



**NORMATIVA PARA LAS CARTAS GEOMORFOLÓGICAS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

ESCALAS 1:250.000/100.000

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

Coordinador: Fernando Pereyra

Participantes: Mariana Coppolecchia, Mario Rosas, Diego Fernández, Alicia Folguera, Karina Rodriguez, Martha Jones, Hector Martínez, Elizabeth Rovere, Carlos Wilson, Roxana Chávez, Lalo Barber, Carlos Dal Molín y Leonardo Ecosteguy.

Directora DGAYPG: Alejandra Tejedo

Buenos Aires, septiembre 2020



SEGEMAR

INSTITUTO DE GEOLOGIA Y RECURSOS MINERALES

**PROGRAMA NACIONAL
DE CARTAS GEOLÓGICAS Y TEMÁTICAS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

**NORMATIVA PARA LAS CARTAS GEOMORFOLÓGICAS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

1-Introducción

En el marco de tareas sistemáticas del IGRM-SEGEMAR se tomó la decisión de incorporar la cartografía geomorfológica como un nuevo producto, tanto a la escala 1:250.000 como, en un futuro, a escala 1:100.000. Consecuentemente se procedió a conformar un grupo de trabajo integrado por geólogos de distintas direcciones y delegaciones (o centros) a los efectos de confeccionar una normativa que brinde un marco operativo para la confección de estos nuevos productos.

La presente normativa surge del trabajo conjunto y el consenso alcanzando entre todos los participantes en su elaboración.

2-Aspectos principales

Las Cartas Geomorfológicas no incluirán texto explicativo, volcándose toda la información considerada relevante en la misma Carta, mediante tablas, como se señala más abajo.

Teniendo en cuenta la escala de trabajo, las unidades cartografiadas serán unidades geomorfológicas y/o geoformas mayores, reconocibles según su representación areal según la tabla 1.

Se cartografiarán unidades en función de los procesos que les dieron origen, ya sean activos o no. En el mapa realizado no se cartografiarán procesos activos, salvo en el caso incluido en el aspecto anterior. Asimismo, salvo algunos aspectos lineales y puntuales muy concretos (señalados en el listado), todos los rasgos cartografiados tendrán representación areal.

En la tabla 1 se disponen, además de los tamaños y escalas de los mapas geomorfológicos (Dramis y Bicis 1998), las longitudes mínimas de las unidades mapeables para cada uno.

Tipo de escala	Escala objetivo	Longitudes Mínimas de unidades mapeables (cm)
Pequeña	1:500.000	1 cm, equivalente a 5 km
Mediana	1:250.000 1:100.000	0,5 cm, equivalente a 1,25 km 0,2 cm, equivalente a 0,2 km

Tabla 1: escalas, áreas y dimensiones cartografiables

En relación a los colores asignados, se incorpora el criterio que se usa en la mayor parte de los países de asignarlos según los procesos geomorfológicos, ya sean endógenos o exógenos, que los generan o han generado.

Las unidades y geoformas identificadas se agruparán en un primer nivel, según los siguientes conjuntos o dominios morfoestructurales, teniendo en cuenta los siguientes y según sea el caso:

1. Llanuras
2. Piedemontes
3. Montañas y serranías
4. Áreas cratónicas
5. Costas
6. Planicies y mesetas

Luego, en un segundo nivel de ordenamiento, los procesos a identificar son los siguientes:

- Antrópico
- Eólico
- Estructural –litológico
- Fluvial
- Glaciario (incluyendo criogénicos y periglaciarios)
- Glacifluviales
- Kárstico
- Lacustre
- Litoral marino – mixto
- Movimientos en masa o Remoción en masa
- Poligenético o complejo
- Volcánico

Los mismos serán listados en las referencias de la Carta en este orden, si se encuentran presentes, y dentro de cada proceso, en orden de mayor a menor distribución areal. Los colores se muestran en la tabla 2.

	<i>Procesos</i>	Color	R	G	B
A	Antrópico		1	1	1
E	Eólico		2	2	5
V	Volcánico		1	1	9
R	Remoción en masa		1	1	1
M	Litoral marino – mixto		0	1	1
L	Lacustre		1	2	2
K	Kárstico		2	1	1
P	Poligenético o complejo		2	1	5
F	Fluvial		6	1	7
GF	Glacifluviales		1	2	1
G	Glaciarario (+ criogénico y periglaciarario)		1	8	2
L	Estructural –litológico		2	0	0

Tabla 2: colores base por procesos geomorfológicos

Las unidades ordenadas según los procesos principales que les dieron origen, serán diferenciadas en gamas de colores, siempre en el marco del color principal asignado al proceso. Cada unidad geomórfica o geoforma listada más abajo tendrá su color específico en la gama correspondiente. En el caso de encontrarse cartografiadas unidades de igual origen, pero de diferente edad, se tratará que se le asigne los colores más oscuros a las geoformas más antiguas y los más claros a las actuales o recientes.

3-Contenido de la Carta Geomorfológica

En el esquema presentado a continuación se muestra el contenido de la Carta Geomorfológica, con sus diferentes componentes. En cuanto a los estilos, tipografías, etc., los mismos serán definidos por los sectores de cartografía del IGRM.

La base cartográfica será la utilizada en el SEGEMAR para la realización de las Hojas Geológicas y de Peligrosidad Geológica, basada en el SIG 250 del IGN. Incluirá la planimetría y altimetría de las mismas, iguales referencias y formato y será suministrada por la Dirección de Geomática.

En cuanto a las referencias geomorfológicas, en lo vinculado a su formato, la misma será realizada por la Dirección de Geomática y será incorporada como anexo.

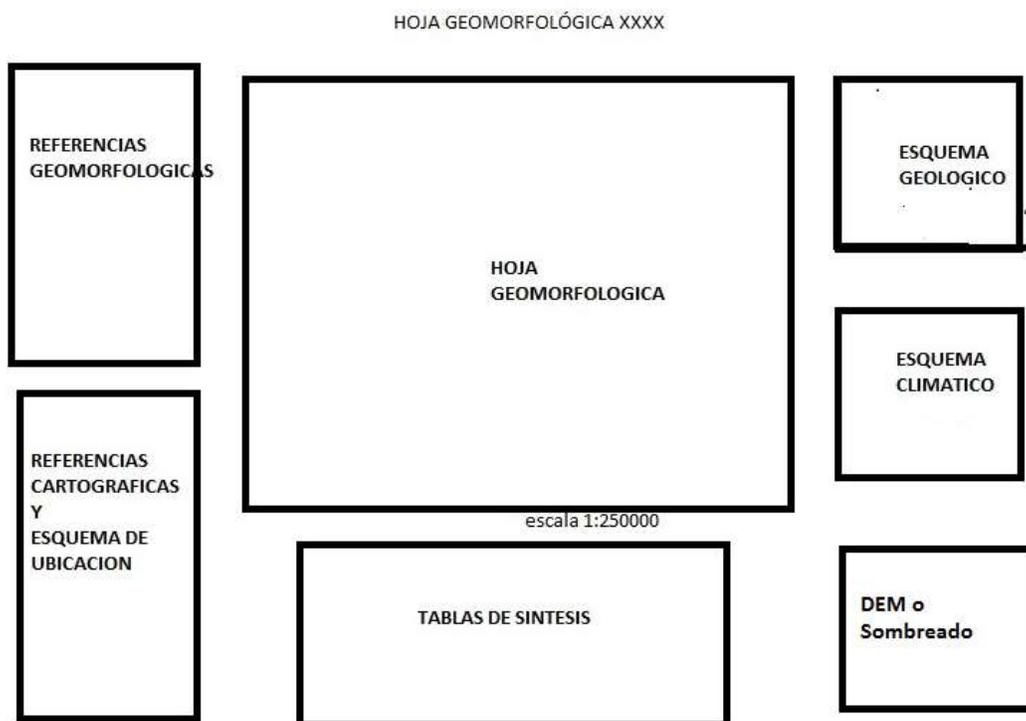


Figura 1: esquema de la Carta Geomorfológica

Los aspectos incluidos son los siguientes:

- Esquema geológico tomado del Mapa Geológico de la República Argentina escala 1:2,5 M. Se adhiere al mismo criterio que para las Hojas Geológicas 1:250.000
- Esquema climático igual escala (fuente INTA y SMN)
- Tablas o cuadros de síntesis
- Esquema del aspecto o DEM
- Referencias

Los diferentes esquemas serán también realizados y suministrados por la Dirección de Geomática a solicitud de las o los autores de las Cartas Geomorfológicas.

