

(CARACTERISTICAS DE LAS IMAGENES LANDSAT
UTILIDAD GEOGRAFICA Y GEOLOGICA
TEXTO DE DIVULGACION
IREN - CORFO



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES - CORFO



REPUBLICA DE CHILE
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES — CORFO

U1673.

MANUEL MONTT 1164 - FONOS 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO



16 JUN. 1981

CARACTERISTICAS DE LAS IMAGENES LANDSAT
UTILIDAD GEOGRAFICA Y GEOLOGICA
TEXTO DE DIVULGACION
IREN - CORFO



REPUBLICA DE CHILE
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES — CORFO

MANUEL MONTT 1164 - FONDO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

CARACTERISTICAS DE LAS IMAGENES LANDSAT

UTILIDAD GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

Preparado por los señores Arnoldo Ortiz y Francisco Ferrando

AOR/FFA/fvc.



AOR/FFA/fvc.
7.Abril.1980

CARACTERISTICAS DE LAS IMAGENES LANDSAT

INTRODUCCION.-

Se analizan brevemente las características de las imágenes LANDSAT obtenidas mediante un sensor MSS (Multispectral Scanner System), así como su utilidad desde el punto de vista geográfico y geológico.

TOMA Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.-

El barredor (Scanner) es un sensor pasivo. Sólo recibe la radiación emitida por la superficie terrestre a través de un sistema de barrido en líneas consecutivas. Por medio de un proceso electrónico interno, la radiación electromagnética recibida es transformada en una señal eléctrica, la cual es amplificada y transmitida a las estaciones rastreadoras y grabadoras (Tracking and Recording Stations). Un monitor de visión rápida realiza una preselección de las escenas a ser procesadas.

Las cintas magnéticas seleccionadas son regresadas a la estación procesadora de datos (D.P.S.) y al laboratorio fotográfico. En estas estaciones se obtienen los productos iniciales, denominados C.C.T. (Computer Compatible Tape) y films de 70 mm.

Las diferencias de tonalidad de la imagen (variaciones en la escala tonal del gris) están directamente relacionadas con el tamaño del objeto en observación. La tonalidad es entonces uno de los principales parámetros para la interpretación de las imágenes LANDSAT.



SEPARACION DE CANALES.-

La radiación total que penetra en el sensor es separada, por medio de detectores especiales, en cuatro bandas espectrales, con lo que resultan cuatro imágenes de una misma área pero cada una con una respuesta espectral diferente.

Así, tenemos:

SENSOR	CANALES	BANDA ESPECTRAL (μ) *
MSS	4	0,5 - 0,6 azul - verde
	5	0,6 - 0,7 naranja - rojo
	6	0,7 - 0,8 rojo y cercano infrarrojo
	7	0,8 - 1,1 cercano infrarrojo

NIVEL DE LA INFORMACION.-

El barrido del sensor en líneas consecutivas forma una imagen de aproximadamente 185 x 185 kmt. de lado.

