

## ÍNDICE

PRÁCTICA 1	Control de Visión Estereoscópica.....	1
PRÁCTICA 2	Formación de una Línea de Vuelo.....	3
PRÁCTICA 3	Medición de la Base Instrumental.....	4
PRÁCTICA 4	Transferencia de Puntos.....	5
PRÁCTICA 5	Elaboración de Estereogramas.....	6
PRÁCTICA 6	Accidentes Hidrográficos (Diseño fluvial, Red drenaje Regional).....	7
PRÁCTICA 7	Accidentes Orográficos y Caminos.....	9
PRÁCTICA 8	Las 12 Reglas de la Fotointerpretación del Tono y la Textura Aerofotográfica.....	12
PRÁCTICA 9	Forma y Tamaño de los Objetos.....	13
PRÁCTICA 10	Fotogeología de Zonas Áridas y Semiáridas.....	14
PRÁCTICA 11	Fotogeología en Investigaciones para Agua Subterránea.....	16
PRÁCTICA 12	Fotogeología en Zonas de Rocas Ígneas.....	18
PRÁCTICA 13	Fotogeología en Áreas de Rocas Sedimentarias.....	26
PRÁCTICA 14	Fotogeología en Áreas de Rocas Metamórficas.....	31
PRÁCTICA 15	Fotogeología de un área Compleja Determinada.....	33

## PRÁCTICA 1

### CONTROL DE VISIÓN ESTEREOSCÓPICA

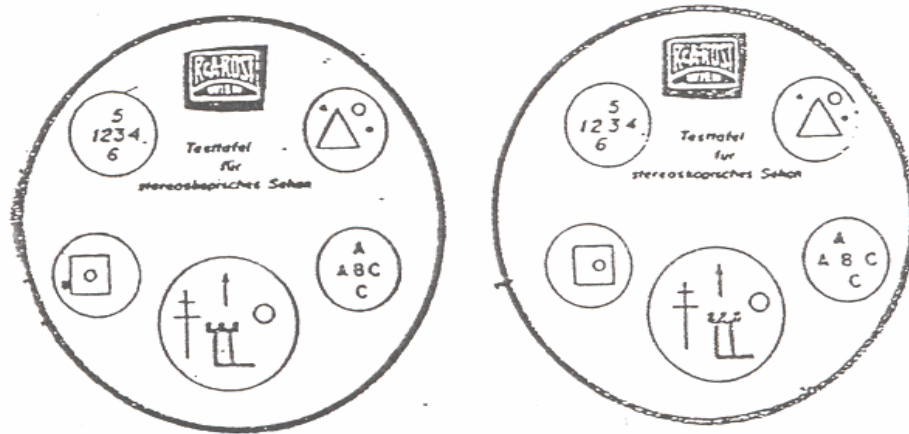
**Objetivo:** Evaluación de la visión estereoscópica.

**Material necesario:**

- Estereoscopio de bolsillo
- Tabla de prueba Zeiss de figuras estereoscópicas
- formulario de “Control de visión estereoscópica”

**Instrucciones:**

1. Coloque el estereoscopio de bolsillo sobre la mesa en posición de trabajo.
2. Coloque la tabla de prueba en posición normal de lectura bajo el estereoscopio de bolsillo, de manera que la figura izquierda pueda ser observada bajo la lente izquierda y la figura derecha bajo la lente derecha.
3. Observe a través de las lentes del estereoscopio y obtendrá una visión tridimensional de las figuras. (usted está observando con los ejes de los ojos paralelos). Las figuras las observará a diferentes profundidades.
4. Estime la profundidad relativa de las figuras y determine su secuencia. Cada figura está representada por una letra o número en el formulario. Consigne sus apreciaciones en el formulario de cada columna, independientemente de las demás



5. Explique cuál es la diferencia que se observa entre las figuras encerradas en el círculo izquierdo y el derecho. ¿Por qué observa dos figuras planas en tercera dimensión?
6. ¿Qué influencia tiene el desplazamiento (en sentido perpendicular a la base del estereoscopio) del triángulo derecho.



## PRÁCTICA 2

### FORMACIÓN DE UNA LÍNEA DE VUELO

**Objetivo:** Calcular la cobertura, determinar si hubo algún giro e interpretación de la línea.

$$C = (S')(mb)(\text{numero de fotos})(1 - P/100)$$

$$H_v = (mb)(f)$$

$$A = (S')(mb)(c)$$

Donde:

C = Cobertura longitudinal de la línea

H<sub>v</sub> = Altura de vuelo

A = Área aproximada cubierta por la línea

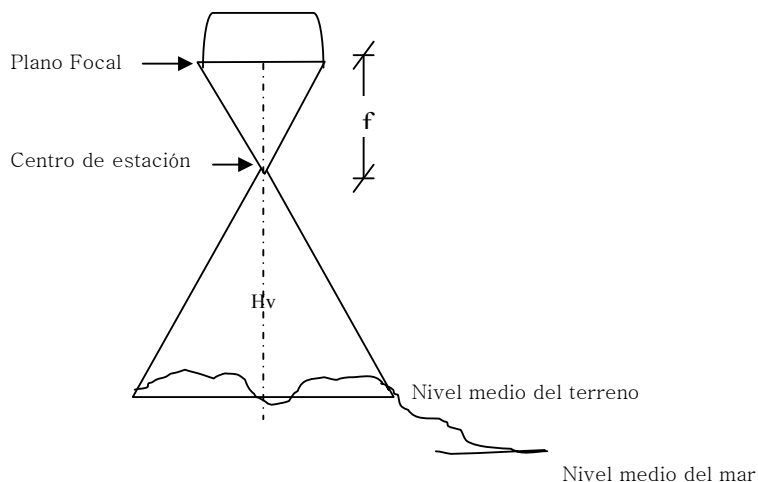
S' = Formato de la cámara

mb = modulo escalar de las fotografías

P = Sobreposición longitudinal

f = Distancia focal de la cámara

\* Resumen con los datos de la interpretación de la línea.



### PRÁCTICA 3

#### MEDICIÓN DE LA BASE DEL ESTEREOSCOPIO DE ESPEJOS

**Objetivo:** Conocer la distancia correcta que debe haber entre puntos homólogos para una perfecta visión estereoscópica.

**Material necesario:**

Estereoscopio de espejos, cartulina blanca (aproximadamente 50 cm. Por 80 cm.), regla de 50 cm. de longitud, lápiz negro, cinta adhesiva.

**Instrucciones:**

1. Fije la cartulina a la mesa de trabajo con cinta adhesiva.
2. Dibuje una recta de 40 cm. aproximadamente, paralela al borde de la mesa y una distancia apropiada (20 a 25 cm.).
3. Marque un punto "A" en la parte izquierda de la recta.
4. Coloque el estereoscopio sobre la mesa en posición de trabajo.
5. Mida se base interpupilar. Enfoque los binoculares independientemente para cada ojo y ajústelos a su distancia interpupilar.
6. Coloque el estereoscopio de manera que al observar con el ojo izquierdo únicamente, el punto "A" aparezca en el centro del campo de visión.
7. Observe con ambos ojos y si aparecen dos rectas paralelas, gire el estereoscopio alrededor del punto "A", hasta lograr que las dos imágenes coincidan sobre la misma recta. (Si las dos rectas las observa ligeramente convergentes se debe a un desajuste en el estereoscopio). Verifique que el punto "A" se conserve en el centro del campo de visión izquierdo.
8. Observando con el ojo derecho únicamente, marque un punto "B" sobre la recta en el centro del campo de visión.
9. Observe con ambos ojos y los dos puntos "A" y "B" deben coincidir en uno solo en el centro del campo de visión. (La observación se está haciendo con los ejes de los ojos paralelos).

## PRÁCTICA 4

### TRANSFERENCIA DE PUNTOS

**Objetivo:** Practicar el mercado de puntos homólogos en un par estereoscópico de fotografías aéreas.

**Material necesario:**

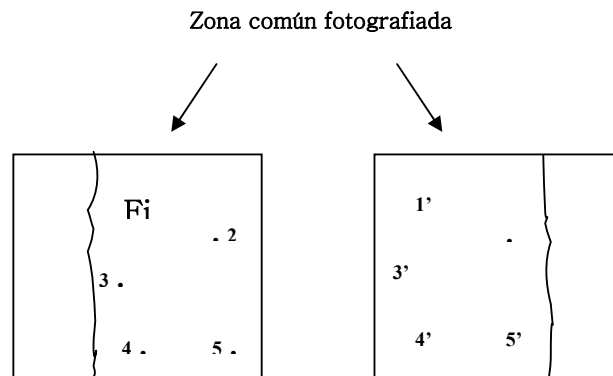
Estereoscopio de espejos, mesa de luz, par estereoscópico de fotografías aéreas, regla de 50 cm. de longitud, dos transportadores de puntos, dos agujas, lápiz negro, lápiz de grasa, cinta adhesiva.

**Instrucciones:**

EMPLEANDO SOLO AGUJAS

1. Encoja una zona plana de 5 cm<sup>2</sup> aproximadamente, con escasa vegetación y un mínimo de detalles fotoidentificables y ubíquela en el centro del campo de visión limitándola por medio de un recuadro.
2. Con la aguja haga un pequeño orificio en la fotografía izquierda dentro de la zona escogida.
3. Observando estereoscópicamente identifique el mismo punto en la fotografía derecha y haga allí otro orificio.
4. Encienda la luz de la mesa. Si ha transferido los puntos correctamente, éstos coincidirán en un solo punto brillante exactamente sobre la superficie del modelo estereoscópico del terreno.
5. Siguiendo el mismo procedimiento marque una red de 25 a 30 puntos dentro de la zona escogida, formando una cuadrícula en donde la separación entre puntos sea de 2 a 3 mm. aproximadamente.
6. Al observar estereoscópicamente la red de puntos, éstos deberán encontrarse sobre el terreno.

