



UdelAR / FING / IA
Departamento de
Geomática

Prof. Asist. Grdo. 2, Geógrafo Eduardo Vasquez

Captura de Datos por Percepción Remota

4.1 - Interpretación de Imágenes. Elementos y Claves de interpretación. Esencia de la teledetección. Entendiendo los datos. Entendiendo las imágenes. Explotando las imágenes.

Convirtiendo datos en información. Verificación y validación. Convirtiendo Información en conocimiento. Modelado.

4.2 - Interpretación de Imágenes. Que interpretamos. Limitaciones en el uso de la Teledetección. Información suministrada por las imágenes. Entendiendo los datos. Estructura de una imagen. Organización de los datos. Formatos empleados. Estructura de las imágenes digitales. Disponibilidad y accesibilidad de imágenes.

4.3 - Interpretación de Imágenes. Entendiendo los datos. Pasando de datos a información. Un proyecto de teledetección. Estudio de condicionantes. Soporte a utilizar. Elección del método. Tratamiento visual. Tratamiento digital.

4.4 - Interpretación de Imágenes. Tratamiento visual. Información incluida en los productos. Criterios en una interpretación. Jerarquía de criterios. Brillo. Color. Textura. Forma / Tamaño. Contexto espacial. Sombras. Patrón espacial. Visión estereoscópica. Período de adquisición.



Interpretación de las imágenes.

Entendiendo las imágenes.

Tratamiento visual de las imágenes.

MÓDULO IV

4.1 – Interpretación de Imágenes.

4.1 Interpretación de Imágenes.

Interpretación de Imágenes.

*Elementos y Claves de interpretación. Esencia de la teledetección..
Esencia de la teledetección. Entendiendo los datos. Entendiendo las
imágenes. Explotando las imágenes. Convirtiendo datos en
información. Verificación y validación. Convirtiendo Información en
conocimiento. Modelado.*

ENTENDIENDO LOS DATOS

ENTENDIENDO LAS IMÁGENES

EXPLOTANDO LAS IMÁGENES

CONVIRTIENDO DATOS EN INFORMACIÓN

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

**esencia de la
teledetección**

4.2 Interpretación de Imágenes.

Interpretación de Imágenes.

Que interpretamos. Limitaciones en el uso de la Teledetección. Información suministrada por las imágenes. Entendiendo los datos. Estructura de una imagen. Organización de los datos. Formatos empleados. Estructura de las imágenes digitales. Disponibilidad y accesibilidad de imágenes..

VENTAJAS DEL USO DE LA TELEDETECCIÓN



- *Una visión panorámica y cobertura total de la superficie de interés.*
- *Homogeneidad en la toma de datos y formato digital.*
- *Información en el espectro, sobre valores de radiaciones no visibles (infrarrojo, término, microondas).*
- *Posibilidad de determinar tipos de cobertura.*
- *Diversidad de conjuntos de datos espaciales.*
- *Reducción en los tiempos para la investigación y en costos, comparado con las fotografías.*

**que
interpretamos**

LIMITACIONES EN EL USO DE LA TELEDETECCIÓN



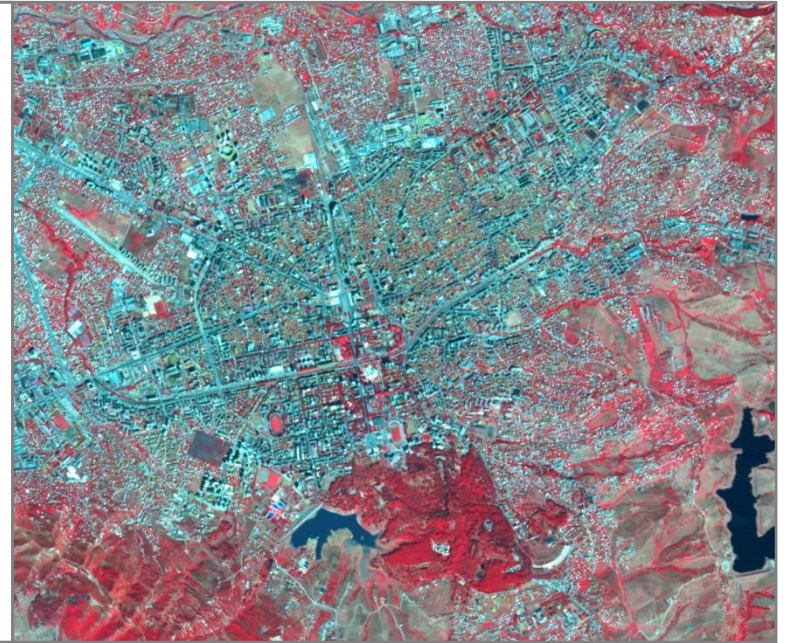
Sin embargo:

- *Uso complementario a los métodos tradicionales.*
- *Necesidad de datos de campo para calibración y validación.*
- *Gran conjunto de datos con costos elevados.*
- *Disponibilidad de los datos, afectada por interferencias atmosféricas.*
- *Complejidad de técnicas a utilizar. Requerimiento de personal capacitado.*

**que
interpretamos**

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS IMÁGENES

Una **imagen satelital** es una representación visual de los datos reflejados por la superficie de la tierra que captura un sensor montado en un satélite artificial.



**que
interpretamos**

<http://www.zonu.com/fullsize/2011-05-19-13667/Mapa-satelital-de-Tirana.html>

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS IMÁGENES

ASPRS (American Society of Photogrammetry and Remote Sensing)
Una disciplina tecnológica por la cual se puede obtener información confiable de objetos físicos y su entorno, mediante el proceso de exponer, medir e interpretar imágenes obtenidas de diversos patrones de energía electromagnética.