Las Cartas Geomorfológicas no incluirán texto explicativo, volcándose toda la información considerada relevante en la misma Carta. En tal sentido, además de los esquemas señalados en forma precedente se realizarán dos tablas o cuadros, cuyo contenido se sintetiza a continuación.

Cuadro 1. En este Cuadro se sintetizan los principales aspectos relacionados a las geoformas y el relieve. En las filas, se colocarán los nombres de todas las Unidades Geomorfológicas (UG) mapeadas, en el mismo orden que se da en las Referencias,

agrupadas por procesos, según Regiones Geomorfológicas o Dominios Morfoestructurales y con sus correspondientes colores. En las columnas se incluirán las siguientes características:

Columna 1: nombres de UGS

Columna 2: proceso geomorfológico dominante responsable del modelado de cada unidad (fluvial, eólico, etc.)

Columna 3: geoformas presentes (enumeradas en orden de mayor a menor representación)

Columna 4: Morfodinámica actual, cualitativa (muy intensa, intensa, moderada, baja, muy baja) y cuál es la dominante (por ejemplo, erosión hídrica)

Columna 5: Relieve relativo, diferencias de altura en la unidad (estimado) definido en cinco clases: Muy alto (más de 500 m), alto (entre 100 y 500 m), medio (entre 50 y 100 m), bajo (entre 10 y 50 m) y muy bajo (menos de 10 m)

Columna 6: Valor de la pendiente del terreno (estimadas, en clases), según las características y denominaciones de la Tabla 3.

RANGO	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS GENERALES	GEOFORMAS COMUNES
0 - 0.5°	Muy Baja	Terrenos asociados con encharcamiento y pantanos	Llanuras de inundación
0.5 - 2°	Baja	Terrenos asociados con depósitos aluviales clasto-soportados	Vegas y piedemontes aluviales
2 - 7°	Levemente moderada	Terrenos con depósitos pedregosos matriz soportados	Conos Torrenciales
7 - 14°	Moderada	Terrenos con sedimentos variables incluyendo coluviones y sustratos arcillo-limosos	Laderas coluviales finas
14 - 30°	Moderadamente fuerte	Terrenos con depósitos coluviales gruesos y sustrato arcillo-limoso	Laderas coluviales gruesas
30 - 60°	Fuerte	Terrenos con sustrato rocoso superficial	Laderas rocosas
>60°	Muy fuerte	Terrenos con afloramiento rocoso superficial	Escarpes rocosos

Tabla 3: rangos de pendientes

Columna 7: Diseño dominante de la red de drenaje en la unidad, según detalle:

- Dendrítico
- Subdendrítico
- Rectangular
- Paralelo
- Distributivo

-
- Radial
 - Enrejado
 - Radial
 - Centrípeto

Cuadro 2. En este Cuadro se sintetizan las características ambientales relevantes de cada unidad geomorfológica. Al igual que en el caso anterior, en las Filas, se listan las Unidades Geomorfológicas (UG) mapeadas, en el mismo orden que en las Referencias, agrupadas por procesos, según Regiones Geomorfológicas o Dominios Morfoestructurales y con sus correspondientes colores

Columna 1: nombres de UGS

Columna 2: Geología, unidades geológicas formales o informales presentes, en orden de mayor a menor representación areal

Columna 3: Materiales superficiales, solo tipos dominantes: rocas, bloques, gravas, arenas, limos, regolito, tefras, etc.

Columna 4: Suelos tomados del Mapa de Suelos del INTA, los dos o tres Grandes Grupos Dominantes y alguna intrazonalidad si es relevante (aunque no sea dominante, por ejemplo Histosoles, suelos orgánicos).

Columna 5: Vegetación: por tipo dominante: bosque, selva, estepa herbácea (o pradera o pastizal, ver), estepa arbustiva, estepa mixta, monte, alto andina o de montaña, especializada (hidrofitas, halofitas o psamofitas), introducida (forestación, cultivos). Se deberá considerar la opinión de los Biólogos del grupo GAy PG. Asimismo, se tomará en cuenta si se encuentra degradada por actividades antrópicas

Columna 6: Grado de cobertura vegetal (en % aprox. en clases). Total (100-90%), importante (90-60%), parcial (60-40%), escasa (40-10%) o nula (menos de 10%). Se deberá considerar la opinión de los Biólogos del grupo GAy PG.

Columna 7: Otras particularidades que queden a criterio del autor, según la Carta y unidad, por ejemplo si hay volcanismo o sismicidad activa.

En cuanto a lo vinculado al formato de los cuadros, el mismo será realizado por la Dirección de Geomática y será incorporado como anexo a la presente.

4-Listado de Geoformas y Unidades Geomorfológicas

A continuación, se adjunta el listado de geoformas y unidades geomorfológicas mapeables a las escalas 1:250000 y 1:100000. Las mismas se encuentran incorporadas al SIGAM. Asimismo, se indica una clave para cada una de ellas.

ESTRUCTURAL	Sigla
Escarpa estructural (se puede discriminar en que litologías y estructuras están)	Lineal
Escarpa de Falla (con expresión morfológica)	Lineal
Planicie o superficie estructural	PSE
Relieve en rocas plegadas (anticlinal-sinclinal)	RRP
Relieve de crestas y cuevas homoclinales	RCC
Relieve estructural	RES
Paisaje de mesas y mesillas	PMM
Zona intensamente fracturada	ZIF
Flatirones	
Terrazas estructurales (ver también en Poligenéticas)	
Diapiros	DIA
VOLCÁNICAS	
Caldera	CAL
Campo de piroclastos (de caída)	CBB
Centro de emisión	Puntual
Coladas o Lavas	COL
Cono	CON
Cráter	CRA
Dirección de flujo de la colada	Lineal
Coladas o Lavas Fisurales	LAF
Corriente de densidad piroclástica	CDP
Fuente termal y Géiser	Puntual
Lahar	LAH
Maar	MAA
Campo Geotermal	CGT
Manto o campo de cenizas	MAC
Domo	DOM
Neck	NEC
Anillo de tefra o de cenizas	OPI
Planicie lávica o Campo de lava	PLL
Planicie piroclástica o ignimbrítica	PLI
Punto de emisión fumarólica	Puntual
Tubo de lava	Lineal
Tuya y Tindar	TUY
Volcán	ESV

FLUVIAL	
Cono aluvial (Abanico coluvial)	CAL
Abanico aluvial (se puede subdividir)	AAL
Albardones	ALB
Point bars o albardones semilunares	ALS
Fan deltas (abanicos en lagos)	FAD
Bajadas o niveles de agradación pedemontana (se puede subdividir)	BAJ
Turberas, vegas y mallines	TVM
Cañadones	CAÑ
Carcavamiento (zona de...)	CAR
Derrames (bajada distal fina en ambiente de llanura)	DER
Divisorias de agua	Lineal
Faja de meandros	FME
Faja aluvial (se puede subdividir)	FAL
Planicie deltaica (o interdistributaria)	PLD
Meandros abandonados	MAB
Paleocauces	PAC
Planicie aluvial	PAL
Playas (aclarar luego) barrial-salina	PLA
Relieve erosivo	RER
Terrazas (se puede subdividir)	TFL
Terrazas rocosas	TRC
Vías de avenamiento secundarias (cañadas)	VIA
Área de Interfluvios	AIF
GLACIARIAS, CRIOGÉNICAS Y PERIGLACIARIAS	
Altas divisorias y relieve glaciar criogénico	ADC
Arista y Col	Lineal
Avalancha de nieve	AVN
Circo o nicho de nivación	CIN
Circo glaciar	CIG
Drumlin	DRU
Esker	ESK
Lóbulos y terrazuelas de Gelifluxión	LTG
Glaciar	GLA
Glaciar de rocas	GLR
Horns	HOR
Lateral de valle glaciar	LVG
Morena de fondo	MOF
Morena lateral y frontal (marginal)	MOM
Paisaje erosivo deposicional glaciar	PEG

