

PROCEDIMIENTOS DE GEOMORFOLOGÍA

PROYECTO: “LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA, ESCALA 1:25.000, Lotes 1 y 2”

MANUAL GENERAL DE TRABAJO

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA
SIGTIERRAS

MARZO de 2014

MANUAL TRABAJO GENERAL GEOMORFOLOGÍA

Objetivos y enfoque metodológico, Sistema de Trabajo, Herramientas e Información Auxiliar

26/03/2014

Tabla de contenido

MANUAL TRABAJO GENERAL GEOMORFOLOGÍA	1
1. Objetivos y enfoque metodológico	3
a. Objetivos:	3
2. Unidad de trabajo: Malla 1:50.000	4
3. Escala de trabajo e información de referencia.	4
4. Sistema de trabajo	4
5. Herramienta de trabajo:.....	5
2. Purview:.....	6
3. Vector Factory	7
4. Arcmap	8
6. Insumos	8
5. Ortofoto o Imágenes de satélite ortorrectificadas:	12
6. MDT	12
7. Sombreado	13
8. Litología:	14
9. Red de drenaje	14
10. Mapa de pendientes:	15
11. Mapa Paisajes.....	16
12. Mapa topográfico 1:50.000.....	17
13. Curvas de nivel mapas topográficos 1:50.000	17

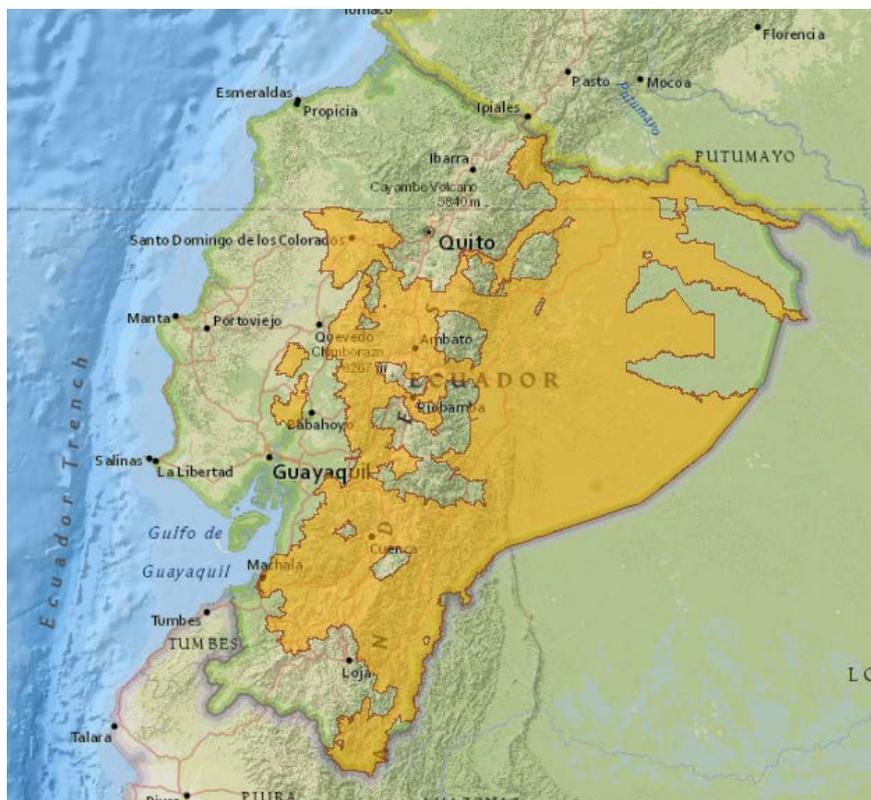
1. Objetivos y enfoque metodológico

a. Objetivos:

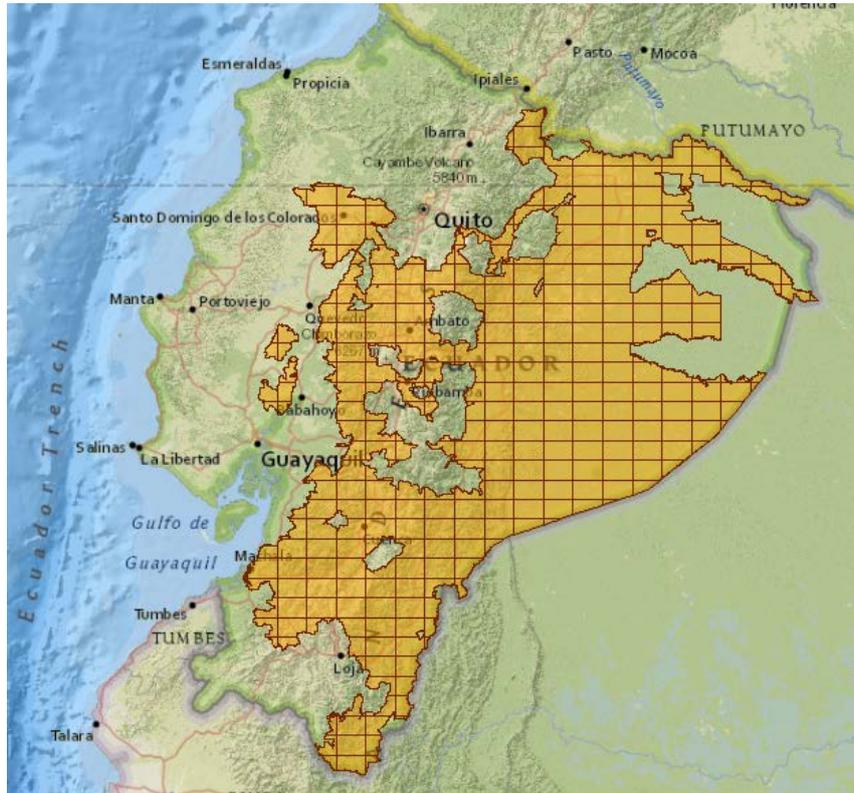
El mapa geomorfológico -y sus datos asociados- tiene como principal objetivo en este Proyecto proporcionar información para la elaboración de la cartografía geopedológica y constituye un insumo fundamental para dicho levantamiento.

