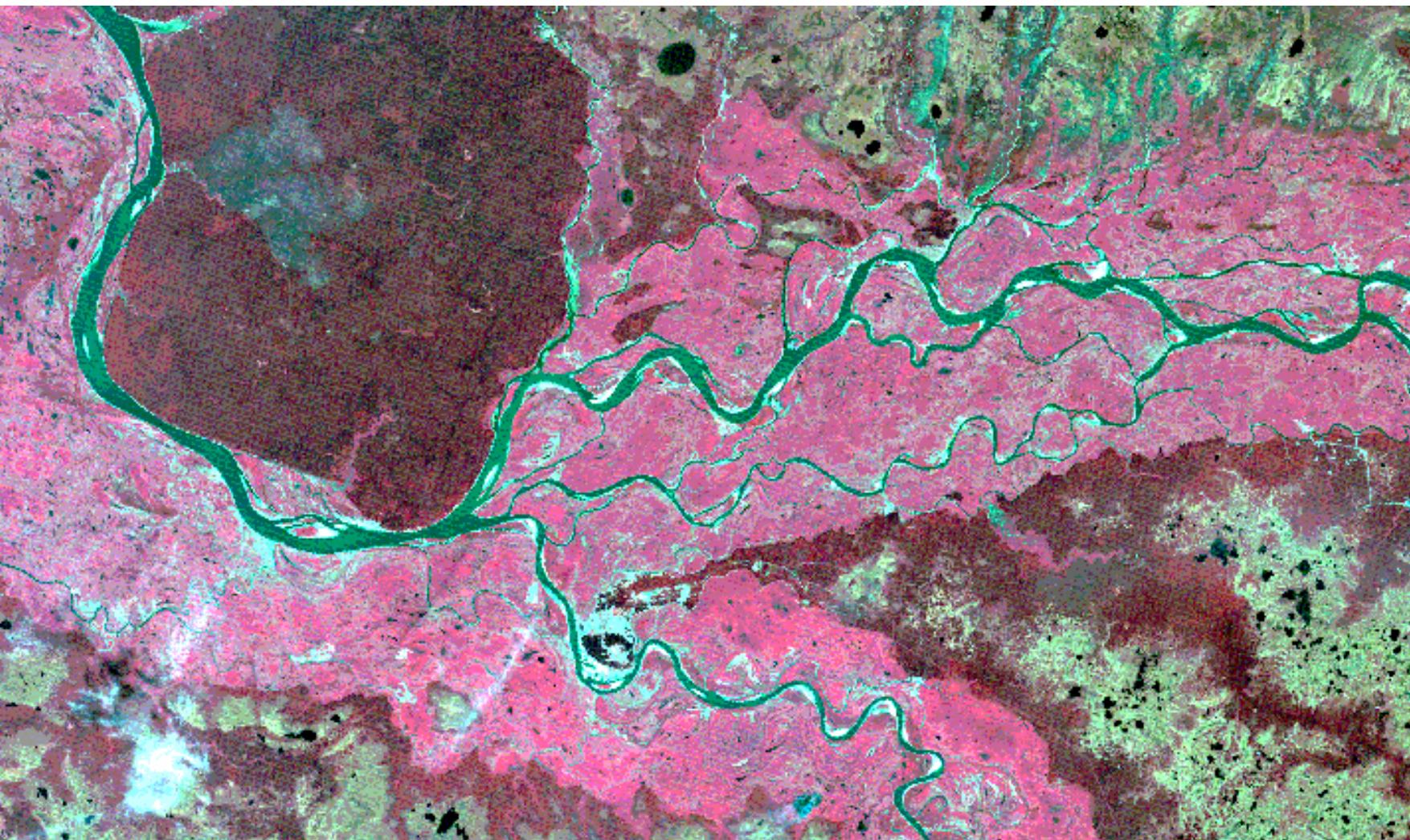


Imagen Landsat MSS falso color, zona Khanty-Maansisk

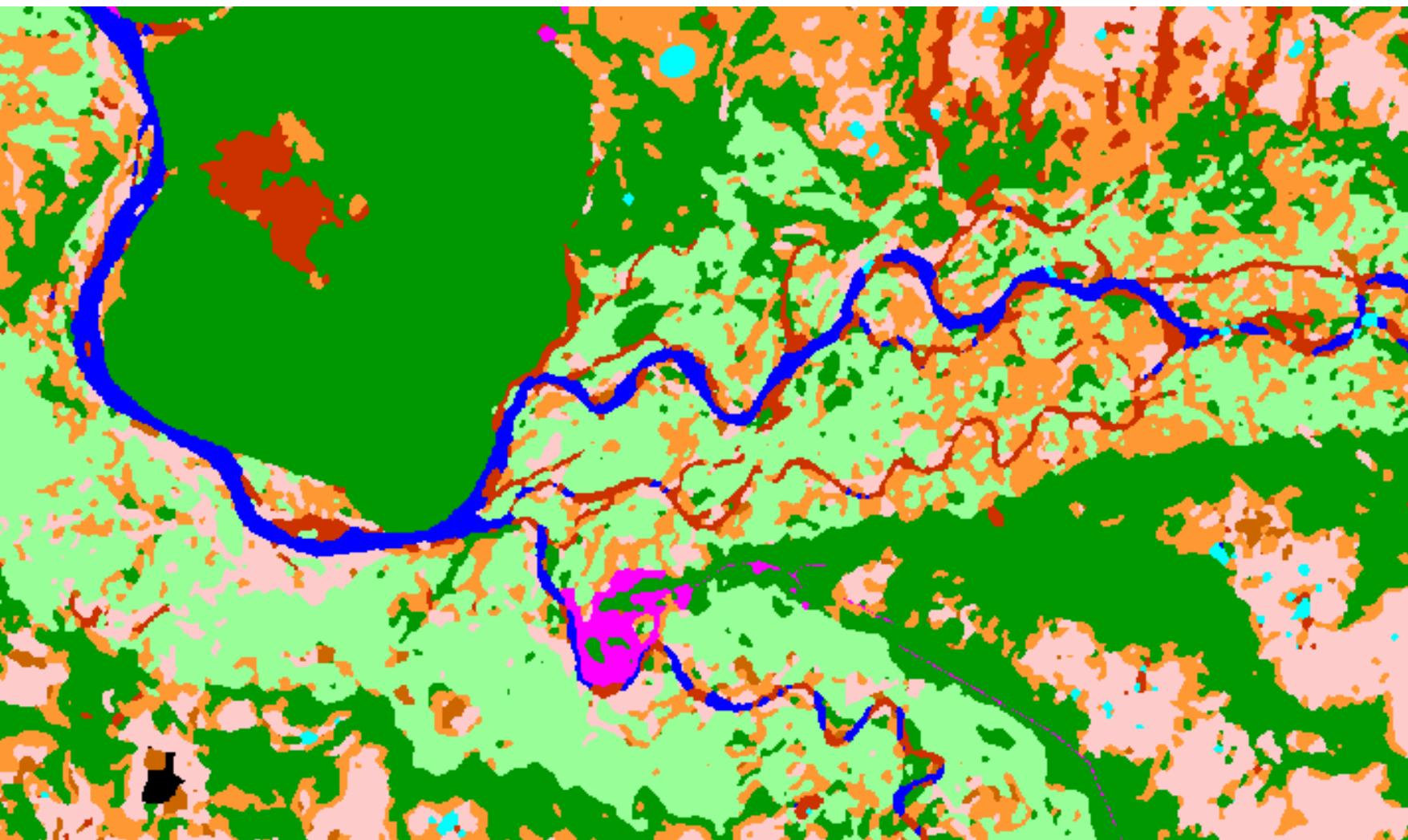


Imagen Landsat MSS falso color, zona Khanty-Maansisk