Planicie glacialacustre	PLG
Rocas aborregadas	ROA
Terraza glacialacustre	TGL
Valle glaciario (artesa)	VAG
GLACIFLUVIAL	
Terraza glacifluvial	TGF
Planicie glacifluvial	PGF
Abanico proglaciario	APG
KÁRSTICA	
Paisaje Kárstico	PKA
Campos de Dolinas	CDK
LACUSTRE	
Lagunas colmatadas	LAC
Salares	SAL
Terrazas lacustres	TEL
Planicie lacustre	PLL
Cordones lacustres	CLA
MOVIMIENTOS EN MASA o REMOCIÓN EN MASA	
Avalancha de detritos	AAD
Avalancha de rocas	AAR
Caída de rocas	CAR
Talud (por caída de rocas o de por reptaje)	TCR
Inundación o Crecida de detritos	ICD
Deformación gravitacional profunda	DGP
Deslizamiento rotacional	DER
Deslizamiento traslacional o planar	DET
Escarpa de arranque o muesca	Lineal
Expansión lateral o Propagación lateral	EXL
Flujo densos (luego se puede subdividir)	FLD
Campos de bloques	CAB
Ríos de piedra	RPI
Lóbulos de soliflucción	LOG
Taludes de detritos	TDE
Conos de talud o de deyección	CDY
Vuelco (se puede subdividir)	VUE
Ladera afectada por movimientos en masa	LRM
LITORAL-MARINO-MIXTO	
Acantilado (activo o inactivo o paleoacantilado)	Lineal
Albúfera-lagoon	ALB

Barras	BAR
Espigas y Tómbolos	ESP
Canal de mareas	CMA
Cordones litorales	COL
Cordones estuáricos	COE
Delta	DEL
Escarpa de erosión	Lineal
Planicie deltaica	PLD
Línea de costa (acreción o erosión)	Lineal
Planicie de mareas	PLM
Planicie estuárica	PLE
Plataforma de abrasión	PAB
Playa (arena, grava, salina)	PLY
Terraza de acumulación (asociación de cordones litorales)	TAC
EÓLICAS	
Campo de dunas (luego se pueden discriminar por tipos de dunas)	CDU
Cubetas de deflación	CUB
Mantos de arena	MAR
Planicie loésica	PLL
Planicies loésicas con abundantes pequeñas cubetas de deflación	PLC
Dunas	DUN
Campos de yardangs	YAR
Plumas y sopladuras	PLU
POLIGENÉTICAS O COMPLEJAS	
Bajos de origen poligenético	BAJ
Campos o mantos de tefras removilizadas	TER
Escarpas rocosas	Lineal
Monadnock	MND
Montes islas (inselberg)	MIS
Pedimentos (se puede subdividir, niveles, disectados, cubiertos, litorales, etc.)	PED
Superficies de planación (incluyen peneplanicies, pediplanicies, etchplains, disectadas, exhumadas, etc.)	SPL
Bad lands	BDL
Planicie estructurales (aclarar características, por arrasamiento, con tosca, con rodados cementados, etc.)	PLE
Relieve de denudación (aclarar el tipo litológico)	RDE
Superficie de erosión regional	SER
Planicie poligénica	POL
ANTRÓPICAS	
Rellenos sanitarios (RSU o RSD, con alto contenido de orgánicos)	RSD
Rellenos con materiales de refulado o áridos,	RMA

Escombreras, Canteras y cavas, Open pits	MIN
Embalses, Represas y diques	ORH
Ciudades, pueblos, Urbanizaciones	URB
Terrazas de cultivo y otras acciones agrícolas	AGR
Parques industriales de magnitud, puertos,	PIP
Extracción de hidrocarburos	EHC
Otras	AOT

5-Validación

La validación de las Cartas Geomorfológicas será realizada por la Dirección de Geología Ambiental y Peligrosidad Geológica, a partir de la revisión de las mismas por un profesional del IGRM designado por la Coordinación de Geomorfología. En la designación del revisor se tendrá en cuenta su experiencia, tanto en geomorfología como en su conocimiento del área en la cual se ubica la Carta. A tal efecto, recibirá una planilla de evaluación y deberá contemplar especialmente el cumplimiento de las normativas vigentes. La planilla base será tomada de la actualmente en uso para las Hojas Geológicas y adaptada al presente objeto. Una vez recibida la evaluación el Coordinador la elevará con la recomendación que corresponda a la DGAYPG para su aprobación.

Anexo 1- Glosario

Se adjunta a continuación un glosario de las geoformas y unidades geomorfológicas cartografiadas a las escalas adoptadas.

GEOFORMAS FLUVIALES

Abanico aluvial: acumulación fluvial típica (no exclusiva) de ambientes pedemontanos, formándose a la salida de los cursos fluviales del ambiente montañoso y al perder energía el curso, se produce la depositación de la mayor parte del material grueso. En vista en planta, su forma es de abanico y en su formación pueden también participar flujos densos. Varían sus dimensiones desde escasos kilómetros hasta varias decenas (incluso cientos). Pueden subdividirse según edad o grado de preservación/erosión.

Albardones: lomadas elongadas formadas en los sectores marginales de cursos fluviales (también pueden aparecer en ambientes mixtos) debidas a la erosión en el cauce y la acumulación de los sedimentos por desborde sobre la planicie aluvial.

Bajadas o niveles de agradación pedemontana: acumulación fluvial generalmente de gran extensión formadas por la coalescencia de abanicos aluviales en los frentes montañosos conformando una extensa explanada alargada adosada a los mismos, con suave inclinación que tiende a disminuir con la distancia al frente. Puede luego ser subdividido según edad/preservación.

Cañadones: erosión fluvial asociados a cursos de alta energía, usualmente en zonas de pendientes altas, caracterizados por laterales abruptos debidos a la alta tasa de erosión y planicies aluviales estrechas y muy inestables. Más frecuentes en zonas áridas y semiáridas.

Carcavamiento: zonas de intensa formación de cárcavas, en las que consecuentemente, predomina la erosión fluvial. Generalmente se asocia a zonas semiáridas o sectores donde la cobertura vegetal y edáfica ha sido degradada o es escasa.

Cono aluvial (Abanico coluvial): típico de ambiente montañoso en la cual coexisten en su formación la acumulación fluvial, el reptaje y flujos densos, constituyendo una geoforma transicional entre abanico aluvial y cono de deyección. Tiene pendientes longitudinales mayores y materiales más angulosos que los primeros.

Derrames: término utilizado para designar bajadas (geoformas de acumulación fluvial) distales dominadas por materiales finos en ambientes pedemontanos en áreas de llanura, en las cuales las pendientes son muy bajas. Usualmente la red de drenaje tiene escasa integración y desarrollo.

Divisorias de agua y Área de Interfluvios: sectores elevados entre cuencas fluviales, donde se produce precisamente las divisorias de aguas (tanto superficial como freática).

Faja aluvial: geoforma mixta (deposición/erosión), elongada, aledaña a los cursos fluviales. Pueden incluir planicies aluviales y terrazas que debido a la escala de estudio sus componentes particulares no puedan ser individualizados.

Faja de meandros: geoforma mixta (deposición/erosión), elongada, aledaña a los cursos fluviales, incluyen los albardones, point bars, backswamps y derrames laterales) típicas de cursos de hábito meandriforme. Se usa en el caso que por la escala de estudio sus componentes particulares no puedan ser individualizados.

Fan deltas (abanicos en lagos): semejantes a los abanicos aluviales pero formados en las desembocaduras de cursos fluviales en cuerpos de aguas más tranquilos, como por ejemplo lagos.

Meandros abandonados: en ambientes de cursos de hábito meandriforme, sectores de cursos fluviales abandonados, de formas en medialuna en los cuales pueden formarse lagunas (oxbow lakes) con alta tasa de acumulación de materiales orgánicos.

Paleocauces: cauces fluviales abandonados independientemente de las causas que la hayan provocado. Pueden tener agua o estar secos, dependiendo del ambiente y el aporte o no del nivel freático. En los casos de encontrarse permanentemente secos pueden tener una cobertura eólica en incluso formarse dunas. En los casos de presencia de un nivel freático alto, pueden conformar una serie de lagunas someras encadenadas.

Planicie aluvial o planicie de inundación: superficie de acumulación fluvial típica de ríos y arroyos, elongada y paralela a ambos márgenes de los cursos. Puede variar su sinuosidad, tamaño del material, etc, de acuerdo al hábito del río y el ambiente en el cual se encuentre. Es una zona que por definición puede ser ocupada totalmente por el agua en el caso de crecidas.

Planicie deltaica (o interdistributaria): grandes barras parcialmente emergidas dispuestas entre los cursos de diseño distributivo típico de los deltas, son transitorias de acumulación fluvial.

Playas: geoformas distales de acumulación en ambientes pedemontanos, generalmente dispuestos en el sector distal de las bajadas en los sectores más deprimidos de valles y depresiones tectónicas (intermontanos o interserranos). En ellas se pueden acumular materiales clásticos (generalmente finos, limosos) y puede producir la precipitación de evaporitas. En estos casos se forman los llamados barriales y playas salinas (o salares) respectivamente. Marginalmente pueden aparecer cuerpos de aguas efímeros someros.

