

## Resoluciones en Teledetección

- **Resolución espacial:** La resolución espacial es el tamaño del píxel, en algunos casos se emplea el concepto de IFOV (campo instantáneo de visión) que se define como la sección angular (en radianes) observada en un momento determinado, ya que el tamaño del píxel en una escena es variable incrementándose conforme nos alejamos del punto nadir.

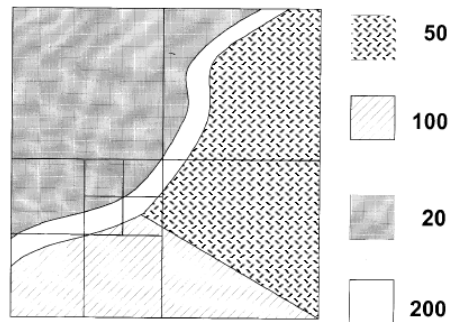
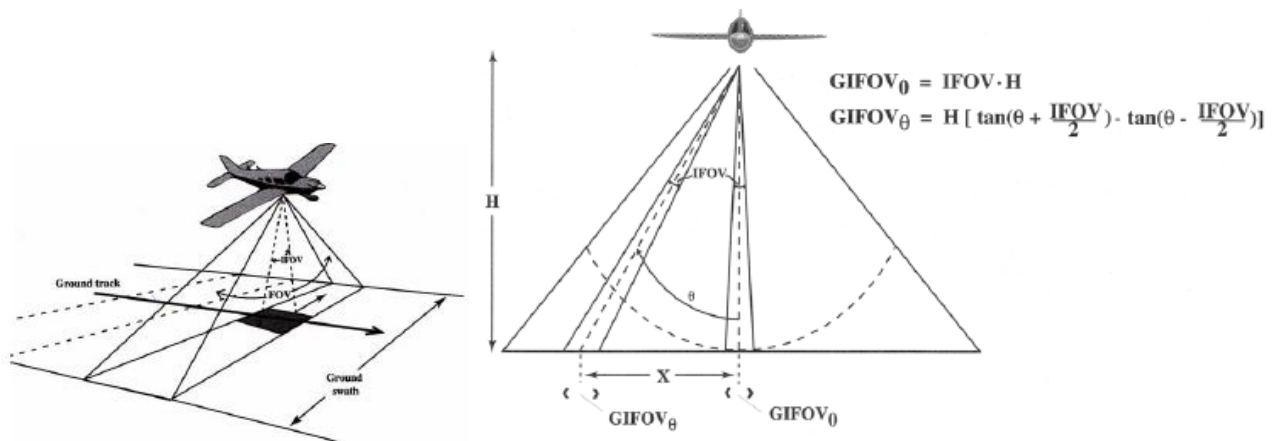
*Conceptos:*

