

## **CURSO SENSORES REMOTOS**

### **Taller & Guía Salida de Campo**

*versión del taller: 21 de agosto de 2025*

## **Objetivos y alcance**

El siguiente documento corresponde a la guía para la preparación y ejecución de la salida de campo, por lo tanto es indispensable que cada equipo revise con detalle los objetivos y alcances planteados, los materiales necesarios, y los pasos a desarrollar.

## **Conformación de grupos**

Los grupos deberán estar conformados por 5 personas entre hombres y mujeres. No se recomienda grupos conformados exclusivamente por mujeres, ya que se tiene que desplazar por el campo, y es recomendable tener al menos un integrante del género masculino. Solo se permite un grupo de menos de 5 estudiantes, el cual deberá ser el último grupo en conformarse. Los grupos deben ser conformados estrictamente por los estudiantes, el profesor no intervendrá en la conformación. Se recomienda utilizar el chat del Google Classroom.

### **0.1. Distribución del área de estudio**

A medida que se vayan conformando los equipos, se deberá escribir un mensaje en el chat del Google classroom con el número del grupo que le corresponde de forma consecutiva. Para esto se debe verificar el número de grupos conformados para establecer el número consecutivo que le corresponde. En caso de tener dos grupos con el mismo número y programa, el equipo que registró primero su grupo tendrá la prioridad, el otro grupo deberá tomar el No. 8. Se considera un registro válido solo si se escribe el nombre de los 5 integrantes, si registró menos estudiantes o no registró los nombres no se considera un registro válido.

1. Grupo 1: Zona Occidental de la plancha 166-II-C-2
2. Grupo 2: Zona Occidental de la plancha 166-II-C-4
3. Grupo 3: Zona Norte de la plancha 166-II-C-3
4. Grupo 4: Zona Norte de la plancha 166-II-C-1

5. Grupo 5: Zona Sur de la plancha 166-II-C-1
6. Grupo 6: Zona Sur de la plancha 166-II-C-3

## **0.2. Uso del aplicativo Web**

Para el levantamiento de las estaciones de campo se utilizará la aplicación KoboToolbox y su aplicación móvil denominada KoboCollect. Cada grupo deberá crear una cuenta en KoboToolbox y en el chat de Google Classroom anotar su usuario para que pueda acceder a los formatos de campo en la aplicación. Cada grupo deberá ir cargando al aplicativo las estaciones de campo que realice con sus respectivas fotografías y descripciones. El último día cada grupo presentará su mapa geológico final soportado por las estaciones, el mapa de campo en papel con las estaciones y recorridos marcados.

## 1. Mapa de líneas de vuelo

### 1.1. Procedimiento

- Elaborar un inventario de fotografías aéreas de diferentes años y escala del área de estudio en las siguientes instituciones como mínimo:
  - Planeación Departamental y/o Catastro Departamental
  - IGAC, Servicio Geológico de Colombia
  - CAR's (CORANTIOQUIA, CORNARE, CORPOURABA, AMVA)
  - Biblioteca de la Facultad de Minas
- Como parte del inventario se debe incluir el Proyecto CARTOANTIOQUIA del IGAC en convenio con el Municipio de Medellín, la Gobernación de Antioquia, el IDEA, EPM e ISAGEN. Donde se tomaron fotografías aéreas digitales y levantamiento cartográfico de gran parte del territorio de Antioquia en escala 1:10.000. Sobre estas fotografías y mapa cartográfico se realizará el trabajo de fotointerpretación y salida de campo. Por lo tanto son las únicas fotos que deberán ser impresas para la elaboración de los talleres de campo. En la página de Classroom del curso se encuentra el mapa de líneas de vuelo de la plancha 166, de donde se deberá identificar el área de cada equipo, las líneas de vuelo (número y fecha) y las fotografías de cada línea que cubren su zona del proyecto CARTOANTIOQUIA.
- Luego de identificar las fotos que cubren cada zona, se deberán comunicar con el monitor por correo electrónico o el chat del Google Classroom para que le haga entrega de dichas fotografías en formato digital. Para esto y como se mencionó anteriormente deben especificar el vuelo y número de fotos requerida. La nota del taller incluye que el estudiante identifique adecuadamente las fotos que cubren su área.
- Los equipos que quieran de forma voluntaria trabajar y fotointerpretar de forma adicional otros juegos de fotos de la zona de diferentes años y/o escalas son bienvenidos. Esto les permitirá realizar análisis multitemporales y actividad de procesos morfodinámicos de la zona. Sin embargo los vuelos y fotografías del proyecto CARTOANTIOQUIA son obligatorios.
- El inventario de fotos identificadas en todas las entidades debe contener los siguientes campos: Año de toma, Escala, número de vuelo, número de fotos, estado de las fotos, localización, sitio donde se encuentran almacenadas las fotos, disponibilidad, y observaciones.