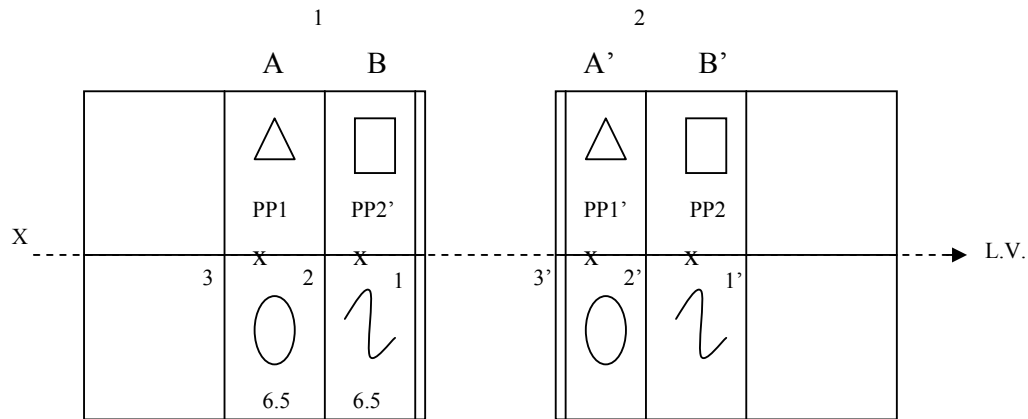
NOTA: En el presente ejercicio se ha considerado la transferencia de puntos artificiales, es decir, que no corresponden a detalles identificables en el terreno, con el fin de obtener un mejor provecho de la práctica. Lógicamente, se puede desarrollar también con puntos naturales, es decir, puntos del terreno que pueden identificarse en la fotografía.



## PRÁCTICA 5

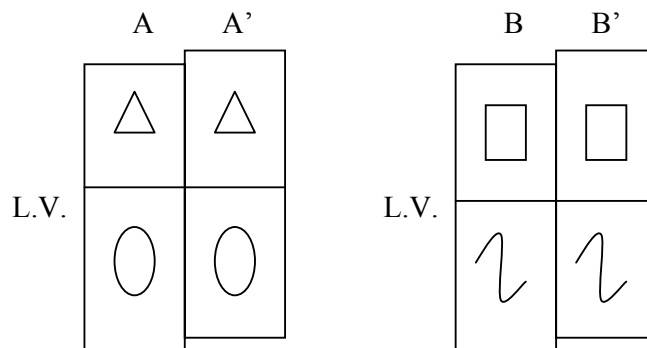
### ELABORACIÓN DE ESTEREOGRAMAS

**Objetivo:** Elaborar estereogramas para uso y Práctica de campo (estereoscopio de bolsillo).



Pasos:

1. Orientación de un par de fotografías aéreas.
2. Poner los puntos 1, 2 y 3 sobre la línea de vuelo, en la fotografía 1 a 6.5 cm (base del estereoscopio de bolsillo).
3. Localizar los puntos 1', 2' y 3' (homólogos) en la fotografía 2.
4. Trazar perpendiculares a la línea de vuelo de los puntos 1, 2, 3 y 1', 2', 3' respectivamente.
5. Hacer cortes en dichas perpendiculares.
6. Unir la franja A y A' (haciendo coincidir la L.V. o eje X).
7. Unir la franja B y B' (haciendo coincidir la L.V. o eje X).



Estereogramas

## PRÁCTICA 6

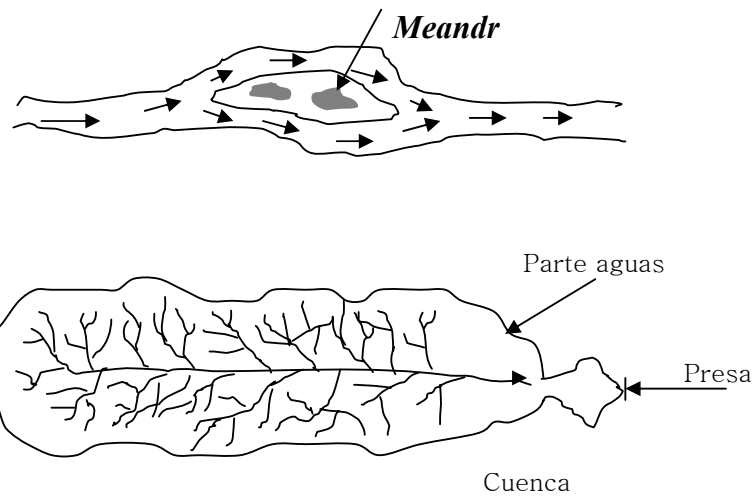
### ACCIDENTES HIDROGRAFICOS

**Objetivo:** Identificación de cuencas, proyectos de presas, interpretación del drenaje, mantos acuíferos, etc.

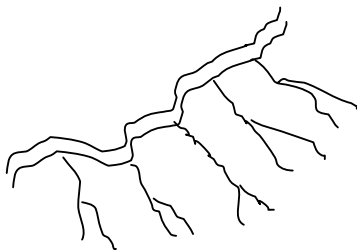
#### Corrientes y Drenajes.

- Perene: acarrear agua en forma continua (ríos).
- Intermitentes: Acarrear agua en determinada época (arroyos).
- Lecho seco: meandros.
- Laguna.
- Manantial.
- Ciénega.
- Canal.
- Presa.
- Río navegable.
- Bordo.
- Cascada.

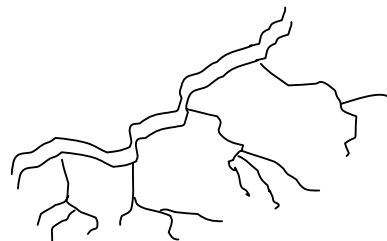
\* Consultar patrones de drenaje.



Drenaje dendrítico (tipo pino).

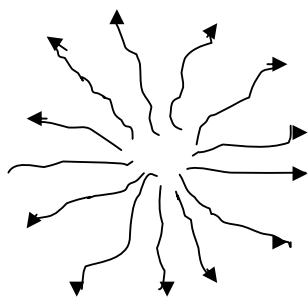


***Dendrítico Paralelo***

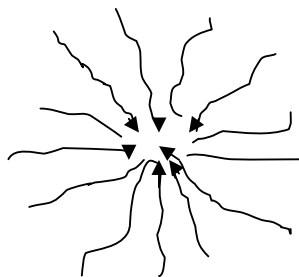


***Dendrítico***





Radial exorréica  
(centrífuga)

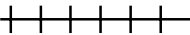
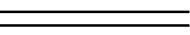
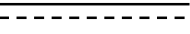
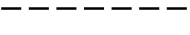
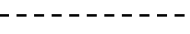
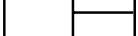


Radial endorréica  
(centrípeta)

**PRÁCTICA 7****ACCIDENTES OROGRÁFICOS Y CAMINOS**

**Objetivo:** Identificar y delimitar la orografía de la región, así como la localización de accesos de vías terrestres.

Cerro	Café	Dunas	Café
Loma	Café	Valles	Café
Mesa	Café	Grutas (cuevas o cavernas)	Café
Puerto orográfico	Café	Hoyas y dolinas	Azul
Sierra	Café	Cañón	Azul
Pico	Café	Cañada o barranca	Azul
Volcán	Café	Abrevadero	Azul
Malpais	Café	Mancha urbana (clasificación)	Rojo
Arenas	Café	Vegetación (natural, artificial)	Verde

Caminos		
Vía ferrocarril		Negro
Carretera pavimentada		Negro
Terracería transitable (bordo)		Negro
Brecha		Negro
Vereda		Negro
Cercas, bardas, divisiones		Negro

## SIMBOLOS TOPOGRAFICOS

Road, hard surface, two or three lanes (RED)	
Road, heavy duty, four or more lanes (RED)	
Road, improved dirt.....	
Road, unimproved dirt.....	
Trail.....	
Railroad, single track.....	
Railroad, multiple track.....	
Bridge, road.....	
Tunnel, road.....	
Ford, road.....	
Ferry.....	
Dam, masonry or earth.....	
Dam with lock.....	
Buildings.....	
School-Church-Cemetery.....	
Power transmission line.....	
Wells other than water (labeled).....	
Boundary, national.....	
Boundary, state.....	
Boundary, county, parish.....	
Boundary, civil township, precinct.....	
Boundary, incorporated city, village, town..	
Open pit mine or quarry.....	
Monumented bench mark with elevation...	
Less permanently marked bench, mark....	
Spot elevation.....	
Stream, perennial (BLUE).....	
Stream, intermittent (BLUE).....	
Lake or pond intermittent (BLUE).....	
Dry lake or pond (BROWN).....	
Water well-spring (BLUE).....	
Rapids (BLUE).....	
Waterfalls (BLUE).....	
Marsh or swamp (BLUE).....	

Standard symbols for topographic maps published by the U.S. GEOLOGIC

### LAS 12 REGLAS EN LA FOTOINTERPRETACIÓN

Grupo 1	Características físicas de ñas fotos aéreas verticals en BIN	1° Del tono fotográfico o de los colores 2° De la textura
Grupo 2	De las características de los rasgos y objetos en las fotos aéreas verticales	3° De la forma y tamaño de los objetos 4° de las sombras 5° de las relaciones con los rasgos y los objetos asociados
Grupo 3	De las características topográficas que se observan en el modelo estereoscopio	6° De las formas topográficas del relieve terrestre (orografía, geomorfología). 7° De la posición o gradientes (posición de las capas). 8° De las discordancias o rupturas de pendiente (Erosión, tectonismo). 9° De las alineaciones o rasgos alineados (Geología, Geología Estructural).
Grupo 4	De las características fisiográficas y geomorfológicas que se observan en los modelos estereoscopios.	10° De la erosión (eólica, acuosa, glacial). 11° Del drenaje regional o avenamiento (Diseño fluvial o hidrográfico).
Grupo 5	De las características, de los rúelos de las cubiertas vegetal natural, cultivos, bosques.	12° De la correlación planta-suelo-roca

## PRÁCTICA 8

### LAS 12 REGLAS DE LA FOTOINTERPRETACIÓN DEL TONO Y LA TEXTURA AEROFOTOGRAFICA

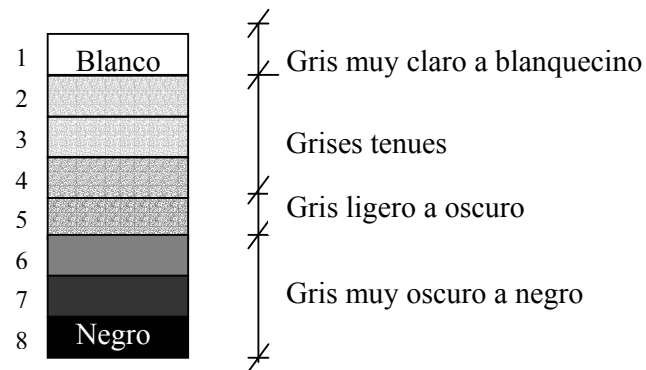
#### Grupo 1.

**Objetivo:** Adquirir conocimientos generales para la interpretación e identificación de rasgos y objetos en las fotografías aéreas.

