



ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SISTEMAS DE CONSERVACIÓN

Post Grado en Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo Ecoregional

LICDA. HANNIA VEGA BOLAÑOS

hanniavega@gmail.com

Mayo, 2013



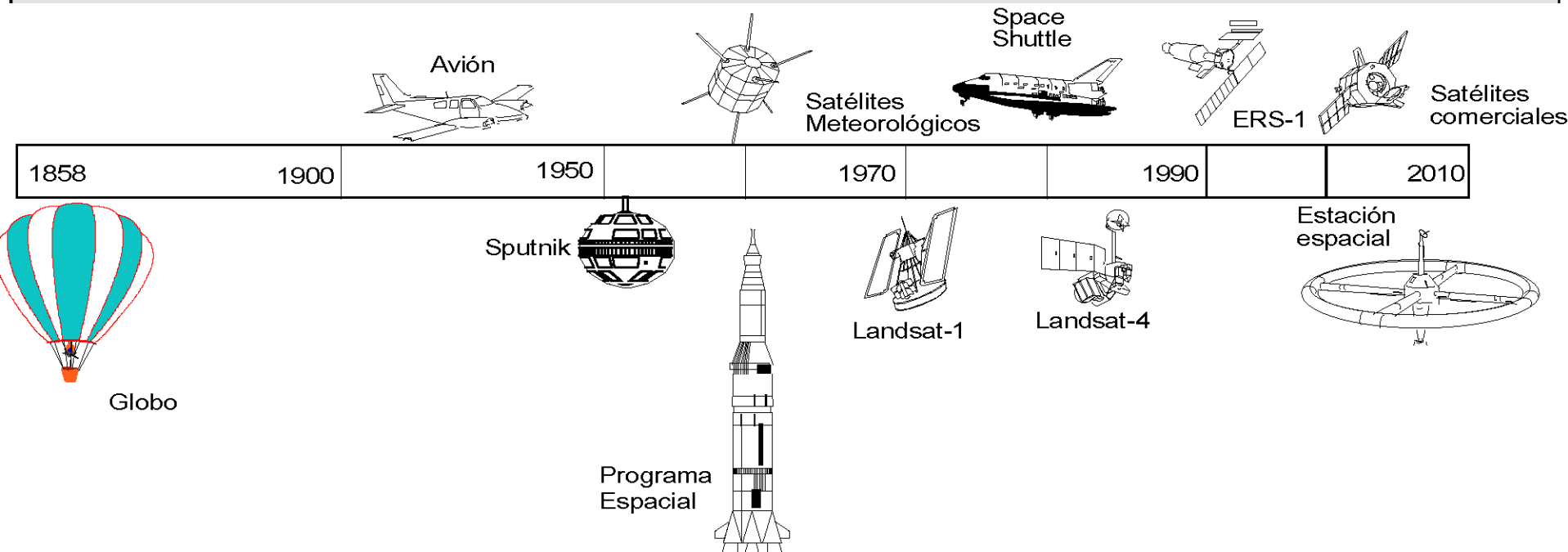
- **APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN ESPACIAL EN LA ZEE**

Lizardo Fachín Malaverri

**Moyobamba
17 y 18 de Julio de 2008**

INTRODUCCION

La Percepción Remota es una técnica que ha ido evolucionando aceleradamente durante las últimas década con el advenimiento de la tecnología satelital, sus orígenes se ubican con el inicio de las actividades aeronáuticas a principio de siglo XX para ir evolucionando con el desarrollo de las actividades espaciales.



Hoy en día, las definiciones de teledetección se utilizan para describir las actividades que realizan los satélites, trasbordadores espaciales o determinado tipo de aviones.

La Tecnología de Percepción Remota conforma el grupo de tecnologías de avanzada, que van desde los sensores remotos, las telecomunicaciones y la informática.

INTRODUCCION

La Percepción Remota ofrece una diversidad de aplicaciones en los diferentes campos de las ciencias como la ecología, la edafología, geología, forestales, biología, agricultura, negocios, manejo de recursos naturales, zonificación ecológica económica, entre otros.



¿Qué es un Sistema de Percepción Remota?

Algunas definiciones:

1. La **PERCEPCIÓN REMOTA** o lo que es lo mismo la **TELEDETECCIÓN** es la ciencia de adquirir y procesar información de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales, gracias a la interacción de la energía electromagnética que existe entre el sensor y la tierra (Chuvieco, 1996).
2. Obtención de imágenes u otro tipo de información acerca de un objeto, utilizando técnicas-mediciones hechas a distancia, además de procesar y analizar los datos (Jansen, 1996).

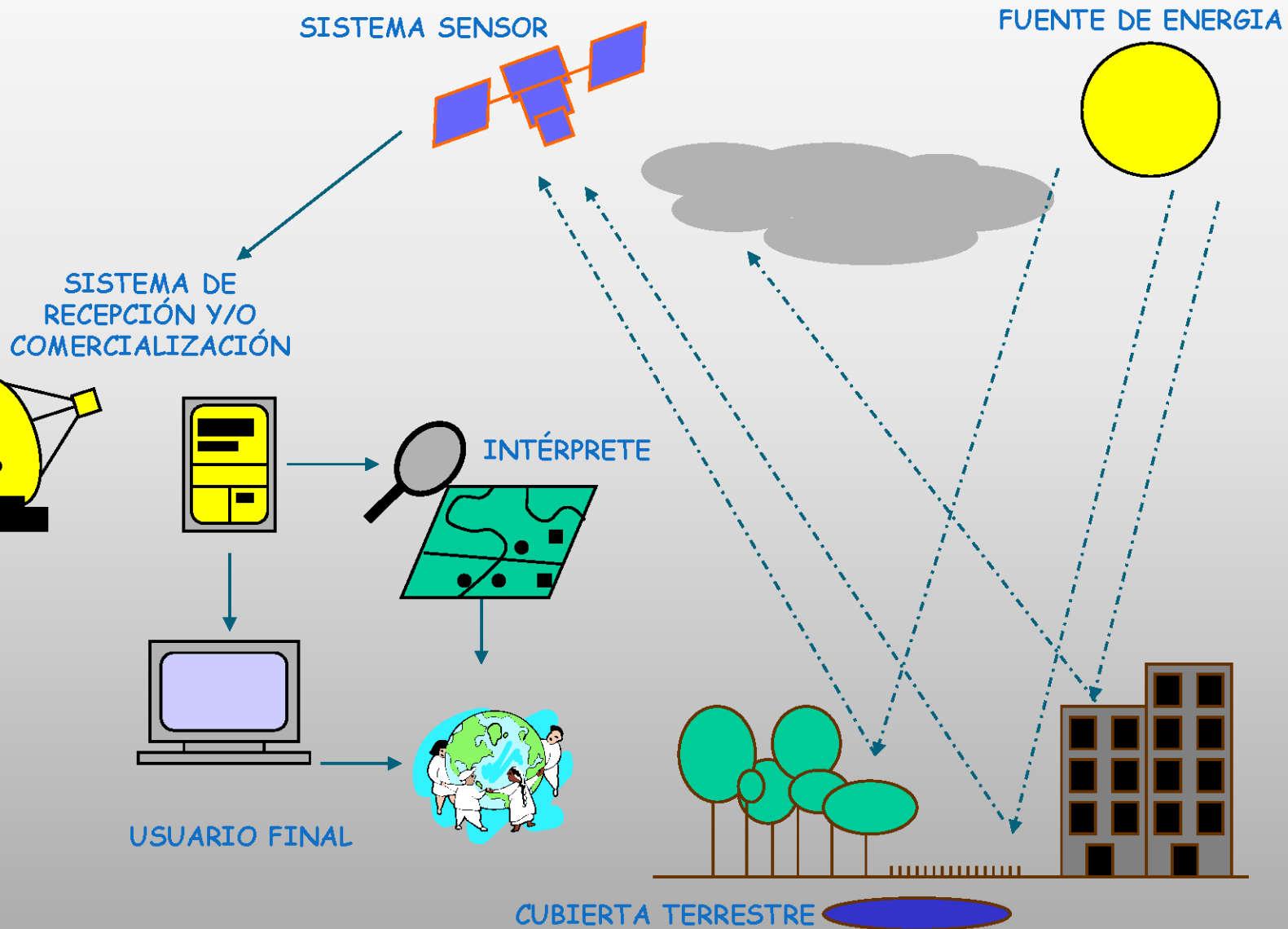
Un Sistema de Teledetección involucra un conjunto de elementos, los cuales se describen a continuación:

- **Fuente de Energía :** El primer requerimiento en teledetección es disponer de una fuente de energía que ilumine o provea energía electromagnética al objeto de interés. Puede tratarse de un foco externo al sensor, en cuyo caso se habla de (Teledetección pasiva), o de un haz energético emitido por éste (Teledetección activa). La fuente principal de energía es el sol.
- **Cubierta Terrestre :** Formada por distintas masas de vegetación, suelo, agua o construcciones que reciben la señal energética de la fuente y la reflejan o emiten de acuerdo a sus características físicas.

- **Sistema Sensor** : Compuesto por el sensor y la plataforma que lo sustenta. Tiene como misión captar la energía procedente de las cubiertas terrestres, codificarla y grabarla o enviarla directamente al sistema de recepción.
- **Sistema de recepción y/o Comercialización** : En donde se recibe la información transmitida por la plataforma, se graba en un formato apropiado y tras las oportunas correcciones, se distribuyen a los interesados.

- **Intérprete** : Es el que analiza esta información normalmente en forma de imágenes analógicas o digitales, convirtiéndolas en una clave temática o cuantitativa orientada a facilitar la evaluación del problema en estudio.
- **Usuario final** : Encargado de analizar el documento fruto de la interpretación, así como de determinar sobre las consecuencias que de él se deriven.

ELEMENTOS DE UN PROCESO DE TELEDETECCIÓN



RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

... los sensores miden y registran información de los objetos sin estar en contacto físico con él ...

... para que esto ocurra, algo debe actuar como un medio de transmisión de esta información; desde el objeto al sensor.

Este elemento es conocido como la **ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA.**

Los sensores sobre las plataformas usualmente registran radiación electromagnética.

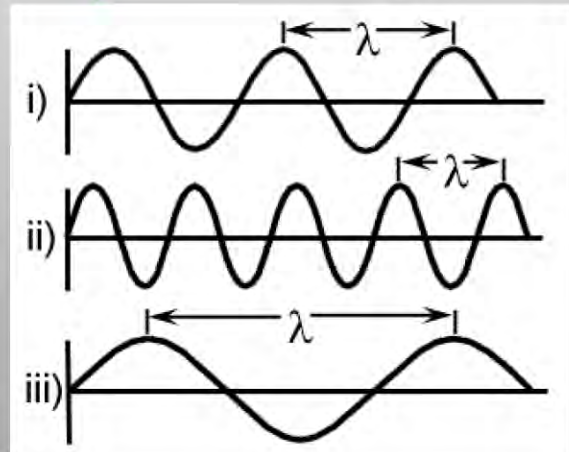
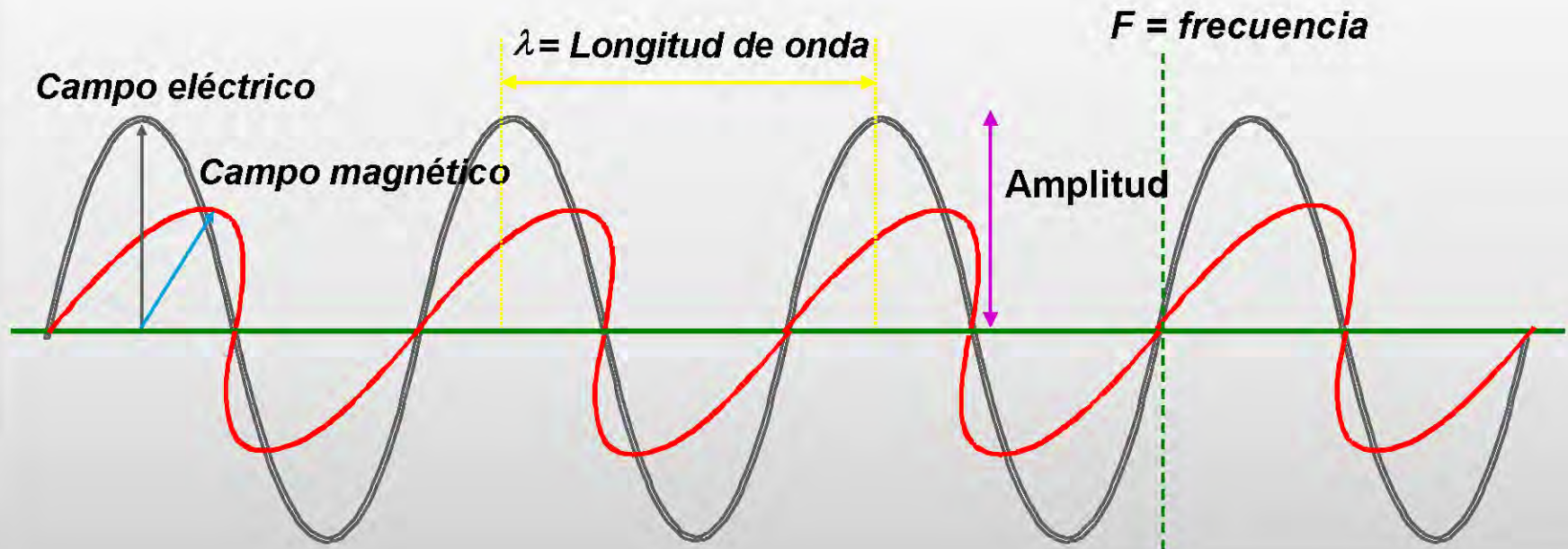
Las ondas electromagnéticas son energía transportada a través del espacio en forma de campos eléctricos y magnéticos periódicos. Las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz ($c = 2.99792458 \times 10^8$ m/s). Se caracterizan por poseer una frecuencia y una longitud de onda.