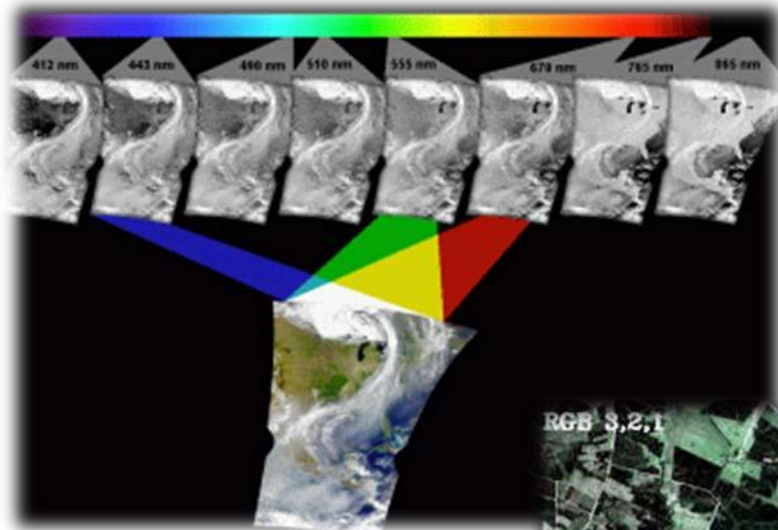
**que
interpretamos**

<https://www.cartomex.com/imagenes-de-satelite.html>

ENTENDIENDO LOS DATOS

MÓDULO IV – INTERPRETACIÓN DE
IMÁGENES

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS IMÁGENES



http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad1/i_colreal.htm



que
interpretamos

<http://www.teledet.com.uy/tutorial-imagenes-satelitales/combinaciones-colores.htm>

DISPONIBILIDAD DE IMÁGENES

Transformación Analógica / Digital



<http://www.turismoruta40.com.ar/mapas.html>

CONSIDERAR



CALIDAD
NECESARIA



**disponibilidad y
accesibilidad**

EXPLOTACIÓN DE LOS
DATOS



ES LA PRIMERA FUENTE DE
COMO OBTENER DATOS EN
FORMATO DIGITAL A PARTIR
DE INFORMACIÓN
ANALÓGICA EXISTENTE,
FOTOS, MAPAS, CARTAS,
etc-
EL MÉTODO
VULGARMENTE
EMPLEADO ES EL
ESCANEO.



<http://imprentamestalla.com/reprografia/escaneado-digitalizacion/>

DISPONIBILIDAD DE IMÁGENES

Transformación Analógica / Digital – **PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS**

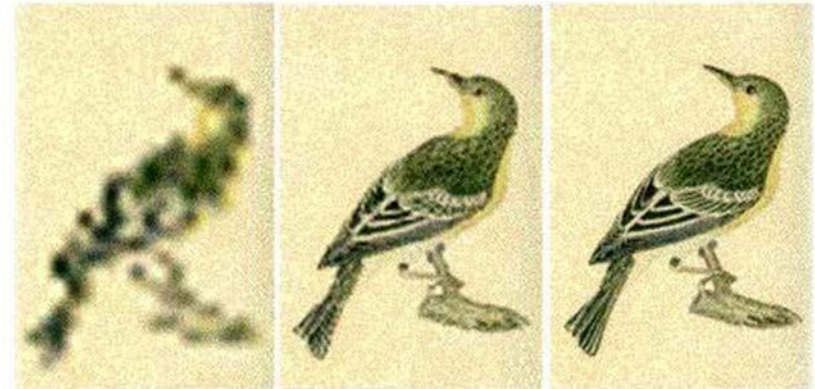
RESOLUCIÓN DE LA IMAGEN ESCANEADA (R)

ES LA DISCRETIZACIÓN DE LA IMAGEN CONTINUA,
EN PÍXELES. SE EXPRESA EN PÍXELES POR
PULGADA - **dpi** -

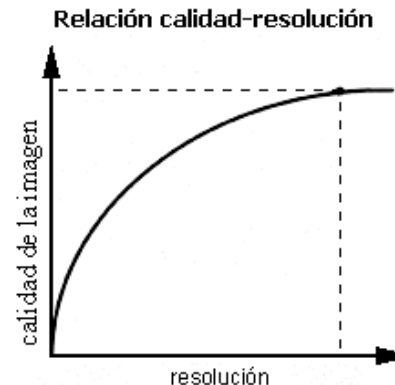
LA CAPTURA SE REALIZA POR MEDIOS ÓPTICOS O POR
INTERPOLACIÓN, UTILIZANDO ALGORITMOS Y MEDIOS
INFORMÁTICOS

La resolución de una imagen no debe ser nunca mayor que
la del medio en el que se va a publicar o lo que se quiere
estudiar, pues supondría un exceso de información que no
va a ser utilizada.

Si representamos en un gráfico la relación calidad imagen-
resolución, llega un punto en que por mucho que
aumentemos la resolución, la calidad no aumentará, pero sí
el peso del archivo y los recursos necesarios para su
utilización.



<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1755.php>



El aumento de la resolución de
una imagen de baja resolución,
separa solamente la información
original en un mayor número de
píxeles, pero raramente mejora la
calidad de la imagen.