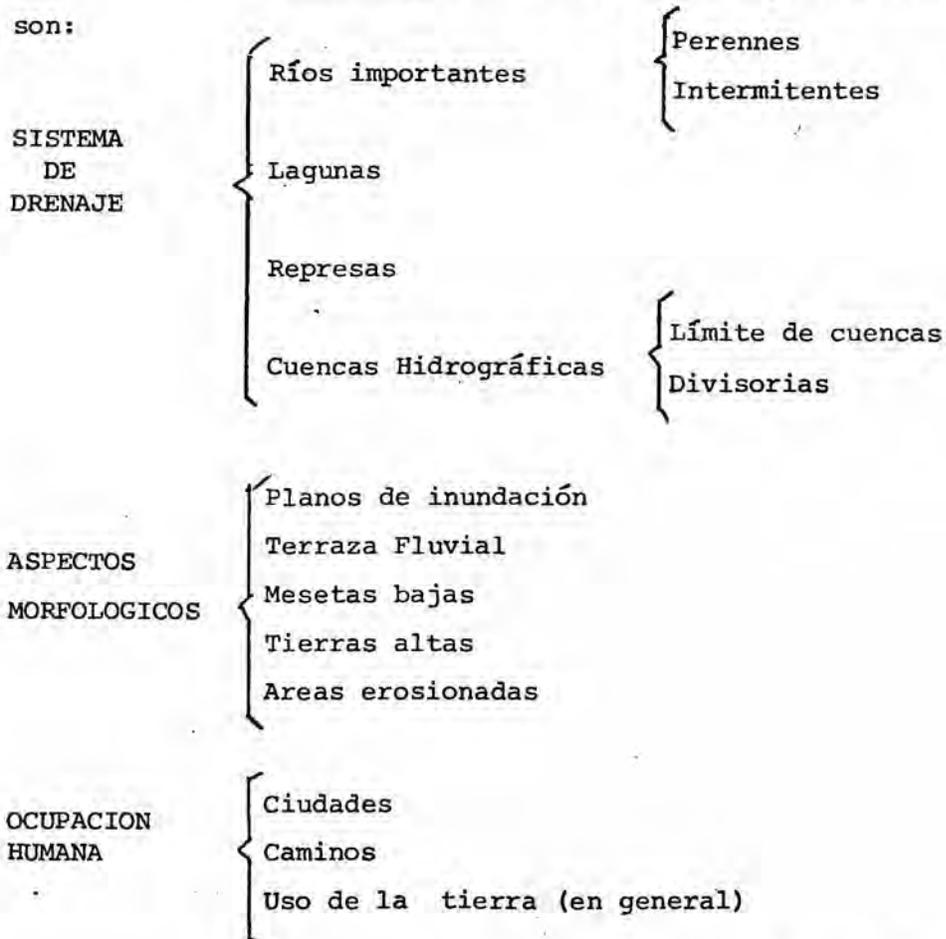
* μ = micrómetros



METODO DE INTERPRETACION GEOGRAFICA DE IMAGENES.-

El análisis de una imagen LANDSAT, desde el punto de vista geográfico, es siempre de carácter regional y se trata de identificar y reconocer los principales aspectos físicos de la región con relación a la ocupación humana.

Generalmente hablando, estos aspectos físicos principales son:



La metodología de interpretación de las imágenes es similar a la usada para la fotografía aérea tradicional, ayudada por la comparación de los cuatro canales, los cuales proveen o entregan gran cantidad de información adicional.



INFORMACION ESPECIFICA POR CANAL.-

Brevemente, cada canal permite detectar la siguiente información geográfica:

Canal 4, desde 0.5 μ a 0.6 μ (azul - verde)

- Sedimentos en suspensión en ríos, tranques y áreas costeras, pueden ser fácilmente identificadas en este canal.
- Ríos y cuerpos de agua no son bien definidos.
- Contrastes de tonos no son bien individualizados.
- Caminos y ciudades pueden ser identificados sólo parcialmente.

Canal 5, desde 0.6 μ a 0.7 μ (naranja - rojo).

- Los contrastes de tonos son muy buenos en este canal.
- El sistema de drenaje es fácilmente visualizado.
- Lagunas y tranques son también identificables.
- Areas de vegetación generalmente aparecen en tonos oscuros. La oscuridad de los tonos está en relación directa con la densidad de la vegetación.
- Areas cultivadas o aradas están bien definidas en este canal a través de los tonos grises claros.
- Las áreas erosionadas o sin vegetación aparecen frecuentemente, en este canal, en tonos grises claros.
- La morfología es también bien visible en el canal 5. Las unidades morfológicas pueden ser identificadas por medio de las diferencias de tonos o por la percepción del relieve.
- Areas de sedimentación intensa, o aún grandes bancos de arenas son bien visibles apareciendo generalmente como areas de tonos grises brillantes.



- Ciudades y caminos están bien definidos.
- El canal 5 es el mejor para interpretaciones relativas al uso de la tierra.