Además, acorde a este objetivo y coherente con él, el mapa geomorfológico debe proporcionar información sobre distintos aspectos ligados al medio físico o abiótico, que incluyen los relativos a la organización del paisaje y la diferenciación de las distintas formas del relieve presentes en el conjunto del territorio de estudio. Esta información geomorfológica será, por tanto, acorde con:

- la escala del mapa (1:25.000)
- la metodología empleada
- el nivel de reconocimiento
- la calidad, el grado de detalle y la disponibilidad de los diferentes insumos, que pueden proporcionar información de gran utilidad para la elaboración del mapa geomorfológico e incrementar su nivel de precisión y fiabilidad



2. Unidad de trabajo: Malla 1:50.000



3. Escala de trabajo e información de referencia.

La escala real del trabajo es 1:25.000 pero la interpretación debe realizarse al menos a una escala 1:10.000 mediante líneas que aparezcan ajustadas al modelo digital de elevaciones y en caso de no disponerlo, a las curvas de nivel 1:50.000 de la cartografía IGM.

Debe existir consistencia entre la delimitación de las unidades geomorfológicas y la base cartográfica de referencia del proyecto (ortofoto y MDT).

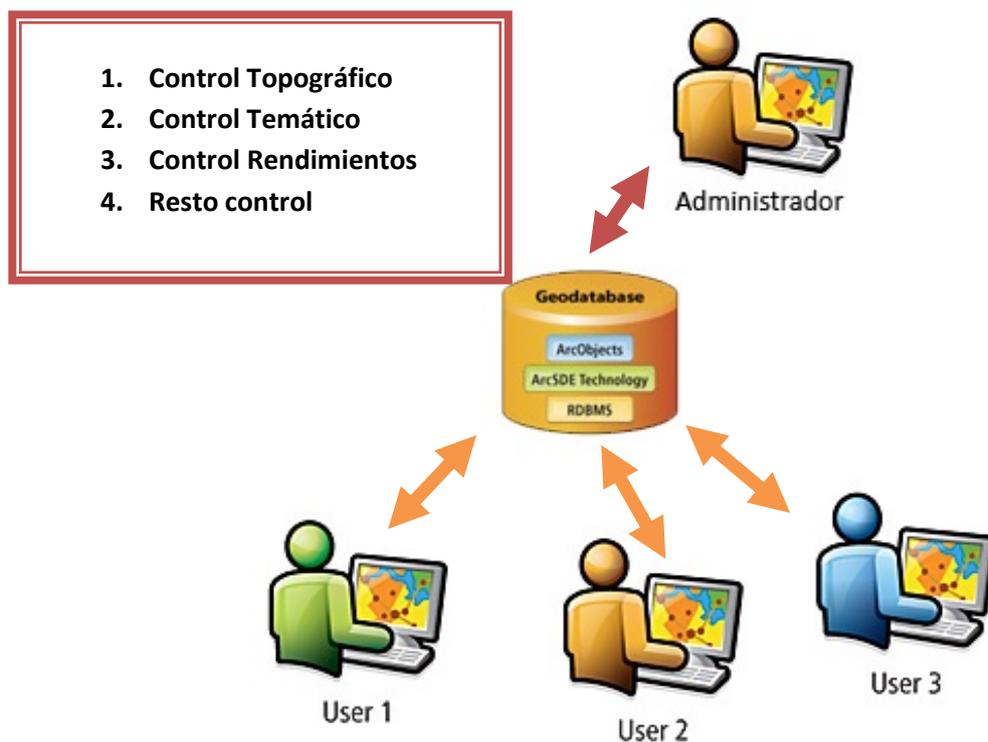
En un proceso posterior, se realizará un chequeo para completar en su caso, los cuerpos de agua provenientes de la cartografía de cobertura y uso del suelo que no estuvieran expresados cartográficamente en los mapas geomorfológicos.

En cualquier caso, las geformas que representan cuerpos de agua (laguna glaciara, laguna en fondo de cráter o caldera etc.), se mantendrán según lo fotointerpretado en el trabajo de fotointerpretación geomorfológica. Se incorporarán al mapa los ríos dobles provenientes de la cartografía 1:5.000 y en aquellos que no exista, la generada en la cartografía de uso del suelo.

4. Sistema de trabajo

El Sistema de trabajo se basa en tecnología ArcSDE (Motor de base espacial) es un componente básico de ArcGIS Server. Gestiona los datos espaciales en un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) y le permite acceder a los clientes de ArcGIS.

Los fotointérpretes trabajarán sobre la misma Geodatabase, de tal manera que cada nuevo recinto digitalizado aparecerá reflejado inmediatamente en la GDB y el resto de fotointérpretes lo podrá visualizar. Cada uno de los recintos tendrá un propietario, de tal manera que nadie más podrá modificar ese recinto, siempre y cuando no se pida permiso. En el caso de que se tenga que modificar el recinto de un compañero, existe un botón que te permitirá hacerlo. Los recintos que estén entre dos cartas los pintará uno de los operadores y el otro operador deberá aceptar lo digitalizado.



Los Administradores chequearán e trabajo y realizarán las correcciones pertinentes: control topológico, controles temáticos etc.

5. Herramienta de trabajo:

En la búsqueda de la herramienta de producción para cartografías temáticas de menor detalle 1:25.000 como la que nos ocupa, hemos descubierto en el tándem PurView/Vector Factory la mejor opción del mercado por estos grandes motivos:

- Especialmente indicado para cartografías temáticas a pequeñas escalas (1:25.000) por la capacidad de visión estéreo sintética.
- Entorno de producción de gran capacidad, optimizado, sistemático, estandarizado, robusto y con una administración centralizada para todos los equipos de producción.
- Fácil de enseñar y aprender, disminuyendo el efecto de la curva de aprendizaje en técnicos no familiarizados con la restitución cartográfica típica

- Integrado con la herramienta de edición más utilizada en cartografía: ArcGis

2. Purview:

- Visión estereoscópica 3D en toda la hoja 1:50.000 que es la unidad de trabajo del proyecto.
- Posibilidad de visión amplia y detallada, con cambios de escala, lo que nos permite identificar las grandes estructuras y patrones de relieve y entrar en el detalle de las geofomas sin perder de vista el contexto del modelado en el que se encuentra. Todo ello de una forma ágil, rápida y en un entorno conocido por todos los técnicos (ArcGIS), reduciendo ostensiblemente la curva de aprendizaje, factor muy a tener en cuenta dados los plazos de ejecución del proyecto y que la geomorfología es el comienzo de los trabajos de Edafología.
- Permite visualizar todas las capas de Arcmap sobre la visión 3D (vectores) y también capas de fondo raster si es necesario.
- Como está integrado en Arcmap, podemos utilizar todas las funcionalidades de éste a nivel de edición, consulta, visualización, etc.