**FOV** (Field of View): Extensión angular de la imagen en la dirección perpendicular al avance del sensor.

**SWATH** (Proyección del FOV): Anchura de la imagen en la dirección perpendicular al avance.

**IFOV** (Instantaneous Field of View): Extensión angular del área captada por un detector individual.

**GIFOV** (Ground Instantaneous Field of View) Proyección del IFOV en la superficie.



20	80
100	70

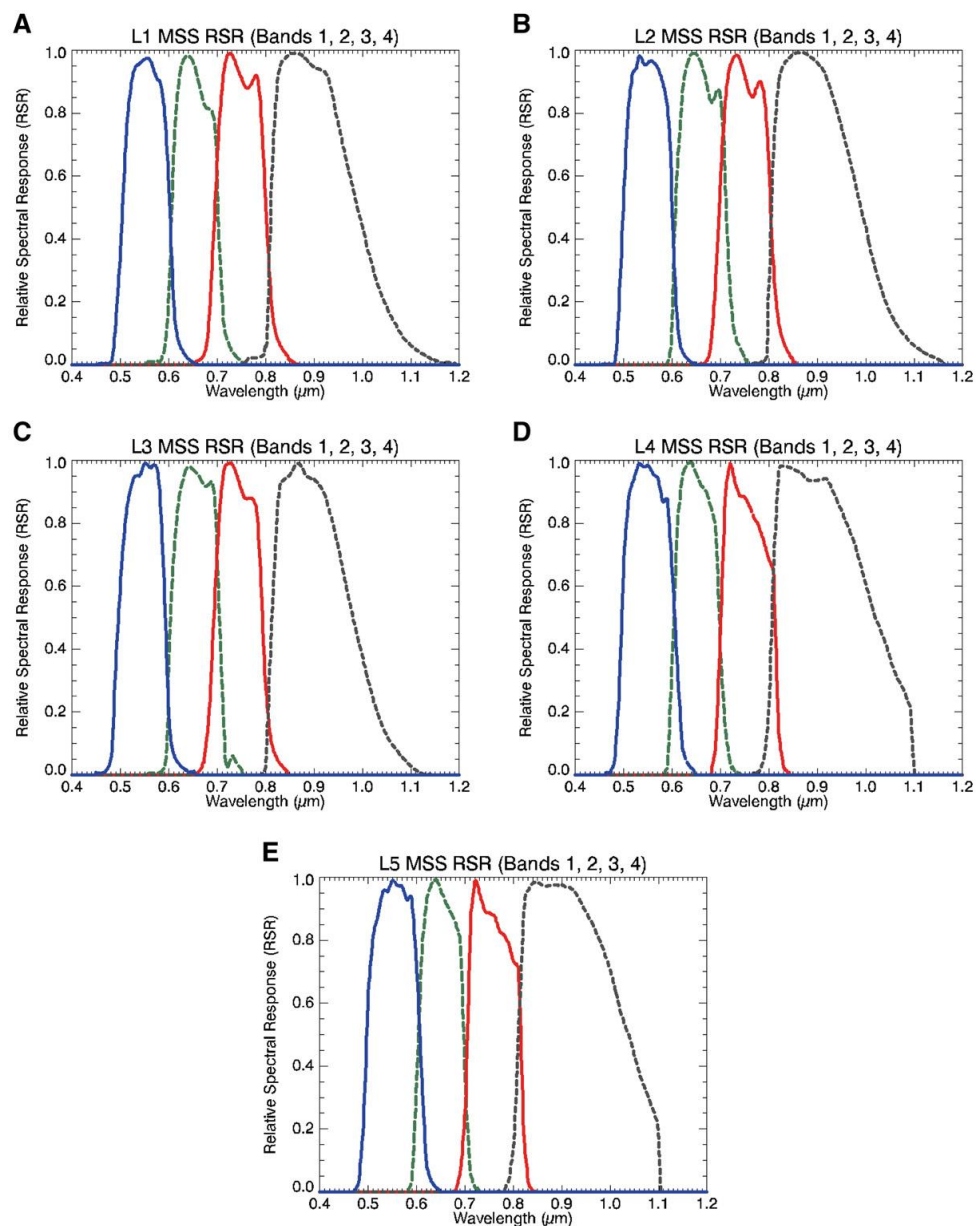
20	80
45	108
150	100
	70

20	80
45	110
60	140
150	100
	70

- **Resolución espectral: Número de bandas y ancho de banda.**

La resolución espectral indica el número y ancho de las bandas en las que el sensor puede captar radiación electromagnética. En principio cuanto más bandas incluya un sensor mejor, ya que cada banda constituye una variable para caracterizar la superficie captada. Por otro lado es preferible que estas bandas sean estrechas para que su poder discriminante se incremente. Si las bandas son muy anchas van a recoger valores promediados que ocultarán elementos de diferenciación. Por ejemplo resulta mucho más valioso contar con 3 bandas (rojo, verde y azul) en el visible que con una sola banda. El número de bandas y su localización en el espectro va a depender de los objetivos que se pretendan cubrir con la puesta en funcionamiento del sensor.

