

PRACTICO 7:

FOTO AÉREA FOTOLECTURA FOTOINTERPRETACIÓN

Docente: Alicia Crosara

crosara@fcien.edu.uy

La fotografía aérea es un caso particular de la teledetección, en la que se utilizan aviones en lugar de satélites, una cámara fotográfica de alta resolución y gran tamaño, con tecnología óptica, papel como soporte y longitudes de onda del visible o infrarrojo.

Actualmente las cámaras digitales han permitido la aparición de fotografía aérea digital y el uso de diversas bandas del espectro.

Las películas utilizadas pueden ser en blanco y negro o en color. Una imagen en blanco y negro registra la reflectividad del objeto fotografiado en una determinada región del espectro electromagnético. Esta puede ser la banda del visible (pancromáticas) o incluir el infrarrojo.

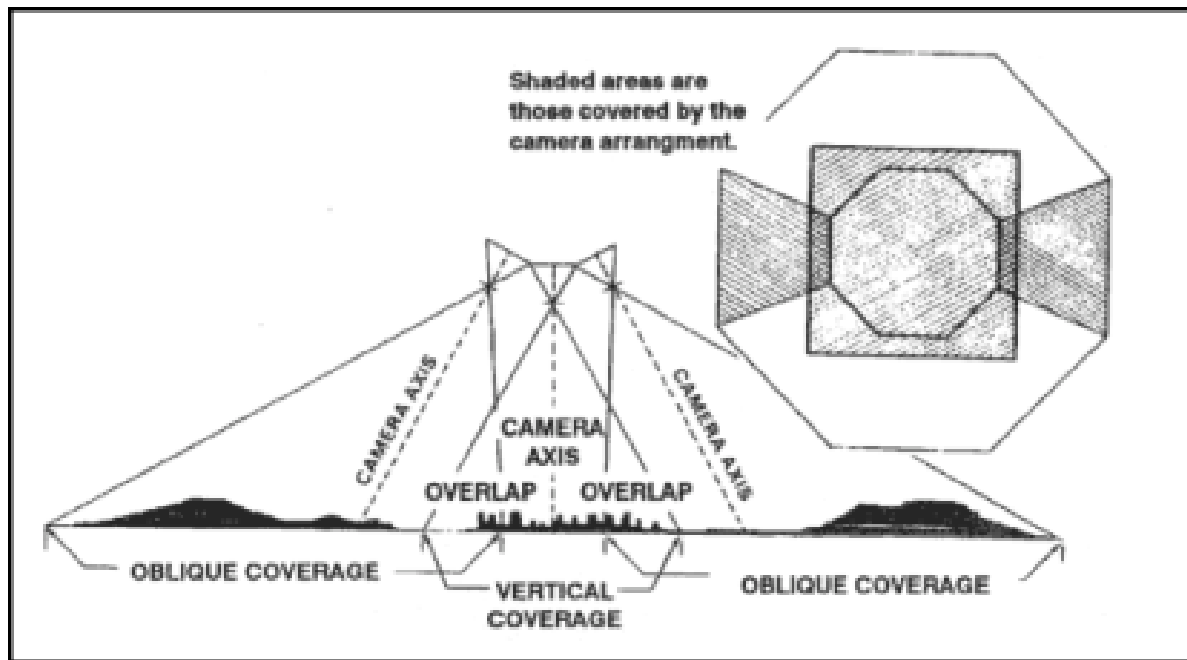
Las imágenes en color obtienen la reflectividad en diversas regiones del espectro y, posteriormente las combinan en una sola imagen asignando a cada banda un color, pueden obtenerse también solo para el visible o incluir infrarrojo.

Uruguay y las fotos aéreas.

En 1943 se realiza en Uruguay por la Fuerza Aérea Norteamericana el primer relevamiento aerofotográfico del territorio nacional.

El procedimiento empleado es el **trimetrogón**.