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras

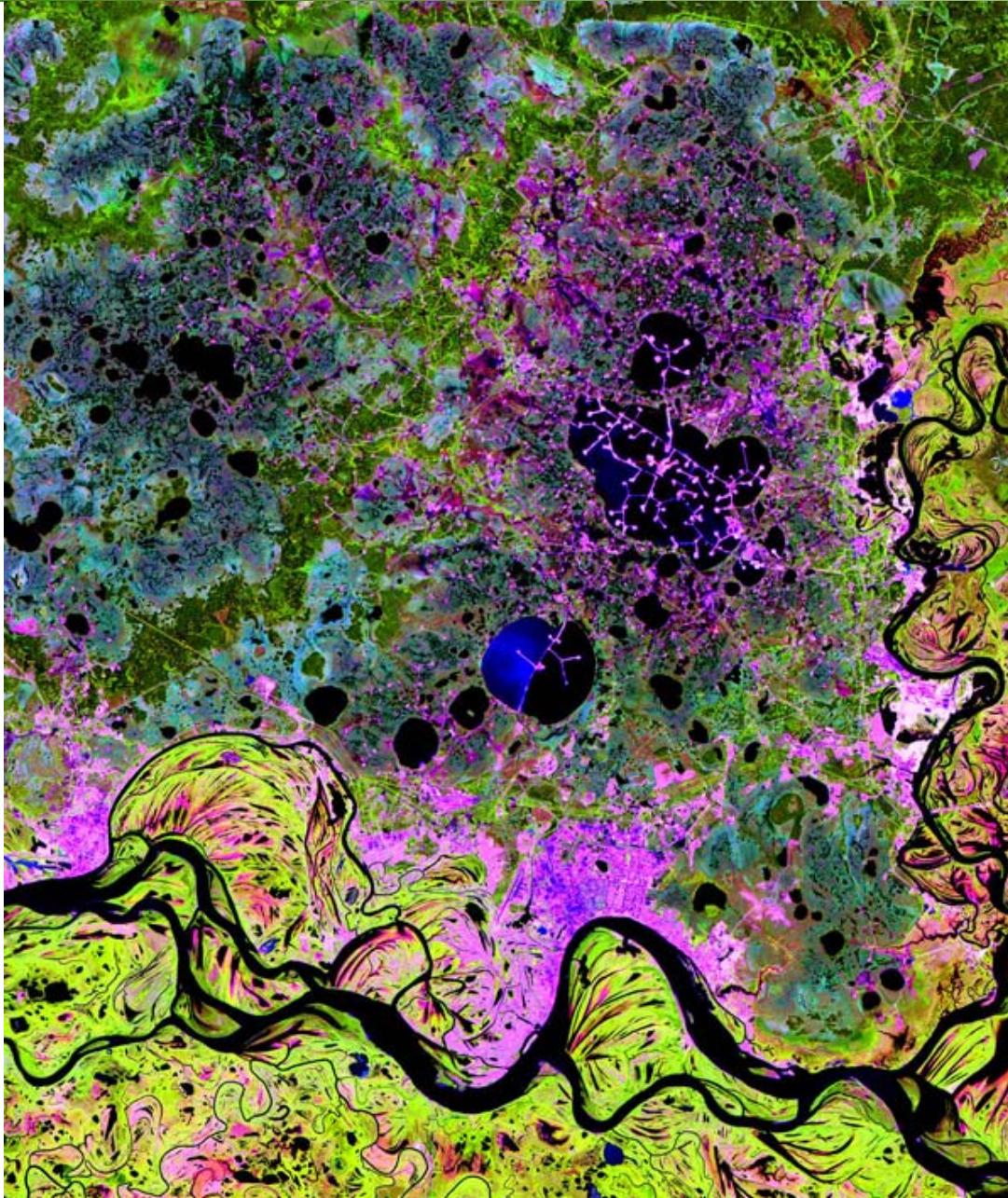


Imagen Landsat TM Samotlor 1996

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras

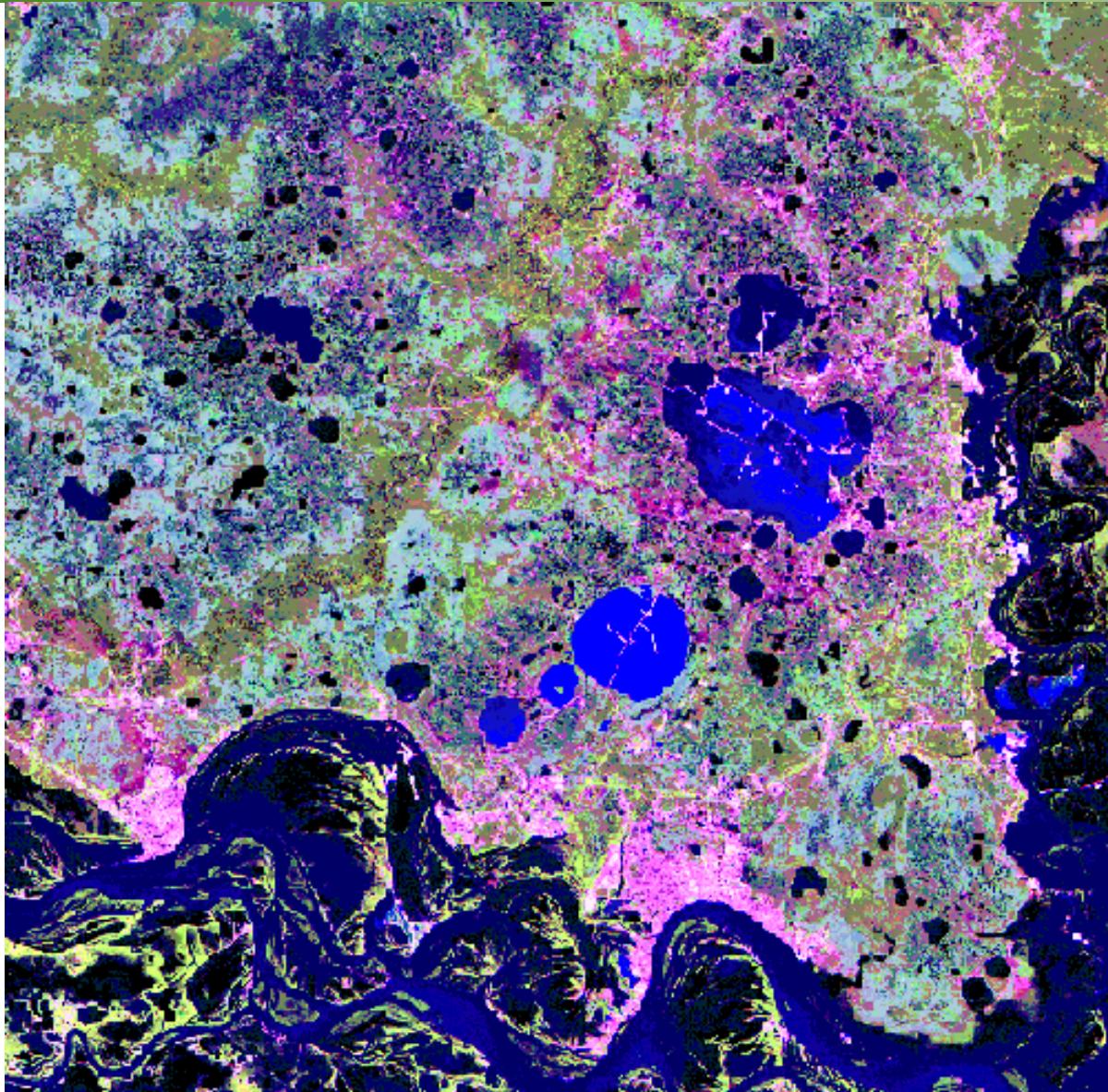


Imagen Landsat TM

Samotlor 1985

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras

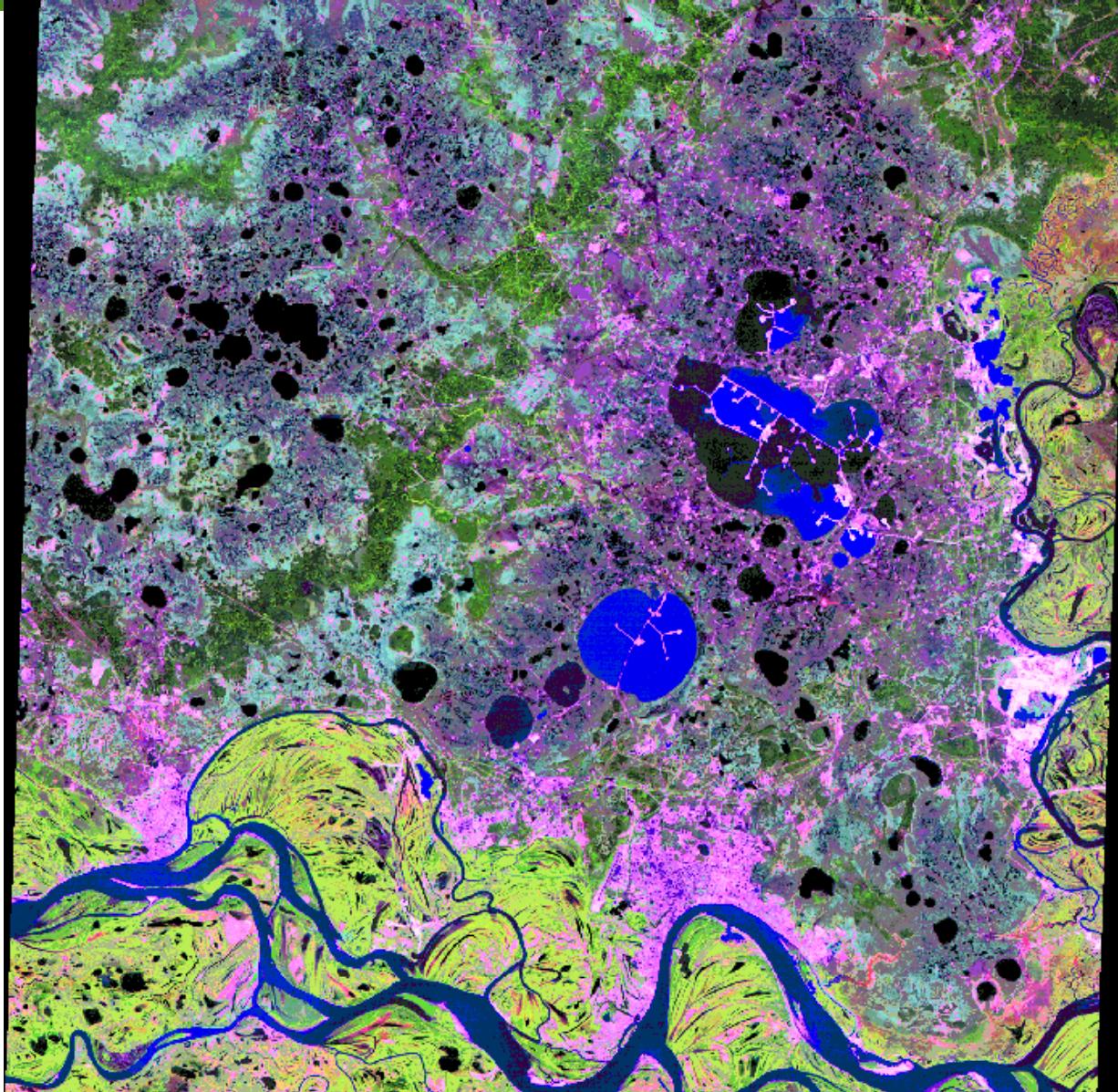


Imagen Landsat TM

Samotlor 1985