**Ejemplo:** Funciones filtro de los satélites Landsat 1-5, bandas del Visible e IRC.



- **Resolución radiométrica:** *Número de niveles de gris distintos que registra el sensor.*

La resolución radiométrica indica la sensibilidad del sensor, es decir la capacidad de discriminar entre pequeñas variaciones en la radiación que capta. Suele expresarse mediante el número de bits necesarios que se precisan para almacenar cada píxel. Los sensores Landsat (5 y 7) utilizan 8 bits lo que da  $2^8 = 256$  niveles de energía que pueden ser captados. Cuanto mayor sea la precisión radiométrica mayor número de detalles podrán captarse en la imagen.

*Ejemplos:*

LANDSAT, SPOT: 8 bits (cada píxel ocupa un byte), valores de 0-255 (28).

AVHRR (NOAA): 10 bits. Valores de 0-1023 (210).

En función de cómo se pidan los datos pueden ser PACKED o UNPACKED. En el primer caso se optimiza el almacenamiento de la información porque los datos ocupan 10 bits, un 25% más de un byte (8 bits). Pidiendo los datos como "unpacked", cada píxel involucra 16 bits (bytes), aunque en realidad solo se utilizan 10. El problema con la opción "packed" es que no todos los programas pueden leerlo.

SEVIRI-MSG: 10 bits. Valores de 0-1023 (210).

SEAWIFS: 10 bits. Valores de 0-1023 (210).

MODIS: 12 bits. Valores de 0-4095 (212).

ASTER: 8 / 12 bits.

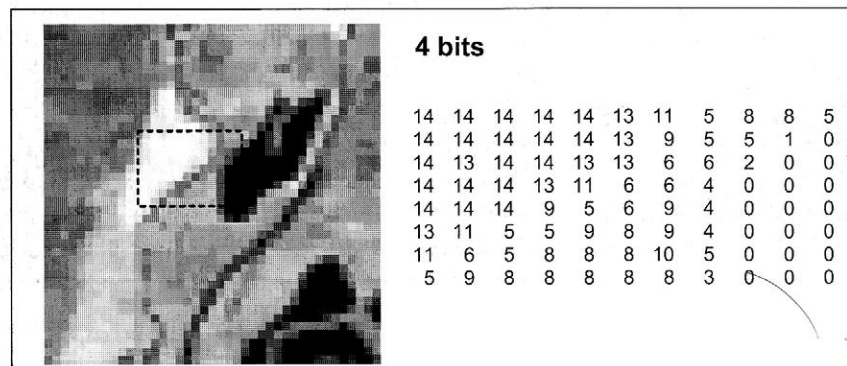
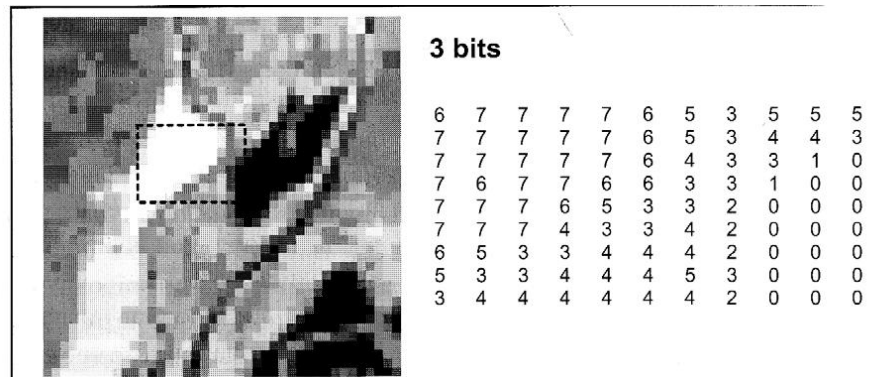
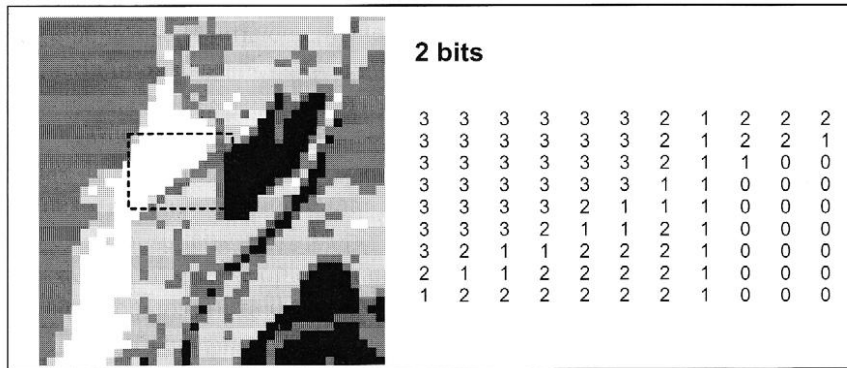
RADARSAT (modo estándar), AVIRIS (aerotransportado): 16 bits. Valores de 0-65535.