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

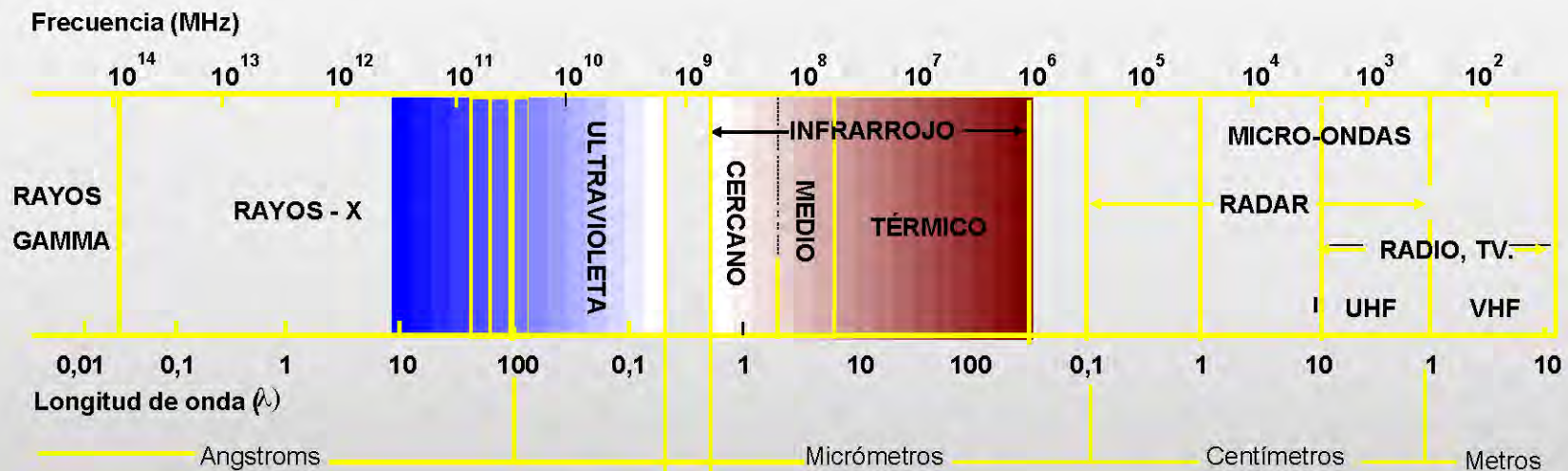
Es el espectro continuo de todos los tipos de radiación electromagnética. Hay un amplio rango de frecuencias en el mundo físico, desde las ondas de radio mas largas (incluyendo aquellos en el rango del audio) y se extienden a través de la luz visible (que es una parte muy pequeña del espectro) hasta todas las formas de las ondas extremadamente cortas de los rayos gamma que son producto de los átomos radiactivos.



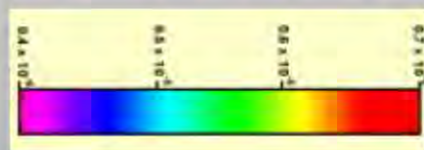
Esquema de una onda electromagnética



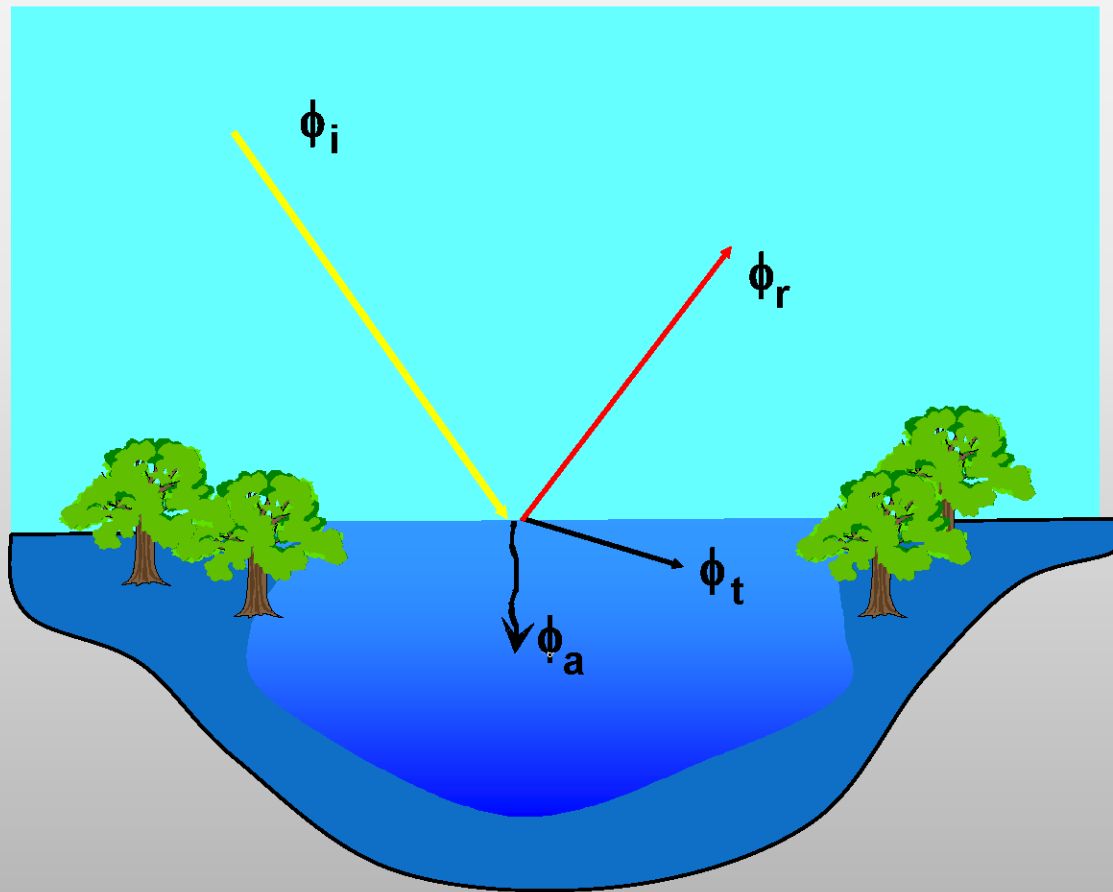
ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