3. Vector Factory



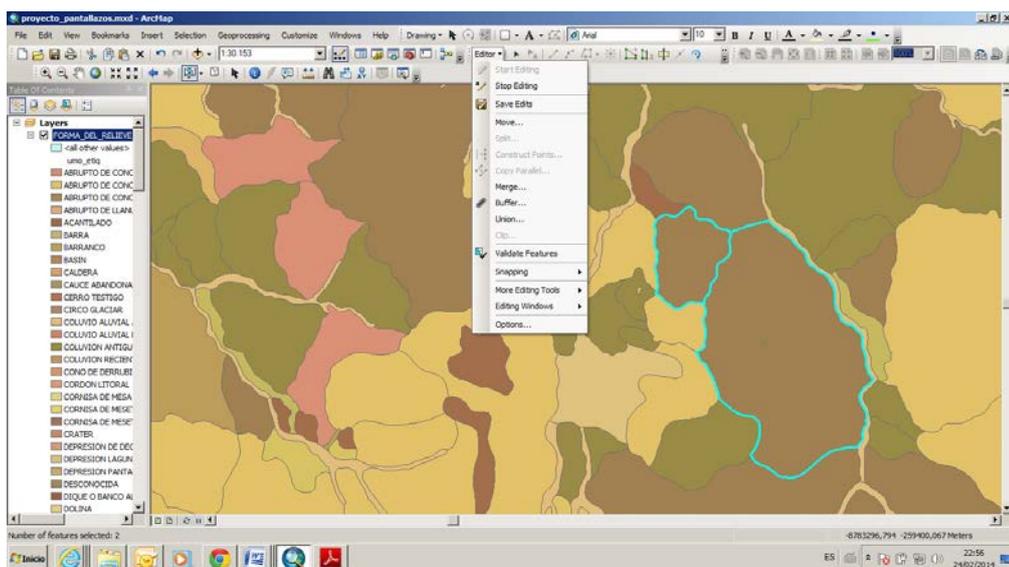
- Es una extensión de Arcmap.
- El repositorio de la información es una base de datos geográfica (Geodatabase, GDB).
- Pantalla dividida en 2 partes: edición y asignación de atributos en la geodatabase.
- El objetivo principal de Vector Factory es disminuir el número de clics del operador, y reducir al máximo el trabajo posterior de edición de los datos capturados, a la vez que garantiza la consistencia de los datos capturados con el modelo de datos del proyecto. Las funcionalidades y el menú de los que ahora disponemos se ha desarrollado e implementado específicamente para el trabajo de cartografía geomorfológica de Ecuador.
 - Nos ha permitido desarrollar nuevas funcionalidades de acuerdo a los requerimientos del trabajo.
 - Permite implementar un sistema de jerarquía que agiliza y ayuda a introducir los atributos de la geoforma y a elegir la propia geoforma.
 - La claridad del menú y el establecimiento de jerarquías disminuyen notablemente los “click” que debe de hacer el fotointérprete
 - Implementa geoprocesos específicos que orientan en la decisión: densidad de drenaje, pendientes.
 - Generar relaciones y reglas entre campos de tal manera que los atributos que se introduzcan en la Geodatabase siempre sean los esperados
 - Implementa controles de calidad, topológicos y revisión de la información propios de ArcMap. Por ejemplo:
 - el asegurar que polígonos adyacentes compartan la misma geometría en las fronteras comunes, forzando la conectividad topológica (en 3D o 2D según interese), en tiempo real de captura (opción “Trace” y opción “Auto complete polygon”)
 - Ausencia de polígonos con superficie inferior a la permitida (1 ha)
 - Ausencia de elementos multiparte.
 - Fijar dos escalas de trabajo principales
 - Asegurar que no existan recintos sin asignación
 - Posibilita la incorporación de atributos, sobre todo nuevas geoformas, que a lo largo del trabajo fueran surgiendo. Es muy abierto y modelable.

4. Arcmap

Herramienta sobre la que vamos digitalizar y editar.

Esta herramienta es la base sobre la que sustentan el resto de aplicaciones. Se utiliza para:

- Trabajos de edición: pintar, modificar y arreglar recintos
- Introducir datos a los recintos.
- Revisión topológica: eliminar solapes y huecos entre recintos
- Control de Calidad: selección de 20 puntos aleatorios y revisión temática y geométrica de los recintos
- Cruce de diferentes capas de información: mapa geológico, mapa de paisajes, mapa morfológico etc
- Geoprocesos para mejorar las capas de información: Simplify Line (para suavizar las líneas del drenaje), dissolve de geoformas, unión etc
- Generar la planificación de campo: pintar accesos y decidir las geoformas que se van a describir