**1ª Regla:** Del tono fotográfico o de los colores (escala de grises).

**2ª Regla:** De la textura de la fotografía (finas, intermedias, gruesas).

Escala de grises



## **PRÁCTICA 9**

### **FORMA Y TAMAÑO DE LOS OBJETOS**

#### Grupo 2.

**3ª Regla:** De la forma y tamaño de los objetos (rasgos- naturales, artificiales).

**4ª Regla:** De la sombra (relieves- pendientes).

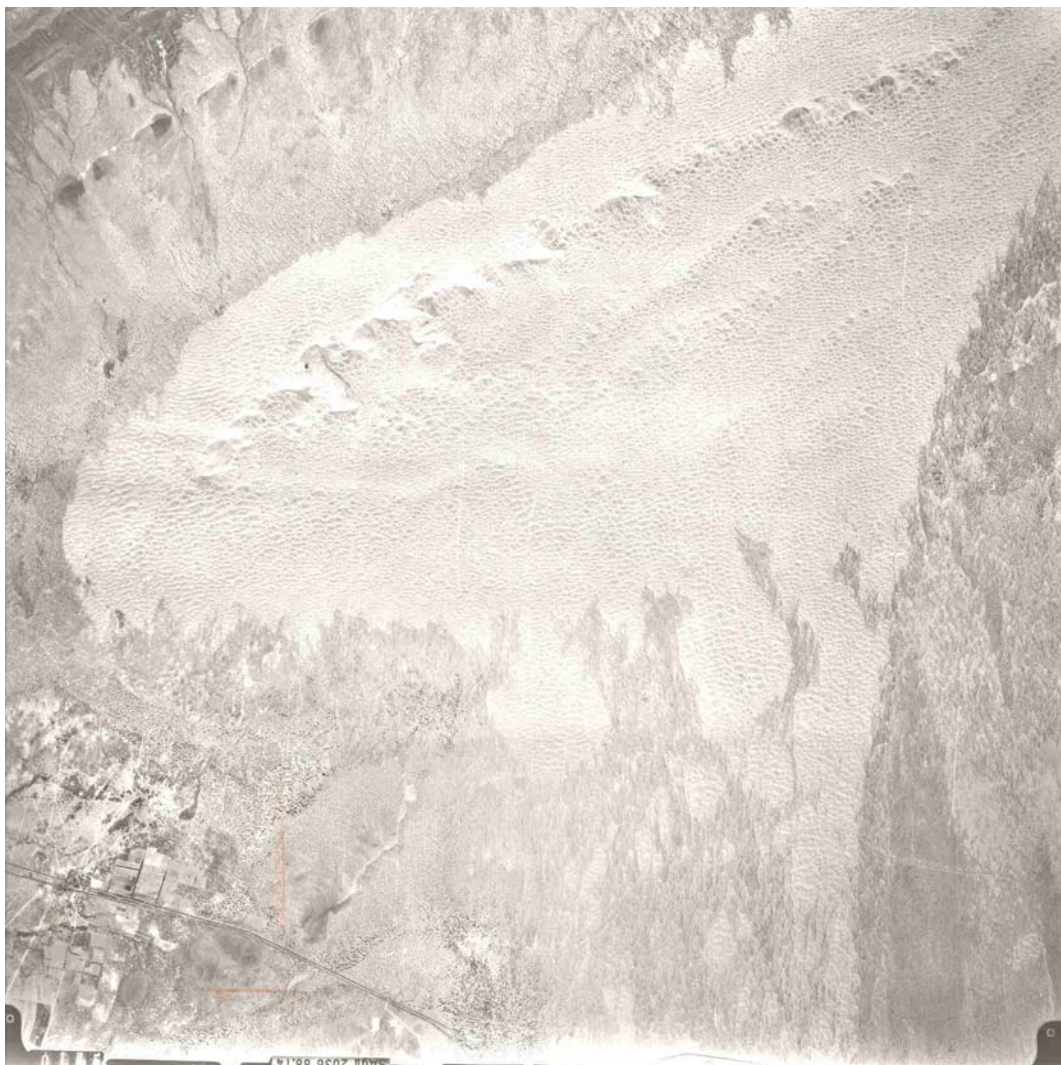
**5ª Regla:** De la relación con rasgos u objetos asociados (relación de lo interpretado con la región).

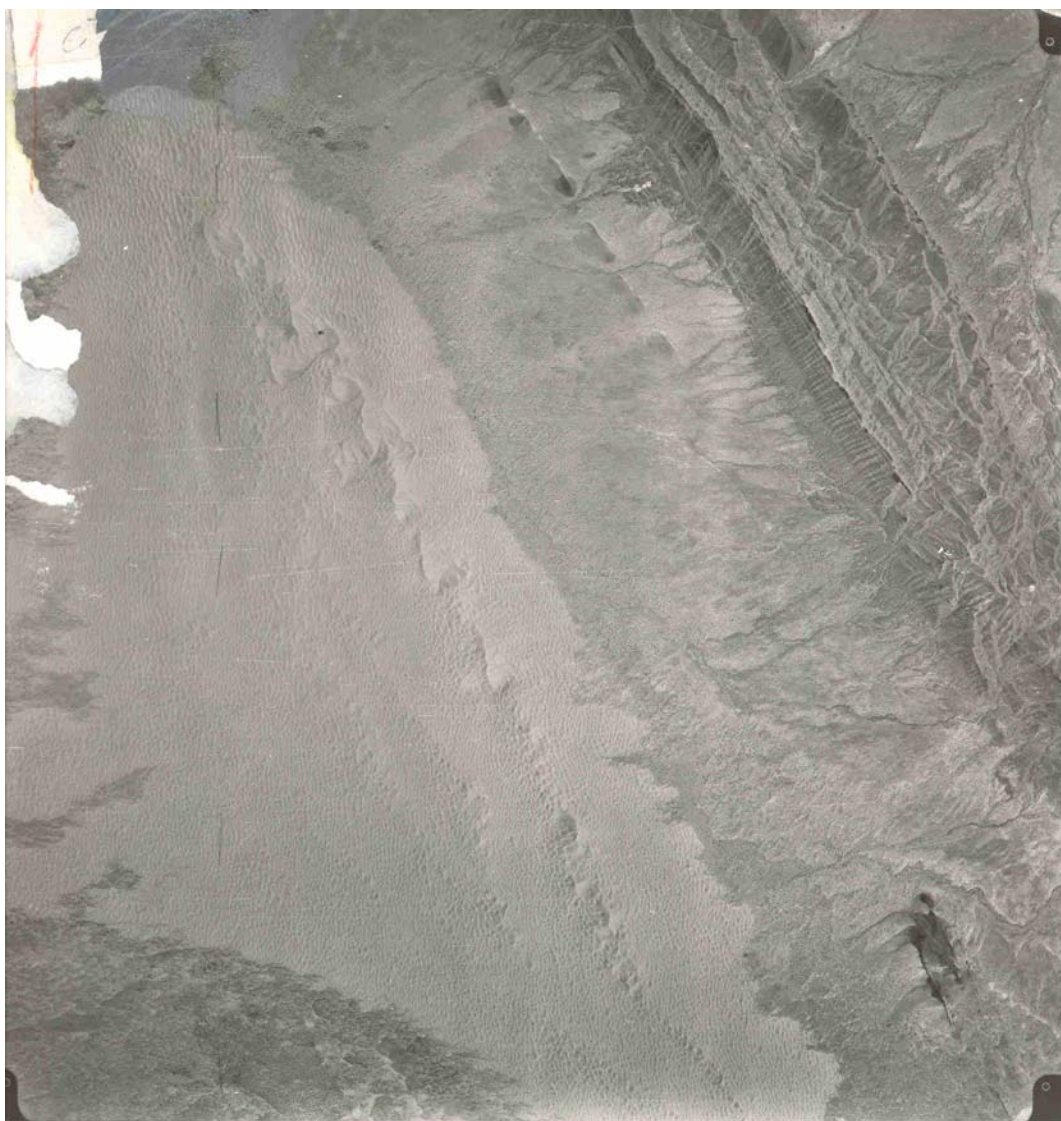
Ejemplo: Actividad económica de los pueblos, agricultura de riego o temporal, tipos de vegetación, zonas áridas o fértiles, etc.

## PRÁCTICA 10

### FOTOGEOLOGÍA DE ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS

**Objetivo:** Foto identificar y dibujar los rasgos geológicos de las zonas áridas y semiáridas en fotos aéreas verticales, seleccionadas del Estado







## PRÁCTICA 11

### FOTOGEOLOGIA EN INVESTIGACIONES PARA AGUA SUBTERRÁNEA

**Objetivo:** Fotoidentificar características superficiales hidrogeológicas posterior verificación de geología de campo, (métodos geofísicos, estudios hidrológicos).





**Title:** Karst Topography in Massive Limestone Terrain Showing Solution Cavities and Collapse Features.

**Location:** Puerto Rico, SW of Arecibo on the Rio Camuy.

**Climate:** Humid tropical rain forest.

**Type of photograph:** Panchromatic vertical air photo.

**Scale:** 1 : 50,000.

**Description:** The stereo-photos shows typical landforms in *massive limestone* beds, depicting subsurface solutioning, *solution cavities* and *collapse features*. The sink holes marked Tres Pueblos, an elongated valley to the right of it, marked Empalme, and the deep sink above that, were subsurface solution cavities that enlarged to such an extent that the resulting roofs could no longer support themselves. Limestone is mostly calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ), a material that is somewhat soluble in slightly acid water.

The gradual dissolution of limestone takes place by the acidic groundwater trickling through the various fractures within the rock. The more humid the climate, the more rapid the dissolution of the limestone. The abruptness of the edges, the steep sides, the exposure of fracture on joint faces, the intersection of limestone or fractures, the presence of rubble at the bottom are all associated with collapse features. In the stereophoto of Tres Pueblos at least two wall sections seem to be exposed faces of fracture planes. The sinkhole becomes much wider beneath the hole. Tres Pueblos is about 600 feet (183 meters) in depth. Such large collapse, or solution features require very thick bed of limestone that have been exposed to chemical weathering in a hot, humid climate for thousands of years.

**Engineering Characteristic and Problems:** In this type of region where erosion is severe, cross-country movement may be difficult on foot and impossible by vehicle. With reference to construction the associated problems are: (a) extensive rock cuts, (b) variable sub-grade conditions, (c) the presence of unknown subsurface voids, and (d) the presence of fractures, or joints. The limestone itself be a potential source of aggregate and of raw material for manufacture of cement. Wells may be frequently drilled to provide local water needs.

**Photo Source:** U.S.A. Army Eng. Topo. Labs., Virginia, U.S.A.

through the solidification of molten material (lava) on the surface of the earth.