Este método consistía en un cámara compuesta por tres cámaras simples: la central toma fotografías verticales y las dos laterales fotografías oblicuas a uno y otro lado. La película se expone simultáneamente en las tres cámaras a lo largo de líneas de vuelo paralelas y cada conjunto de tres fotografías ofrece una visual del terreno de horizonte a horizonte

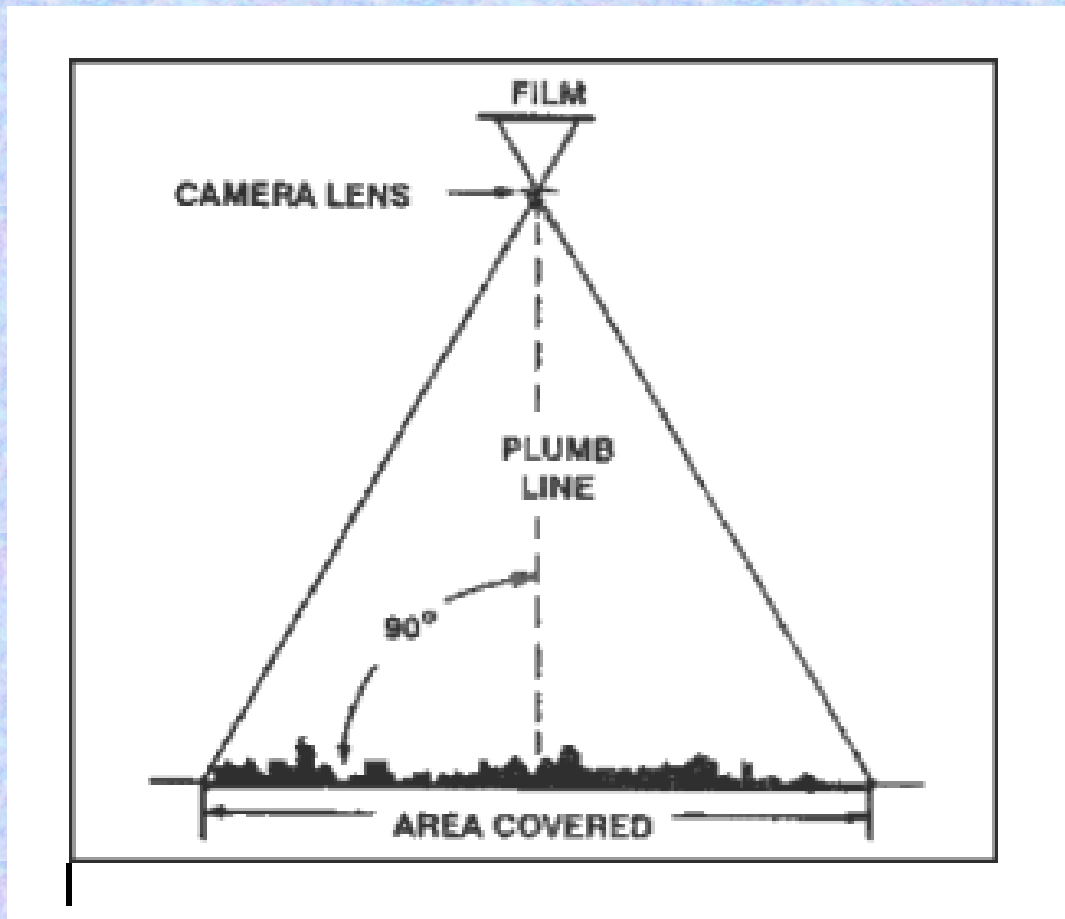


Esquema de foto del Trimetrogón

En 1966-1967 se realiza un nuevo vuelo con un cubrimiento total del país, con los que se hacen estudios geológicos, edafológicos, hidrológicos, etc.

La escala fue 1:20.000 realizado por la Fuerza aérea brasileña y escala 1:40.000 realizada por franceses.

Las fotos en este caso son verticales



Esquema de fotos verticales

Existen ciertos **parámetros** que se deben de considerar en el momento de analizar una fotografía aérea:

1- Distancia focal (f) que se expresa en milímetros.

2- Altura de vuelo (H).