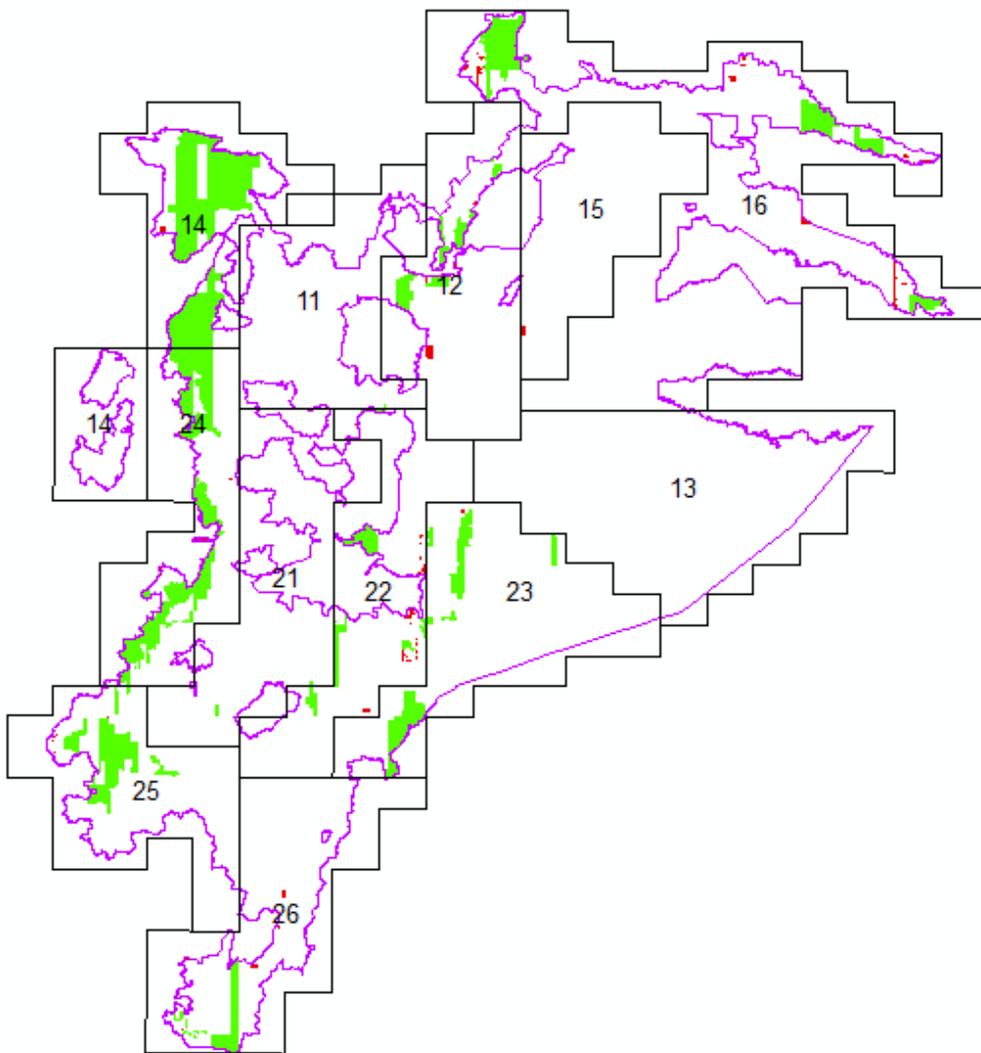


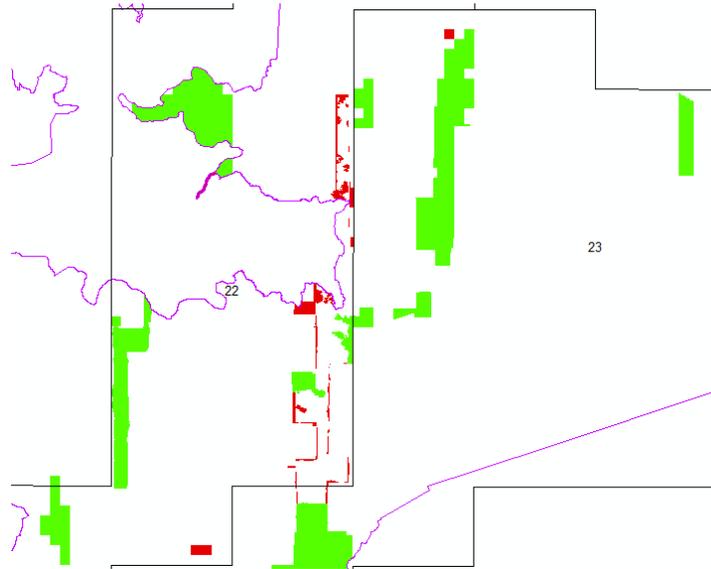
5. Insumos

La base del trabajo lo constituyen el MDT y las fotografías aéreas. Dependiendo del estado en el que se encuentran estos insumos, se contemplan diferentes casuísticas:

- Donde existen insumos de Sigtierras (Orto+MDT), se trata de una superficie de 111.176 km², el 91% del total del área de estudio, se construye el modelo estéreo sintético por hoja 50M utilizando estos insumos.
- Donde no existen insumos de Sigtierras 10.791 km², el 9% de la superficie total, se ha determinado generar el MDT para trabajar en Geomorfología de dos maneras según el tamaño y tipo de zona de que se trate:

- En las zonas marcadas en verde (10.307 km²) se generará el MDE utilizando los fotogramas de los vuelos 60.000 del IGM, procediendo a su AT con el apoyo de la cartografía 50M y posterior proceso de correlación hasta obtener el MDE. En estas zonas se propone utilizar las imágenes de satélite ortorrectificadas y el MDE generado por correlación para generar el modelo sintético que permita la identificación y caracterización de Geoformas, siguiendo el mismo modelo de trabajo que en las zonas con insumos de Sigtierras dada su ventaja de tener una visualización global del territorio. Estas zonas se encuentran principalmente en los bloques 14, 24, 16, 23 y 25.
- En las zonas marcadas en rojo (484 km²) correspondiente con pequeñas zonas y pasillos entre insumo de SigTierras, se generará el MDE utilizando la información de las curvas de nivel de la cartografía 50M y otros MDEs disponibles. Este MDE tendrá continuidad con el resto del territorio colindante. En estas pequeñas zonas, al no disponer de imagen ortorrectificada, se trabajará con los mapas de pendientes y el producto Hillshade para dar continuidad a la fotointerpretación de las geoformas colindantes.





Detalle de zonas verdes y rojas

6. Información auxiliar

Además de las ortofotos y el MDT existe información imprescindible para delimitar y describir las geofomas. A continuación se detallan las más relevantes:

- Información vectorial: mapa morfológico, mapa geológico a escala 1:100.000, mapa geomorfológico a escala 200.000, Red drenaje, curvas de nivel etc
- Información en formato raster: El mapa de sombreados generado a partir del MDT, mapa de pendientes generado a partir del MDT, mapas topográficos escala 1:50.000, mapa geológico a escala 1:100.000 etc

El MDT, las ortofotos junto con el resto de información auxiliar utilizada forman una herramienta de trabajo muy potente y muy eficaz a la hora de fotointerpretar y describir las geofomas.