**disponibilidad y
accesibilidad**

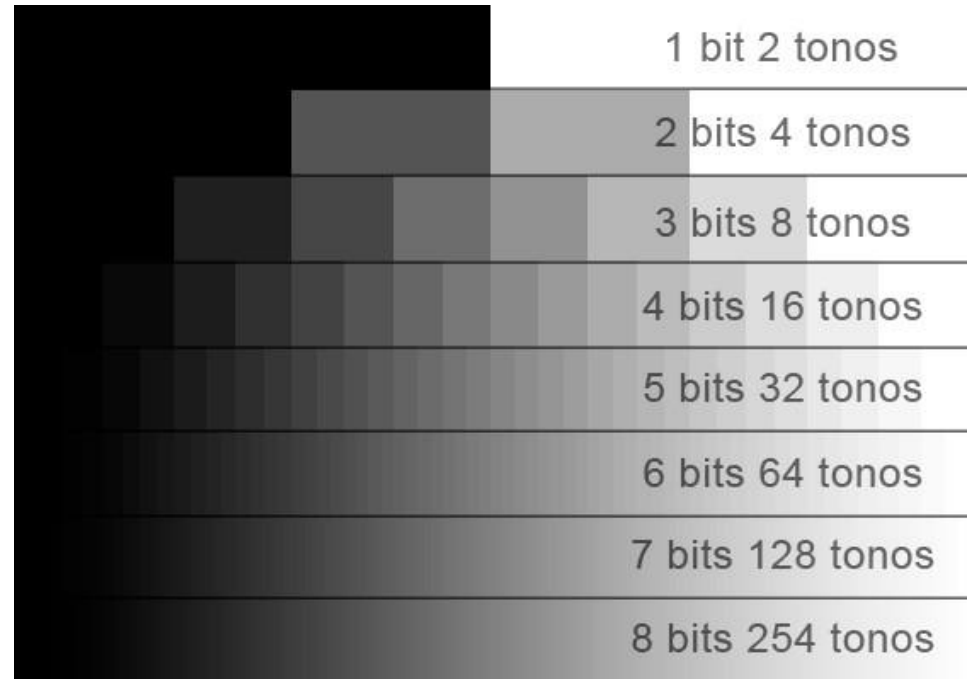
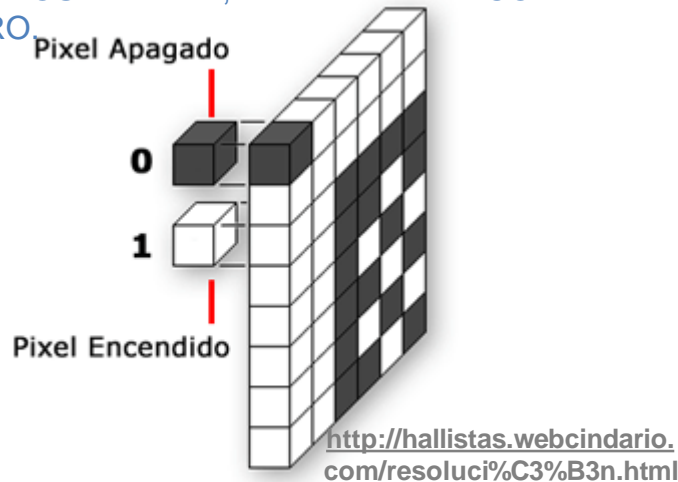
DISPONIBILIDAD DE IMÁGENES

Transformación Analógica / Digital – **PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS**

PROFUNDIDAD DEL PIXEL (**PP**)

SE CUANTIFICA EN BITS POR PIXEL, DÁNDO NOS EL NÚMERO MÁXIMO DE NIVELES DE GRIS POR PIXEL (**ND**).

rango dinámico ES EL NÚMERO DE ND QUE PODEMOS DEFINIR, ENTRE EL BLANCO Y EL NEGRO.



<http://www.centraldefotografia.com/hablemos-de-pixeles/>

**disponibilidad y
accesibilidad**

ENTENDIENDO LOS DATOS

DISPONIBILIDAD DE IMÁGENES

Transformación Analógica / Digital

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS

http://lh4.ggpht.com/-fU3ty4CITRs/U9I01_pLpbl/AAAAAAAIPE/50edlmJoj3c/s1600-h/image%25255B43%25255D.png

TAMAÑO DE LA IMAGEN (T)

EL TAMAÑO DE LA IMAGEN DE UN ESCAÑO, SE EXPRESA EN UNIDAD DE SUPERFICIE, EN FUNCIÓN DE SUS DOS DIMENSIONES (ANCHO Y ALTO).

SI CONOCEMOS EL TAMAÑO, SU RESOLUCIÓN Y PROFUNDIDAD, CONOCEREMOS EL **volúmen de información (VI)**.

**disponibilidad y
accesibilidad**



MÓDULO IV – INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

TAMAÑOS ESTÁNDAR DE IMPRESIÓN

	8x12	11x14	16x20	16x24	20x30	24x36	30x45	40x60	50x75
2MP 1600 x 1200 píxels	133	114	80	67	60	50	40	30	24
3MP 2048 x 1536 píxels	192	146	102	96	77	64	51	38	31
4MP 2464 x 1632 píxels	205	176	126	103	82	68	55	41	33
5MP 2592 x 1944 píxels	243	185	130	121	97	81	65	49	39
6MP 3008 x 2000 píxels	250	215	150	125	100	83	67	50	40
7MP 3072 x 2304 píxels	288	219	154	144	115	96	77	58	46
8MP 3504 x 2336 píxels	292	250	175	146	117	97	78	58	47
9MP 3488 x 2616 píxels	327	249	174	164	131	109	87	65	52
10MP 3872 x 2592 píxels	323	277	194	161	130	108	86	65	52
11MP 4064 x 2704 píxels	339	290	203	169	135	113	90	68	54
12.7MP 4368 x 2912 píxels	364	312	218	182	146	121	97	73	58
16.6MP 4992 x 3328 píxels	416	357	250	208	166	139	111	83	67
18MP 4904 x 3678 píxels	460	350	245	230	184	153	123	92	74
22MP 5488 x 4145 píxels	518	392	274	259	207	173	138	104	83
31MP 6496 x 4872 píxels	609	464	325	305	244	203	162	121	97
39MP 7216 x 5412 píxels	677	515	361	338	271	226	180	135	108

RESOLUCIÓN IMAGEN

VALOR EN PPI

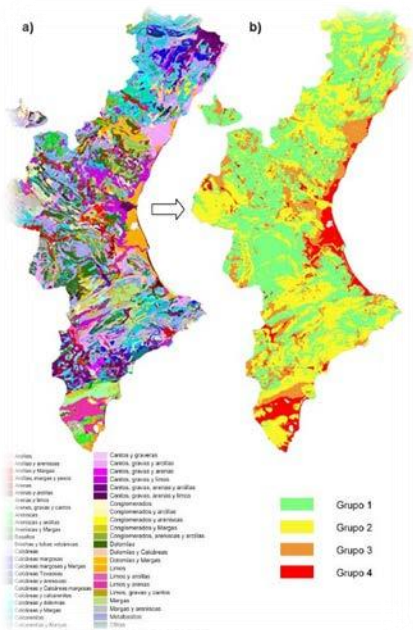
- EXCELENTE CALIDAD
- REGULAR CALIDAD
- BUENA CALIDAD
- MALA CALIDAD

ACCESIBILIDAD DE IMÁGENES

Para conocer mi disponibilidad, debo tener fijado inicialmente, el/los OBJETIVOS.

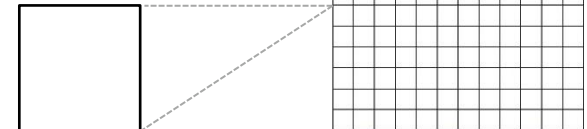
Entre ellos podré así, fijar el nivel de precisión requerido.