8bits (0-255)



2bits (0-3)



- **Resolución temporal:** *Frecuencia de cobertura, Periodo de revisita y ciclo de repetición.*

La resolución temporal indica el tiempo del paso del satélite sobre la vertical de un punto. Con ello se determina la periodicidad de adquisición de imágenes de una misma zona, por ejemplo el Landsat 7 puede ver la misma área de la superficie terrestre cada 16 días. La resolución temporal está condicionada por el tipo de órbita, el ángulo de barrido y la velocidad del satélite.

[Ver los videos](#) para comprender la órbita de un satélite, el barrido y la resolución temporal/espacial.

**Ejemplo de resoluciones de sensores:**

Plataforma Sensor	Banda	Resolución espectral ( $\mu\text{m}$ )	Resolución espacial (m)	Resolución Temporal (días)	Resolución radiométrica (bits)	Área de cobertura (km)
Landsat 5 TM	1	0.45-0.52 (visible-azul)	30	16	8	185 x 170
	2	0.52-0.60 (visible-verde)	30			
	3	0.63-0.69 (visible-rojo)	30			
	4	0.76-0.90 (IR cercano)	30			
	5	1.55-1.75 (IR medio)	30			
	6	10.40-12.50 (IR térmico)	120			
	7	2.09-2.35 (IR medio)	30			
Landsat 7 ETM+	1	0.45-0.51 (visible-azul)	30	16	8	185 x 185
	2	0.52-0.60 (visible-verde)	30			
	3	0.63-0.69 (visible-rojo)	30			
	4	0.77-0.90 (IR cercano)	30			
	5	1.55-1.75 (IR medio)	30			
	6.1 - 6.2	10.40-12.50 (IR térmico)	60			
	7	2.09-2.35 (IR medio)	30			
	8	0.52-0.90 (Pancromática)	15			

**Sensor MODIS**

Spatial Resolution	Primary Use	Band	Bandwidth (nm)	Primary Use	Band	Bandwidth ( $\mu\text{m}$ )
250 m	Land/Cloud/Aerosols Boundaries	1	620 - 670	Surface/Cloud Temperature	20	3.660 - 3.840
		2	841 - 876		21	3.929 - 3.989
500 m	Land/Cloud/Aerosols Properties	3	459 - 479		22	3.929 - 3.989
		4	545 - 565	23	4.020 - 4.080	
		5	1230 - 1250	Atmospheric Temperature	24	4.433 - 4.498
		6	1628 - 1652		25	4.482 - 4.549
		1000 m	Ocean Color/Phytoplankton/Biogeochemistry	7	2105 - 2155	Cirrus Clouds Water Vapor
8	405 - 420			27	6.535 - 6.895	
9	438 - 448			28	7.175 - 7.475	
10	483 - 493			Cloud Properties	29	8.400 - 8.700
11	526 - 536			Ozone	30	9.580 - 9.880
12	546 - 556			Surface/Cloud Temperature	31	10.780 - 11.280
13	662 - 672				32	11.770 - 12.270
14	673 - 683			Cloud Top Altitude	33	13.185 - 13.485
15	743 - 753	34	13.485 - 13.785			
16	862 - 877	35	13.785 - 14.085			
17	890 - 920	36	14.085 - 14.385			
1000 m	Atmospheric Water Vapor	18	931 - 941			
		19	915 - 965			