3- Escala de la foto (E): $E=H/f$

4- Marcas fiduciales: hay una marca en cada esquina de la foto.

5- Centro de la foto: es donde se cruzan dos líneas diagonales que pasan por las marcas fiduciales; debe coincidir con el nadir (punto de la superficie terrestre perpendicular al plano focal) cuando el vuelo del avión es sin inclinación, caso contrario, el punto central de la foto se desvía respecto al nadir.

6- Reloj: indica la hora.

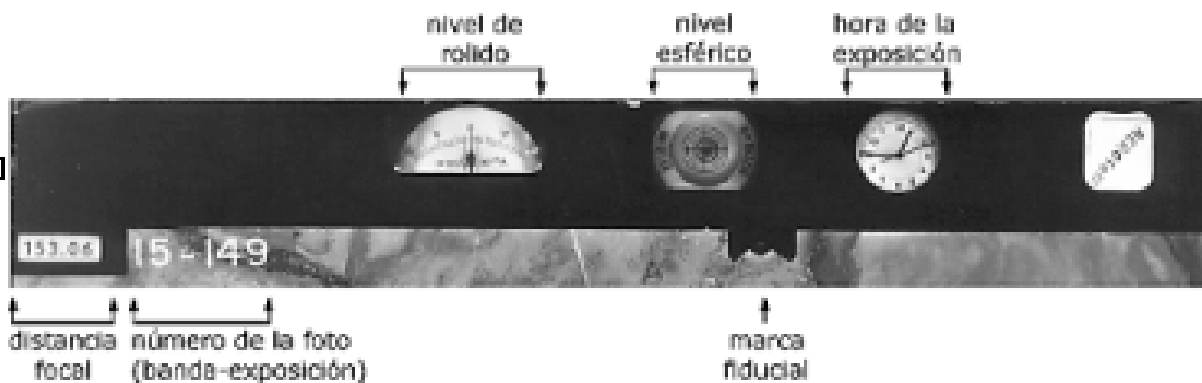
7- Altímetro: indica la altura de vuelo en que se tomo la foto.

8- Organismo que tomó la foto.

9- Fecha

10- Línea de vuelo: se identifican los puntos principies y su ubicación en cada fotograma, obteniéndose así cuatro puntos que forman la línea de vuelo y permite orientar el par de fotogramas correctamente.

Información en la Foto Aérea:



Los fotogramas no se toman aislados sino que son series que cubren un espacio amplio del territorio.

Presentan un solapamiento longitudinal de entre un 50 o 60%, que es lo que permite la visión estereoscópica y un solapamiento latitudinal de 20-30% para que no quede espacio por cubrir.

Ventajas y desventajas de los fotogramas.

Entre sus **ventajas** se pueden mencionar:

- **Confiabilidad:** las imágenes de un fotograma responden a principios físicos y matemáticos que permiten mediciones e interpretaciones totalmente certeras.
- **Detalle:** los detalles que permite ver un fotograma es mayor al que se observa a simple vista.
- **Cobertura:** se puede abarcar una gran área que en campo llevaría un mayor tiempo y costo.
- **Representación:** se puede dibujar sobre el fotograma, por ejemplo, todo el recorrido de una vía de drenaje, cosa que en campo, si bien se hace, lleva más tiempo y no se conocen los posibles obstáculos.

- **Fácil de interpretar:** los elementos del fotograma son fáciles de interpretar a través de la forma, color, tamaño, etc.

- **Ampliar información:** trabajando en un fotograma se puede ampliar la información sobre el área de trabajo.

- **Facilidad de medida:** se pueden realizar sobre el fotograma mediciones de áreas, distancias, alturas, etc.

- **Chequeo de error:** si hubiera un error, repetir la medición sobre un fotograma es rápido y de menor costo que haciéndolo a terreno.

- **Visión estereoscópica:** es la facilidad con que se puede manejar la tercer dimensión.

- Rapidez de observación.

- Realización de estudios comparativos.