Es aquí que hablamos de dos resoluciones:



MÉTRICA

d



SEMÁNTICA

<http://web.ua.es/es/urs/peligrosidad/clasificacion-en-grupos-de-la-litologia.html>

**disponibilidad y
accesibilidad**

ACCESIBILIDAD DE IMÁGENES

escala	pixel
NOAA	
1:2.000.000	0,55
LANDSAT	
1:100.000	0,3
SPOT	
1:50.000	0,4

Elementos de Teledetección, Carlos Pinilla – RA-MA Editorial 1995, pág. 77

Tabla 3.1 – Escalas recomendadas para las salidas gráficas de una imagen espacial.

Debo estudiar la unidad de información geográfica más pequeña a incluir en los productos resultantes y que se corresponderá con la propia celda de la imagen.

CRITERIO

Que las dimensiones de ésta celda, queden por debajo del límite de percepción visual

TAMAÑO INFERIOR a $0,04 \text{ mm}^2 = (0,2 \text{ mm})^2$

**disponibilidad y
accesibilidad**

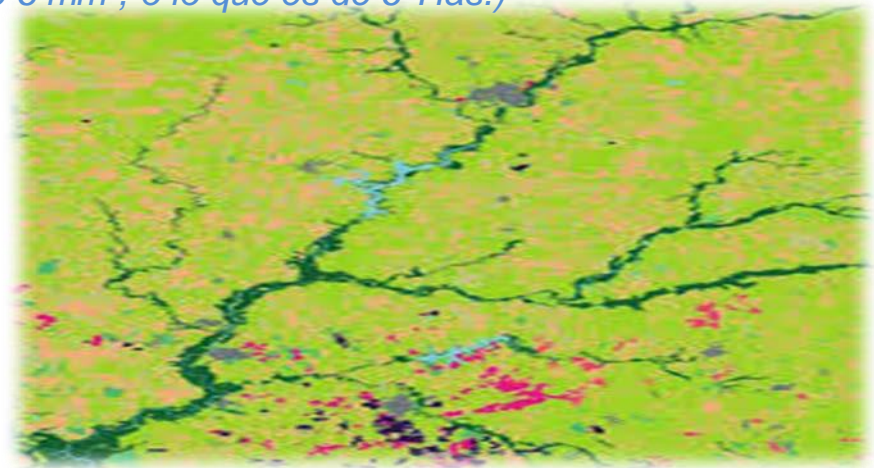
ACCESIBILIDAD DE IMÁGENES

Aparece otro elemento más a considerar.

CONCEPTO

*Lo que damos en llamar la generalización cartográfica.
Y da origen al concepto de **mínima unidad cartografiable**.*

TAMAÑO INFERIOR máximo 4 mm² / escala 1:100.000
(otros hablan de 6 mm², o lo que es de 6 Hás.)



<http://web.renare.gub.uy/media/cobertura/informes/Cobertura2008.pdf>

**disponibilidad y
accesibilidad**

Resolución Raster

- En 1987, Waldo Tobler, reconocido cartógrafo analítico (ahora emérito de la Universidad de California-Santa Bárbara) escribió: “La regla es: divide el denominador de la escala del mapa por 1000 para obtener el tamaño detectable en metros. La resolución es la mitad de esta cantidad”.

Resolución del ráster (en metros) = (Escala / 1000) / 2

Escala del mapa = Resolución del ráster (en metros) * 2 * 1000

Tamaño de celda = Escala * 0.0254 / 96
Escala = Tamaño de celda * 96 / 0.0254

**Resolución vs
Escala**

Map scale	Detectable size (in meters)	Raster resolution (in meters)
1:1,000	1	0.5
1:5,000	5	2.5
1:10,000	10	5
1:50,000	50	25
1:100,000	100	50
1:250,000	250	125
1:500,000	500	250
1:1,000,000	1,000	500

<https://acolita.com/la-escala-de-un-mapa-y-el-tamano-de-celda/>

4.3 Interpretación de Imágenes.

Interpretación de Imágenes.

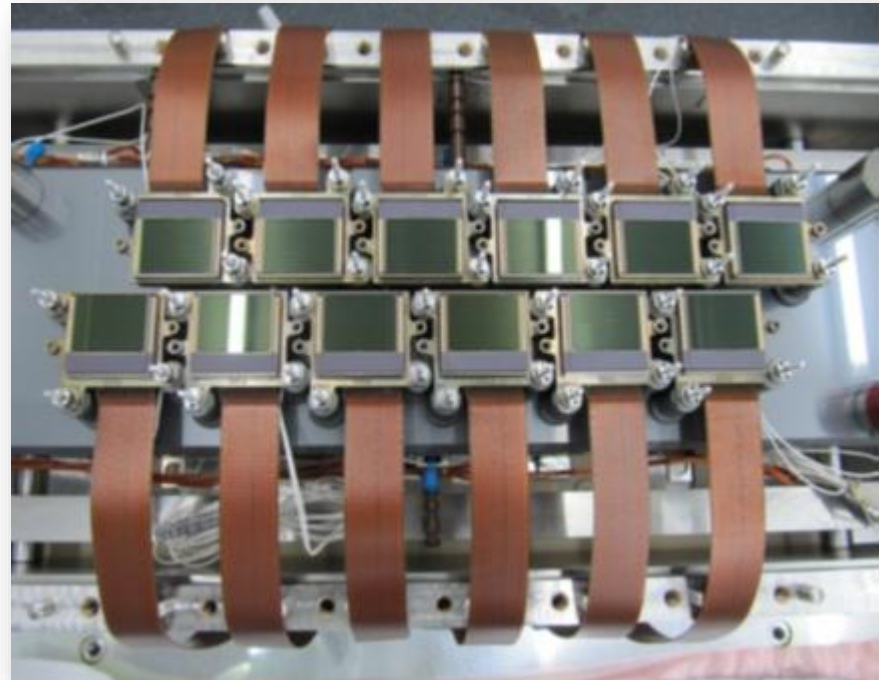
Entendiendo los datos. Pasando de datos a información. Un proyecto de teledetección. Estudio de condicionantes. Soporte a utilizar.

Elección del método. Tratamiento visual. Tratamiento digital.