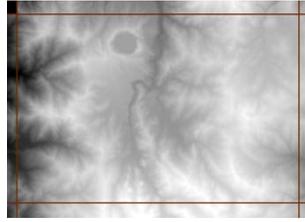
**Ortofoto
o
Imagen satélite**



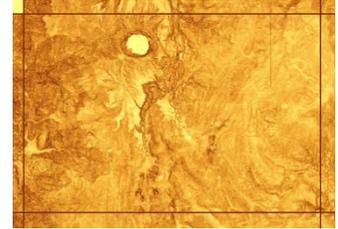
Sombreado



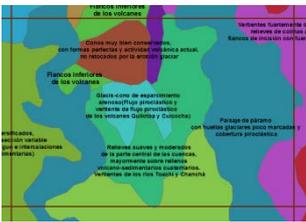
MDT



Pendientes

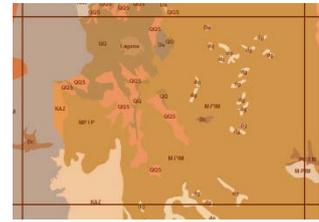


Mapa Morfológico



**HERRAMIENTA
ArcMap
Vector Factory
Purview**

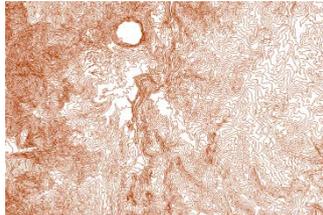
Mapa Geológico



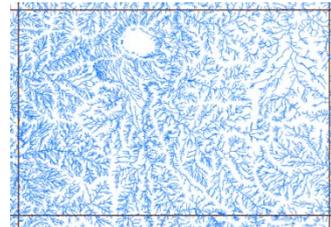
Mapa topografico



Curvas Nivel



Red Drenaje



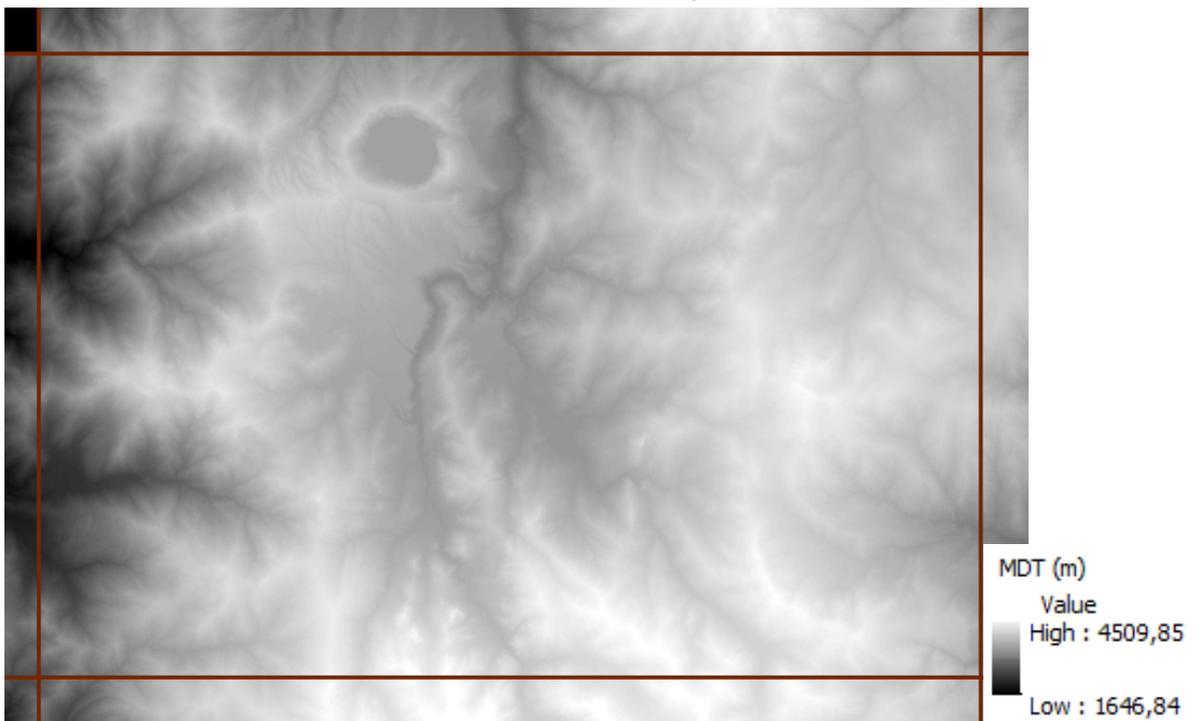
7. Ortofoto o Imágenes de satélite ortorectificada:

Se trabaja con ortofotos mosaicadas por hoja 50.000 y en el caso de que no exista ortofotos, éstas se sustituirán por imágenes de satélite ortorectificadas. El objetivo siempre es construir bloques “ortorectificados” por hoja 50.000.



8. MDT:

El MDT tiene resolución 3 metros en sierra, 4 metros en costa y 5 metros en amazonía.