Canal 6, desde 8.7 μ a 0.8 μ (Rojo y cercano I.R.)

- Los contrastes de tonos son pobres.
- Los cuerpos de agua aparecen claramente.
- Los aspectos morfológicos no están bien definidos.
- Ciudades y caminos tampoco son bien definidos en este canal.

Canal 7, desde 0.8 μ a 1.1 μ (cercano I.R.)

- Los contrastes de tonos son pobres.
- Los sistemas de drenaje están bien definidos. Generalmente aparecen en negro, ya que el agua absorbe la radiación infrarroja.
- Los cuerpos de agua, como lagunas y tranques, son también bien definidos en este canal (aparecen en negro).
- Las áreas húmedas son bien definidas. (Áreas de mal drenaje).
- La vegetación puede ser fácilmente identificable, ya que las plantas tienen una alta reflectividad en esta banda espectral, apareciendo en tonos grises muy claros.
- Ciudades y caminos no son bien definidos.
- Los aspectos morfológicos están bien definidos.



METODO DE INTERPRETACION GEOLOGICA DE IMAGENES

1.1. Elementos de análisis.-

Las técnicas básicas desarrolladas para interpretación foto geológica son aplicables a los resultados obtenidos de las imágenes multi espectrales. El intérprete identifica rasgos por observación y análisis de elementos de las fotos tales como:

- a) Pattern de drenaje - comportamiento de la ramificación de los drenes.
- b) Forma de la tierra - rasgos de la superficie de la tierra.
- c) Tonalidad - La variación de colores de los objetos del terreno es trasladada, en la imagen, a diferentes rangos de tonos, desde el blanco puro al negro y toda la gradiente de grises intermedios.
- d) Características de los rasgos, tales como escarpes erosionales, depresiones de hundimientos, etc.
- e) Vegetación - A menudo representando textura, humedad y naturaleza topográfica.
- f) Uso de la tierra - A menudo asociado con tipos de suelos, relacionado a las rocas base subyacentes.

1.2. Análisis de continuidad y resultados de unidades de interpretación mapeable.-

La construcción de un mapa geológico está basado en la distribución y actitud de las unidades mapeables las cuales tienen que ser identificadas y delineadas en la imagen. El análisis e interpretación de los antes mencionados elementos son ayudas para el trazado de unidades y dibujo de sus límites.



La agudeza de un límite depende principalmente de la diferente resistencia a la erosión de cada lado del límite. La delineación de un límite está limitada a los rasgos visibles y a la habilidad de su seguimiento dependiendo básicamente de la expresión de continuidad en la imagen.

Es muy posible dibujar límites en la imagen cuando una diferencia distintiva existe en el pattern de drenaje.

Una tonalidad contrastada es frecuentemente una buena guía en el proceso de trazado. La densidad de la cubierta vegetal es a menudo de ayuda en el trazado de unidades geológicas porque zonas vegetacionales pueden indicar diferentes tipos de suelos, cada probabilidad asociada a tipos específicos de roca base. El contacto entre áreas depositacionales y erosionales, o terrenos rugosos o montañosos y planos aluviales o depósitos de río, son generalmente de fácil observación en la imagen.

La primera ayuda de todo procedimiento de mapeo geológico es la observación de la continuidad de unidades geomórficas o litológicas y es fundamental en la estructura y evaluación geológica de un área.

Identificación de tipos de rocas desde la imagen del barrido multiespectral, es, para la mayor parte imposible, debido a:

- i) La baja resolución lineal del MSS (70 - 100 mt.)
- ii) La ausencia de visión estereoscópica.
- iii) Lo reducido de la escala (1:1.000.000 a 1:250.000).

Tales escalas también fallan al presentar rasgos menores o de topografía detallada y la característica de textura de la superficie.