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

SENSOR

obviamente, el sensor a elegir dependerá directamente del objetivo y de la precisión exigida en mis resultados



<https://sentinel.esa.int/>

**de datos a
información**

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN



SENSOR IKONOS

dado los detalles espaciales disponibles y la precisión posicional, estas imágenes sirven muy bien para mapeo base, aplicaciones GPS y visualización. Productos 1-P y 1-PSM son excelentes para planificación urbana, uso en sistemas GIS, infraestructura / transporte etc. 4-MS ofrece mucha utilidad en aplicaciones de agricultura, recursos forestales, recursos naturales y usos del suelo.

<http://www.landinfo.com/espanol/GalSatIkonosSantiago.htm>

**de datos a
información**

1m color Ikonos image of Santiago, Chile. - Includes material © GeoEye LLC, all rights reserved

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN



SENSOR IRS

5-P y 5-PF ofrecen mayor cubrimiento y costos muy competitivos, y dada su alta resolución son excelentes para planificación urbana, mapeo/administración de infraestructura, etc.

Los datos 180-MS, con su cubrimiento grande e información multi-espectral, sirven para estudios regionales/de nivel de continente, mapeo de recursos, procesos globales, etc.

<http://www.landinfo.com/espanol/GalSatWash5m.htm>

Washington, D.C., 5m -- note the Pentagon Building to the left of the bridge closest to this caption Includes material © GeoEye LLC, all rights reserved.

**de datos a
información**

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN



SENSOR LANDSAT

Las datos 30-MS son excelentes para aplicaciones de usos / cubrimiento del suelo. Y las imágenes multi-espectrales contienen mucha información y son ideales para investigaciones ambientales. Dado que Landsat TM también incluye en algunas de sus bandas, para trabajos de clasificaciones geológicas.

http://www.landinfo.com/espanol/GalSatL7fuse_d15m.htm

**de datos a
información**

15m pan-fused Landsat 7 image.

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

FECHA DE ADQUISICIÓN

dependerá exclusivamente del fenómeno que estemos estudiando.



AÑO 2000



AÑO 2016

Google Earth – Imágenes NASA / Digital Globe –
2000 / 2016

**de datos a
información**

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

CONDICIONANTES, debo tratar de utilizar fechas y momentos, en que mi elemento de interés, pueda discriminarse más del resto de la cubierta.

PREDIOS CON RIEGÓ



EVOLUCIÓN CULTIVO



GEOMORFOLOGÍA DE
ZONA



**de datos a
información**

Google Earth – Imágenes NASA / Digital Globe –
2000 / 2016

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

SOPORTE FÍSICO, tendré en cuenta que banda o bandas o composición de bandas, son requerimientos para mis input.

El soporte o medio más utilizado en la actualidad, como ya hemos visto, es el geoTIFF.

Y lo otro a considerar, será la escena o subescena (según el caso) o la imagen que se adapte a mi zona de interés, cumpliendo con el requerimiento mínimo en área.

**de datos a
información**

CARACTERÍSTICAS

Requerimientos

LA CARTOGRAFÍA, LOS SIG, Y LA PERCEPCIÓN REMOTA

tienen requerimientos

MÚLTIPLES BANDAS
GEORREFERENCIACIÓN
PIRÁMIDES DE IMAGEN

**imágenes
digitales**

CARACTERÍSTICAS

Cuadro comparativo

	IMG	HMR	GeoTIFF	JPEG	FlashPix	MrSID	ECW
Georreferenciación	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Pirámides	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Compresión con pérdidas	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Visualización en Browser	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Visualización en CAD	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Visualización en GIS	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI
Múltiples bandas	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Propietario o Abierto	Propietario	Propietario	Abierto	Abierto	Abierto	Propietario	Propietario

**imágenes
digitales**

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

ELECCIÓN DEL MÉTODO, en un momento de mi proyecto deberé de optar o elegir por el método y tipo de tratamiento que voy a aplicar a las imágenes.

Tratamiento VISUAL

Tratamiento DIGITAL

**de datos a
información**

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

Tratamiento VISUAL

Que sigue mucho las pautas de la fotointerpretación convencional, aunque, con diferencias basadas en la utilización de las diferentes composiciones.

Para proyectos que requieren una descripción somera de las cubiertas, o aquellos orientados a la interpretación geomorfológica.



[http://www.mppeuct.gob.ve/actualidad/noticias/funvisis-apoyafomacion-para-uso-y-aprovechamiento-de-imagenes-del-satelite](http://www.mppeuct.gob.ve/actualidad/noticias/funvisis-apoyafomacion-para-uso-y-<u>aprovechamiento-de-imagenes-del-satelite</u>)