ESPECTRO VISIBLE



TRANSFORMACIÓN DEL FLUJO INCIDENTE

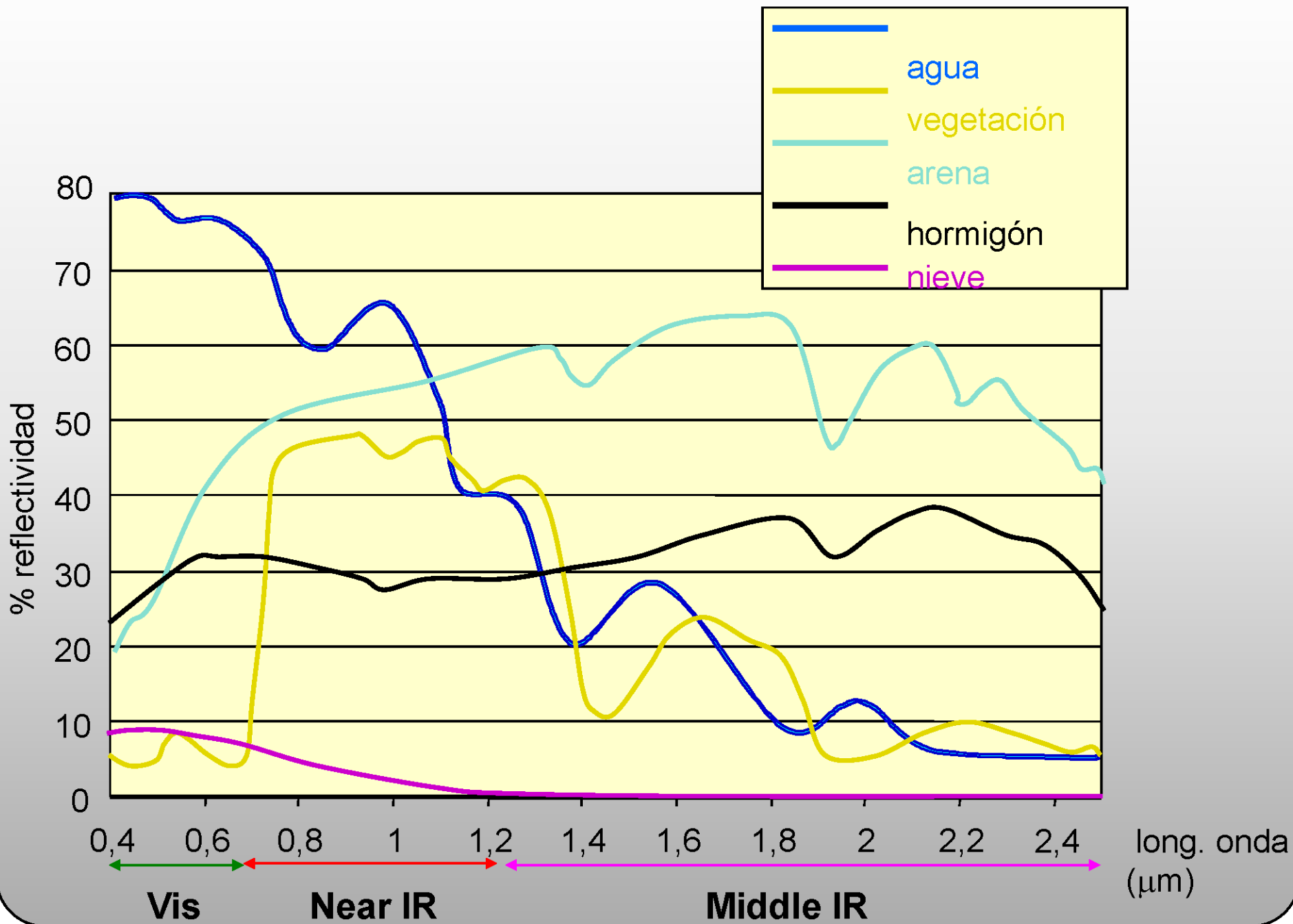


- ϕ_i Energía incidente
- ϕ_r Energía reflejada
- ϕ_t Energía transmitida
- ϕ_a Energía absorbida

FIRMA ESPECTRAL

Todos los elementos en la naturaleza tienen una firma espectral. Si detectamos esa firma espectral, podemos separar los elementos y obtener una visión del tamaño general y forma de ellos. Estas firmas espectrales cambian en el tiempo y el espacio.

En Teledetección es necesario caracterizar los objetos de la superficie, basados en perfiles espectrales que disminuyen el error en la identificación.



COLORES RESULTANTES

Vegetación seca

Agua



*Suelo
descubierto*

Nieve

*Vegetación
vigorosa*

¿PARA QUE CONOCER LA FIRMA ESPECTRAL?

Comparación: Monitoreo temporal de la evolución de un cultivo de arroz mediante el uso de imágenes de satélite de alta resolución. Composición en falso infrarrojo.

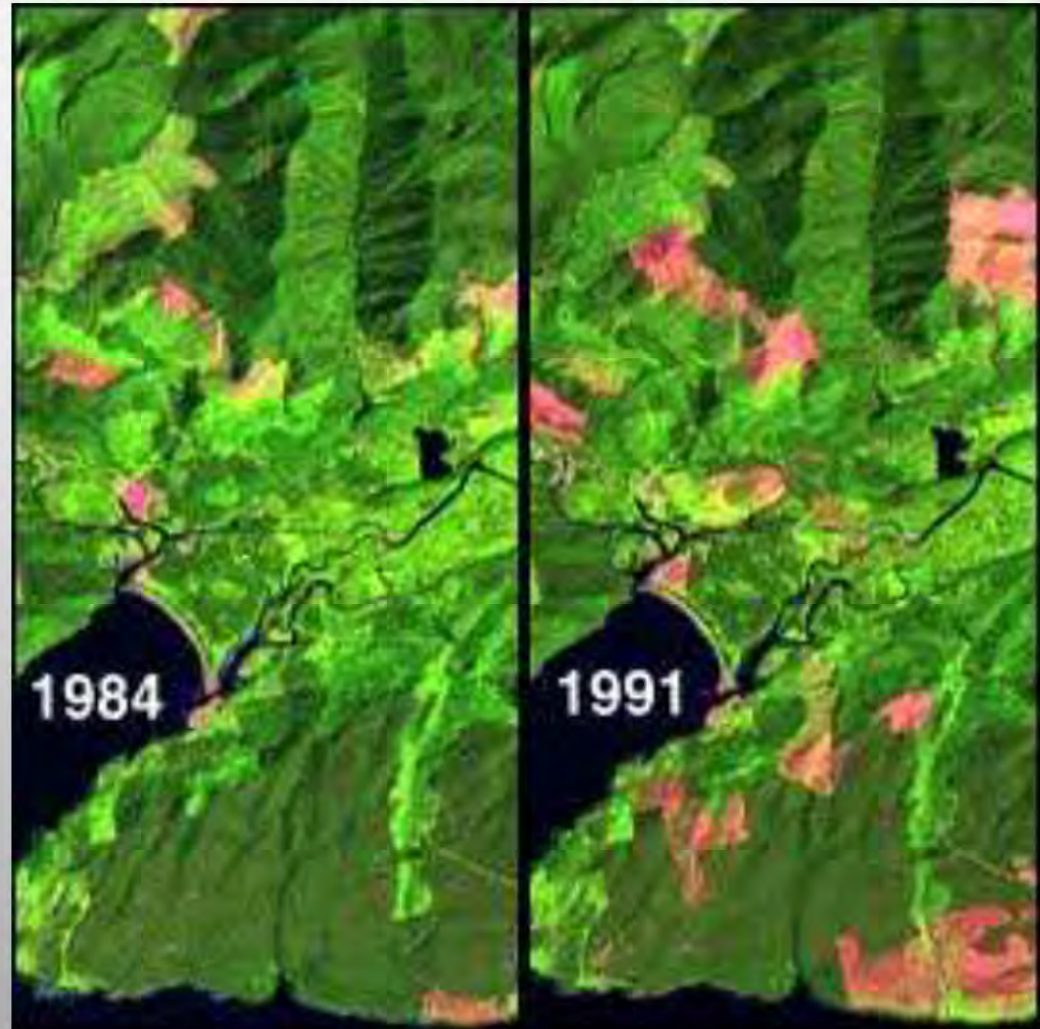


Fecha: 17-01-99



¿PARA QUE CONOCER LA FIRMA ESPECTRAL?

Comparación: Monitoreo temporal de la evolución de la deforestación mediante el uso de imágenes de satélite. Composición en falso color. Años 1984 - 1991