Entre sus **desventajas** se pueden citar:

- La foto **no elimina totalmente el trabajo de campo**, ya que existe información que sólo puede verse a campo.
- Las mediciones e interpretación pasan a **depender de la calidad del fotograma**.
- En trabajos de pequeña escala el uso de fotograma puede llegar a ser lento y caro.
- Los fotogramas pueden resaltar aspectos que no son importantes.
- Los fotogramas quedan “atrasados” en poco tiempo

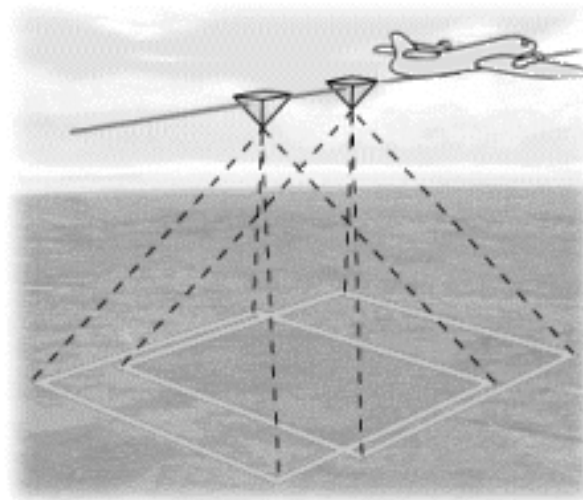
Paralaje y visión estereoscópica.

La visión en relieve (tridimensional) se logra por la visión simultánea de los objetos desde distinto ángulo, el correspondiente a cada ojo y su coordinación mental.

Cuando se tienen dos fotogramas consecutivos (par estereoscópico) existe una superposición del 60% y por lo tanto un área común en ambas fotografías en los que los objetos aparecen ligeramente desplazados respecto al fondo.

Cuando se miran estos fotogramas a una distancia adecuada, nuestro cerebro, reconstruye una imagen tridimensional. Para que ello suceda se debe de recurrir al uso de estereoscopios.

Toma de fotos consecutivas.



El par estereoscópico debe de cumplir con:

-La escala de cada foto debe ser igual o muy aproximada.

-El solapamiento de las fotos debe ser de un 60 % del terreno fotografiado.

-El rumbo del avión debe ser constante.

-La verticalidad de la cámara en el momento de la exposición debe ser menor a 2°.

Fotogrametria.

Es la ciencia o arte de realizar mediciones en base a fotografías para la determinación de características métricas y geométricas de los objetos fotografiados.

Su objetivo es la confección de cartas topográficas y el análisis cuantitativo y cualitativo de la imagen.

El origen de la palabra es griego: photos es luz, gamma es dibujo o escrito y metron es medir, por lo que el significado original derivado del griego es *medir gráficamente por medio de la luz.*

Fotointerpretación.

Es el proceso por el que se obtiene la información contenida en la fotografía aérea.

Permite obtener la visual tridimensional del terreno mediante el análisis de pares de fotografías que cubren una zona común.

En una primera etapa se debe realizar *foto lectura*, donde mirando la foto a simple vista se pueden reconocer y ubicar los diferentes elementos de la misma (montes, caminos, chacras, etc.). Posteriormente se orientan los fotogramas y se fotointerpreta utilizando estereoscopios, los cuales pueden ser de dos tipos: de bolsillo y de espejo.



Estereoscopio de bolsillo



Estereoscopio de espejo

El esteroscopio de bolsillo o lente, consiste en dos lentes de poco aumento separados entre sí por 6.5 cm, medida ésta que corresponde aproximadamente a la distancia interpupilar. Entre sus ventajas se puede señalar: el pequeño tamaño, fácil transporte, bajo precio, gran claridad de imagen. Como deventajas: pequeño campo visual e incomodidades para el trabajo.

El estereoscopio de espejo, además de los lentes, presenta prismas de reflexión que transmiten el haz luminoso transmitido a su vez por unos espejos laterales que refleja toda o casi toda la parte de fotografía que admite visión estereoscópica. La separación efectiva de los ojos es la distancia que hay entre los espejos, medida a la altura del centro de los prismas ópticos y coincidiendo con la distancia a la que deben estar los centros de las fotografías.