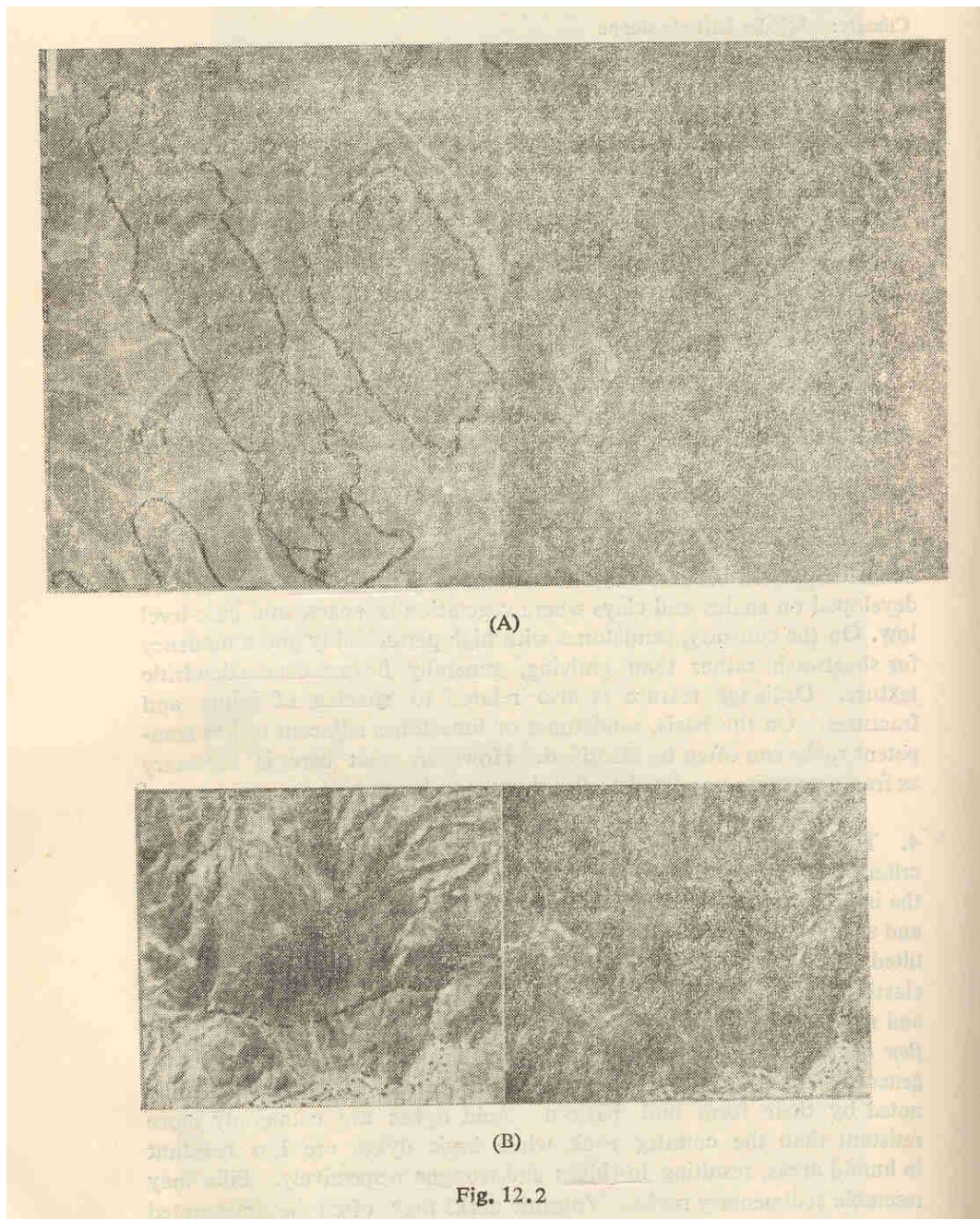
### ● Intrusive Rocks (Plutons)

The intrusive rocks occur commonly as *batholiths*, *laccoliths*, *stocks*, *sheets* or *sills*, *dykes* and *volcanic necks*. The intrusives that are solidified are called *plutonic rocks*. A detailed account of various types of plutonic rocks and their photo-interpretation characteristics are given at the end of the chapter XIII. Geomorphologically, the plutonic rocks constitute the major portions of shield *areas* and great mountain regions of the world. Topographically, they give rise to bold irregular and resistant geomorphic features on the surface of the earth. The basic igneous rocks like gabbro, diorite, basalts etc. are eroded faster than the acidic igneous rocks like granite, pegmatite etc. Out of all igneous rocks, granite is of most widespread occurrence. Generally, the terrain of igneous rocks



**PRÁCTICA 12****FOTOGEOLOGÍA EN ZONAS DE ROCAS ÍGNEAS**

**Objetivo:** Foto identificar y dibujar aéreas de rocas ígneas intrusivas y extrusivas (mapa fotogeológico). Aplicable a problemas y objetivos de la ingeniería.





**Title:** Topography in Granitic Terrain.

**Location:** Laguna Mountains, Yuma Proving Ground, Arizona, U.S.A.

**Climate:** Tropical and Subtropical Desert.

**Type of Photograph:** Panchromatic Vertical photographs.

**Scale:** 1:10,000.

**Description:** Granitic rocks are characteristically rounded in any climatic region, but rounding is particularly prominent in arid climates, where *mechanical weathering* predominates. The rounded shape of the outcrop in profile is due to weathering along curvilinear sheeting joints. The smaller scale roundness, or lumpiness, on the surface of the outcrop is due to weathering along closely spaced vertical joints that break the outcrop into a series of blocks. If the vertical joints are widely spaced, a large, smooth dome will result. The closer the vertical joints are to each other, and the greater their number, the more blocky the surface of the outcrop will be. These blocks weather to give a lumpy-appearing surface. The size of the weathering product is probably due to a combination of joint spacing and grain size. The closer the joints, and the coarser the grain size as in this example, the more broken up will be the surface of the outcrop. Less coarse grained granites tend to form rounded boulders.

**Stereopair (A):** Vertical aerial photograph at a scale of 1:10,000. The granite is labelled A-2 while B-1 is gravel.

**Stereopair (B):** Vertical stereopair showing differences between lumpy granite and a metamorphic rock.

**Photo Source:** U.S. Army Eng. Topo. Labs., Virginia, U.S.A.

or batholiths exposed after much erosion. In humid climates a rounded subdued form with much soil is produced while in a dry climate a similar but rough form is developed. Prominent cliffed forms may develop in glacial mountainous region where mechanical erosion is pronounced. Generally, where relief is great, granite is distinctive (Fig. 12.2).

— *Metamorphic rocks* are confined mostly to shield areas and old orogenic belts and may be obscured at medium and small photographic scale. Generally, metamorphism tends to equalize rock resistance to differential erosion and produces massive topography. If metamorphism is moderate, the topography will be more like the parent rock. For instance, a combination of quartzitic sandstone, slate and marble will result in similar topographic relation to that of sandstone, shale and limestone. Intense fracturing and magmatic intrusions may give rise to a very irregular topography, characteristic of metamorphic terrain. It may often be difficult to distinguish metamorphic rocks from igneous rocks.

— *Solution topography* develops on rocks sensitive to solution, i.e. limestone, chalk, dolomite, salt and anhydrite result in distinctive landforms. *Limestone* is very abundant and in most cases presence of sink holes or karst topography indicate its presence in humid climate. In dry climate limestone behaves more like sandstone. It may also have a light tone and mottled texture. Thick bedded and intensely jointed limestone may have localized *sinkholes* and *dolines*, (Fig. 12.3). *Chalk* terrain is rare but can very well be interpreted on aerial photographs. Generally

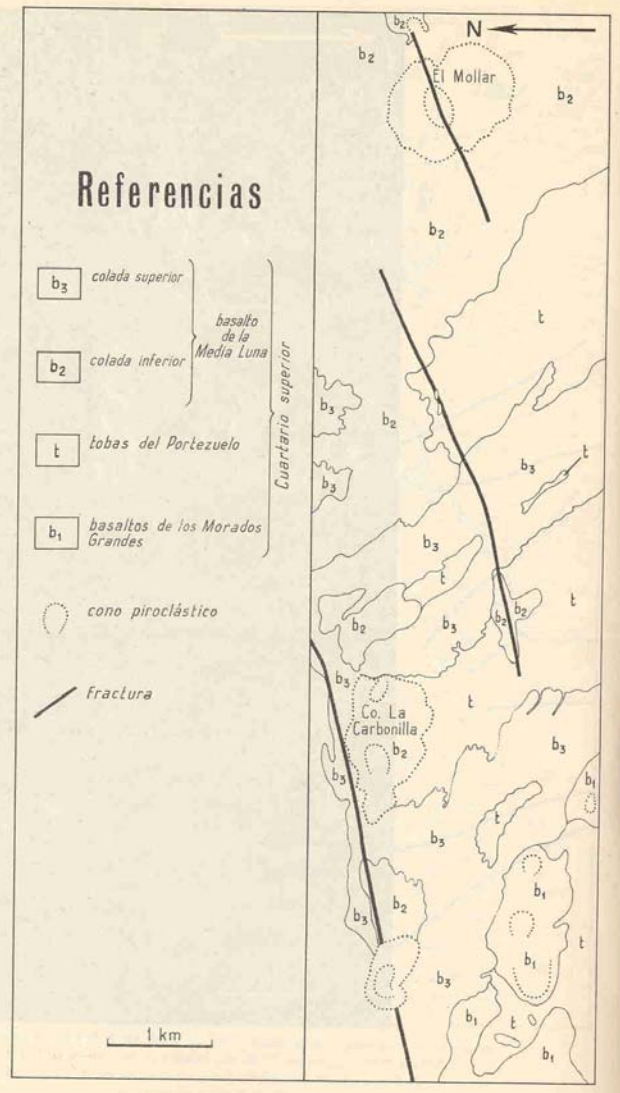
## Lámina XIII

## Coladas basálticas recientes del tipo de erupciones de fisura, y conos piroclásticos

Excelente ejemplo de coladas recientes del tipo de erupciones de fisura. Las formas lobuladas están recorridas por canales que divergen en la zona distal en algunos casos; sus lenguas de gran extensión, así como su tono oscuro, sugieren que se trata de coladas de poca viscosidad, presumiblemente de composición basáltica. Es probable que a lo largo de las dos fracturas principales de rumbo NEE se formaron en ambas, primero, conos más al E y SE, éstos tienen un aspecto menos importancia ( $b_2$ ); posteriormente, la reactivación de la fase eruptiva, en la fisura al margen del estereograma, motivó el derrame de escoriales basálticos ( $b_1$ ) que cubrieron las coladas  $b_1$  y  $b_2$ , y al material piroclástico ( $t$ ) de erupciones anteriores.