Point bars o albardones semilunares: acumulación fluvial típicas de los cursos de hábito meandriforme, formados en la concavidad de los mismos.

Relieve erosivo: término genérico y abarcativo para el caso de sectores en los cuales predomina la erosión hídrica sin que se pueda identificar con claridad un sistema fluvial bien desarrollado. Generalmente en zonas de afloramientos rocosos y de moderado a bajo relieve relativo.

Terrazas: erosión fluvial labrada por cambios del nivel de base o en el perfil longitudinal de los cursos fluviales. Se encuentran labradas en aluvio acumulado previamente, o sea sobre antiguas planicies aluviales. Se disponen en forma elongadas, paralelas a ambos márgenes de los cursos fluviales. Son planas y, hacia el curso fluvial, muestran una escarpa de erosión subvertical. Se pueden subdividir según las edades, estableciendo una secuencia cronológica.

Terrazas rocosas: erosión fluvial labrada por cambios del nivel de base o en el perfil longitudinal de los cursos fluviales. Se encuentran labradas en rocas o sedimentos aflorantes en los laterales de los cursos fluviales. Se disponen en forma elongadas, paralelas a ambos márgenes de los cursos fluviales. Son planas y, hacia el curso fluvial, muestran una escarpa de erosión subvertical. Se pueden subdividir, según las edades, estableciendo una secuencia cronológica.

Turberas, vegas y mallines: depresiones en vías de avenamiento, planicies aluviales o cañadones, en las cuales el agua tiende a acumularse y el nivel freático es alto; en las que se desarrolla una vegetación de hidrofítas típica, por lo que coexisten depósitos fluviales y orgánicos. Pueden formarse suelos orgánicos (Histosoles).

Vías de avenamiento secundarias (cañadas): término genérico y abarcativo para el caso de sectores en los cuales por una cuestión de escala o de dimensión del curso fluvial no puede diferenciarse sus componentes (tanto erosivos como deposicionales). Más frecuentes en áreas llanas o de escaso relieve.

GEOFORMAS POLIGENÉTICAS

Bad lands: zonas de afloramientos rocosos (usualmente friables) caracterizados por la intensa erosión hídrica, más o menos encauzada, sumada a la acción denudativa asociada a la meteorización y remoción en masa y ulterior acción eólica. Presentan una muy alta densidad de drenaje y un diseño pinnado.

Bajos de origen poligenético: depresiones de drenaje endorreico de variadas dimensiones asociadas a una génesis compleja en la que se suelen combinar aspectos tectónicos-estructurales, fenómenos de inversión de relieve y la acción de los procesos fluvial y eólico y de remoción en masa.

Campos o mantos de tefras removilizadas: planicies de acumulación de materiales cineríticos removilizados por la acción del viento.

Escarpas rocosas: escarpas estructurales y/o erosivas de complejas génesis asociadas a diferentes procesos tanto endógenos como exógenos, esencialmente en zonas de serranas o cratónicas.

Monadnock y Montes islas (inselberg): remanentes rocosos de dimensiones variables pero considerables que sobresalen como montes aislados respecto del nivel medio de una superficie de planación regional. El primer término se asocia al concepto de peneplanicie y el segundo al de pediplanicie.

Pedimentos: geoformas esencialmente erosivas en las cuales predomina la acción erosiva fluvial no encauzada y fenómenos de meteorización. Suelen formar extensas planicies suavemente inclinadas al pie de los frentes serranos. Predominante, pero no exclusivos, en ambientes pedemontanos, usualmente áridos y en rocas friables, asociados a situaciones de calma tectónica. Pueden tener una delgada cobertura de material detrítico en tránsito. Pueden subdividirse en diferentes niveles, o como disectados, cubiertos, litorales, etc.

Planicie estructural: término abarcativo que incluye planicies de diversos orígenes generalmente de grandes extensiones (típico relieve "mesetiforme"). En su génesis pueden intervenir la presencia de niveles estructurales (más resistentes) y procesos de erosión y agradación fluviales, aluviales o glaciales. Sus características específicas pueden ser, por ejemplo arrasamiento, con tosca, con rodados cementados, etc.

Planicie poligénica: término abarcativo que incluye planicies de diversos orígenes dominadas por procesos erosivos y/o deposicionales en los cuales no siempre es posible distinguir su origen.

Relieve de denudación: término que incluye zonas de afloramientos rocosos sometidos a procesos de diversos orígenes (erosión hídrica, remoción en masa, meteorización) y que conforma relieves colinados relativamente ondulados con diferentes características litológicas.

Superficie de erosión regional: término abarcativo que incluye zonas de escaso relieve relativo de diversos orígenes dominadas por procesos erosivos.

Superficies de planación: término descriptivo (no genético) que se aplica a superficies de grandes extensiones labradas en rocas de diversos orígenes y estilos estructurales usualmente en áreas cratónicas. Incluyen peneplanicies, pediplanicies, etchplains, cada una

asociada a diferentes génesis y condiciones. A su vez pueden estar disectadas, exhumadas, etc. En la cartografía se enfatiza el uso de este término no genético para evitar confusiones.

GEOFORMAS EÓLICAS

Campo de dunas: Amplia acumulación de arena que en función del régimen climático, sustrato, vegetación, actividad antrópica y otros factores, muestra en ocasiones relieves eólicos superpuestos como diferentes tipos de dunas (barjanas, crestas barjanoides, transversales, longitudinales, parabólicas, etc.)

Campo de yardans: Áreas caracterizadas por la presencia de surcos de erosión eólica formados por erosión o deflación con profundidades de corte desde cm hasta varios metros. Se orientan en la dirección de los vientos predominantes. Se forman en rocas de grano fino, bien compactadas.

Cubetas de deflación eólicas: Formas del relieve que surgen de la acción del viento, cuando corrientes de aire turbulento generan remolinos, erosionan y excavan el sedimento dando origen a cuencas o cubetas de forma alargada o circular. La profundidad de una cubeta de deflación está limitada por el nivel freático, al llegar a este nivel de profundización, el agua asciende por capilaridad, humedece el fondo arenoso y limita la erosión.

Dunas: Montículos de arena originados por acumulación eólica, formado por material granular bien seleccionado, generalmente arena. Se desplazan según la dirección de los vientos dominantes. Pueden presentarse desnudas si están activas o con vegetación, inactivas. Pueden mostrar aspectos muy variados según la intensidad y constancia del viento y el material disponible.

Mantos de arena: Vastas extensiones horizontales de arena, caracterizadas por relieves planos o suavemente ondulados, sin dunas. Constituyen depósitos tabulares con espesores desde algunos centímetros hasta pocos metros. Varían en tamaño desde pocos km² hasta decenas de miles de km².

Planicie loésica: El loess es un depósito eólico no estratificado con granulometría predominante de limo, transportado en suspensión, con considerable cohesión, de modo que cuando se seca puede formar paredes verticales. Ajusta una morfología de manto continuo que se adapta al relieve preexistente, suavizándolo o nivelándolo por completo.

Planicies loésicas con abundantes pequeñas cubetas de deflación: Manto de loess caracterizado por la presencia de cuencas de pequeño tamaño de origen eólico cuyo eje mayor se orienta con la dirección principal de los vientos.

Plumas y sopladuras: geformas elongadas en la dirección del viento, formadas por deflación eólica, con una delgada cobertura generalmente arenosa de material en tránsito. Generalmente asociadas a bajos y lagunas.

GEOFORMAS ESTRUCTURALES – LITOLÓGICAS

Diapiro: Geoforma circular originada por el ascenso de material dúctil que intruye y pliega las capas de rocas suprayacentes.

Escarpa de Falla: Es una vertiente empinada o acantilada que resulta del movimiento de una falla y representa la superficie expuesta del plano de falla. La escarpa puede coincidir con el plano de falla aflorante o el retroceso del mismo por erosión.

Escarpa estructural (discriminar litologías y estructuras involucradas): Frente rocoso abrupto, aproximadamente rectilíneo, que constituye el borde escarpado de un área elevada formada por rocas generalmente más resistentes.

Flatirones: El flatirón o faceta triangular es un relieve fuertemente inclinado producto de la erosión diferencial de una capa de roca resistente a la erosión donde sobreyacen estratos más blandos. Representa la cara de un espolón o cresta truncada por acción de una falla. Un espolón facetado es una loma con una cara en forma de V invertida (triangular).