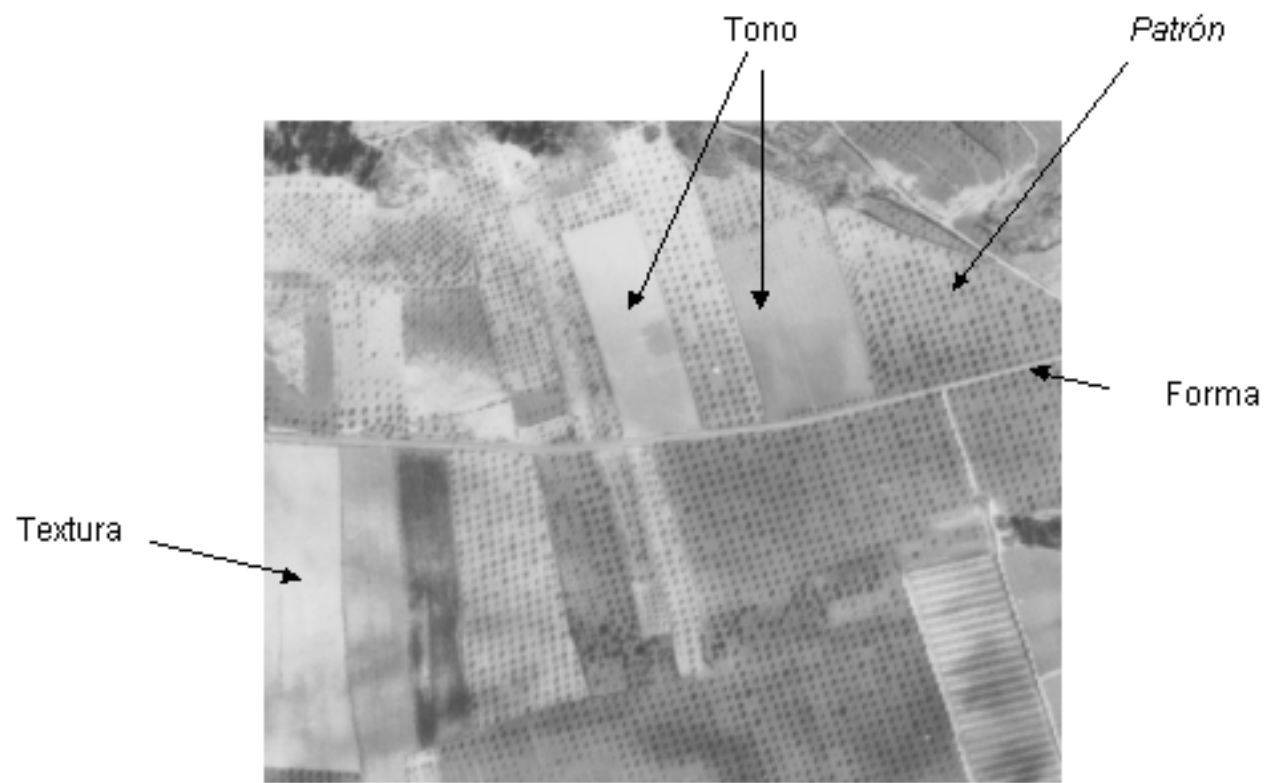
Para la **identificación de elementos en el fotograma** se debe considerar:

- **Tamaño de los elementos** (considerando la escala del fotograma): el tamaño se refiere a las tres dimensiones de un cuerpo: alto, ancho, altura.
- **Forma y distribución de los elementos**: cada elemento en la foto tiene una forma característica, por ejemplo, un camino y una vía de drenaje.
- **Las sombras**: a través de las sombra es factible medir la altura del elemento.

- **Tono:** las diferentes tonalidades de gris, permiten separar suelos diferentes o dentro de un mismo suelo áreas degradadas o erosionadas, o cultivadas. Se debe tener en cuenta que la humedad es un elemento que oscurece el tono.