RESPUESTA DE LA VEGETACIÓN

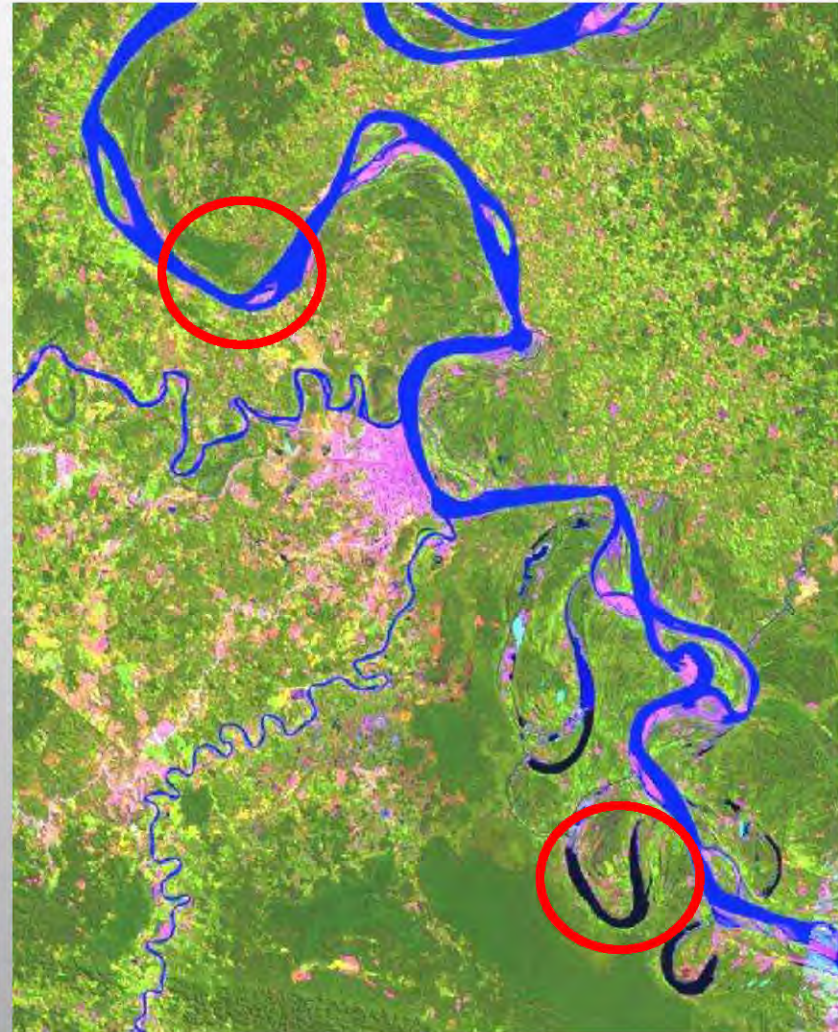
Cuando se va a realizar un análisis de la superficie de la vegetación a través de imágenes de satélite hay que tener en cuenta aspectos como la morfología de la cubierta (proporción de sombras, geometría del follaje, entre otros) y el estado fenológico, la ubicación en el relieve y su asociación con otras cubiertas o especies.



RESPUESTA DEL AGUA

La respuesta del agua varía según la longitud de onda. Dentro del espectro óptico e infrarrojo, el agua tiende a absorber la energía a medida que la longitud de onda aumenta.

También la respuesta del agua está influenciada por la profundidad y el contenido de sedimentos que contribuyen a reflejar la energía cuando ésta llega hasta las partículas o al fondo del agua.



RESPUESTA DEL SUELO

La respuesta del suelo a la reflectividad de las longitudes de onda está influenciada por características como la composición química, textura, estructura y contenido de humedad. El contenido de materia orgánica en el suelo reduce su reflectividad.



IMAGENES ANÁLOGAS Y DIGITALES

El producto de un sistema de Teledetección es, usualmente, una imagen que representa la escena observada.

Una imagen es una representación bidimensional de objetos presentes en un escenario real. Las imágenes de los sensores remotos son representaciones de partes de la superficie terrestre vistas desde el espacio. Las imágenes pueden ser análogas o digitales.

Fotografía Aérea
(imagen análoga/
digital)

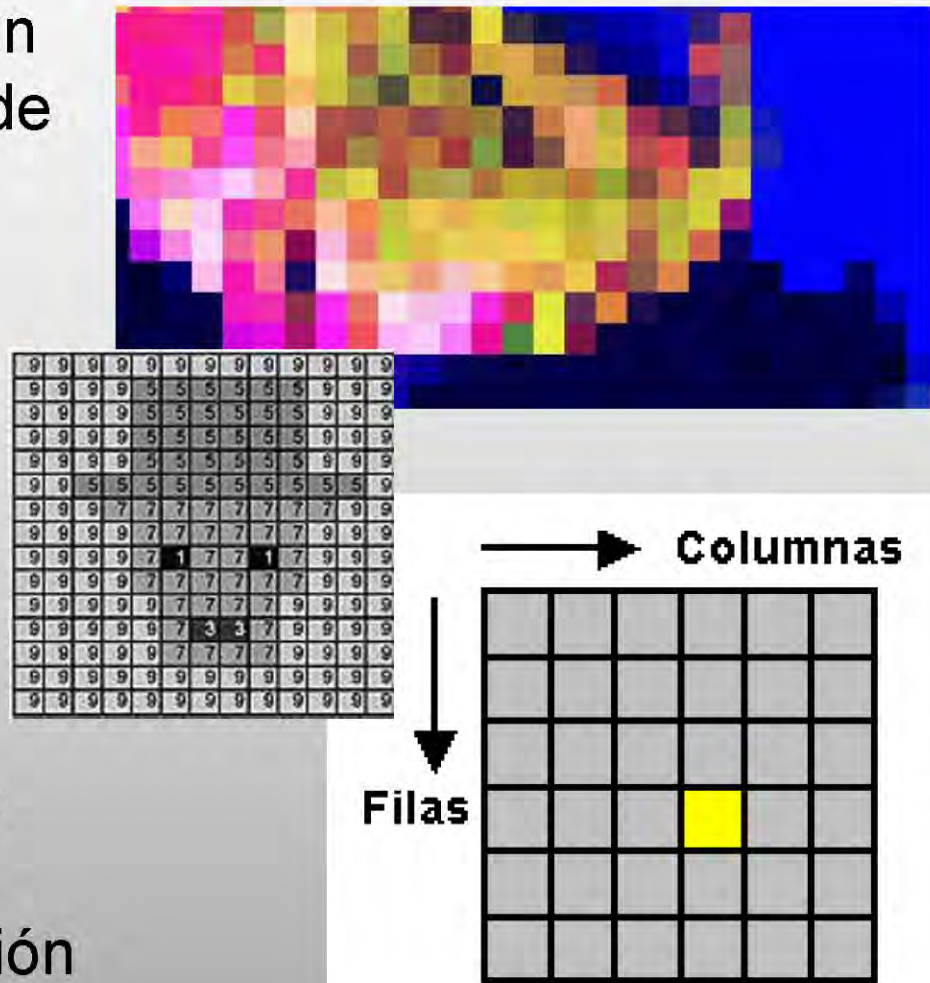


Imagen de satélite
(imagen digital)



PIXELS E IMÁGENES RASTER

Una imagen digital consiste de un arreglo matricial bi-dimensional de elementos de imagen llamados pixels (el termino píxel es abreviación de picture element) ordenados en filas y columnas formando una malla (grid); las imágenes organizadas de esta manera son conocidas como imágenes raster. Cada píxel representa un área de superficie sobre la tierra. Un píxel tiene un valor de intensidad y una ubicación en la imagen bi-dimensional.



PIXEL E IMAGEN RASTER



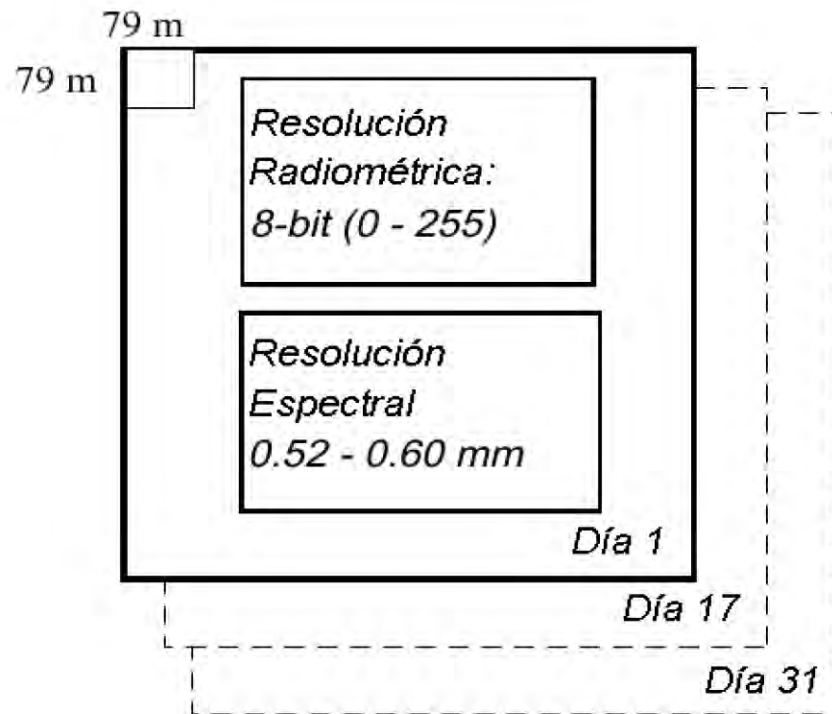
Row	193	194	195	196	197	198
244	2139	2108	2108	2122	2108	2108
245	2145	2124	2124	2133	2120	2120
246	2145	2124	2124	2133	2120	2120
247	2126	2106	2106	2100	2113	2113
248	2074	2068	2068	2091	2097	2097
249	2074	2068	2049	2078	2084	2084
250	2057	2049	2049	2078	2084	2084
251	2077	2057	2057	2083	2069	2069
252	2126	2088	2102	2102	2091	2091
253	2126	2107	2119	2119	2136	2136
254	2135	2107	2119	2119	2136	2136