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras

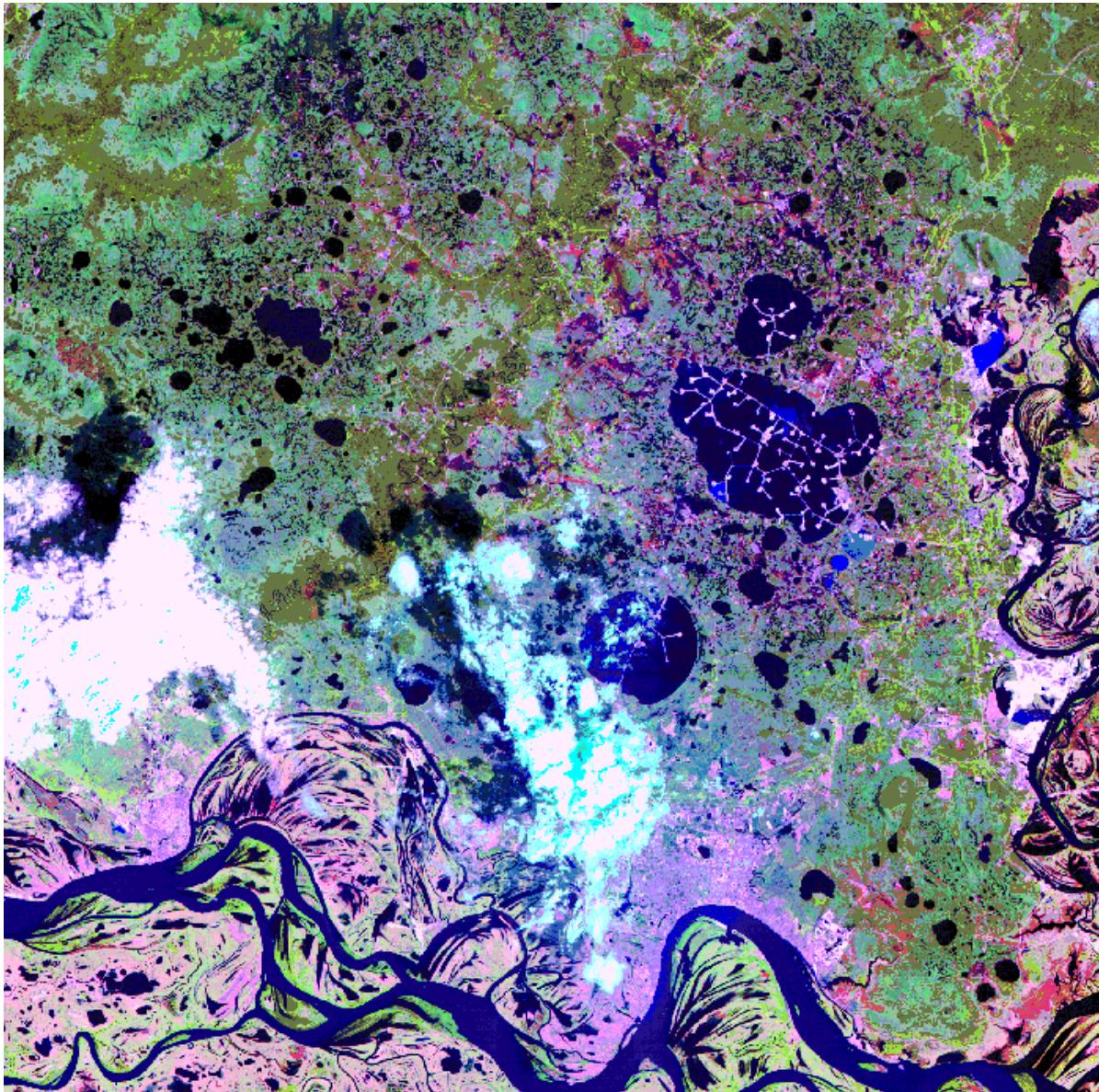


Imagen Landsat TM

Samotlor 1992

Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras

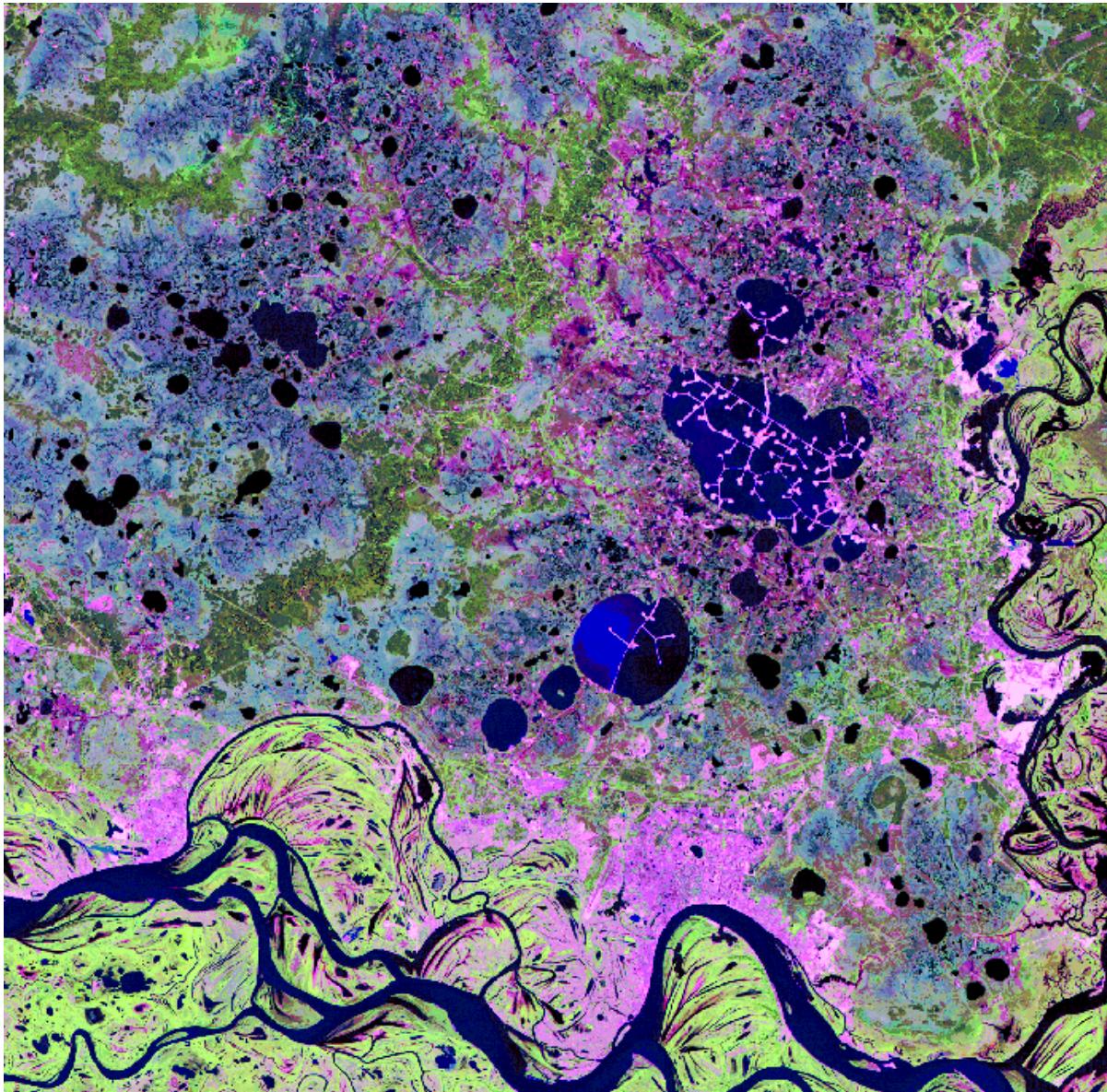


Imagen Landsat TM

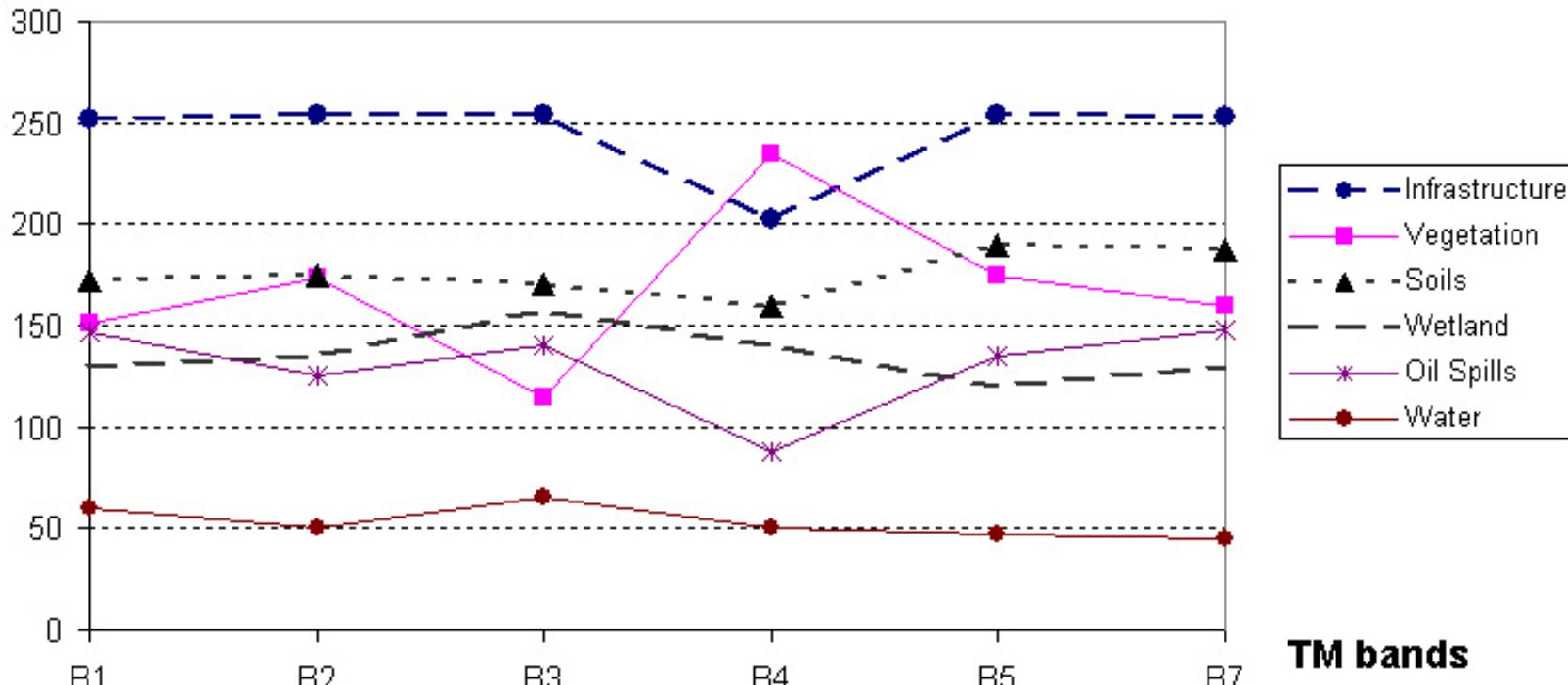
Samotlor 1992



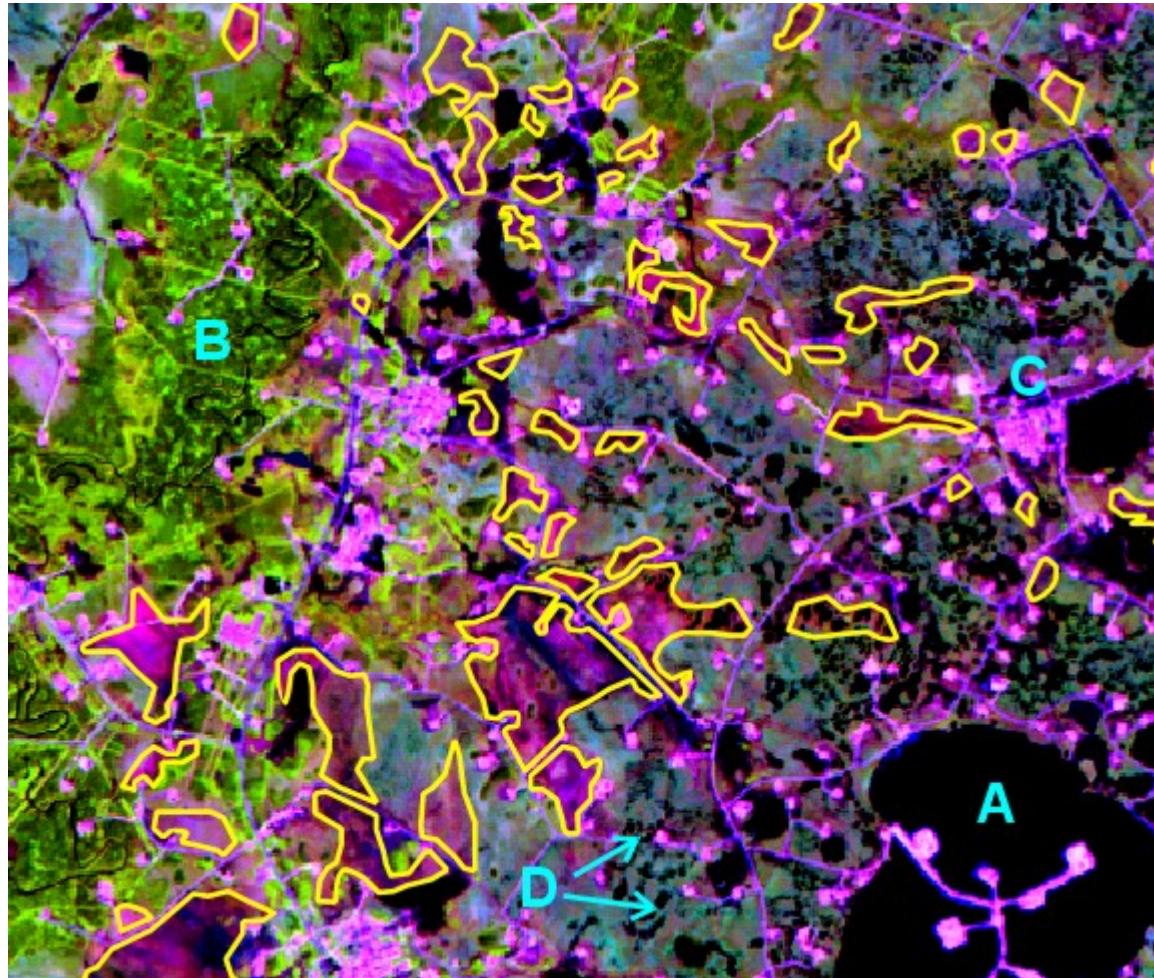
Imagen Clasificada

Samotlor 1996

Spectral profiles of mean classes values

