

volcán, constituido por la roca resistente, queda un cono, bernal o cuello volcánico que tiene una forma cilíndrica. El diámetro que puede llegar a los 400 m. y una altura hasta de 600 m.

Muchos volcanes, después de alcanzar un gran tamaño son destruidos en menor o mayor grado por una explosión de un extraordinario vigor, que a veces hace volar la mayor parte del volcán. La depresión resultante se conoce como una caldera y puede alcanzar varios kilómetros de diámetro.

Un tipo de volcán tipo cóno, formado por sucesivos flujos de lava, es el tipo de lavas que alcanzan en Hawái alturas de 3500 m. y se extienden sobre grandes áreas, con pendientes del orden de los 5° en sus flancos.

Los fenómenos volcánicos son acompañados por movimientos sísmicos, a veces de gran intensidad.

Los productos volcánicos tanto lavas como los materiales piroclásticos y las rocas piroclásticas son muy usados como materiales de construcción.

México es un país con un extraordinario número de volcanes, que dan una expresión morfológica característica a grandes zonas en el centro, el occidente y el sur del territorio. Existen, además, volcanes aislados en casi todos los Estados, excluyendo los del Sureste.

La Cuenca de México está rodeada por sierras de origen volcánico. La Sierra Madre Occidental con sus grandes elevaciones y su enorme extensión, es también de origen esencialmente volcánico.

Capítulo V

HIDROLOGIA

CICLO HIDROLOGICO

Se acostumbra expresar el ciclo hidrológico por medio de una igualdad en la que el primer miembro representa la precipitación y en el segundo se tienen tres sumandos que representan el escurrimiento superficial, la infiltración y la evaporación, respectivamente

$$P = I + E + R$$

TEORÍA DEL UNIFORMITARISMO

La teoría del Uniformitarismo, sostiene que los fenómenos presentes son la clave para conocer lo que sucedió en el pasado. Los procesos geológicos que pueden reconocerse actuando en el presente son similares a los que desde épocas remotas han venido produciendo cambios superficiales, a través de ciclos que siguieron el mismo desarrollo que los actuales.

PERFIL DE EQUILIBRIO

El perfil de equilibrio de una vía fluvial es el gradiente hidráulico que alcanza un río al tener una relativa estabilidad en su pendiente. El perfil de equilibrio se alcanza en las corrientes maduras cuando la cantidad del material acarreado por la corriente durante las avenidas vuelve a ser depositada al disminuir la velocidad; se tiende a una pendiente longitudinal de máxima eficiencia. Todas las corrientes trabajan continuamente por llegar a establecer su perfil de equilibrio.

CICLO GEOMORFICO

El ciclo geomórfico se divide en varias etapas, pasando de una a la siguiente, por una serie de procesos que modifican en forma continua las características morfológicas en la superficie terrestre y que a través de tiempos considerables, pueden considerarse como cíclicos, o sea que las condiciones esenciales del relieve se repiten. Con un levantamiento, el relieve se hace abrupto encontrándose profundos cañones al lado de altas montañas; los cauces de los arroyos presentan una sección en forma de "V" con laderas casi verticales y con una fuerte pendiente hidráulica. A esta etapa se le llama de juventud.

Los agentes erosivos continúan actuando sobre las rocas que afloran, denudándolas y acarreado los sedimentos a lugares más bajos y finalmente al mar. Este ataque continuo y prolongado hace que la morfología se vuelva menos accidentada. Las formas se redondean y son menos elevadas, los cauces son menos profundos y su sección tiene forma de "U" con pendientes hidráulicas moderadas. Esta es la etapa llamada de madurez, en la cual las corrientes erosionan tanto vertical como horizontalmente.

El proceso final se produce cuando la erosión ha reducido una región a una planicie en la que las elevaciones alcanzan una escasa magnitud y las corrientes son divagantes con tendencia a depositar material fino. Esta es la etapa de senectud. La parte final del río, llamada ría, se ve afectada por las mareas.

Cada una de las etapas del ciclo geomórfico se divide en dos: inicial y avanzada, de acuerdo con los detalles del relieve que presenta la región.

El ciclo se cierra al producirse, por efecto del fenómeno de la

isostasia u otro levantamiento tectónico, una elevación del nivel general del terreno, lo que origina un rejuvenecimiento regional. El ciclo geomórfico se interrumpe en alguna etapa intermedia, dando lugar a la repetición de procesos erosivos que a menudo pueden ser observados en las capas terrestres.