Paisaje de mesas y mesillas: Agrupamiento de cerros de cumbres planas concordantes y laderas abruptas, separadas por áreas bajas producto de la incisión fluvial y el retroceso de las pendientes. Constituyen remanentes aislados de planicies estructurales desmembradas.

Relieve estructural: unidad abarcativa de gran continuidad areal originada por la erosión y denudación diferencial de estratos y rocas de diferente dureza. No diferenciables a la escala de mapeo.

Relieve de crestas y cuevas homoclinales: Áreas donde la erosión diferencial de una sucesión estratigráfica homoclinal modela un relieve de crestas y cuevas. Las crestas son formas angulosas de los afloramientos rocosos. Las cuevas presentan un talud frontal o pendiente escarpada y, en la dirección opuesta, un dorso de mayor desarrollo y menor pendiente-controlada por la inclinación de un banco duro.

Relieve en rocas plegadas (anticlinal-sinclinal): Área donde la topografía refleja el plegamiento de las rocas del sustrato. La confluencia de los procesos endógenos y exógenos da lugar a un relieve condicionado por la presencia de bancos de mayor resistencia involucrados en el plegamiento.

Superficie o planicie estructural: Geoforma definida por la disposición en el espacio de bancos resistentes expuestos por erosión. Superficie horizontal de gran continuidad areal originada por la erosión diferencial de estratos de diferente dureza. Evidencia el ascenso del área que facilitó la remoción de bancos más friables y expuso la superficie de las rocas más resistentes.

Terraza Estructural: Geoforma originada por la incisión fluvial de un banco duro. Consiste en una escarpa subvertical erosiva y un rellano subhorizontal controlado por un banco duro. VER TAMBIEN EN POLIGENÉTICAS

Zona intensamente fracturada: Zona definida por la presencia de afloramientos rocosos fuertemente fracturados. Área en la cual pueden identificarse fallas y/o diaclasas o zonas de cizalla.

REMOCIÓN EN MASA O MOVIMIENTOS EN MASA

Avalancha de detritos: Flujo no canalizado de detritos saturados o parcialmente saturados, poco profundos, muy rápidos a extremadamente rápidos. Estos movimientos comienzan como un deslizamiento superficial de una masa de detritos que al desplazarse sufre una considerable distorsión interna y toma el carácter de tipo flujo. Presentan un menor grado de saturación que los flujos de detritos y que no tienen un ordenamiento de la granulometría del material en sentido longitudinal, ni tampoco un frente de material grueso en la zona distal. Las avalanchas de detritos pueden recorrer parte de su camino de manera canalizada.

Avalancha de rocas: Las avalanchas de rocas son flujos largos, extremadamente rápidos de rocas fracturadas que resultan de deslizamientos de roca de magnitud considerable. Pueden ser extremadamente móviles y su movilidad parece que incrementa con el volumen de roca involucrado que puede superar los 10.000 m³. Son mayormente secos y pueden alcanzar velocidades pico que rondan los 100 m/s.

Caída de rocas: La caída es un tipo de movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de roca se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable. Una vez desprendido, el material cae desplazándose principalmente por el aire pudiendo efectuar golpes, rebotes y rodamiento.

Campos de bloques: Son acumulaciones de bloques de diferentes tamaños, desprendidos de distintos sectores de la ladera y esparcidos en superficies de escasa pendiente.

Conos de talud o Conos de deyección: Es un depósito aluvial generado por un drenaje en la salida de un valle tallado en un escarpe o acantilado. Tiene una forma semicónica con el ápice apuntando hacia un talweg sencillo y presenta un ángulo de reposo alto que puede

alcanzar a 35° o más. El depósito es el resultado de eventos torrenciales o flujos de escombros (debris flow) periódicos y a veces catastróficos. Tiene un ángulo de reposo muy alto emplazado al pie de un talud y es el resultado de la acumulación de escombros por gravedad y/o flujos de escombros.

Deformación gravitacional profunda: Estos tipos de movimientos presentan rasgos de deformación, pero sin el desarrollo de una superficie de ruptura definida y usualmente con baja magnitud de velocidad y desplazamiento. Son procesos que afectan pendientes enteras, desplazando volúmenes de roca hasta cientos de millones de metros cúbicos en áreas de varios kilómetros cuadrados con espesores de varias decenas de metros.

Deslizamiento rotacional: Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava, en la que gran parte del material generalmente se desplaza como una masa coherente o semicoherente con poca deformación interna. A menudo, los deslizamientos pueden involucrar otros tipos de movimientos ya sea al inicio de la ruptura o durante su movimiento y las propiedades cambian a medida que el material desplazado se mueve ladera abajo.

Deslizamiento traslacional o planar: Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se desplaza a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada. En general, estos movimientos suelen ser más superficiales que los rotacionales y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de discontinuidades como fallas, diaclasas, planos de estratificación o planos de contacto entre la roca y el suelo residual o transportado que yace sobre ella.

Escarpa: Superficie vertical o subvertical labradas en las laderas debido a procesos denudativos. En el caso de los deslizamientos es un rasgo morfométrico de los mismos.

Expansión lateral o Propagación lateral: Es un tipo de movimiento en masa cuyo desplazamiento ocurre predominante por deformación interna (expansión) del material. Puede distinguirse entre una propagación lateral lenta y una propagación rápida por licuación. En las primeras el estrato competente superior puede fracturarse y separarse en bloques o losas; el material blando inferior fluye hacia las grietas entre los bloques y así el movimiento de estos es extremadamente lento. Las segundas involucran licuación de materiales sensibles tales como arenas saturadas de densidad relativa baja a media o limos y arcillas sensitivas. Estas últimas, usualmente inducidas por terremotos, son extremadamente rápidas y peligrosas. El movimiento progresa hacia sus cabeceras con gran rapidez.

Flujos densos: Es un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. Los flujos se clasifican, de acuerdo con el tipo y las propiedades del material involucrado, la humedad, la velocidad y otras características que los hace distinguibles. Se pueden

subdividir en flujo de barro, de detrito, de tierra y en el permafrost. Incluye: 1) Flujo de detrito (debris flow): Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce empinado (Avenida Torrencial), 2) Flujo de barro (mud flow): Flujo canalizado extremadamente rápido de detritos saturados, plásticos, con alto contenido de agua. El carácter de este tipo de movimiento es similar al de flujo de detritos, pero la fracción arcillosa modifica la reología del material, 3) Flujo de tierra (earth flow): Es un movimiento intermitente, rápido o lento, de suelos o tierra arcillosa plástica y 4) Flujo en el permafrost: Los flujos en el permafrost se producen a causa de fallas en las condiciones del permafrost, generalmente en pendientes suaves e involucran el movimiento de suelo de grano fino y rico en hielo.

Inundación o Crecida de detritos: Este tipo de movimiento se define como una oleada de agua muy rápida que lleva una gran carga de detritos a lo largo de un canal empinado. En cuanto a la morfología de los depósitos las crecidas de detritos típicamente originan capas anchas y delgadas de material, mientras que los flujos de detritos dan lugar a depósitos más gruesos y de formas más lobulares. Otra característica es que no forman albardones a lo largo de las márgenes del canal, como ocurre en los flujos de detritos. Las crecidas de detritos presentan un potencial destructivo relativamente bajo con respecto a los flujos de detritos.

Ladera afectada por movimientos en masa: Unidad complexiva que incluye a un sector de las laderas, a escala regional, afectada por más de un proceso de remoción en masa, donde no se puede diferenciar los distintos tipos de movimientos a la escala de trabajo.

Lóbulos de soliflucción: Movimiento lento que afecta a una masa arcillosa, embebida en agua, que se desprende de un sustrato estable. Masa de espesor de 0,5 a 2 m de material fluido que se mueve lentamente.

Ríos de piedra: Los ríos de piedra son acumulaciones relicticas de bloques de distintos tamaños y muy angulosos, movilizados por soliflucción y depositados en arroyos y ríos en condiciones periglaciares bajo la acción del congelamiento y descongelamiento extremo.

Talud: Es el sector de la ladera que tiene forma de cornisa o pendiente, cuya inclinación supera 45°. Según el material de acumulación se subdivide en talud de caídas de rocas y talud de detritos según el proceso dominante. En el primero de los casos el proceso dominante es la caída y en el segundo el reptaje.

Vuelco: Se denomina así a un tipo de movimiento en masa en el cual hay una rotación hacia adelante de uno o varios bloques de roca o suelo, alrededor de un punto o pivote de giro en su parte inferior. Este movimiento ocurre por acción de la gravedad, por empujes de las unidades adyacentes o por la presión de fluidos en grietas. El vuelco puede ser en bloque, flexional o flexural, flexional del macizo rocoso y en bisagra.