En la parte occidental del estereograma, las tobas presentan una textura lisa y uniforme, y parecen ser poco consolidadas, mientras que más al E y SE, éstas tienen un aspecto menos homogéneo, con formas lobulares y estructuras de flujo, haciendo suponer que se trata de tobas soldadas o ignimbritas pero que, según E. J. Llambías (com. verbal, 1965), reflejarían superficies de antiguas coladas. Así, al parecer, son cortadas por la colada  $b_2$  que se originó probablemente en la fisura que pasa por el C° El Mollar. Un poco al sur del mismo cono se nota una sucesión de coladas superpuestas con aspecto muy semejante entre sí, lo cual indicaría que se trata de derrames sucesivos que pertenecen a un solo ciclo eruptivo.

(Flanco oriental del volcán Payún Matru, hoja 30 c, "Futilla de Huincán", provincia de Mendoza; basado en trabajos geológicos realizados por E. J. Llambías, 1964. Reproducción de fotos autorizada por la Dirección General de Fabricaciones Militares; vuelo 6.902C, fotos 5.633 y 5.634;  $f = 152$  mm.)







## Lámina XIV

## Vulcanitas y rocas sedimentarias falladas

Se observa en la parte este del estereograma el aspecto típicamente bandeado de las vulcanitas constituidas por una alternancia de rocas melanocráticas con capas aglomeráticas y areniscas rojas, margas y material piroclástico (amp) de inclinación suave y constante hacia el oeste. Esta serie yace bajo sedimentitas y vulcanitas recientes (cal) del C<sup>o</sup> Los Colorados. Por su textura de erosión gruesa y su morfología, estas últimas se presentan en un primer examen como un cuerpo intrusivo (v).

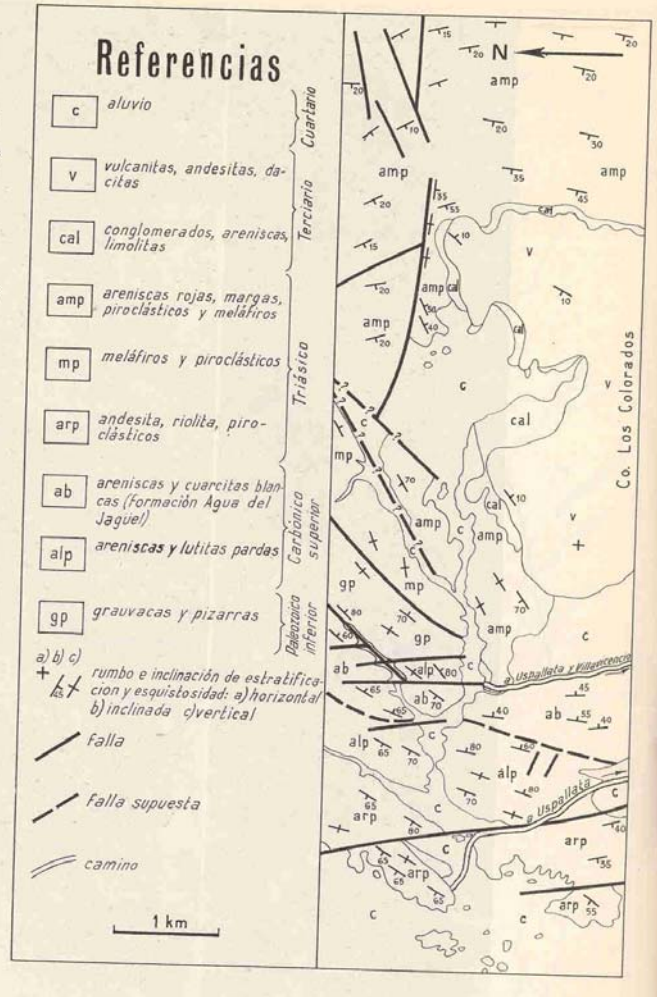
Nótese, sin embargo la nítida estratificación y alternancia de capas, indicando que se trata más bien de una serie de vulcanitas o rocas hipabisales, cuya composición y textura puede ser muy variable de horizonte a horizonte.

Por otro lado, el carácter sedimentario de las rocas más al oeste está bien definido por la sucesión de bandas paralelas continuas de tonalidades distinta (alp). Sobre las areniscas y lutitas pardas (alp) yacen en discordancia de falla rocas estratificadas de tono gris claro, aparentemente más resistentes (ab); se supone que se trata de sedimentitas más arenosas, probablemente de areniscas blancas y cuarcitas. En las grauvacas y pizarras (gp) no se observa una estratificación tan nítida como en las areniscas y lutitas pardas; además, su tono es más oscuro (nótese que por variaciones en el revelado, el tono de las grauvacas y pizarras en la foto izquierda es más claro que el de las rocas correspondientes en la foto derecha; compárese con la lámina XXVI).

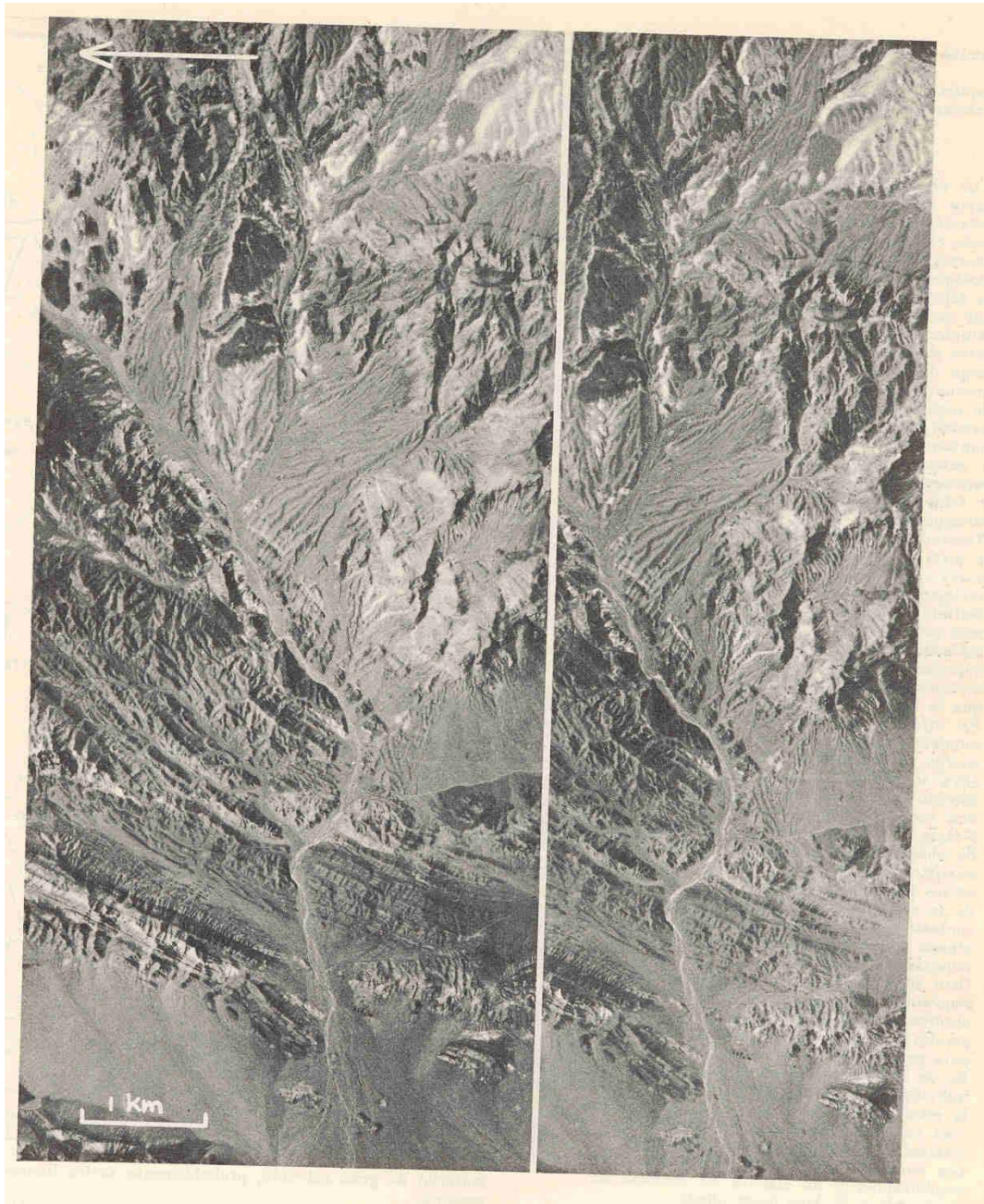
La determinación de las inclinaciones se obtiene, en general, fácilmente. En las grauvacas y pizarras (gp), las alternancias de capas con inclinación vertical a casi vertical, indica que su estructura debería ser comprobada por trabajos de campo, para determinar inversiones de techo, etcétera.

Las fallas de rumbo preponderante NE. y NN. pueden observarse con nitidez, particularmente en la parte oeste del estereograma.

(18 Km NE. de Uspallata, hoja 22 c. "Cerro Pedernal", provincia de Mendoza; basado en trabajos geológicos realizados por A. J. Amos y E. O. Rollieri, 1964. Reproducción de fotos autorizada por la Dirección General de Fabricaciones Militares; vuelo 6.904, fotos 92 y 93;  $\ell = 152$  mm.)