CLASIFICACION DEL ESCURRIMIENTO

La forma y características de escurrimiento del agua sobre la superficie terrestre pueden ser clasificadas desde distintos puntos de vista.

Clasificación de los Escurrimientos con Respecto a la Posición de las Formaciones

Esta clasificación tiene un interés que en algunos casos puede ser importante. El conocer la manera en que una corriente corta las rocas sedimentarias permite predecir el probable comportamiento futuro de la vía fluvial. Los ríos se clasifican de acuerdo con la posición de su cauce en relación con la de las capas sobre las que escurren en los siguientes tipos:

RÍO CONSECUENTE

Es aquél que sigue la pendiente original del terreno.

Los ríos consecuentes tienen en general un cauce estable; pero pueden sufrir capturas o ser desviados notablemente en su curso al presentarse accidentes geológicos.

RÍO SUBSECUENTE

Es aquél en que el cauce se ha establecido paralelamente al

rumbo de los estratos. Su escurrimiento es prácticamente normal al cauce del río consecuente.

Los cursos de los ríos subsecuentes tienden a formar valles alargados, paralelos a otros adyacentes. Sus cauces son bien definidos y poco variables. Las condiciones del subsuelo varían poco a lo largo de su curso en tramos grandes.

RÍO OBSECUENTE

El cauce se establece perpendicularmente al rumbo y en sentido contrario al echado en las capas.

RÍO RESECUENTE

Cauce perpendicular al rumbo de las capas con la corriente en el mismo sentido del echado de los estratos.

Los ríos obsecuentes y los resecuentes presentan en general cursos de longitud restringida y sinuosos, afluentes de los ríos subsecuentes. Al llegar a su etapa de madurez son sumamente divagantes, y con frecuencia son elementos activos en piraterías. Las condiciones del subsuelo para cimentaciones pueden cambiar notablemente en cortos tramos.

RÍO INSECUENTE

El cauce del río insecuente, se establece sin obedecer aparentemente las características estructurales de las rocas. Son poco estables y en general pueden encontrarse cortando formaciones recientes o rellenos. Sus cauces se encuentran mal definidos en la mayoría de los casos; las condiciones de cimentación deben estudiarse casi siempre a través de la mecánica de suelos.

RÍO SUPERPUESTO

El curso de los ríos superpuestos se establece erosionando una capa superficial de acarreo manteniendo su curso al llegar a erosionar el basamento. Su cauce puede considerarse como muy estable. El subsuelo será rocoso, permitiendo cimentaciones firmes.

Clasificación del Escurrimiento en Cuanto a su Sistema

El sistema de escurrimiento se refiere a la disposición de la red formada por las corrientes fluviales y sus afluentes.

SISTEMA DENDRÍTICO

El escurrimiento dendrítico en conjunto presenta la forma de las nervaduras de una hoja; se desarrolla en zonas en donde la formación superficial es homogénea o en donde las capas sedimentarias tienen una posición horizontal.

El sistema arborescente, que es una variedad del dendrítico, se presenta cuando la roca que aflora es homogénea y fácilmente erosionable. La red de escurrimiento es más tupida que en el sistema dendrítico.

SISTEMA RECTANGULAR

El drenaje rectangular es aquél en que los cauces siguen dos direcciones preferidas casi normales entre sí, estableciéndose en formaciones cristalinas que presentan un sistema de fracturas bien definido.

SISTEMA DE ENREJADO

El escurrimiento en conjunto da la impresión de una reja. Se establece en formaciones plegadas, a lo largo del rumbo y del echado de las capas.

SISTEMA RADIAL

El escurrimiento se produce radialmente y hacia afuera de un punto elevado. Se presenta principalmente en lugares donde hay procesos de erosión en intrusiones o volcanes.