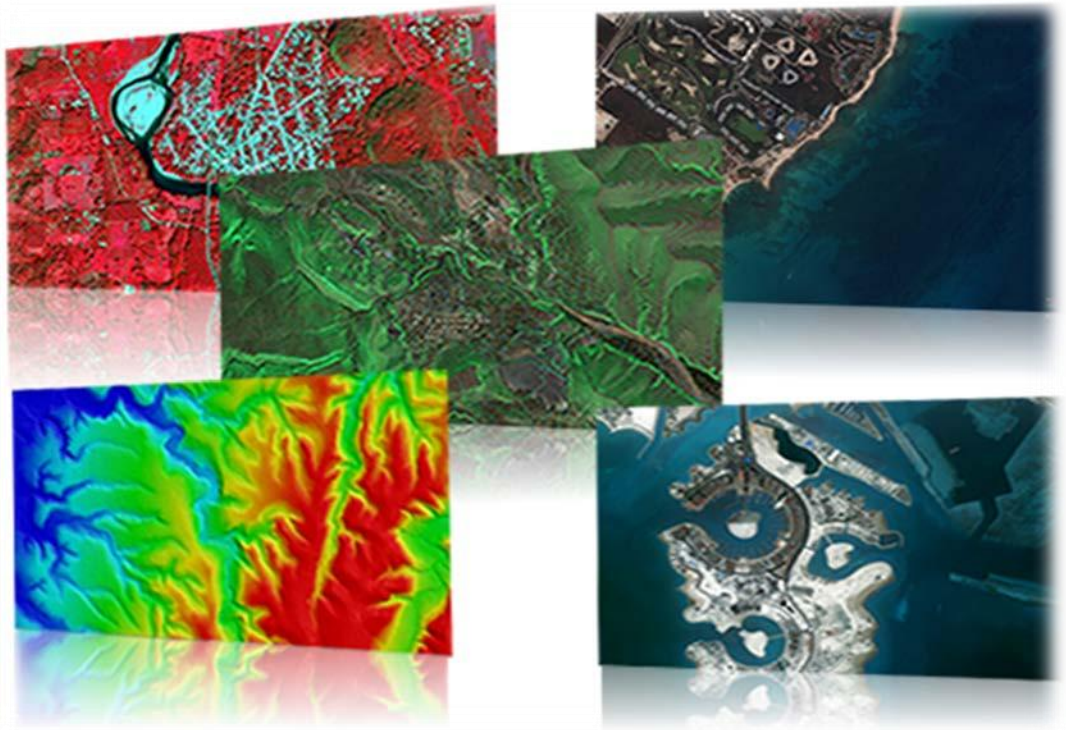
**de datos a
información**

UN PROYECTO DE TELEDETECCIÓN

Tratamiento DIGITAL

Si se requiere la conversión de la información contenida en las imágenes, a parámetros físicos, para poder tener conclusiones de carácter estadístico sobre las coberturas del suelo, o,

es necesario obtener clasificaciones detalladas, lo más útil y aconsejable es el tratamiento digital.



**de datos a
información**

<http://gttimaging.com.mx/servicios.php>

FASES EN UNA INTERPRETACIÓN



1. Definición de los objetivos
2. Propuesta metodológica
3. Trabajos preliminares
4. Selección de información
5. Diseño de la leyenda de trabajo
6. Trabajos de campo
7. Identificación y clasificación
8. Verificación de los resultados
9. Conclusiones
10. Producción cartográfica.



**de datos a
información**

4.4 Interpretación de Imágenes.

Interpretación de Imágenes.

Tratamiento visual. Información incluida en los productos. Criterios en una interpretación. Jerarquía de criterios. Brillo. Color. Textura. Forma / Tamaño. Contexto espacial. Sombras. Patrón espacial. Visión estereoscópica. Período de adquisición.

INTERPRETACIÓN VISUAL DE IMÁGENES

INFORMACIÓN INCLUIDA EN LOS PRODUCTOS

Para interpretar en forma detallada las imágenes, se requiere inicialmente, tener en cuenta los principales rasgos de su adquisición, como los tratamientos que puedan haber realizado los centros de recepción.

FECHA DE ADQUISICIÓN
COORDENADAS DEL CENTRO DE IMÁGEN
COORDENADAS DEL PUNTO NADIR
SENSOR Y BANDA EMPLEADA
ÁNGULO DE ELEVACIÓN SOLAR
ÁNGULO ACIMUTAL
DATOS DEL PROYECTADO
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA ESCENA

**interpretar
visualmente**

CRITERIOS EN UNA INTERPRETACIÓN

ANÁLISIS VISUAL

Capacidad de incorporar a la interpretación, criterios complejos, muy difícil de definir desde el punto de vista digital.

ANÁLISIS DIGITAL

Casi exclusivamente, cálculos sobre la intensidad radiométrica de cada pixel, en diferentes bandas.

CATEGORÍAS CON COMPORTAMIENTO ESPECTRAL PAREJO, PUEDEN RESULTAR CATEGORÍAS CON SIGNIFICADO TEMÁTICO MUY DIFERENTE.