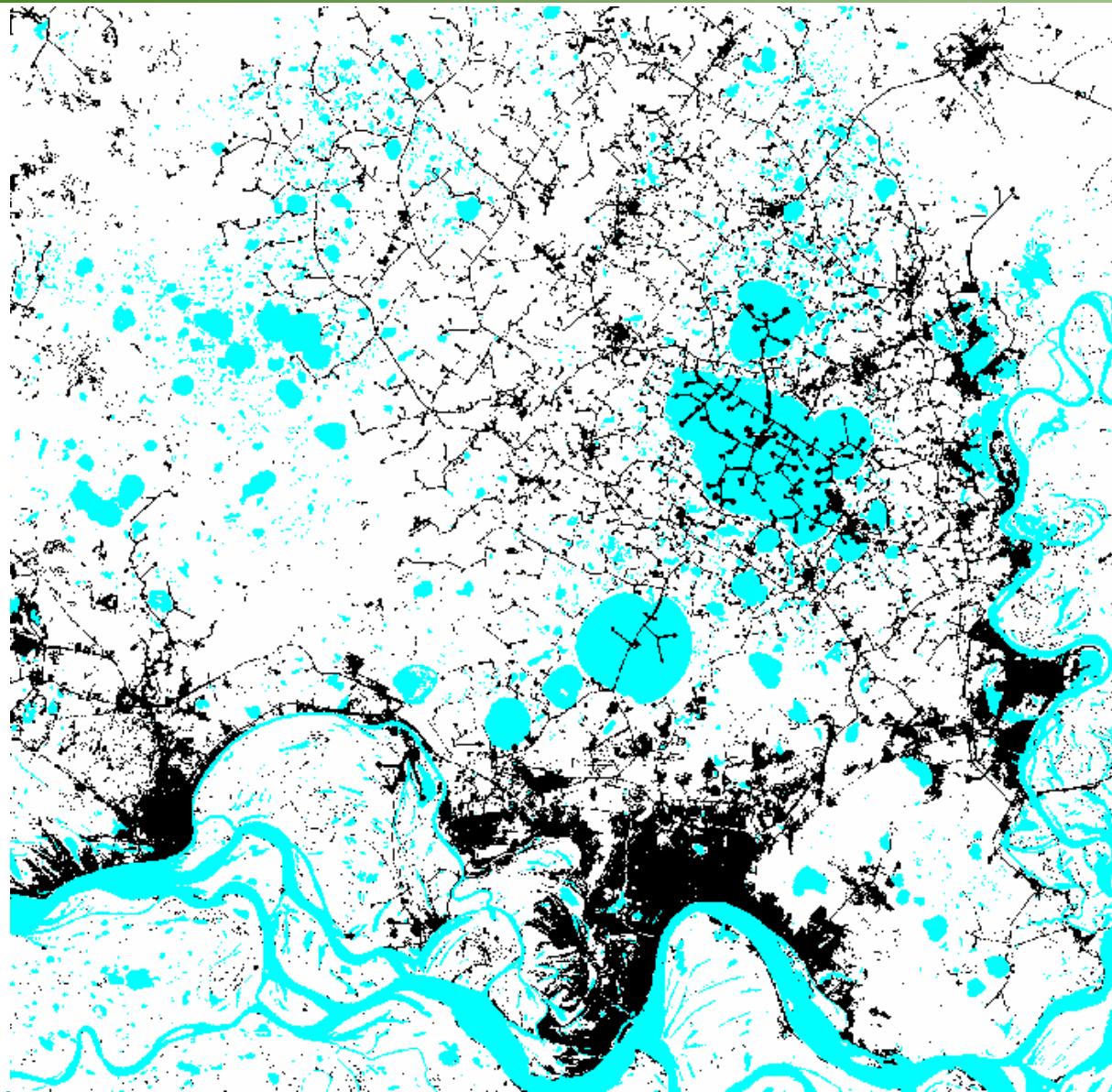


Firmas espectrales

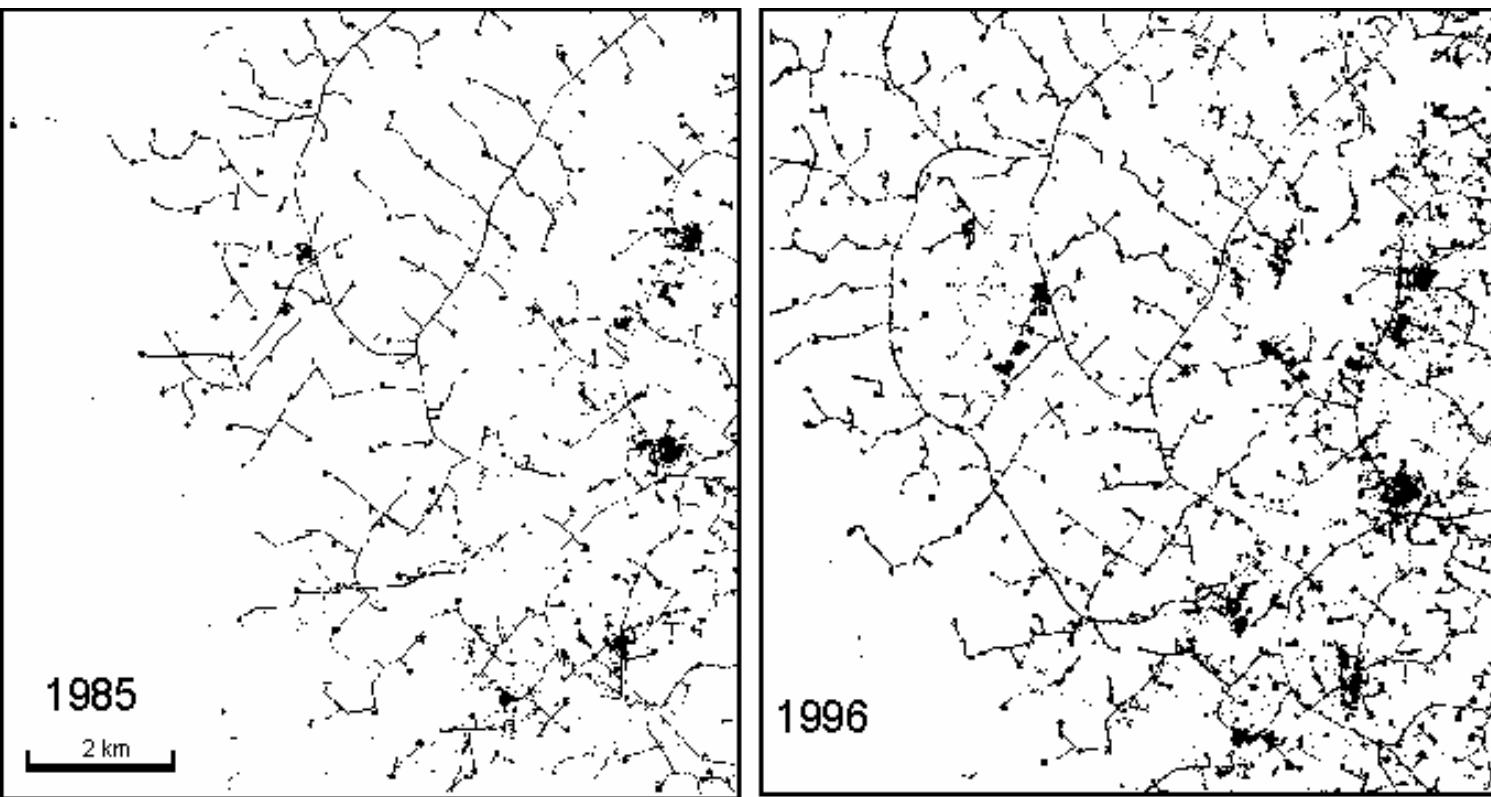


Cartografía de los derrames de petróleo y su comprobación en campo