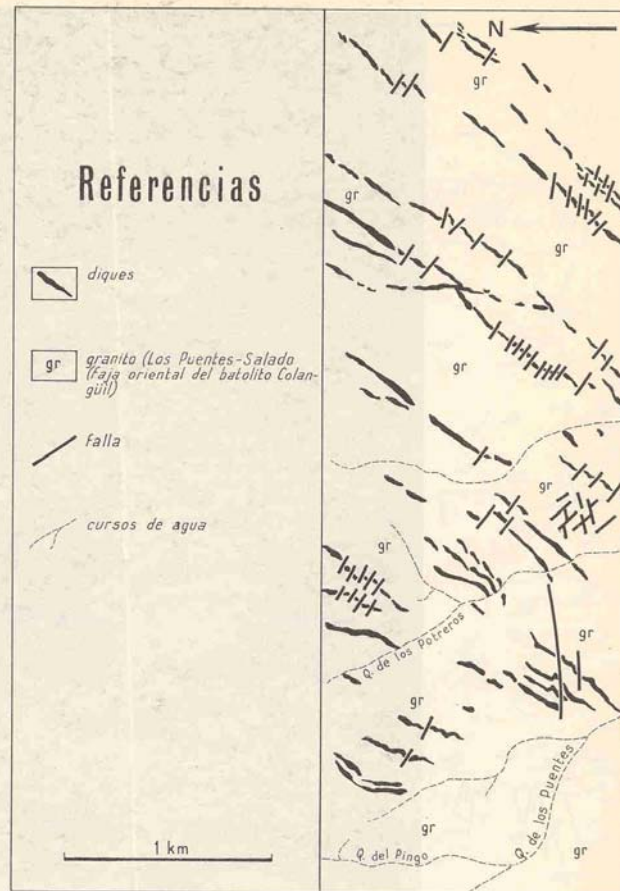


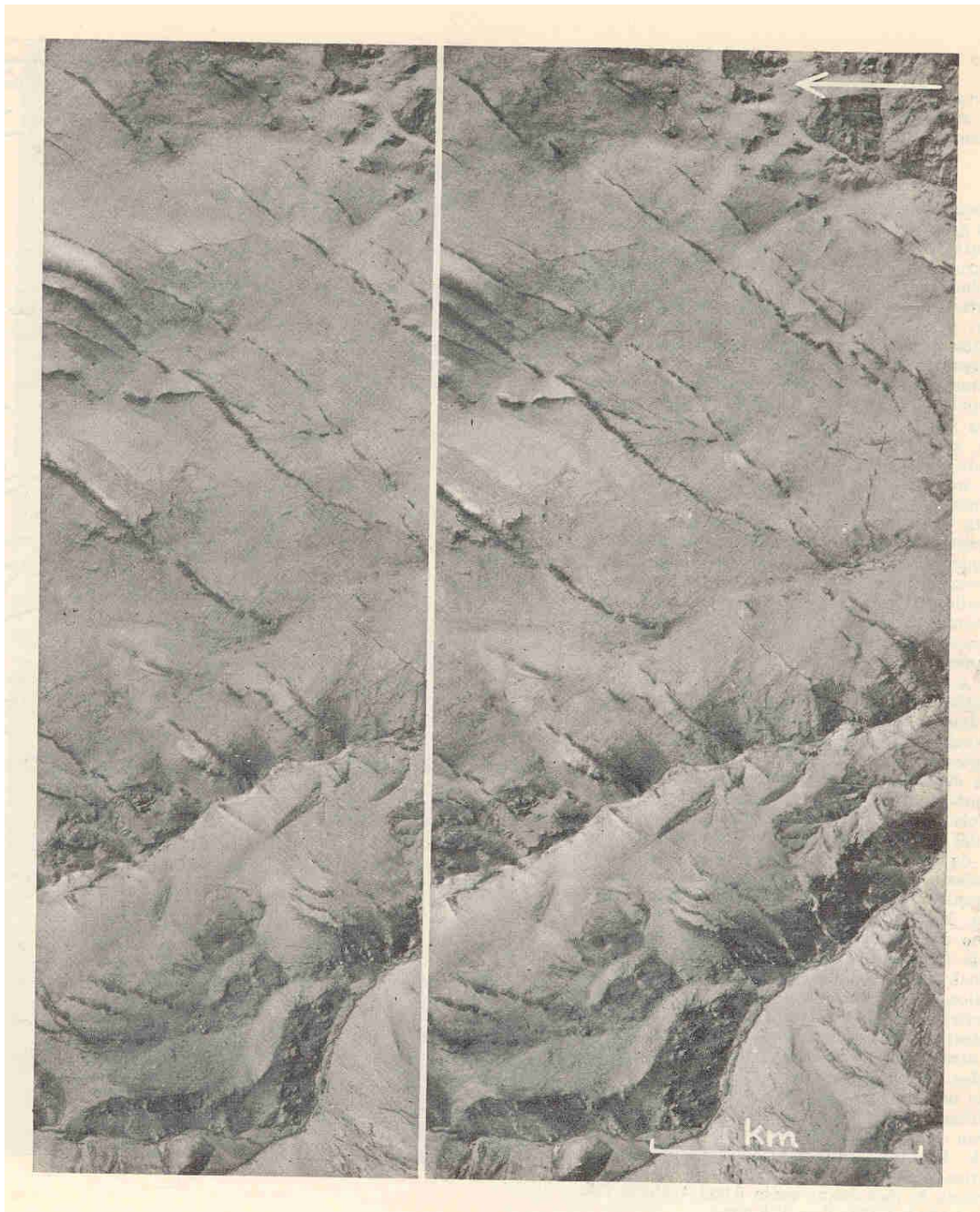


## Lámina XVI

## Diques longitudinales fallados

Esta región de rocas plutónicas está caracterizada por una gran cantidad de diques longitudinales. El aspecto irregular de erosión, el tono gris claro, la estructura masiva y los sistemas de diaclasas de la roca de caja, sugieren que se trata de una roca granítica de grano grueso y en su mayor parte de composición homogénea. En el rincón SE., sin embargo, parcialmente fuera de la visión estereoscópica, se puede distinguir una facies pegmatóide. El área está cubierta por material arcósico suelto de poco espesor. Por erosión diferencial, los diques, emplazados en diaclasas de rumbo preponderante NE. e inclinación subvertical, forman farallones de considerable altura. El tono de éstos es parecido al del granito, sugiriendo una composición semejante de los mismos. Nótese el gran número de pequeñas fallas de rumbo NO. a O., que replazan los diques principales, y en cuyas trayectorias se observan delgados diques leucocráticos. La literatura cita tres tipos principales de diques: porfiro-graníticos de grano grueso, porfiro-ríolíticos de pasta fina y diques andesíticos y doleríticos, y salvo que se haya hecho anteriormente un estudio detallado de sus rasgos petrográficos, no es posible diferenciarlos en este estereograma. (Faja oriental del Batolito Colanguil en la Alta Cordillera, hoja 17 a, "Colanguil", provincia de San Juan. Geología por B. J. Quartino y R. A. Zardini, 1963. Reproducción de fotos autorizada por el Depto. de Minería de la provincia de San Juan; trabajo 212, fotos 4.150 y 4.151;  $f = 125$  mm.)







## PRÁCTICA 13

## FOTOGEOLOGÍA EN AREAS DE ROCAS SEDIMENTARIAS

**Objetivo:** fotoidentificar y dibujar áreas de rocas sedimentarias (mapa fotogeológico; aplicable a problemas y objetivos de ingeniería)



Fig. 13.6

**Title:** Tilted interbedded sedimentary rocks showing slope asymmetry.

**Location:** Roanoke, Virginia.

**Climate:** Humid subtropical (warm summer).

**Type of Photograph:** Vertical aerial photographs.

**Scale:** 1 : 20,000.

**Description:** Tilted, interbedded sedimentary rocks form nearly parallel *ridges* and *valleys*. The ridges are formed of the more resistant rocks for the climatic area in which they occur. In this example, the ridge-forming material is sandstone. The valleys between the ridges are formed of more easily eroded material, such as *shales* and *limestone*.

The tilting of these beds from their original flat-lying position was caused by *folding* or *faulting*. The ridges are formed by differential weathering of exposed beds. In this example, each ridge has an *asymmetrical profile* in cross section. In general, the amount of asymmetry is a function of the amount of tilt. Although asymmetrical profiles can occur in other materials, e.g. sand dunes, these can be identified by other pattern elements.

**Engineering Characteristics and Problems:** The ridges have thin soils and are usually quite stony. There may be a steep accumulation of *rock debris* at the base of the ridge. The soil in the valleys if formed from shale or limestone can be deep and plastic. The problems associated with construction and excavation will include rock and landslides, and ground water seepage. In this type of climate, problems with stability are greater on the down-dip side. The limestone and sandstone can be used as sources of aggregate. Cross country movement in such an area as this has a number of difficulties. Movement is controlled by the orientation of the ridges and the location of gaps in the ridges. Gaps are militarily significant. Valley soils can become soft and slippery when wet, impairing the trafficability.

**Photo Source:** U.S. Army Eng. Topo. Labs., Virginia, U.S.A.

dipslopes are readily identifiable. The base of the obsequent slope is often covered by the rock debris, obscuring some of the older litho-units. However, at a higher level where clean slope is exposed to view, the lithological contacts can be demarcated and traced easily.

# Lámina I

Areniscas, arcillitas y margas yesíferas suavemente plegadas.

Se trata de un pequeño sinclinal constituido por areniscas, arcillitas, margas y capas yesíferas y calcáreas, suavemente inclinadas. Nótese las areniscas que forman una típica pendiente estructural en el centro inferior del modelo (*has*).

Se observa netamente el contacto entre las areniscas y limolitas multicolores con las rocas calcáreo-yesíferas de tonalidad clara y finamente estratificadas (*hui*).

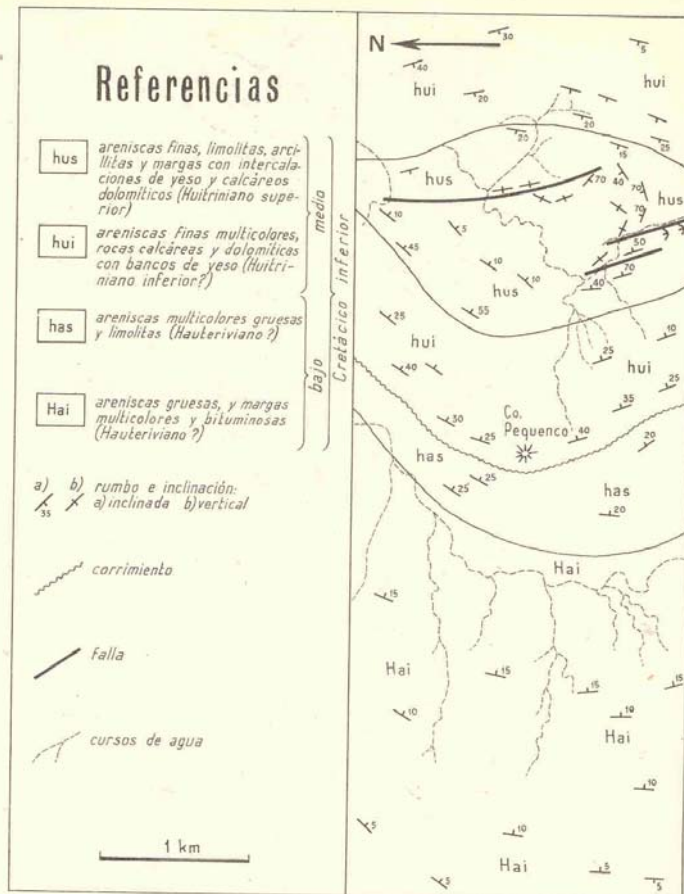
El núcleo del sinclinal está formado por finas capas de areniscas, arcillitas, limolitas y margas con intercalaciones de yeso y sal.

Nótese el fuerte plegamiento (no necesariamente de origen tectónico) de las capas yesíferas en el seno del sinclinal (*hus*).