- Se deberá elaborar el mapa de líneas de vuelo. Como base de dicho mapa se debe utilizar el mapa topográfico con la grilla de planchas a la escala de trabajo. Sobre el mapa se debe localizar las líneas de cada uno de los vuelos, y el centro de cada fotografía con su número de foto respectivo y área de cubrimiento de cada foto individual.

## 2. Mapa fotogeomorfológico y procesos morfodinámicos

### 2.1. Procedimiento

- Para la zona de estudio se deberá realizar el mapa fotogeomorfológico de acuerdo con la escala de análisis. Para el caso de fotografías a escala 1:10.000, o mayor detalle, se deberá llegar al nivel de componentes geomorfológicas.
- Para el nivel de componente geomorfológica la unidad de análisis es la ladera, y se deberán utilizar criterios morfométricos que permitan diferenciar y agrupar laderas en componentes geomorfológicas que cumplan con características similares. Entre dicho criterios morfométricos se encuentran entre otros: pendiente, aspecto, concavidad horizontal y vertical, longitud de las laderas, rugosidad.
- El mapa de componentes geomorfológicas deberá estar enmarcado dentro de un mapa de geo estructura, provincia, región, unidad geomorfológica y subunidad, como lo describe el esquema de jerarquización geomorfológica adoptado por el Servicio Geológico de Colombia de la escuela holandesa del ITC. Estos niveles de mayor jerarquización podrán tomarse de estudios anteriores como el mapa geomorfológico elaborado por CORANTIOQUIA para su zona de estudio o la plancha geomorfología 166 del estudio de amenaza por movimientos en masa del SGC.
- Cada grupo de componentes geomorfológicas agrupado por sus características comunes deberá ser descrito enfocado en los criterios de fotointerpretación que le permitieron diferenciar y agrupar dichas laderas en esta componente.
- Adicional al mapa fotogeomorfológico, se deberá elaborar un mapa de procesos morfodinámicos, donde se identifique y cartografie los procesos que han modelado el paisaje, y diferenciar si son activos o inactivos.
- Para el mapa de proceso morfodinámicos los proceso tipo movimientos en masa deberán diferenciar la zona de escarpe y superficie de falla y el depósito. En caso de existir criterios se deberá diferenciar el tipo de movimiento en masa, en caso contrario utilizar un el nombre genérico movimiento en masa. Para el caso de procesos tipo erosión se debe diferenciar erosión laminar o difusa, erosión concentrada tipo surco, y erosión concentrada tipo cárcava.
- El mapa de procesos morfodinámicos deberá estar sobre el mapa fotogeomorfológico, pero con una leyenda independiente que defina cada uno de los procesos y su actividad.

### 3. Mapa fotogeológico y estructural

#### 3.1. Procedimiento

Cada grupo deberá elaborar el mapa de unidades fotogeológicas y estructuras de la zona de estudio que le correspondió. Debido al detalle de la escala de trabajo (1:10.000) el mapa a elaborar corresponde a un mapa de unidades superficiales. Esto significa que se deberá cartografiar las unidades que afloran en superficie, tales como suelo derivados de rocas, depósitos de vertiente, y depósitos aluviales. Los depósitos cuaternarios también hacen parte de un mapa geológico, y para escalas de detalle corresponden a la unidad de mayor interés.