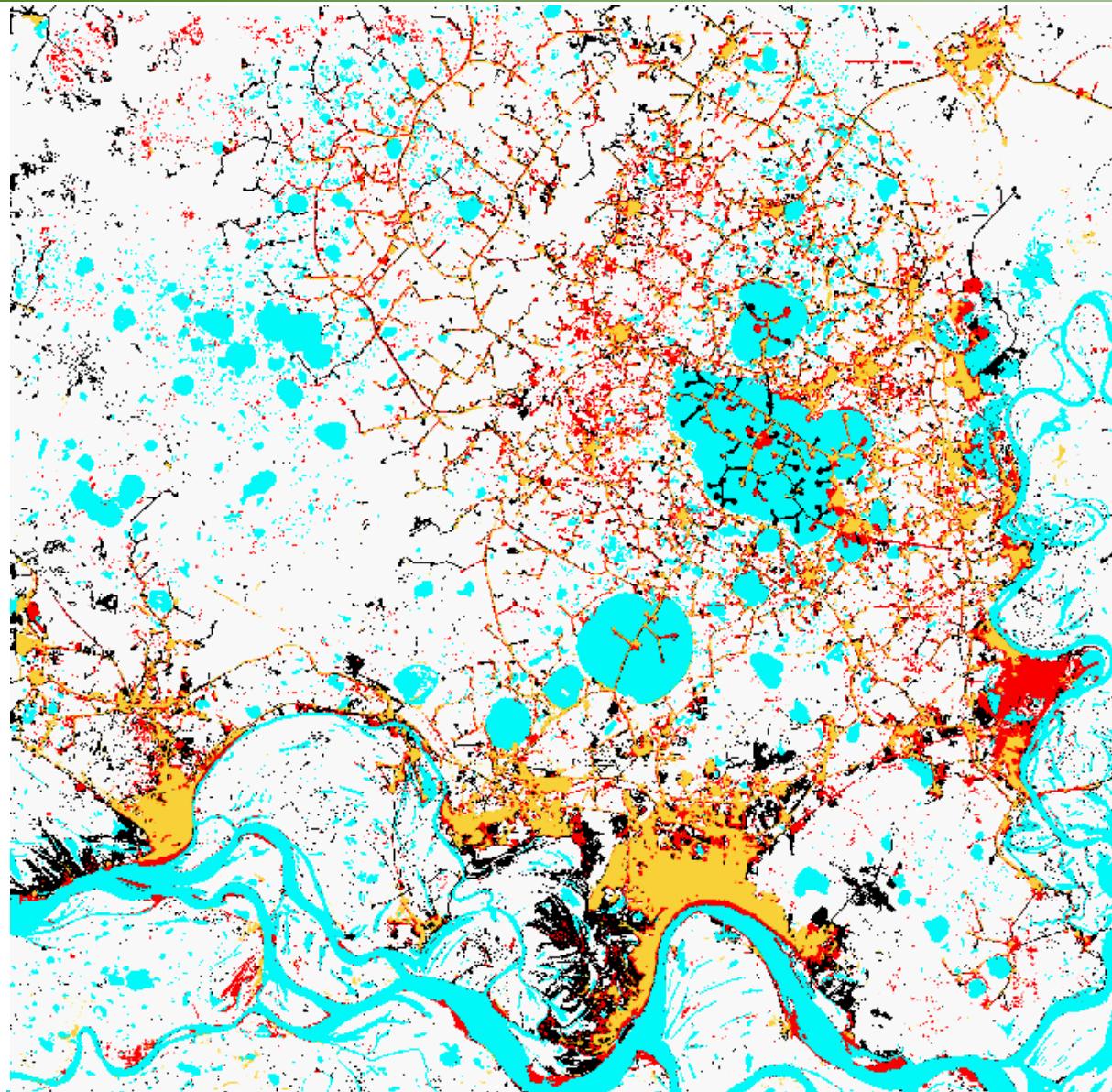
Cartografía de derrames de petróleo e infraestructuras



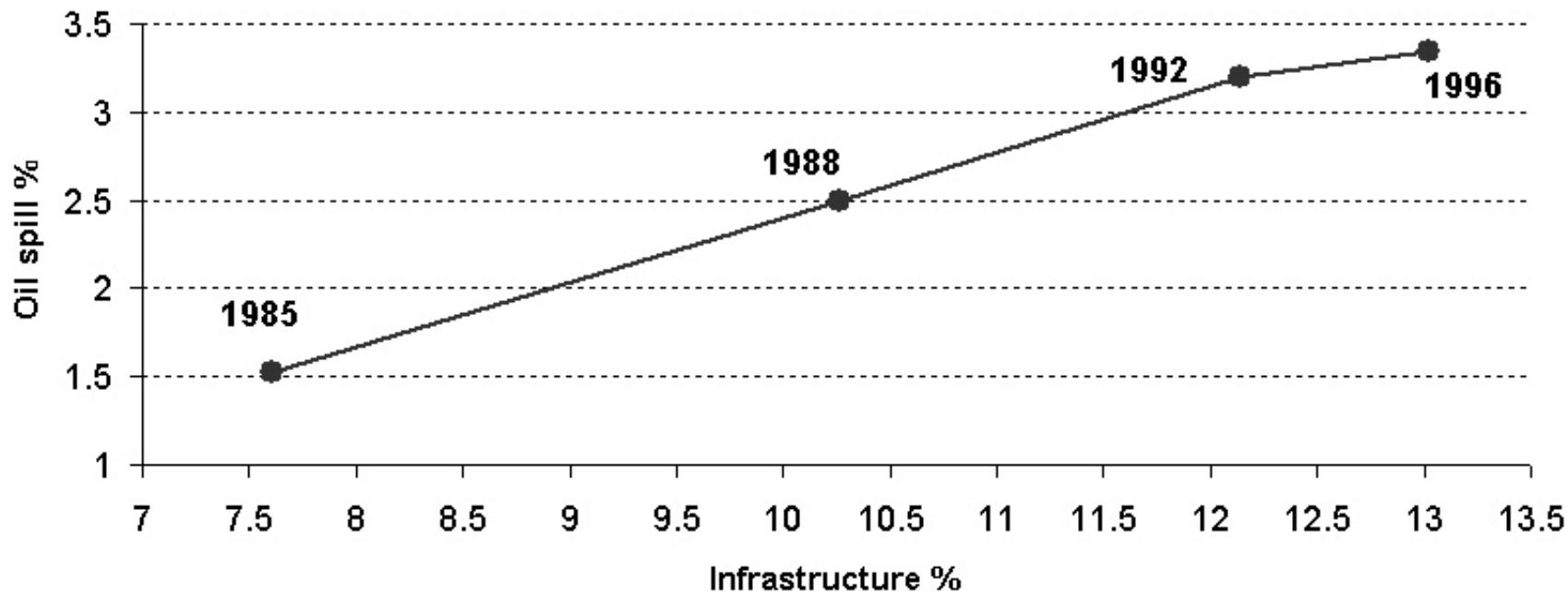
Cartografía de
Infraestructuras
Samotlor 1996



Evolución de
infraestructuras
Entre 1985 y 1996



Evolución de las
infraestructuras
**Samotlor 1985-
1996**



Evolución del porcentaje de suelo ocupado por derrames de petróleo y de infraestructuras en Samotlor (1985-1996)