GEOFORMAS VOLCÁNICAS

Anillo de tefra y cenizas: Cráter caracterizado por paredes relativamente lisas y un piso parcial o totalmente cubierto por escombros caídos de las paredes del cráter. Los anillos de tobas (tuff ring) están relacionados con erupciones hidromagmáticas de alta energía en las que se generan oleadas basales que al detenerse forman depósitos anulares que enmarcan la depresión explosiva.

Caldera: Depresión volcánica circular o elíptica, cuya dimensión puede alcanzar varios kilómetros. Se puede formar por el colapso vertical o hundimiento o por el vaciado (total o parcial) de una cámara magmática. Los principales elementos estructurales y morfológicos de las calderas incluyen el anillo (corona o borde) exterior, piso estructural de la caldera, relleno intracaldera y la cámara magmática subyacente (domo resurgente o plutón solidificado).

Campo de Piroclastos (de caída): Unidad abarcativa que conforma una superficie cubierta con fragmentos (principalmente de tamaño lapilli o mayor) caídos luego de ser expulsados al aire siguiendo trayectorias balísticas durante una erupción volcánica. Se incluyen aquellos fragmentos transportados por corrientes de densidad piroclástica y por colapso de columnas eruptivas (ver Mantos de Ceniza Volcánica).

Campo Geotermal: Son extensiones de terreno con un alto gradiente térmico. El agua superficial y meteórica se filtra a través de fracturas y grietas dentro de la roca, para llegar a regiones calientes en profundidad; asciende nuevamente a la superficie por un proceso de convección en forma de fuentes termales, géiseres, fumarolas o barro caliente.

Centro de emisión (Central Vent): Apertura de un conducto volcánico, en forma cilíndrica, en la superficie terrestre, donde se origina el punto de erupción. Equivale a Punto de Erupción: La abertura por donde ocurre la emisión de material volcánico (Eruptive Vent), también se lo denomina Boca. Éste se origina por explosión o derrumbe.

Coladas o Lavas Fisurales: Son coladas de lava provenientes de una fractura en la corteza o bien de una cadena de cráteres (catena) alineados a lo largo de una fisura, cuya fuente alimentadora de material magmático proviene de un conducto alimentador principal.

Coladas o Lavas: Derrames de roca fundida o magma en la superficie terrestre desde un punto de emisión o fractura volcánica. Estos términos se emplean tanto para el material

líquido (o semilíquido) que se expulsa durante la erupción como al material ya frío y solidificado.

Cono: Edificio volcánico construido en su totalidad de material piroclástico (cono de cenizas, de escoria, de toba, piroclástico). Debido a que han emitido solo un tipo de erupción y que no se han activado de nuevo, son generalmente monogenéticos. Son más pequeños que los anillos de tefras, con lados empinados y cráteres centrales pequeños. En general se forman cuando el magma interactúa con niveles superficiales de agua.

Corriente de densidad piroclástica: Nube o corriente densa formada por piroclastos y gases, que se desplaza por las laderas de un volcán a lo largo de depresiones topográficas (en ciertos casos atraviesan obstáculos y fluyen por encima del agua). En general se originan por el colapso de una columna eruptiva explosiva, densa y cargada de partículas incandescentes, también por colapso y/o explosión de domos o lavas viscosas. Estas geoformas incluyen los depósitos de oleadas (surge), flujos piroclásticos e ignimbritas.

Cráter: Depresión, de forma circular o embudo, por donde se emite lava, gases y vapor de agua. Tiene paredes muy empinadas, centrado en la cima de un volcán o en las laderas (cráter adventicio). Formado por la explosión o el colapso en el centro de emisión.

Dirección de flujo de lava o colada: Rumbo, trayectoria u orientación del derrame de lava o colada.

Domo: Montículo de roca volcánica con forma de cúpula que se forma cuando la lava fluye en la superficie y se acumula sobre un respiradero (punto de emisión). Otras formas están relacionadas con procesos isostáticos de post-caldera y deformación por ascenso magmático (Criptodomo y Domo resurgente).

Fuente termal y géiser (puntual): Vertiente de la que brota agua a temperaturas sustancialmente mayores que la temperatura del aire de la región circundante. Los Géiseres son tipos de fuente termal que expulsan columnas de agua hirviendo en intervalos más o menos regulares

Lahar: Término que consiste en una mezcla de agua, cenizas y bloques de origen volcánico, los cuales fluyen rápidamente pendiente abajo. La elevada densidad del flujo puede alcanzar los 2000 kg/m³, con una gran capacidad de arrastre pueden extenderse a cientos de kilómetros del volcán. Los lahares y flujos de detritos se los considera flujos hiperconcentrados.

Maar: Edificio volcánico generado en erupciones freáticas y freatomagmáticas, cuyo cráter se sitúa por debajo de la superficie topográfica original del terreno.

Mantos de cenizas: Capa de cenizas volcánicas (de caída) extendidas regionalmente, de distribución uniforme y con espesor variable sobre la superficie del terreno. Generalmente se hallan a grandes distancias del centro eruptivo que le dio origen

Neck o chimenea volcánica (puntual): Es el canal o chimenea por donde pasa el magma dentro de un volcán. Existen dos clases de chimeneas volcánicas. Las más comunes (necks) comunican la cámara magmática, situada dentro de la corteza terrestre con la superficie. También existen chimeneas (pipes) que comunican directamente el manto con la superficie, sin cámara magmática. Como geoforma, es una elevación o cerro generado por meteorización y erosión diferencial entre las rocas que rellenan la chimenea volcánica y las circundantes.

Planicie lávica o Campos de lava: Es un campo horizontal o subhorizontal cubierto por material volcánico, generalmente basáltico que puede culminar en una abrupta escarpa. En grandes extensiones regionales se denomina Plateau lávico o basáltico. Consisten en derrames voluminosos y extensos de flujos de lava provenientes de conductos fisurales monogenéticos (flood basalt fields).

Planicie piroclástica o ignimbrítica: Planicies generadas por mantos y depósitos horizontales debidos a flujos piroclásticos, corrientes de densidad, oleadas, ignimbritas, etc., con un origen volcánico común.

Punto de emisión fumarólica (puntual): Un punto de emisión o una apertura en la superficie terrestre por donde salen vapor y otros gases. Pueden estar ubicadas en el cráter o los flancos de un volcán.

Tubo de lava (acceso -puntual): Son cuevas volcánicas, formados en el interior de coladas lávicas más o menos fluidas mientras dura la actividad reogenética (se forma por desplazamientos de lava líquida o incandescente entre masas de lava ya consolidada).

Tuya y Tindar: Son volcanes de origen intraglacial o subglacial, caracterizados por tener su cima plana y laderas empinadas.

Volcán: Edificio que presenta en general una forma simétrica, cónica y está construido por los materiales que se han emitido alrededor de un centro de emisión durante una o varias erupciones. Generalmente, son volcanes poligenéticos, que se forman por sucesivos eventos eruptivos. Se diferencia del cono por presentar mayores dimensiones. En esta geoforma se incluyen los estratovolcanes, en escudo, complejos y centrales.

GEOFORMAS LITORAL-MARINO-MIXTO

Acantilado (activo o inactivo o paleoacantilado). Escarpa vertical abrupta originada por procesos de erosión marina y de remoción en masa. Acantilado activo: es una geoforma dinámica donde interactúan los procesos de erosión marina en su base y remoción en masa que originan un retroceso del acantilado. Acantilado Inactivo: geoforma marina que actualmente no está afectada por la erosión de las olas en su base.

Albúfera-lagoon: Laguna costera de escasa profundidad separada del mar abierto por una barrera ya sea de cordones litorales o barra, pero en comunicación con el mar por uno o más puntos.

Barra: Es una cresta alargada de depósitos de arena, grava u otro material inconsolidado construida por el transporte y sedimentación de las corrientes litorales por encima del nivel de la marea alta a lo largo de la costa o atravesando una bahía o caleta (barra de bahía).

Canal de mareas: Cauce formado a partir del refluo que se produce en la planicie de mareas. Posee hábito sinuoso, siendo su ancho mayor hacia la desembocadura. El sustrato sobre el que se desarrolla es arcilloso a limoso con alto contenido de materia orgánica.

Cordones estuáricos: Son acumulaciones de forma alargada, cordoniformes, adyacentes a un estuario. Está compuesto por un núcleo arenoso rodeado de material fino, con altos contenidos de conchilla. La secuencia deposicional se preserva debido al descenso del nivel del mar.