1.3. Análisis estructural.-

Debido a la extensa cobertura de un MSS es posible descubrir diferencias topográficas sutiles sobre grandes distancias, proveyendo una gran ventaja para la delineación de rasgos lineales los cuales son usualmente indicativos de fallas, fracturas o joints y delineación de rasgos plegados:

La interpretación de fallas desde la imagen MSS está basado en las siguientes principales categorías de reconocimiento:

- a) Escarpes, los cuales son los más conspicuos y comunes indicadores de fallas.
- b) Lineamientos topográficos.
- c) Diferentes unidades litológicas en contacto mediante escarpes rectos o suavemente curvados.
- d) Diferentes unidades litológicas en contacto mediante un rasgo lineal preferentemente recto o suavemente curvado.
- e) Unidades truncadas a lo largo de un rasgo lineal.
- f) Patterns de drenaje característicos.

La interpretación de fracturas o joints está basado en las siguientes principales categorías de reconocimiento:

- a) Lineamientos.
- b) Patterns de drenaje característicos.

La interpretación de pliegues está basada en las siguientes principales categorías de reconocimiento:

- a) Expresiones topográficas.
- b) Distribución de unidades litológicas.



2.- METODO CONVENCIONAL DE INTERPRETACION

2.1. Estudiando y analizando las fotos con los siguientes elementos tales como:

- Patterns de drenaje
- Forma de la tierra
- Tonos grises
- Rasgos especiales
- Rasgos de vegetación
- Uso de la tierra (rasgos culturales)

2.2. Análisis continuo, trazado de unidades de mapeo geológico.-

2.3. Análisis estructural, trazado de rasgos de estructura geológica.-

3.-COMPARACION ACERCA DE LAS CUATRO BANDAS

Banda 4.

- 1.- El contraste tonal no es tan claro como en la Banda 5.
- 2.- Los cuerpos de agua muestran tonos uniformes de grises o gris claro. Sus límites no son claros y algunas veces no se puede distinguir desde la vegetación.
- 3.- Los patterns de drenaje pueden ser vistos pero no claramente distinguidos.
- 4.- Los límites de las unidades interpretadas no son tan claras como en la Banda 5.
- 5.- Los lineamientos topográficos no son claros.
- 6.- Carreteras y ciudades pueden ser parcialmente identificadas.



Banda 5.

Esta banda es más valiosa que la precedente, en términos del mapeo geológico.

- 1.- El contraste tonal es excelente.
- 2.- Los límites de los cuerpos de agua son muy claros y pueden delinearse fácilmente.
- 3.- Los patterns de drenaje son fácilmente observados.
- 4.- Las unidades interpretativas pueden ser distinguidas y sus límites pueden ser trazados.
- 5.- Lineamientos topográficos son fácilmente observados.
- 6.- Ciudades y carreteras pueden ser identificadas.

Banda 6.

- 1.- El contraste tonal en general es pobre.
- 2.- Los cuerpos de aguas aparecen claramente.
- 3.- El pattern de drenaje no está bien distinguido.
- 4.- No puede ser usado para el mapeo de unidades litológicas.
- 5.- Los lineamientos topográficos pueden ser examinados.
- 6.- Ciudades y carreteras no son bien distinguidos.

Banda 7.-

- 1.- En general el contraste es bueno
- 2.- Los cursos de los ríos mayores son claramente observados.
- 3.- Los patterns de drenajes no son bien distinguidos.
- 4.- Las unidades geológicas pueden ser distinguidas.
- 5.- Los lineamientos topográficos pueden ser examinados
- 6.- Ciudades y carreteras no son claramente distinguidos.



Tabla 1.- Comparación acerca de las cuatro BANDAS.

ELEMENTO	BANDA			
	4	5*	6	7
Contraste Tonal	*	**	*	**
Cuerpos de agua Y sus límites	*	**	**	**
Pattern de drenaje	**	**	*	**
Separación de unidades interpretativas geológicas	*	**	*	**
Lineamientos topográficos	*	**	**	**
Carreteras y ciudades	**	**	*	**

* Banda 5 es la más valiosa en términos del mapeo geológico acerca de las 4 bandas.

** Excelente

** Buena

* Pobre.