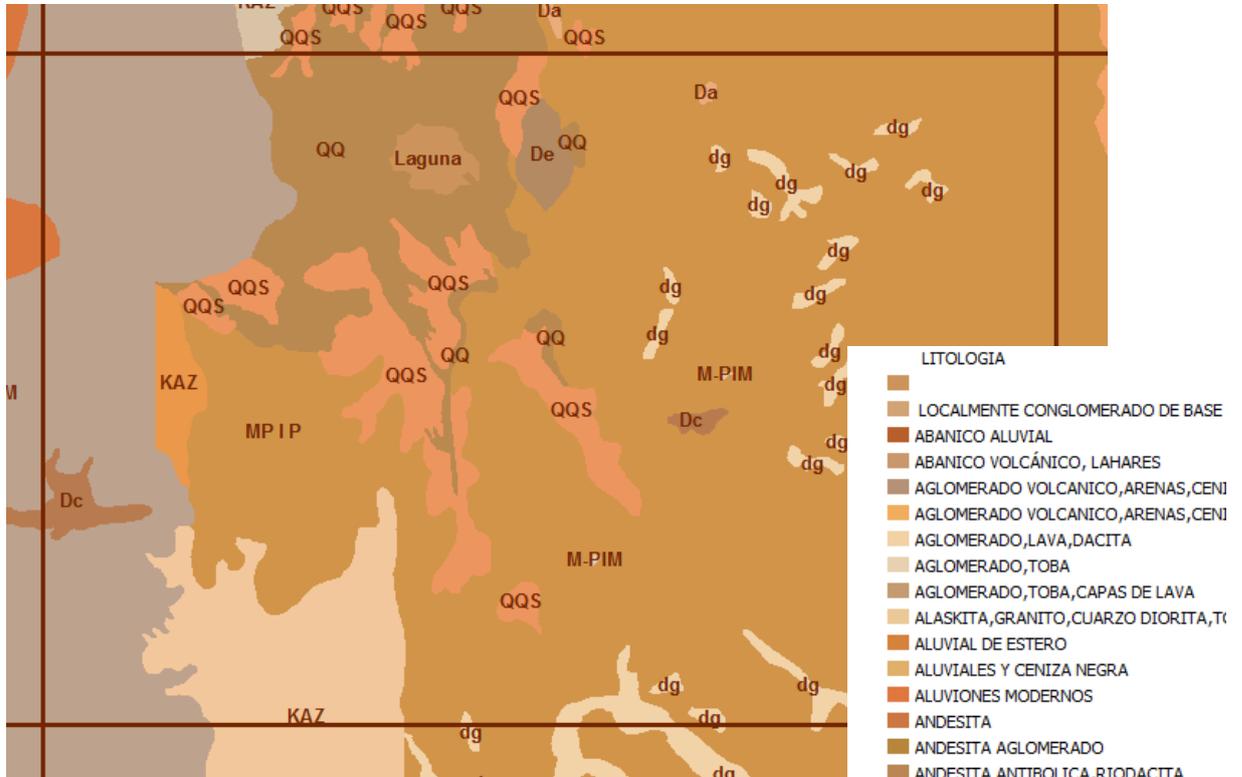
9. Sombreado

Sombreado generado a partir del MDT y modelo Hillshade de Arcmap.



10. Litología:

Se trabaja con el mapa geológico 1:100.000 en formato shape cuya fuente de información original proviene del INIGEMM. Adicionalmente se contrasta la información con la original existente del INIGEMM en formato raster



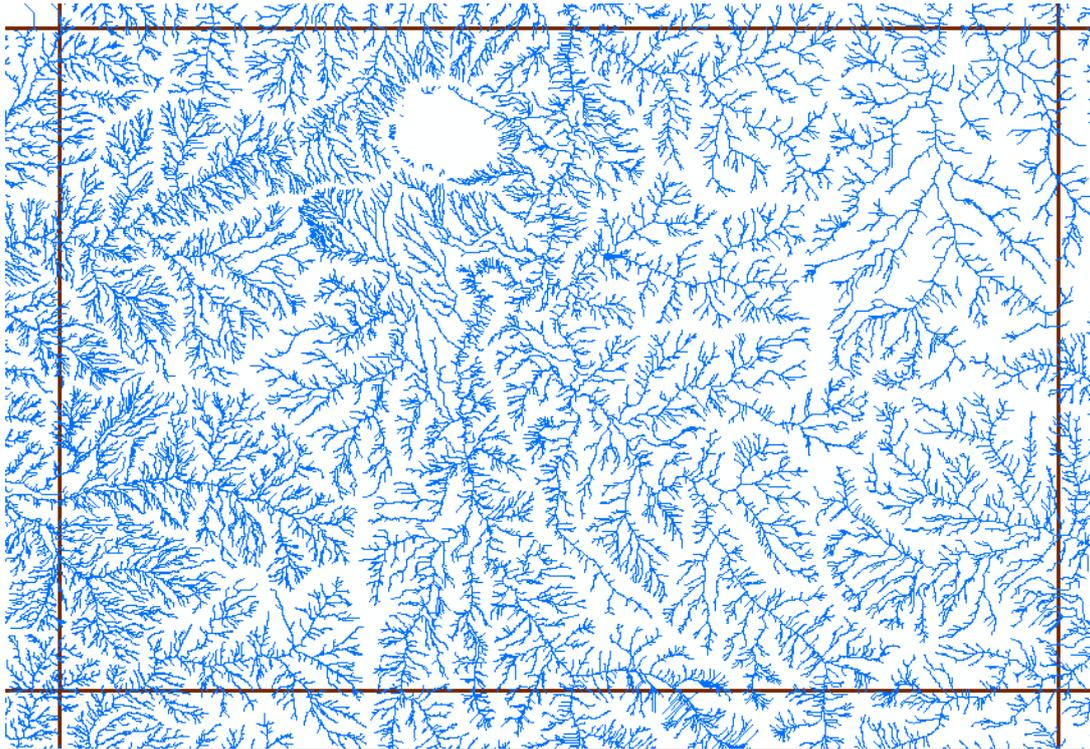
11. Red de drenaje

Información generada a partir del MDT con ayuda de la red de drenaje a escala 1:5.000. Esta información se limpia y se edita en aquellas zonas donde exista algún tipo de error: zonas planas en lagunas y embalses. Las herramientas para generar la red de drenaje han sido ArcGIS 10, ArcHydro y ETGeowizard

El proceso de generación sería el siguiente:

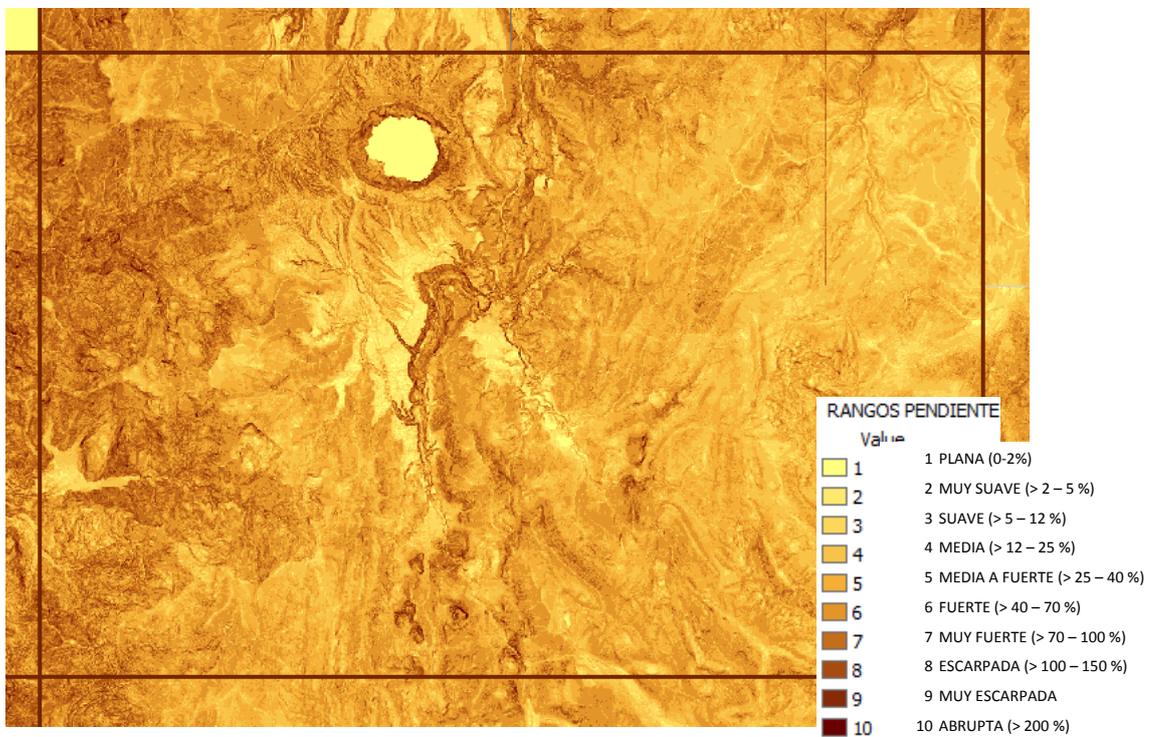
- Corregir el MDT para obtener el MDT hidrológicamente correcto.
- Quemado de la red de drenaje en el MDT. Esta guía de la red hidrográfica con la red hidrográfica de la cartografía 5000 genera features lineales sobre el DEM, permitiendo corregir efectos de variación de la pendiente a lo largo de la corriente que pueden estar ocasionados por la vegetación de ribera al lado del río. Para este proceso se debe especificar el número de celdas que utiliza la herramienta para provocar la depresión del drenaje. También se debe especificar la profundidad del río.

Después de realizar todo este procedimiento se generan otros sumideros por efectos de la topografía que tenemos que corregir de nuevo y se continúa con el proceso de generación de la red hidrográfica a partir del MDT.



12. Mapa de pendientes:

Información generada a partir del MDT de 3 metros en sierra, 4 metros en costa y 5 metros en amazonía.

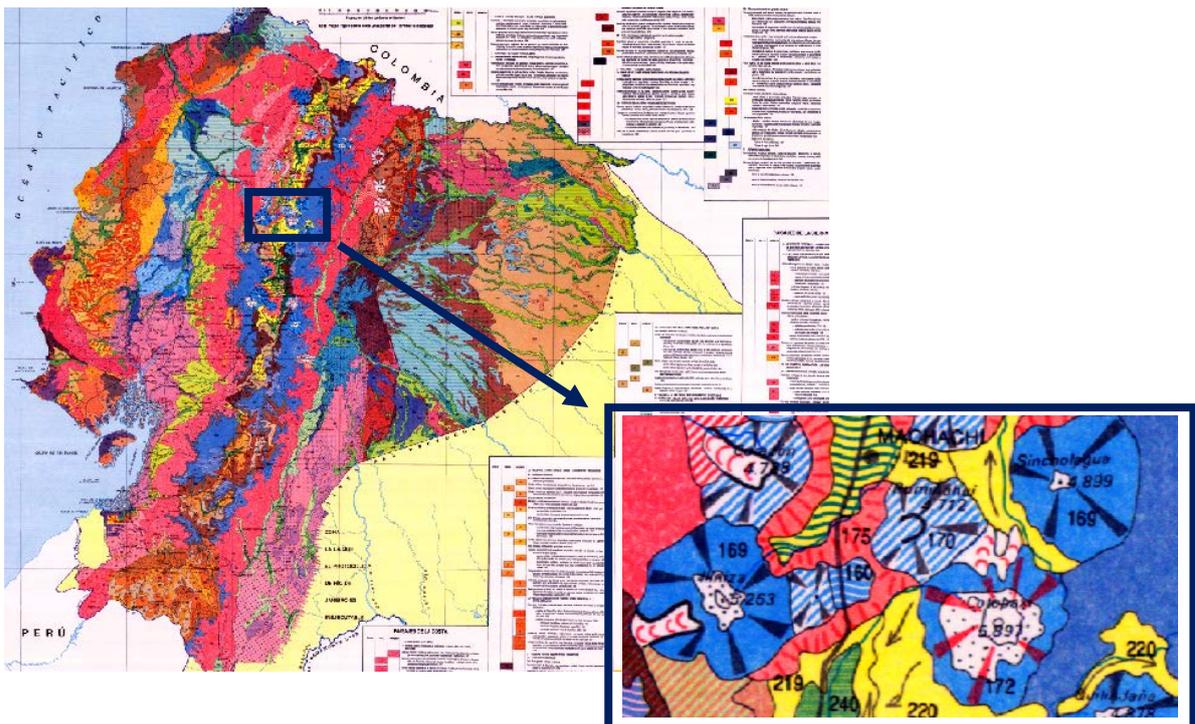


13. Mapa Morfológico

Este mapa incorpora la información de Región, Dominio Fisiográfico y Contexto Morfológico junto con el listado de Geformas más características. Información elaborada a partir del mapa de Paisajes Naturales del Ecuador a escala 1:1.000.000.