Cordones litorales: Son geoformas de acumulación marina en forma de cordones conformando un paisaje con crestas y depresiones alargadas y representan antiguos niveles de playa en relación con un descenso del nivel del mar ocurrido en el pasado geológico (regresión marina). Están constituidos por grava, arena y conchillas

Delta: constituye una geoforma de acumulación ubicada en la desembocadura de un río permanente y por delante de la línea de costa. Es parcialmente modelado por la acción marina, la cual no supera la capacidad de aporte fluvial. Está compuesto por tres tipos de depósitos (capas dorsales, frontales y basales) lo cual queda reflejado en la granulometría.

Escarpa de erosión Lineal: Se forma por erosión costera cuando el aporte de sedimentos en la playa es menor que el volumen removido por la acción del oleaje. Esto, a su vez, puede verse incrementado por factores climáticos, mareas extraordinarias y por alteración química y mecánica del sedimento que lo compone.

Espigas: acumulación de sedimentos no consolidados en forma alargada y curvada que se proyecta desde la costa hacia una bahía o caleta producto de la acción de las olas y corrientes litorales

Línea de costa: Límite que marca el nivel de terreno en la costa afectado por las olas de tormenta y queda conformada al pie de los acantilados activos, dunas.

Paleoacantilado. Relicto de un acantilado antiguo preservado hacia el interior del continente producto de un descenso del nivel del mar ocurrido en el pasado geológico.

Planicie de mareas: Representa un sector intermareal, de baja energía, que se forma por la progradación de la línea de costa. Es levemente deprimido siendo drenado por canales de marea. Está compuesto por materiales finos a muy finos.

Planicie deltaica: Es una geoforma de acumulación de forma plana, originado por sucesivas inundaciones en los cauces que integran el delta. Al rebasar sus márgenes, los sedimentos transportados son depositados por pérdida de competencia. Está compuesto por depósitos muy finos que suelen presentar alto contenido de materia orgánica.

Planicie estuárica: Constituye un depósito inconsolidado que se extiende desde el albardón hasta la línea de baja marea y es cubierto por las aguas durante la pleamar. Posee forma alargada, paralelo a la línea de costa, compuesto por material arenoso fino con estructuras sedimentarias en equilibrio con el medio que las origina.

Plataforma de abrasión: Superficie relativamente plana o levemente inclinada que se extiende desde el pie de un acantilado hacia el mar producto de la erosión de las olas en la base de un acantilado y su retroceso

Playa: geoforma de acumulación de sedimentos no consolidados (grava, arena) que se extiende hasta la línea de costa.

Terraza de acumulación (asociación de cordones litorales): Es una geoforma compuesta por la coalescencia de cordones litorales, originados en sucesivos pulsos de regresión marina. Se dispone como una franja aproximadamente paralela a la línea de costa que los originó y está desvinculada de la dinámica actual. Su composición varía desde arena fina a grava, incluyendo fragmentos de valvas.

Tómbolo: es una barra de arena grava u otro material inconsolidado que conecta una isla con el continente o con otra isla.

GEOFORMAS GLACIARIAS, GLACIFLUVIALES Y CRIOGÉNICAS

Altas divisorias y relieve glaciar criogénico: unidad abarcativa que incluye geoformas erosivas y deposicionales glaciarias, criogénicas y se caracteriza por una intensa meteorización física y movimientos gravitacionales asociados.

Arete, col: cresta divisoria en forma de media luna producida por la erosión retrocedente de dos circos opuestos. Geoformas erosivas

Arista: cresta divisoria linear y angulosa producida por la erosión lateral de dos valles o circos paralelos. Geoformas erosivas

Artesa o Valle Glaciar: Geoformas erosivas. Valle glaciar caracterizado por el perfil transversal en U dado por el desfonde y lajamiento crioclástico en los laterales del valle.

Avalancha de Nieve: movimientos en masa rápidos a muy rápidos de capas de nieve en montañas de zonas templadas con pendientes entre 25° y 50°. Pueden involucrar solo capas de nieve o material de arranque de fondo.

Campos de Polígonos Clasificados o suelos estructurales: campos de polígonos pseudo hexagonales, rodeados de gravas, de dimensiones decimétricas a decena de metros.

Circo glaciar: Circo cabecera de alimentación de un glaciar de valle. Geoformas erosivas

Circo o nicho de nivación: depresiones semicirculares o semi elípticas limitadas por laderas abruptas ocupadas o abandonadas por el hielo. Pueden tener o no una cuenca rocosa. Si esta existe va a existir un umbral a la salida del circo, ya sea rocoso o de till glaciar. Las paredes suelen estar fragmentadas y rotas y su superficie basal suavizada y presenta formas menores de erosión.

Drumlins: acumulaciones de till subglaciar y predominantemente de fusión, con forma hemiovoidea disimétrica, alargados en el sentido del flujo, con su máxima anchura y elevación en ese sentido. Su longitud oscila entre 10 y 300 metros con altura entre 5 y 50 metros.

Eskers: son cordones alargados en el sentido del flujo del hielo, generados por circulación de agua en canales subglaciares constituidos por arena y gravas redondeadas. Sinuosos o rectos, su longitud varía de pocos metros a cientos de kilómetros en forma

discontinua. Su ancho y alto es función de su longitud, los más grandes lo son en todas las dimensiones, pueden tener anchos de 3 km y altura de 200 m. Sus laderas suelen tener alrededor de 30°.

Glaciar de Roca: masas de clastos angulosos, con o sin movimiento (activos e inactivos) lobados o linguoides, con hielo en su interior. El hielo cementa los detritos o forma núcleos de hielo cubiertos.

Glaciar: Masa de hielo fósil continental y nieve, de variada forma, con o sin movimiento desde una cabecera o punto de crecimiento y un transporte de sedimentos entre el 20% y 60% de su masa.

Horn o Cuerno: pico sobresaliente del paisaje de morfología piramidal, producto de la erosión retrocedente de tres o más circos con valles divergentes.

Laterales de valles glaciarios: unidad abarcativa que incluye geoformas glaciarias debidas tanto a erosión del sustrato rocoso como a depositación, combinadas o no con geoformas criogénicas y debidas a remoción en masa, no diferenciables a la escala del mapeo y ubicadas en valles glaciarios o artesas.

Lóbulos y terrazuelas de Gelifluxión: geoformas lobadas en dirección a la pendiente o en forma de bancos alargados de poca altura perpendiculares a esta. Producidos por reptación estacional de pendientes sin superficie de cizalla. Responden a procesos de congelamiento y descongelamiento de la capa activa en zonas con permafrost.

Morenas: Acumulación de till de todo tipo y procedencia con morfología general de montículo o colina alargada de crestas más o menos agudas.

Morena basal o de fondo: acumulación mantiforme de variado espesor, de superficie ligeramente ondulada, generada por la acumulación de till supraglaciario no sostenido o soportado y till endoglaciario suspendido.

Morena Frontal: acumulaciones de till dejados por el frente del glaciar, generalmente till de acreción, fusión o movilización en masa, con morfología de lomada alargada muchas veces en media luna por la forma del frente de la lengua glaciaria.

Morena lateral: till acumulado por empuje en los laterales de valles y mantos. En los valles toma perfil transversal más ancho en la base que en el ápice. Puede estar cubierto por till de movilización en masa o depósitos de canales marginales.

Morenas Acanaladas (Flutes y Megaflutes): alternancia de cordones y surcos en till alargados en sentido del flujo a la sombra de bloques grandes. Tienen centenares de metros y alturas de alguna decena de metros.

Planicie Glacifluvial (o Planicie de Outwash): planicie de descarga de aguas de fusión, generalmente al frente de las morenas frontales, constituidas por arenas o gravas de acuerdo a su energía. Su drenaje suele ser entrelazado.

Planicie Glacilacustre: Son superficies subhorizontales ligeramente inclinadas en sentido del flujo. Son limos y arcillas depositadas en lagos proglaciares o marginales constituyendo ritmitas (Varves).

Relieve erosivo-deposicional glaciario: unidad abarcativa que incluye geoformas glaciarias debidas tanto a erosión del sustrato rocoso como a depositación, no diferenciables a la escala del mapeo.