RESOLUCIÓN

La resolución de un sensor se entiende como la *habilidad que tiene éste para registrar información en detalle de las distintas cubiertas*. La resolución depende de la capacidad de los sensores para distinguir variaciones de la energía electromagnética, del detalle espacial que captura y del número y ancho de las bandas que alberga. En tal sentido deben considerarse cuatro tipos de resolución:

RESOLUCIÓN

Resolución Espacial
1 pixel = 79 m × 79 m

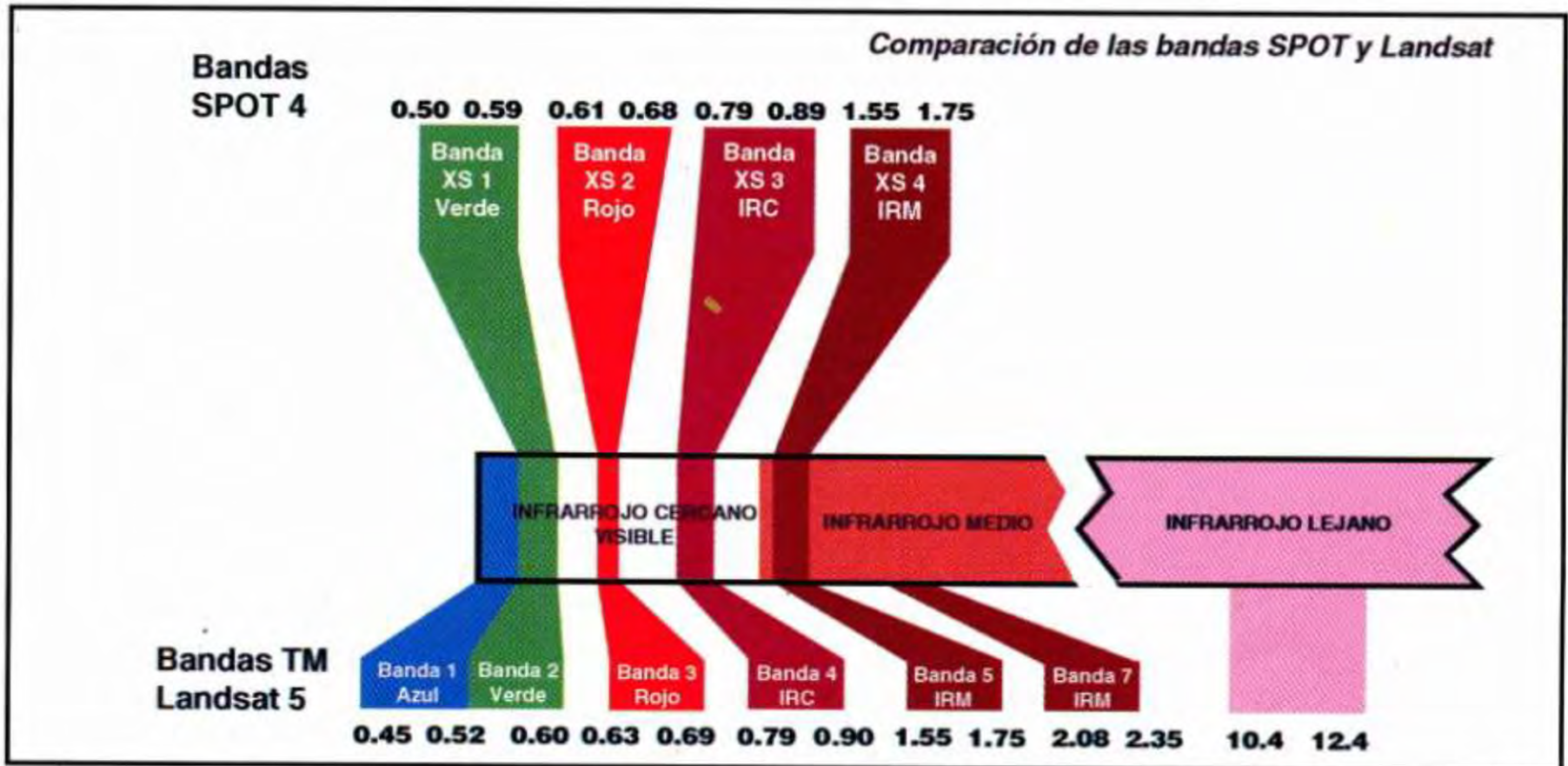


Resolución Temporal:
misma área vista cada
16 días

Resolución espectral

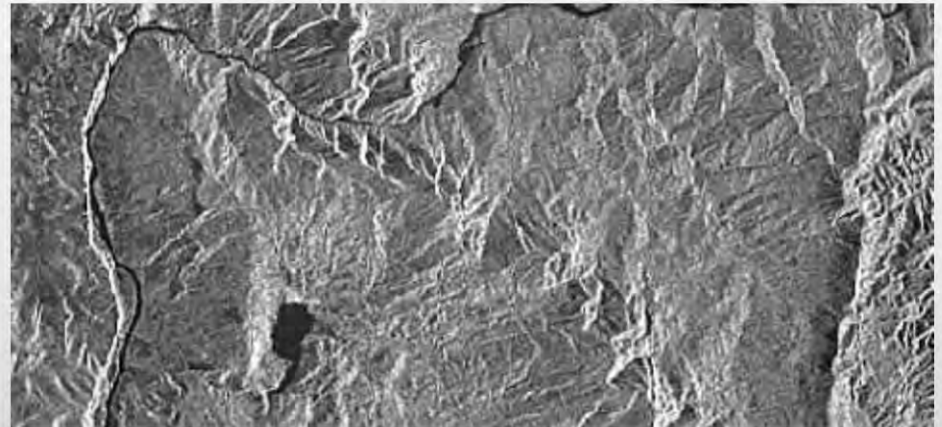
Define las longitudes de onda en las que el sensor es capaz de medir la energía reflejada, dicho de otra manera *indica el número y ancho de las bandas espectrales que pueden discriminar un determinado sensor.* Las longitudes de onda se expresan en micras o micrones (μm). El número de bandas se utiliza para explicar asimismo cómo mide el sistema la reflectancia de varias longitudes de onda distintas.

Resolución espectral



Resolución espectral

Los satélites monoespectrales (**RADAR**) presenta una sola banda espectral



Los multispectrales e hiperespectrales (**ÓPTICOS**) son capaces de obtener información simultáneamente de 2 o cientos de bandas espectrales

Resolución espacial

La resolución espacial se refiere al objeto mas pequeño que puede ser registrado por el sensor, o al área sobre la tierra que representa cada píxel. En una imagen digital , la resolución espacial esta limitada por el tamaño del píxel, por ejemplo: el objeto más pequeño que puede ser registrado por el sensor no puede ser menor al tamaño del píxel.