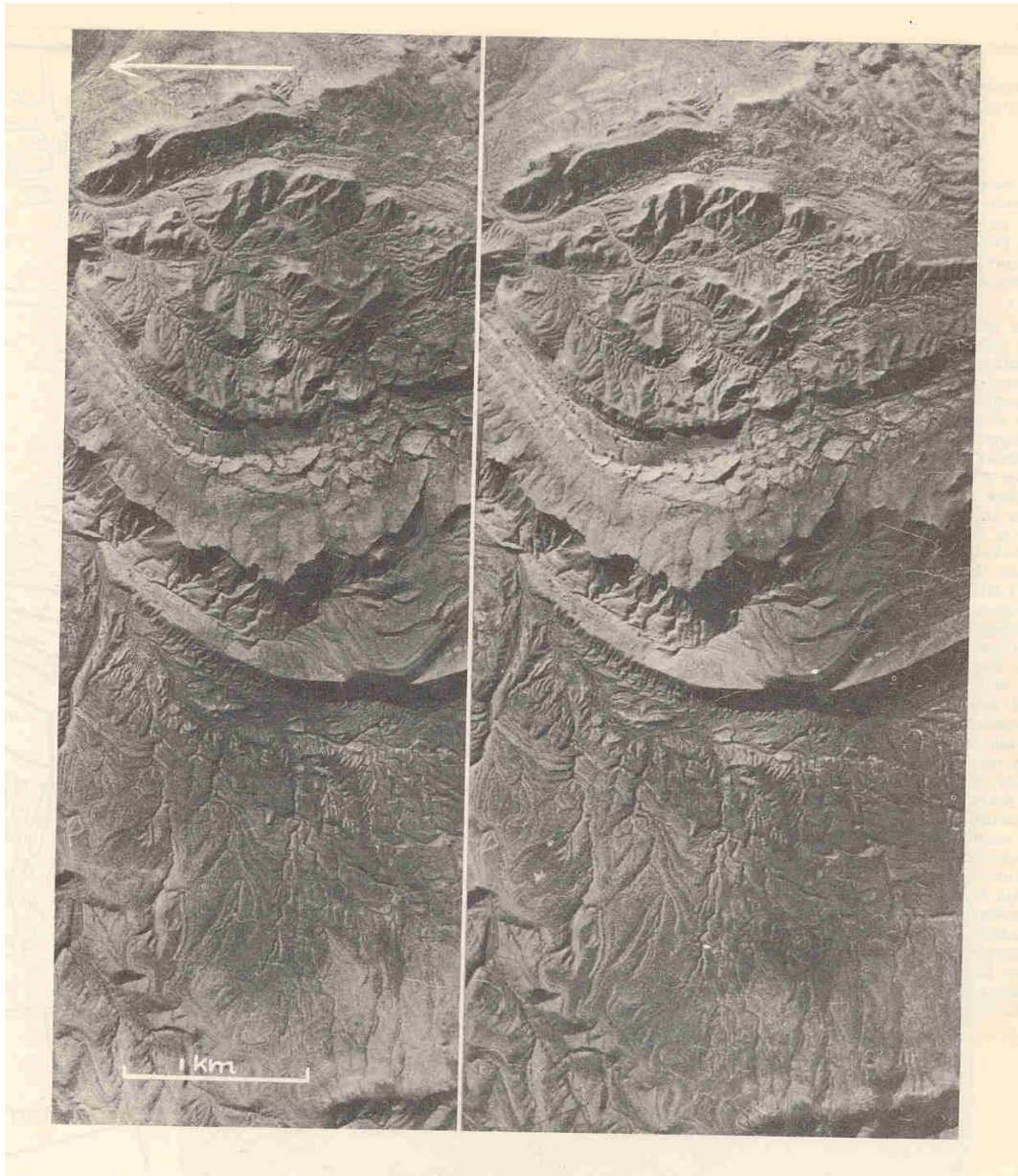
El tono oscuro en el sector occidental (*Hai*) probablemente se debe al contenido orgánico de las areniscas calcáreas y margas.

Para la estimación de inclinaciones de capas mediante la observación estereoscópica debe tenerse en cuenta la fuerte exageración vertical.

(Zona del Cerro Pequeno, inmediatamente al sur del Río Colorado, hoja 32 c, "Buta Ranquil", provincia del Neuquén. Basado en la geología relevada por E. Holmberg, 1963. Reproducción de fotos autorizadas por la Dirección Nacional de Vialidad; trabajo 151, fotos 706 y 707;  $f = 125 \text{ mm}$ ).