SISTEMA ANULAR

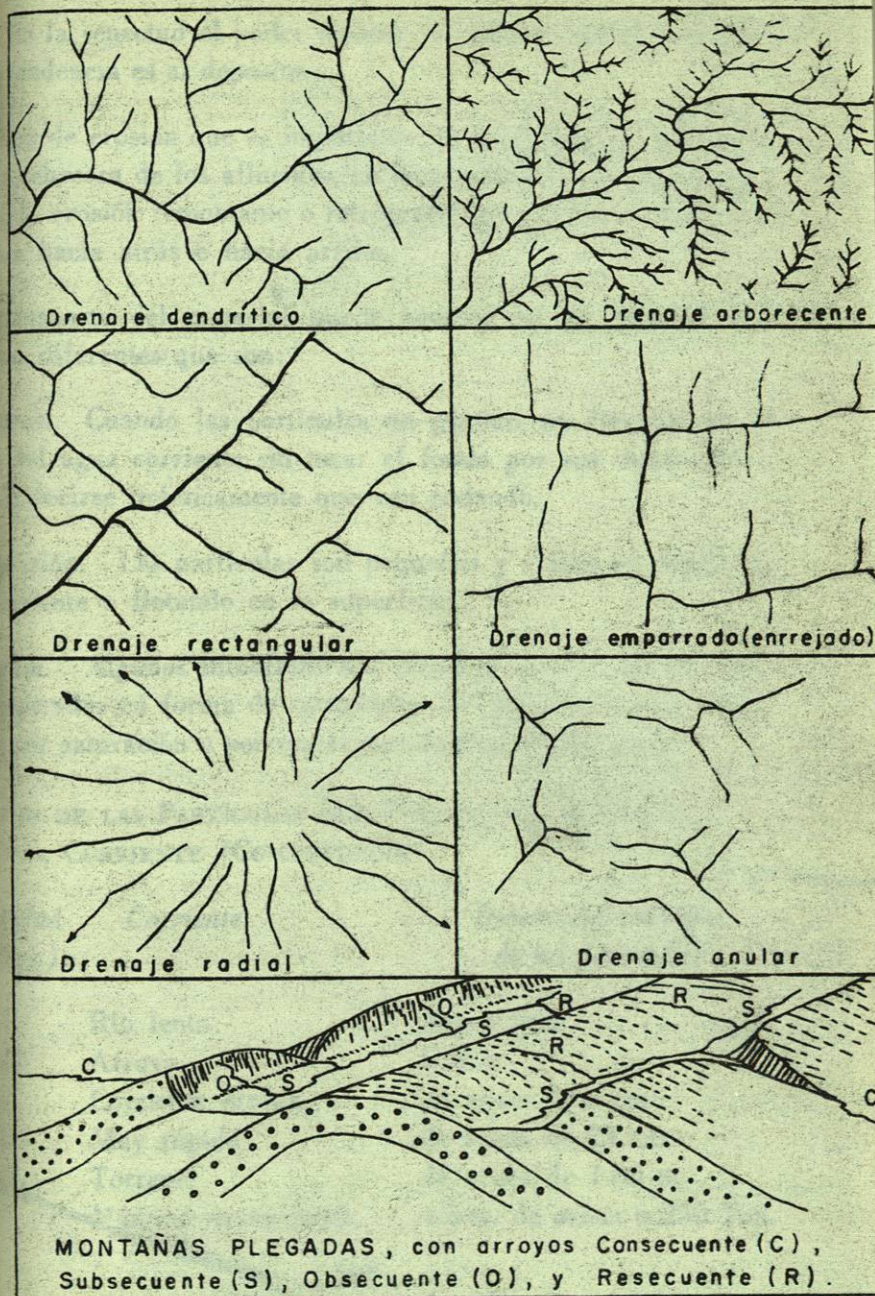
Los cauces se encuentran en forma de arcos de círculo concéntrico, estableciéndose en áreas influenciadas por intrusiones ígneas o domos salinos.

El sistema de escurrimiento en una zona, como se ha visto, proporciona una serie de datos acerca de la geología y del probable comportamiento de las vías fluviales, lo cual en algunos casos tiene gran importancia.

EROSION FLUVIAL

El tipo de erosión que producen los ríos depende de la etapa del ciclo geomórfico en que se encuentran.

En la juventud, los ríos erosionan principalmente el fondo de sus cauces; al llegar a la madurez se tiene una cierta estabilidad aparente en el perfil de equilibrio, o sea que la erosión y el depósito son equivalentes y el río tiende a erosionar sus márgenes.



MONTAÑAS PLEGADAS, con arroyos Consecuente (C), Subsecuente (S), Obsecuente (O), y Resecuente (R).