- Marcar la red de drenaje. Recuerde que los drenajes de orden 1 son los que responden a las condiciones del suelo directamente por lo que brindan mayor información.
- Identificar y señalar inicialmente elementos del relieve típicos de unidades superficiales, tales como depósitos de vertiente y depósitos aluviales.
- Identificar y señalar elementos estructurales del paisaje como patrones de diaclasas, estratos, entre otros, que le permiten diferenciar el tipo de unidad litológica.
- Las estructuras deberán marcarse como lineamientos, solo se marcan como fallas luego de su verificación en campo. Adicionalmente señalar elementos, tales como silletas, boqueros, entre otros, que permiten interpretar dicho lineamientos como una falla. Estos puntos deberán ser verificados en campo.
- Con todos estos elementos: red de drenaje, estructuras y geomorfología, realizada en el taller anterior, zonifique su área de estudio en unidades fotogeológicas, las cuales representan patrones similares de drenaje, estructuras y demás criterios identificados. Cada unidad deberá tener un nombre o número para su identificación.
- Se recomienda realizar una separación detallada de las unidades, de tal forma que en campo el trabajo de verificación le permita agrupar zonas con algunos patrones similares pero que representan la misma unidad geológica superficial. El caso contrario, es decir zonas que no se diferenciaron durante la fotointerpretación y en campo se identifica como unidades geológicas superficiales diferentes, no será posible su separación. Se deberá nuevamente fotointerpretar la zona y realizar un nuevo campo para su verificación. Debido a que el curso solo comprende una fase de interpretación y verificación de campo se recomienda exagerar en la separación de las unidades fotogeológicas.

- Finalmente se deberá presentar el mapa de unidades fotogeológicas, con las memorias, donde se describa brevemente los criterios y características especiales de cada unidad que le permitieron diferenciar, al igual que la posible unidad geológica que corresponde.
- Este mapa luego de su evaluación se devuelve al grupo para que se utilice como mapa de campo.

## 4. Trabajo de campo

### 4.1. Materiales de campo

Brújula, Martillo geológico, libreta de campo, cámara fotográfica, fotografías aéreas, estereoscopio de bolsillo, mapa fotogeológico y mapa fotogeomorfológico, los cuales serán los mapas que cada equipo portará en campo, y 2 juegos de mapas con la base cartográfica para trabajo en oficina.

La base cartográfica de todos los mapas deberá ser igual e impresa a la escala de trabajo (1:10.000). Por lo tanto, la base cartográfica deberá ser presentada al profesor para su revisión y aprobación previo a la elaboración de los mapas fotogeológico, fotogeomorfológico y coberturas.

### 4.2. procedimiento

El trabajo de campo consistirá en recorrido por grupos para verificar las unidades fotogeológicas, fotogeomorfológicas, y mapa de coberturas al igual que los procesos morfodinámicos y lineamientos fotointerpretados. La salida de campo se realizará durante 4 días. Para esto los estudiantes deberán con antelación arreglar los aspectos logísticos necesarios para la estadía en la zona de estudio, tales como hotel y alimentación.

Es importante que la base cartográfica utilizada contenga toda la información necesaria para una buena localización en campo, como curvas de nivel, vías, infraestructura, nombres de veredas, etc. Y deberá estar impreso a la escala de trabajo, es decir 1:10.000.

Durante el trabajo de campo se deberá contar con el mapa fotogeológico elaborado con la base cartográfica y toponimia completa. Sobre este mapa se deberá marcar las estaciones de campo y los recorridos, diferenciando ambos por geología utilizando un color o convención. Es por esto que se recomienda elaborar el mapa fotogeológico con colores claros que permitan diferenciar la cartografía base (fundamental en campo) y adicionalmente marcar las estaciones y recorridos. Este es el único mapa en papel que se revisará el último día.

Las jornadas de campo de cada día iniciarán a las 7 a.m. hasta las 5 p.m. Cada equipo deberá estar en el sitio acordado para su recogida máximo a las 5 p.m.

Todos los días, 90 minutos luego del arribo al hotel, se realizará una reunión de todos los equipos para que cada grupo presente de forma breve (10 minutos) lo observado en campo, y el recorrido programado para el próximo día.

El trabajado campo se realizará con el siguiente cronograma:

- Dia 1. Salida desde el bloque M2 de la Faculta de Minas a las 7: 00 a.m. Luego del ingreso a la zona de estudio se realizaría algunas paradas para ubicación de vías y caminos. Cada grupo deberá señalar en los



mapas de campo las vías y camino principales. Cada grupo deberá identificar estos en el territorio. Llegada y acomodación en el hotel. 30 minutos después se realizará una reunión para revisar los recorridos y puntos de control de cada equipo.

- Dia 2. Jornada de campo y reunión de grupos
- Dia 3. Jornada de campo y reunión de grupos
- Dia 4. Jornada de medio día de campo (en la mañana)

Evaluación: Luego de recoger todos los grupos se procederá con la evaluación del Trabajo de campo. Para esto cada grupo de verá presentar su mapa geológico que ha elaborado durante toda la salida de campo y las estaciones cargadas en el aplicativo web. Regreso a la ciudad de Medellín en horas de la tarde.