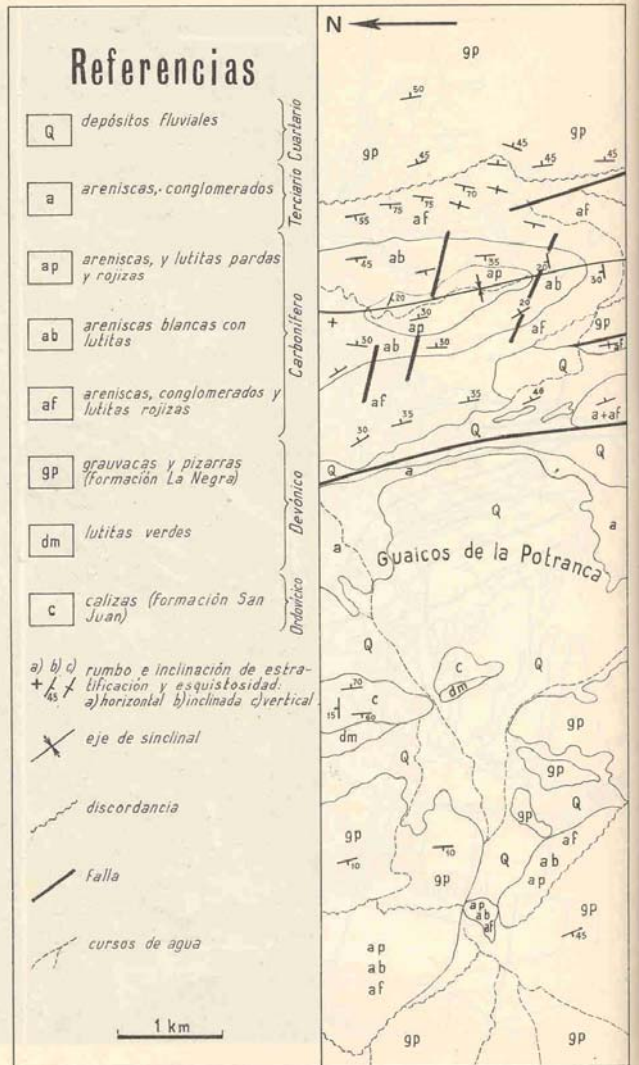




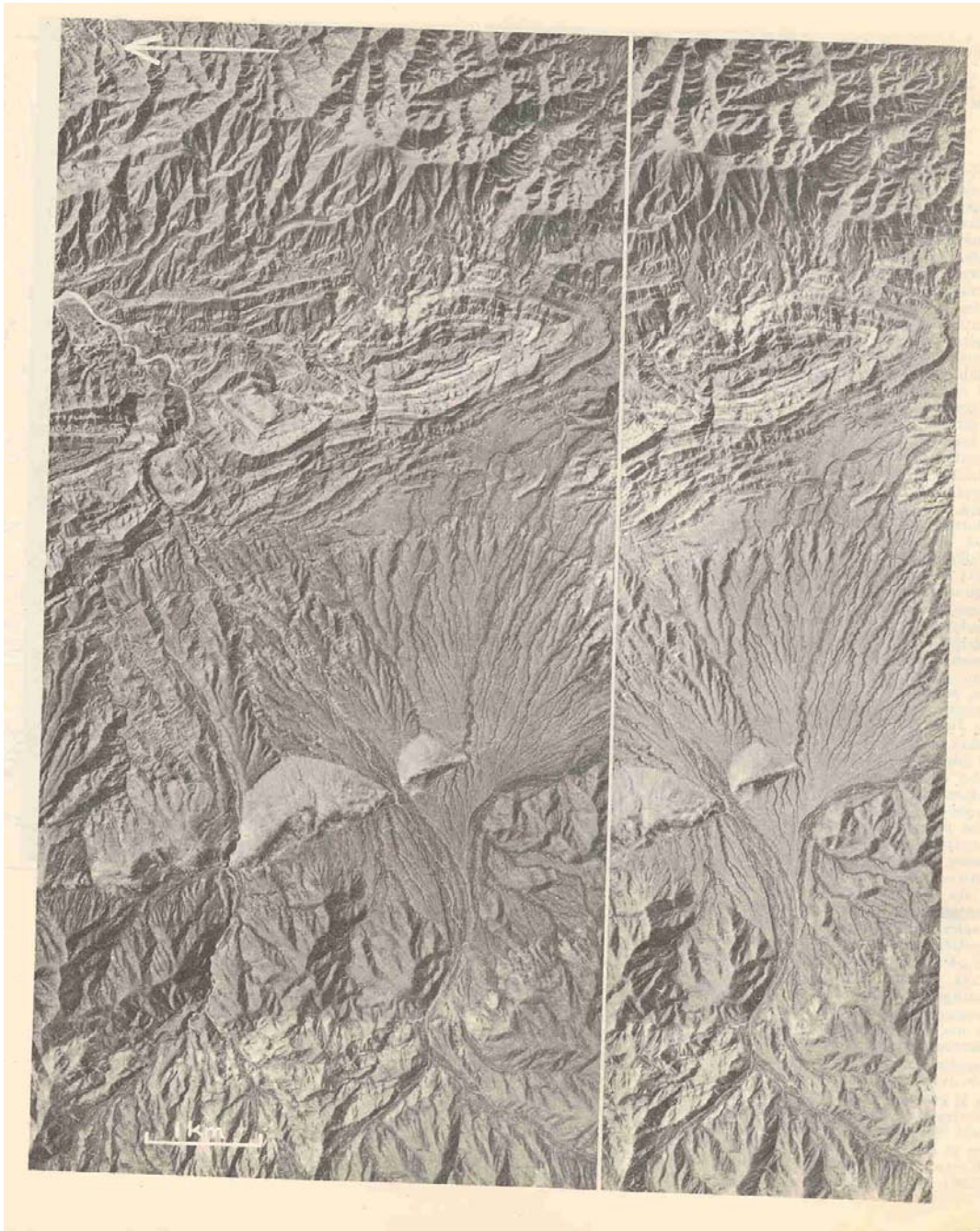
## Lámina III

## Braquisinclinal de areniscas y lutitas

En perfil transversal este-oeste, a través de un conjunto de rocas sedimentarias plegadas, se observa arriba (este) una serie de sedimentitas, caracterizadas por un drenaje semilendritico, tono gris mediano y tipo de erosión y textura bastante uniforme (gp). En varios lugares se ve estratificación con capas de inclinación constante de 50 a 60° al este. Por el tono y drenaje re les puede identificar como areniscas oscuras y pizarras intercaladas. Por trabajos de campo se ha comprobado que esta serie consiste en una alternancia de grauvacas y lutitas deformadas en pliegues isoclinales, no visibles en el estereograma. Separada por una discordancia muy evidente, sigue al oeste un sinclinal constituido por areniscas, limolitas y lutitas finamente estratificadas (ab y af); areniscas blancas, y areniscas y lutitas pardas están en el núcleo del pliegue (ap). Se puede observar también que en el limbo occidental, las capas tienen una inclinación un poco menor que en el lado oriental del pliegue. Englobados por el cono aluvial, se observan calizas (c) de poca extensión areal, caracterizadas por un tono gris y textura lisa y aterciopelada. Las capas de lutitas verdes (dm) en su contacto occidental son difíciles de identificar. Aunque la litología en la parte occidental del estereograma puede ser identificada fácilmente comparándola con los rasgos fotogeológicos característicos de la parte oriental, la interpretación estructural de las calizas al oeste es difícil. (Zona de Guaicos de la Potranca, 6 Km al N. de la Ea. Maradona; parte de la hoja 21 c "Sierra del Tontal", provincia de San Juan; basado en trabajos geológicos realizados por B. Baldi, 1965. Reproducción de fotos autorizada por la Dirección General de Fabricaciones Militares; vuelo 6.911A, fotos 4.172 y 4.173, f= 152 mm.)



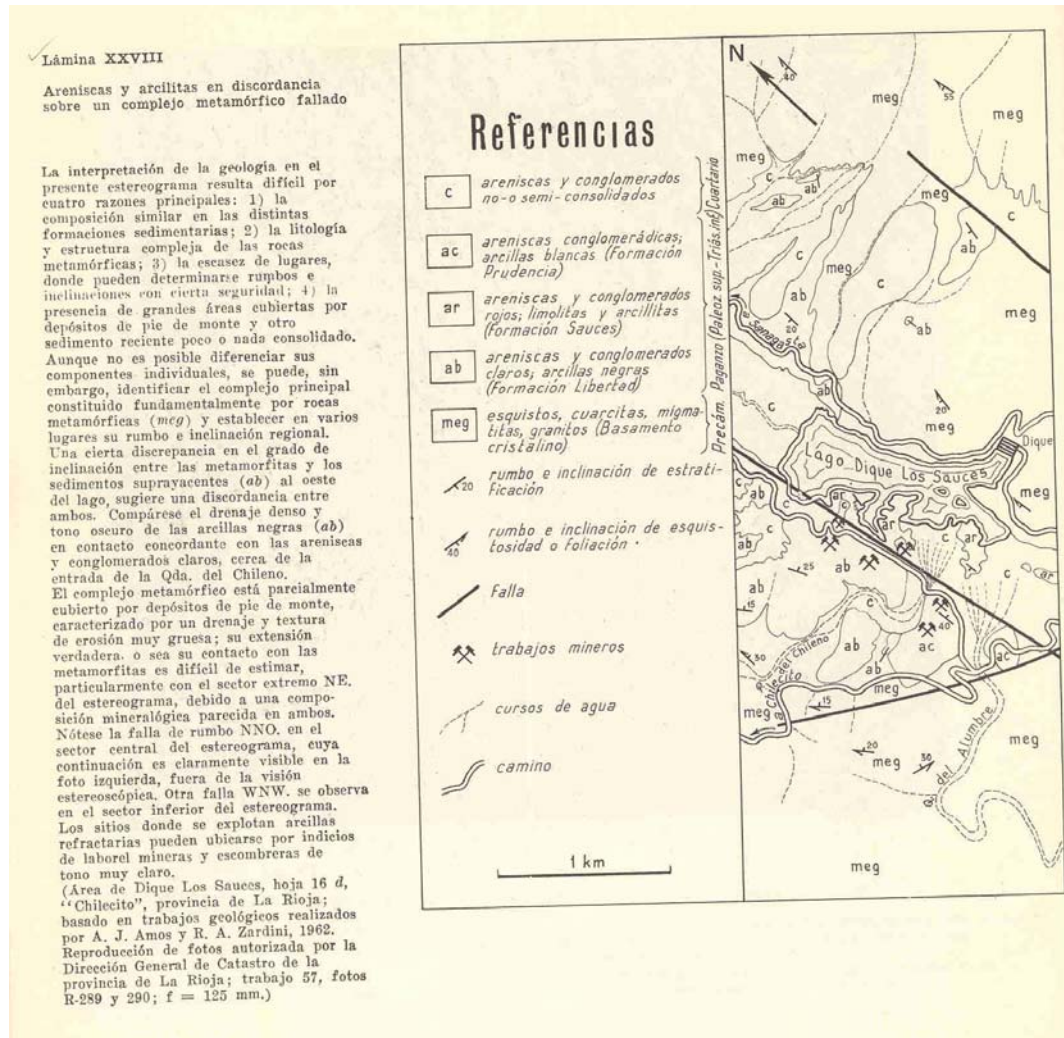




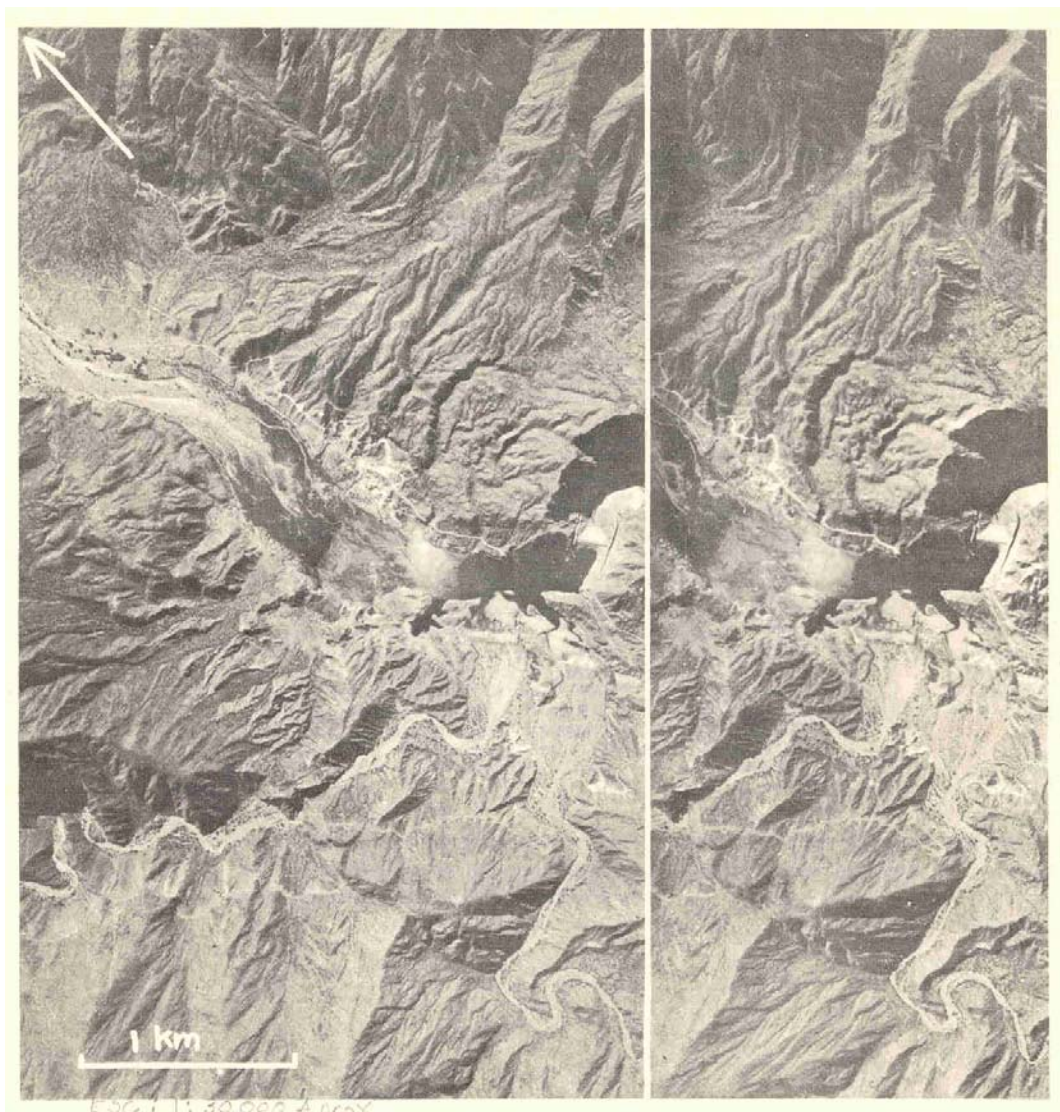
## PRÁCTICA 14

## FOTOGEOLOGIA EN ÁREAS DE ROCAS METAMÓRFICAS

**Objetivo:** Foto identificación y dibujo de áreas de rocas metamórficas (mapa fotogeológico), aplicable a problemas y objetivos de ingeniería.







## **PRÁCTICA 15**

### **FOTOLEOLOGÍA DE UNA ÁREA COMPLEJA DETERMINADA**

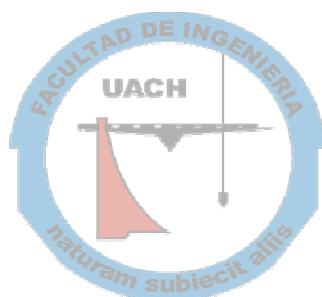
**Objetivo:** Foto identificación y mapeo fotogeológico de un área geológicamente seleccionada, aplicable a problemas y objetivos de ingeniería.

**Material cartográfico:**

1. Mapa geológico del estado a escala 1:500,000
2. Mapa topográfico de la región seleccionada escala 1:50,000 del INEGI
3. Mapa geológico de la región seleccionada escalas 1:50,000 y 1:250,000
4. Determinación de las fotos aéreas verticales de la región seleccionada (de la carta topográfica a escala 1:500,000).
5. Espacio mapa o imagen de satélite donde se ubica el área seleccionada, como apoyo fotogeológico.
6. Elaboración de un informe fotogeológico y plano correspondiente.



**Universidad Autónoma de Chihuahua.  
FACULTAD DE INGENIERÍA**



---

**MANUAL DE PRÁCTICAS DE FOTOGEOLOGÍA.**