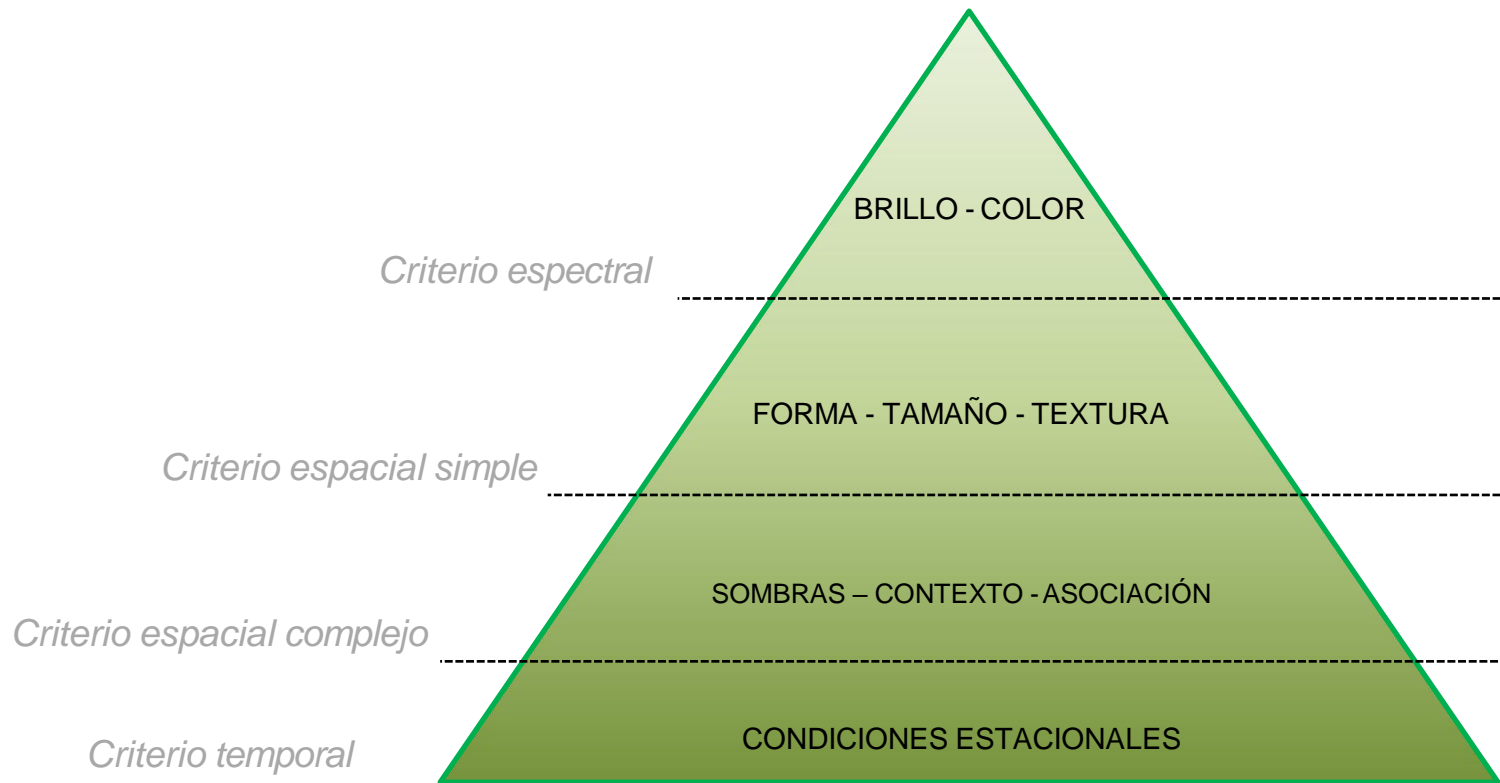
VENTAJAS



como hacer una interpretación visual

http://last-ebd.blogspot.com.uy/2014_12_01_archive.html

CRITERIOS EN UNA INTERPRETACIÓN



Adaptado de Emilio Chuvieco, **TELEDETECCIÓN
AMBIENTAL**

**jerarquía de criterios
de interpretación
visual**

BRILLO

SE CORRESPONDE EL VALOR ASIGNADO A CADA PIXEL, CON LA INTENSIDAD DE RADIANCIA RECIBIDA DESDE EL SENSOR PARA CADA UNA DE LAS BANDAS DEL EEM.



**critérios en el
análisis visual**

ENTENDIENDO LAS IMÁGENES

MÓDULO IV – INTERPRETACIÓN DE
IMÁGENES

BRILLO



LC82250842016055LGN00_B2 –
descarga USGS

*ES UNO DE LOS PRINCIPALES CRITERIOS
PARA LA INTERPRETACIÓN VISUAL.
LA LIMITANTE ES NUESTRA PERCEPCIÓN
VISUAL DE LOS DIFERENTES TONOS.*

LC82250842016055LGN00_B5 –
descarga USGS



**ejemplo de valores
de brillo**

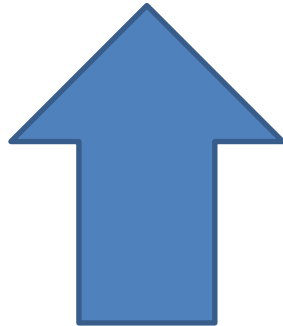
COLOR

SEGÚN (Barret y Curtis, 1999), LA SENSIBILIDAD DEL OJO HUMANO ES:



VARIACIONES
CROMÁTICAS

Sensibilidad



VARIACIONES DE
INTENSIDAD LUMINOSA

ES UN FACTOR QUE SE POTENCIA, CON EL ALIADO DE
QUE CONTAMOS CON LA POSIBILIDAD DE COMBINAR
VARIAS BANDAS DEL ESPECTRO.

**critérios en el
análisis visual**

ENTENDIENDO LAS IMÁGENES

COLOR

MÓDULO IV – INTERPRETACIÓN DE
IMÁGENES

LC82250842016055LGN00_B

5B 1B0



**ejemplo de valores
de combinaciones
de color**

*LA FORMA DE COMBINACIÓN MÁS UTILIZADA ES LA QUE
SE DENOMINA INFRARROJO COLOR.*

R-IRC / V-R / A-V

TEXTURA

Nos referimos a la heterogeneidad espacial de una determinada cubierta.

Es el contraste espacial entre los elementos que la componen.

Que vemos, la rugosidad o suavidad de los tonos de gris.

Más similares, tonalidad homogénea y textura mas lisa.

*Alta heterogeneidad, muy rugosa, con textura **grosera**.*

Se desprende de la relación entre el tamaño de los objetos que la forman y la resolución del sensor.

**critérios en el
análisis visual**

CLASIFICACIÓN DE TEXTURA

En función del tamaño que componen la cubierta, hablamos de texturas: grosera, media o fina.



https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Bolivia/BOLIVIA_COCA_SURVEY_2011_spanish_web.pdf

ejemplo

FORMA - TAMAÑO

La forma de un determinado objeto, a veces es una clave fundamental para identificarlo, pues reconocemos su contorno.

Por supuesto, resulta más determinante en imágenes de alta resolución espacial, en que nos permite reconocer perfiles de un número mayor de objetos.

En caso de que la forma nos de duda, el tamaño complementa la identificación de la cubierta.

**criterios en el
análisis visual**

FORMA - TAMAÑO



ejemplo

<http://www.omicron.com/2014/08/madrid-en-alta-resolucion-gracias-al-nuevo-satelite-de-digital-globe/>

CONTEXTO ESPACIAL

<http://www.omicrono.com/2014/08/digital-globe/>



**critérios en el
análisis visual**

Acá lo que queremos significar es la localización de la cubierta de interés, en relación con elementos vecinos de la imagen.

Prof. Asistente Gdo. 2, Eduardo Vásquez.

SOMBRAS

Una variación en las condiciones de iluminación en una cubierta, introduce una muy importante variabilidad en lo que respecta a la firma espectral.

Hace que una misma cubierta puede tener valores de reflectividad muy contrastados, según se ubique en una vertiente iluminada directamente por el sol, o esté en zona de umbría.

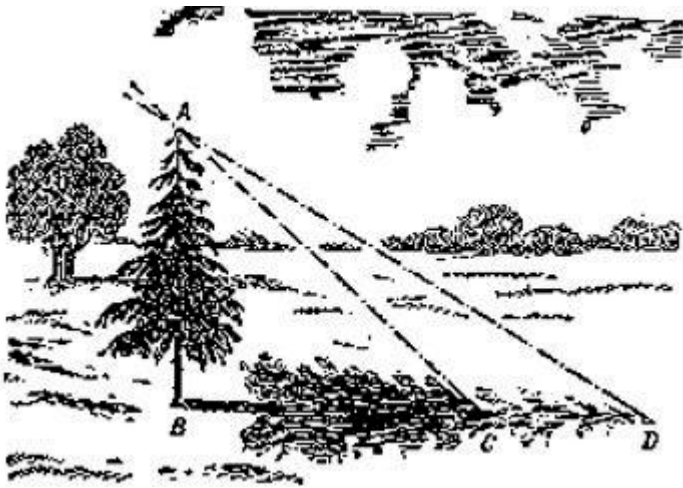
La sombra producida por la iluminación de un objeto, puede ser clave para su detección, pues nos proporciona una idea de su altura.