- **Textura:** es la distribución del tono que muestra un conjunto de unidades demasiado pequeñas como para ser identificadas individualmente. Se puede clasificar como: textura lisa, granular, plumosa, etc.

- **Patrón:** es la agrupación ordenada de ciertos elementos con características especiales: por ejemplo un cultivo de frutales, vías de drenaje, etc.



Obtención de las copias fotográficas.

Conociendo alguna referencia geográfica de la región donde está ubicado el punto de interés, lo primero que se hace es ubicar la zona en el mapa 1/500.000 el cual tiene sobreimpreso los límites de hojas (coincidentes con fotoíndices), segmentos y sectores.

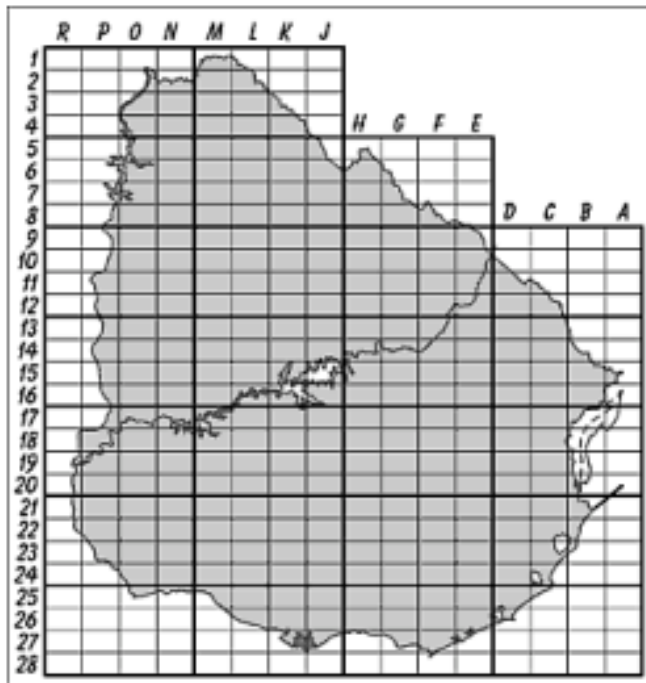
Una vez ubicado el lugar se ve dentro del cual de los 25 segmentos en que está dividido el país se halla y dentro de éste en que sector.

Los segmentos tienen nombres de localidades relevantes y se dividen en 4 sectores, cada sector está numerado, a su vez, cada uno de ellos se divide en cuatro hojas.

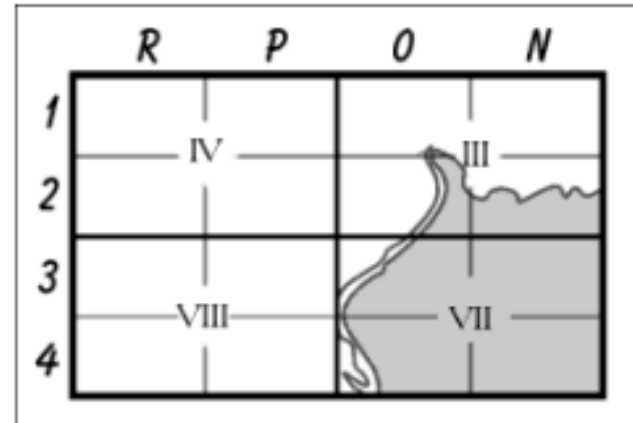
Las hojas se corresponden con un fotoplano a escala 1/50.000 y un fotoíndice de fotos 1/20.000 presentado a escala 1/100.000.

Cada fotoplano se corresponde con cartas topográficas de escala similar.

Las hojas topográficas y sus correspondientes fotoplanos y fotoíndices se ubican por un sistema de coordenadas señaladas con número y letras con el borde del mapa. Una vez ubicado el fotoíndice se eligen las fotografías que contengan el sitio buscado.



Ubicación en el mapa



Segmentos