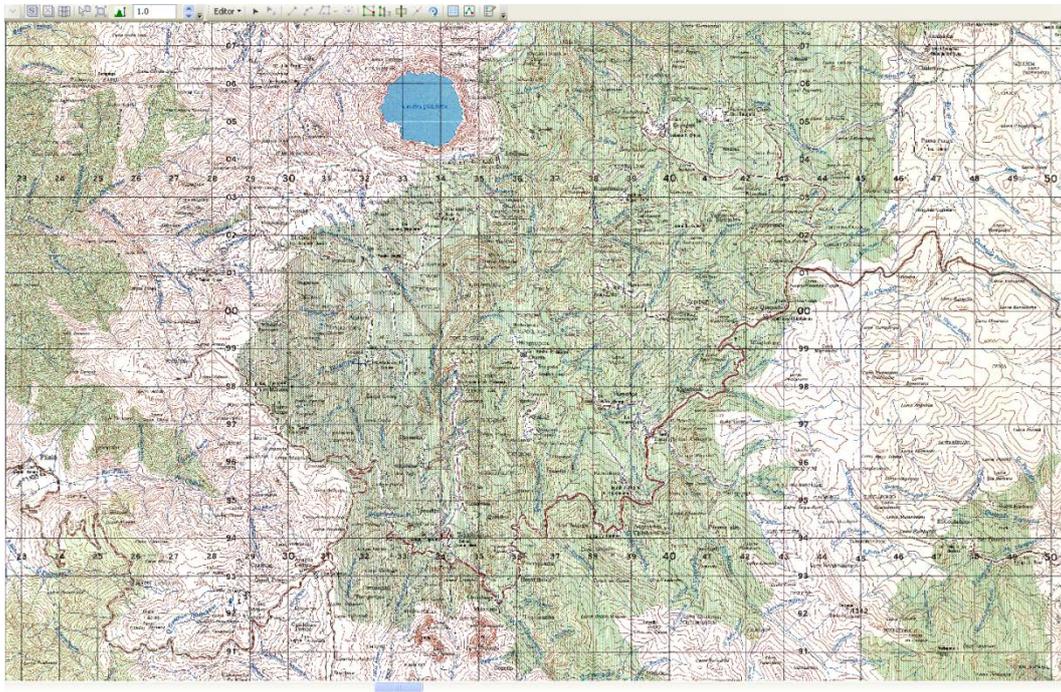


Mapa raster de paisajes, información imprescindible para contextualizar el territorio y entender en qué tipo de *Región, Dominios Fisiográficos, Contextos Morfológicos* y en definitiva tener una idea de las Geformas más características que puedan existir. Es lo primero que se debe revisar antes de fotointerpretar.



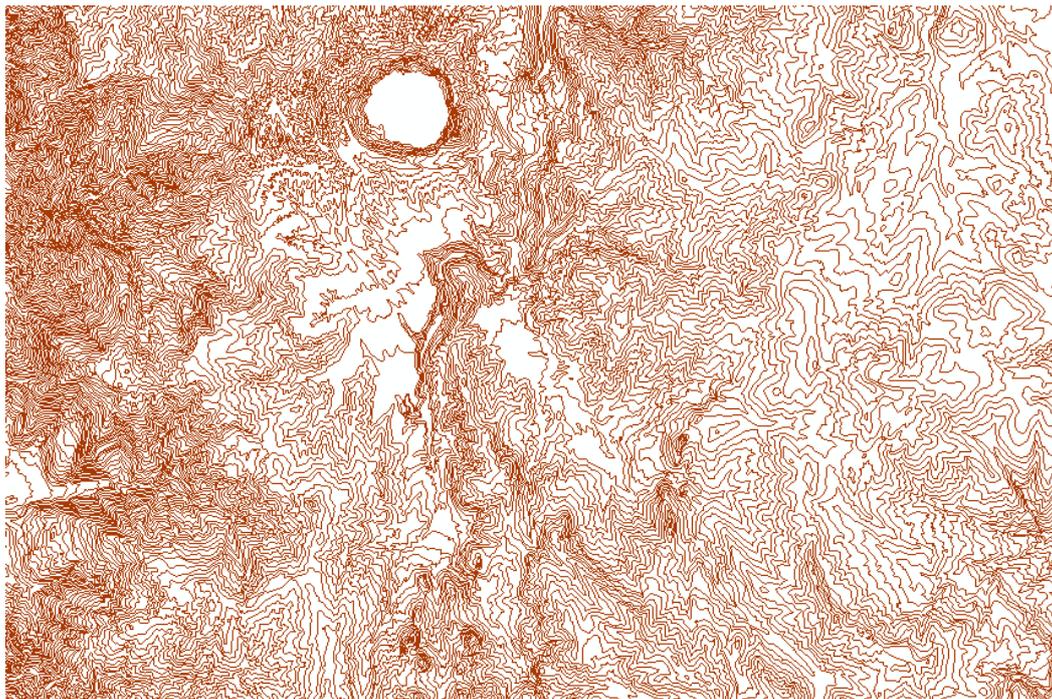
14. Mapa topográfico 1:50.000

Sirven de ayuda sobre todo para el reconocimiento de la toponimia, una primera comprensión del relieve y una aproximación para el estado de la red vial de la zona.



15. Curvas de nivel mapas topográficos 1:50.000

Esta información sirve para una primera contextualización de las geoformas, un complemento a la delimitación de las mismas y una herramienta válida para determinar parámetros morfométricos: pendientes, desnivel relativo, longitud de vertiente etc.



16. Otra información

Como información secundaria para el levantamiento e interpretación de unidades geomorfológicas, se debe al menos considerar los mapas morfopedológicos, geomorfológicos y suelos de PRONAREG–ORSTOM escala 1:200.000 (Costa y Sierra), 1:50.000 (Sierra), 1:500.000 (Amazonía) con los cuales el estudio procurará guardar coherencia conceptual y temática, excepto en casos justificados técnicamente.