**critérios en el
análisis visual**

ENTENDIENDO LAS IMÁGENES

MÓDULO IV – INTERPRETACIÓN DE
IMÁGENES

SOMBRAS



http://www.librosmaravillosos.com/geometriarecreativa/capitulo_01.html

ejemplo



Prof. Asistente Gdo. 2, Eduardo Vásquez.

PATRÓN ESPACIAL

*Nos referimos a una
cierta organización
de los objetos en la
cubierta.*



<http://www.taringa.net/posts/imagenes/17484960/5-Fotos-Aereas-Que-Te-Haran-Saltar-De-Tu-Silla.html>

**critérios en el
análisis visual**

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA

Resulta de un gran valor adicional, pues aporta una visión tridimensional del espacio observado.

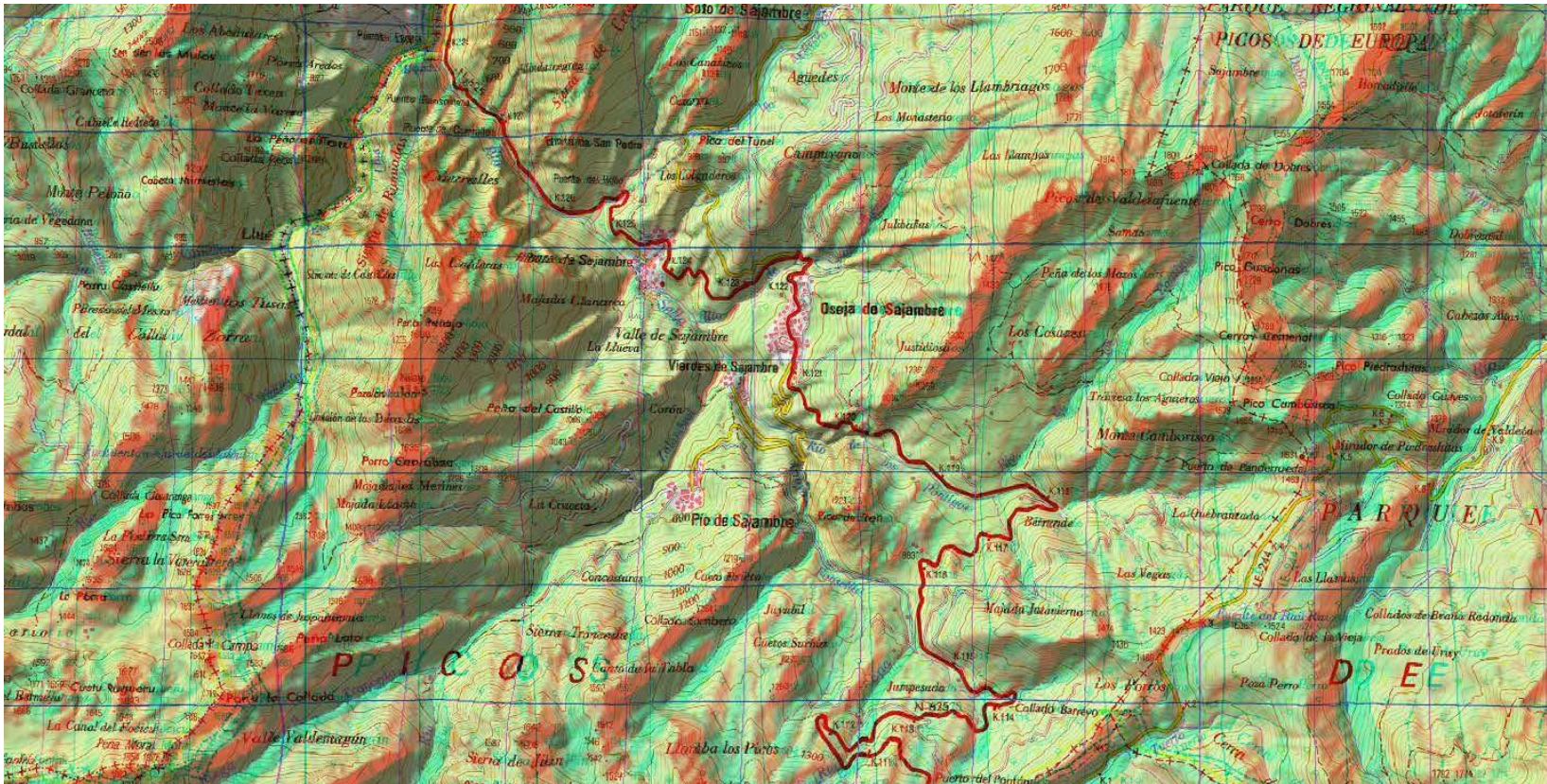
Todavía la mayor parte de los sensores, no poseen esa capacidad.

Ej. de algunos, son el caso de SPOT, Terra. Y en el caso de los que adquieren escenas, solo en una pequeña banda en que existe solape.

Alternativas, la interferometría radar o mediciones con lidar. Que permiten generar modelos 3D.

**criterios en el
análisis visual**

IMÁGENES PARA VISIÓN ESTEREOSCÓPICA



<http://mundogeo.com/es/blog/2011/12/12/sigrid-pon-en-marcha-el-nuevo-servicio-de-estereoscopia-sintetica/>

ejemplo

PERÍODO DE ADQUISICIÓN

Es un tema a abordar, desde dos objetivos:

- 1. Detección de cambios. Enfoque MULTI/ANUAL, para seguir la evolución de una zona en un período de tiempo importante.*
- 2. Un enfoque MULTI/ESTACIONAL, utilizando la variable tiempo para mejorar la interpretación de la imagen. Por ejemplo, considerando los ciclos estacionales de cubiertas vegetales, para poder determinar tipos de cultivos y especies forestales.*

Para tomar en cuenta este criterio, debemos de saber que las dos o más imágenes tendrán un trabajo previo de ajuste y corrección. Y las variables color-brillo-textura, deberán de ser tratadas totalmente independiente.

**criterios en el
análisis visual**

PERÍODO DE ADQUISICIÓN

Los bosques que cubren las Grandes Montañas Humeantes del sureste de Estados Unidos cambian de color de marrón a verde a naranja al marrón a medida que avancen las temporadas.

(Imágenes de la NASA cortesía Jeff Schmaltz LANCE / EOSDIS MODIS Rapid Response Team, GSFC.)

ejemplo