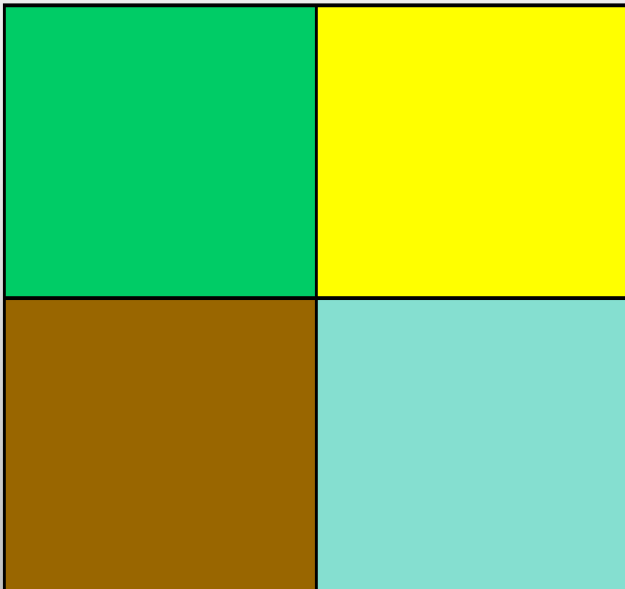
Entonces, una imagen de **“Alta Resolución”** se refiere a aquella que tiene un tamaño de resolución espacial pequeña y en el cual pueden visualizarse detalles finos. Por otro lado una imagen de **“Baja Resolución”** es aquella que tiene un tamaño de resolución espacial grande y en la cual se pueden visualizar detalles grandes.

Resolución espacial

ALTA

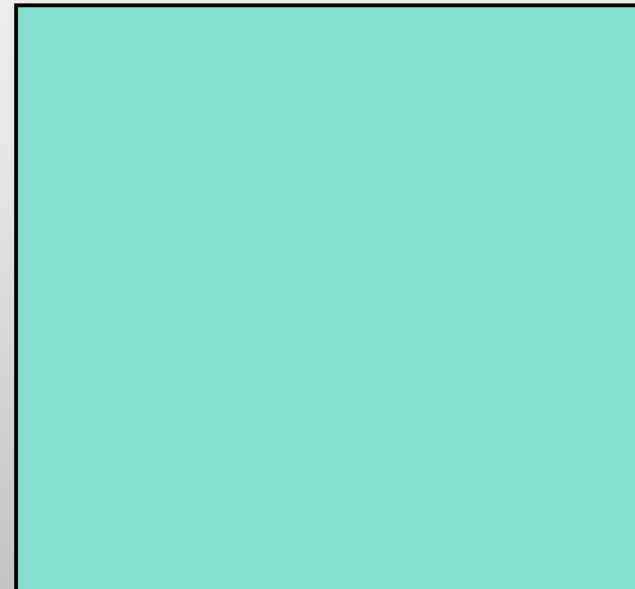
BAJA

1 metro



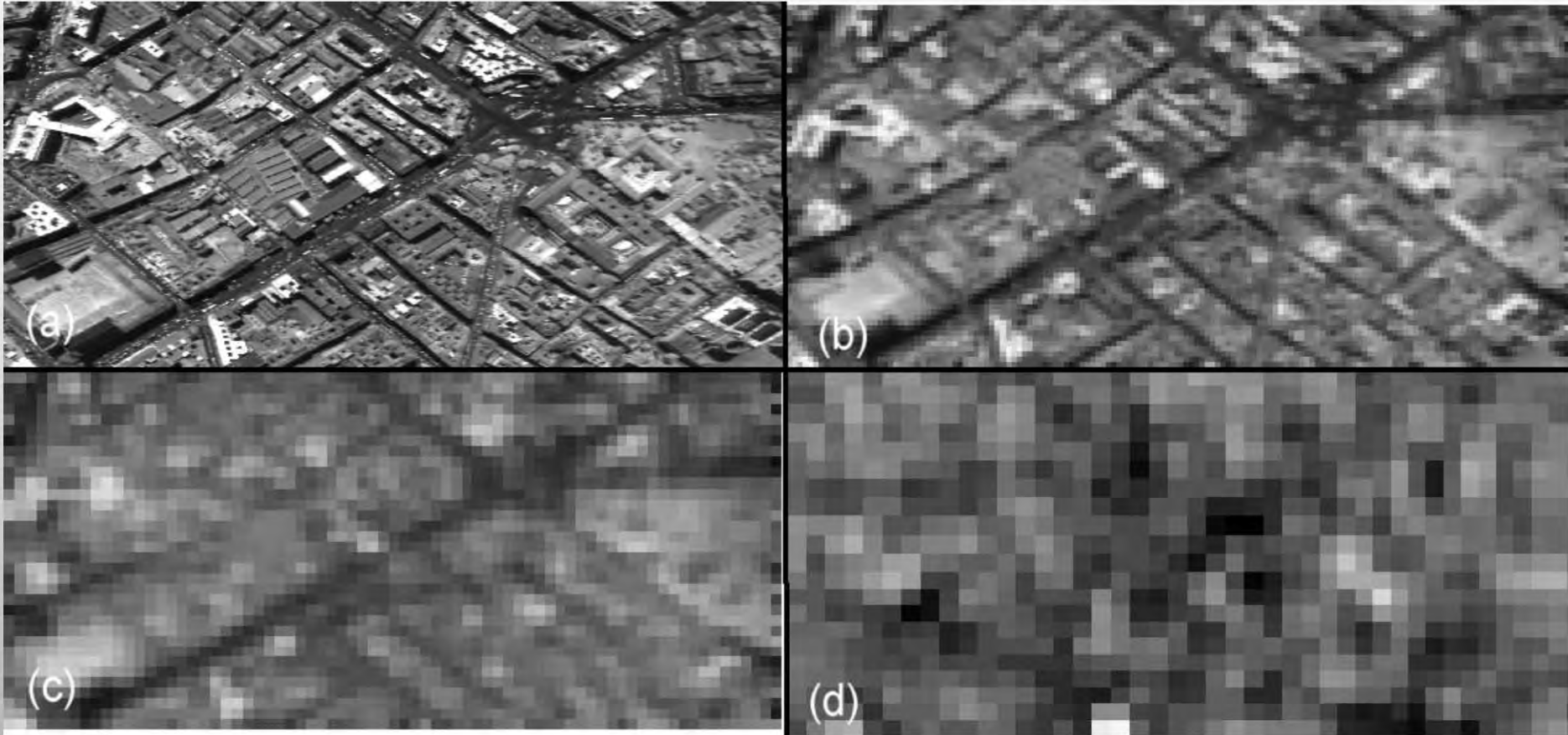
1 metro

30 metros



30 metros

Distintos rangos de Resolución espacial



(a) 1 m; (b) 5 m; (c) 10 m; (d) 30 m

Alta Resolución Espacial:

Resolución espacial



Imagen de satélite Quickbird – mayo 2002

Alta Resolución Espacial:

Resolución espacial

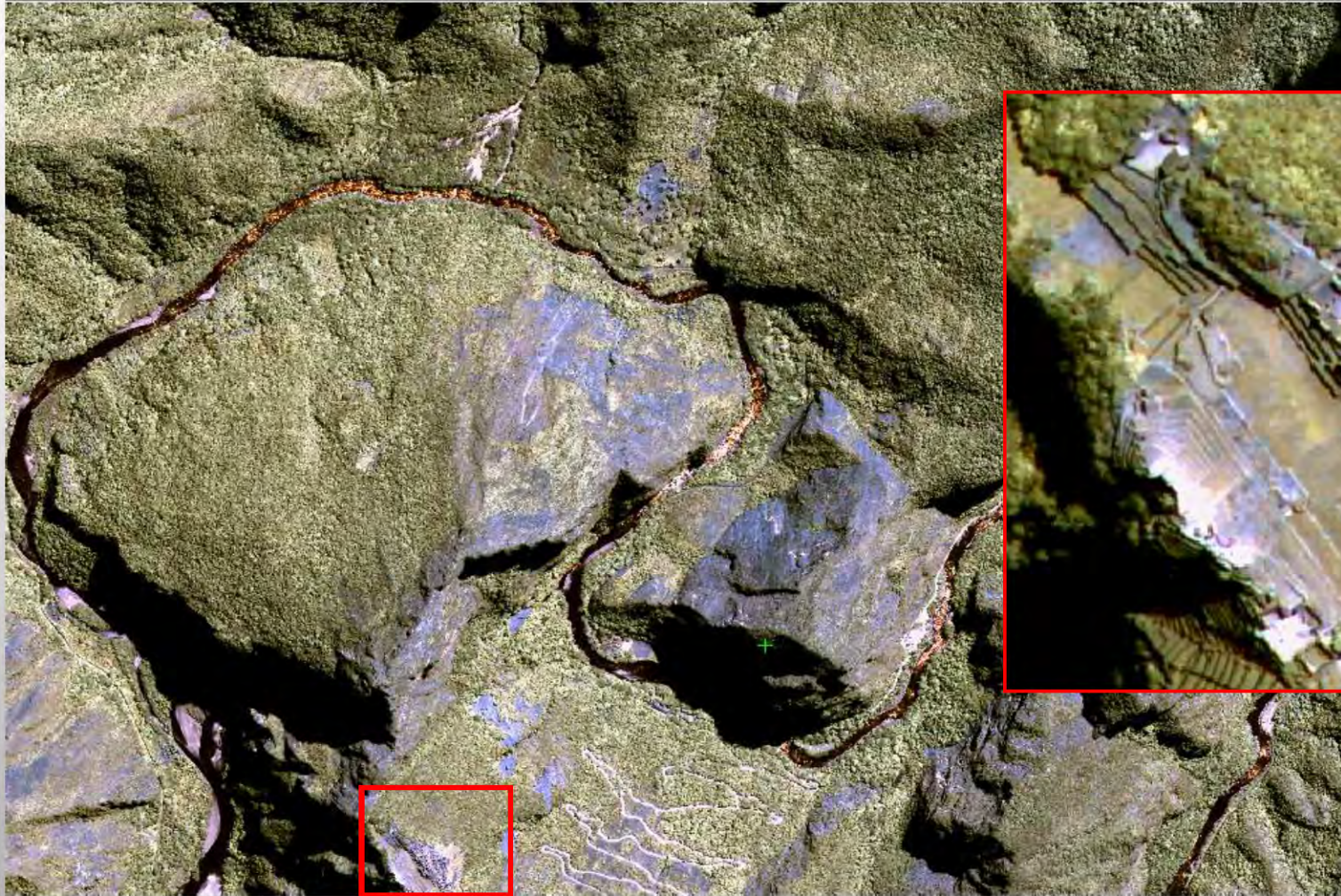


Imagen de satélite Quickbird – Machupichu agosto 2002

Alta Resolución Espacial:



Numero de Trozas : 3

Largo de Trozas : 21.8 mts

Ancho : 1.9 mts

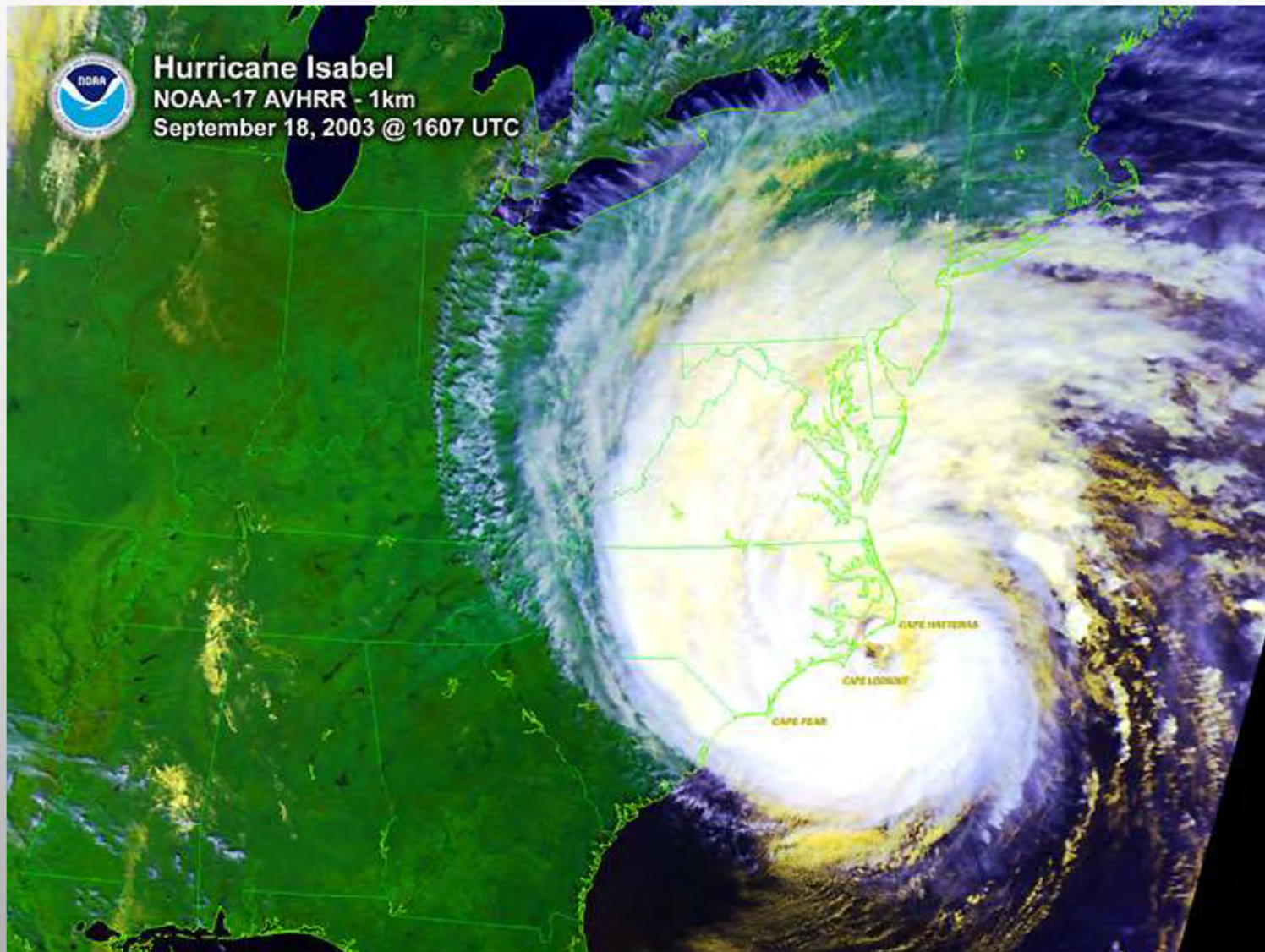
Resolución espacial



Imagen de satélite Quickbird , 12 de
Setiembre 2002 – San Alejandro

Baja Resolución Espacial:

Resolución espacial



Baja Resolución Espacial:

Resolución espacial