Relieve glaciar criogénico: relieve producido por crioclastia sobre la línea de hielo en laterales de valle y relieves sobresalientes. Geoformas erosivas

Roca Aborregada: Son formas alomadas, ovoides, agrupadas y alineadas en sentido del movimiento glaciario. Son asimétricas presentando una menor pendiente pulida o estriada hacia aguas arriba y una mayor pendiente fragmentada por arranque hidráulico aguas abajo del hielo. Geoformas erosivas

Terraza Glacifluvial: Antigua planicie Glacifluvial disectada por erosión hídrica posterior.

Terraza Glacilacustre: antigua planicie Glacilacustre disectada por erosión hídrica posterior.

GEOFORMAS KÁRSTICAS

Campos de Dolinas: depresiones generalmente circulares asociadas a la disolución de rocas carbonáticas infrayacentes. Pueden aparecer en zonas o alineadas.

Paisaje Kárstico: unidad abarcativa que incluye un relieve condicionado por fenómenos kársticos los cuales no pueden ser diferenciados a la escala de la cartografía.

GEOFORMAS LACUSTRES

Cordones lacustres: geoformas de acumulación elongadas aproximadamente paralelas a las líneas de costa de los lagos que indican diferentes niveles del agua.

Lagunas colmatadas: depresiones lacustres colmatadas por sedimentos y/o materiales orgánicos.

Planicie lacustre: planicies de acumulación relacionada a la acción lacustre marginales a los cuerpos de agua

Salares: equivalente a playas salinas. Planicies formadas por depósitos evaporíticos.

Terrazas lacustres: geoformas de erosión marginales a cuerpos lacustres formadas por descenso del nivel de agua del lago o laguna.

GEOFORMAS O UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ANTRÓPICAS

Urbanas: Ciudades, pueblos, Urbanizaciones

Manejo de RRHH: Embalses, Represas y diques (lineales)

Minería: Escombreras, Canteras y cavas (excavadas), Open pits

Hidrocarburos: Extracción de hidrocarburos (zonas de...)

Industrial: Parques industriales de magnitud, puertos, logísticas o comerciales

Rellenos inorgánicos: Rellenos con materiales de refulado o áridos

Rellenos orgánicos y mixtos: Rellenos sanitarios (RSU o RSD, con alto contenido de orgánicos)

Agrícolas: Terrazas de cultivo y otras prácticas agrícolas

ANEXO 2

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA UTILIZADA

Cruden, D. M. y Varnes, D. J. 1996, Landslide types and processes, en Turner, K., and Schuster, R. L., eds., Landslides. Investigation and mitigation. Transportation Research Board Special Report 247: Washington D. C, National Academy Press. p. 36-75.

Dramis, F., Bisci, C. 1998. Cartografia Geomorfológica. Manuale di Introduzione al Rilevamento ed alla Rappresentazione Degli Aspetti Fisici del Territorio. Pitagora Editrice, Bologna.

González Elorza, R. 2008. Geomorfología. Pearson-Prentice Hall. Madrid, 898 páginas.

Goudie, A. 2014. International association of geomorphologists, Alphabetical glossary of geomorphology. Version 1.0.

Goudie, A. 2004. Encyclopedia of Geomorphology. Routledge. 2 Tomos. Londres, 1037 pp.

Grupo de Estándares para Movimientos en Masa (GEMMA) 2007. Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas". Publicación Geológica Multinacional Nº 4.

Hugget, R. 2007. Fundamentals of Geomorphology. Routledge. Londres, 386 pp.

Hungr, O. 2005, Classification and terminology, en Jakob, M., y Hungr, O., ed., Debris flow hazard and related phenomena: Chichester, Springer-Praxis, p. 9–23.

Hungr, O., Evans, S. G., Bovis, M., y Hutchinson, J. N. 2001, Review of the Classification of landslides of the flow type: Environmental and Engineering Geoscience, v. VII, p. 22-238.

Martín-Serrano García, Á., Salazar Rincón, Á., Nozal Martín, F.B. & Suárez Rodríguez, Á. 2004. Mapa Geomorfológico de España a escala 1:50.000. Guía para su Elaboración. IGME, 122 págs.

Osterkamp, W. R. 2008, Annotated Definitions of Selected Geomorphic Terms and Related Terms of Hydrology, Sedimentology, Soil Science and Ecology: Reston, Virginia, Open File Report 2008-1217, pp 49

Pedraza, L. 2000. Geomorfología. Paraninfo. Madrid.

Petrinovic, I. 2015. Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, UNC-Conicet Supervolcanes y supererupciones. Volumen 24 número 143 abril - mayo 2015 PAGES.: 12-17.

Robertson, K., Jaramillo, O. y Castiblanco, M. 2013. Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental , Bogotá, Colombia.

Schoeneberger, P.J., y Wysocki, D.A. 2012. Geomorphic Description System, Version 4.2. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

SERNAGEOMIN Servicio Geológico de Chile. <https://www.sernageomin.cl/glosario-de-volcanes/>

Servicio Geológico de EEUU. <https://volcanoes.usgs.gov/vsc/glossary/>

Servizio Geologico d'Italia 1994. Carta Geomorfológica d'Italia 1:50.000 - Guida al rilevamento. Quaderni del Servizio Geologico d'Italia, 4.

Servizio Geologico d'Italia 2007. Carta Geomorfológica d'Italia 1:50.000 - Guida alla rappresentazione cartografica. Quaderni del Servizio Geologico d'Italia, 10.

Sigurdsson, H. Houghton, B., McNutt, S., Rymer, H., Stix, J. 2015. The Encyclopedia of Volcanoes. ISBN: 9780123859389 eBook-ISBN: 9780123859396. Academic Press. Pages: 1456.

Smith, M., Paron, P., Griffiths, J. 2011. Geomorphological mapping: Methods and applications. Developments in earth surface processes N° 15. Elsevier.

Smithsonian Institution's Global Volcanism Program (GVP). Web: volcano.si.edu

Soil Survey Staff. 2012. Glossary of landforms and geologic materials. Part 629, National Soil Survey Handbook, USDA, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Summerfield, M. 1999. Global Geomorphology. Longman. Londres, 537 pp.

Tarbut, E. & Lutgens F. 2000. Ciencias de la Tierra. Pearson-Prentice Hall. Madrid, 710 páginas.

Thornbury, M. 1966. Principios de Geomorfología. Ed. Kapeluz. Buenos Aires, 618 páginas.

Varnes, D. J. 1978. Slope movement, types and processes. Landslides; analysis and control. Special Report 176:11-33. National Academy of Sciences. Washington D.C.

ANEXO 3: EJEMPLOS DE LOS CUADROS

Cuadro 1:

Unidad Geomórfica	Proceso dominante	Geoformas	Morfodinámica actual	Relieve relativo	Pendientes	Diseño de la red de drenaje
Morenas	Glaciar	Morenas marginales y de fondo	Baja	Medio	Moderadas	Dendrítico
Terrazas Fluviales	Fluvial	Terrazas fluviales	Moderada	Bajo	Muy bajas	Paralelo
Relieve de denudación en sedimentitas terciarias	Remoción en masa Y fluvial	Taludes, abanicos aluviales, planicies aluviales	Muy alta	Muy alto	Fuertes	Subdendrítico a paralelo

En este Cuadro se sintetizan los principales aspectos relacionados a las geoformas y el relieve. En la primera Columna, nombres de UGS. En la segunda columna: proceso geomorfológico dominante responsable del modelado de cada unidad (fluvial, eólico, etc.). En la Columna 3; geoformas presentes (enumeración, en orden de mayor a menor representación). Columna 4; Morfodinámica actual, cualitativa (muy intensa, intensa, moderada, baja, muy baja) y cuál es la dominante (por ejemplo erosión hídrica). Columna 5; Relieve relativo, diferencias de altura en la unidad (estimado) definido en cinco clases: Muy alto (más de 500 m), alto (entre 100 y 500 m), medio (entre 50 y 100 m), bajo (entre 10 y 50 m) y muy bajo (menos de 10 m). Columna 6; Pendientes (estimadas, en clases), según las siguientes características y denominaciones. Columna 7; diseño dominante de la red de drenaje en la unidad, según detalle:

Cuadro 2.

Unidad Geomórfica	Geología	Materiales superficiales	Suelos	Vegetación	Cobertura	Observaciones
Morenas	Depósitos glaciarios cuaternarios	Till (bloques y arenas)	Haploxeroles Xeropsamentes	Estepa mixta	Total	
Terrazas Fluviales	Depósitos fluviales cuaternarios	Graves y arenas	Xerortentes Epiacuentes	Estepa herbácea	Total	
Relieve de denudación en sedimentitas terciarias	Areniscas y lutitas J y K, Fm. XX	Afloramientos, bloques, gravas y arenas	Rocas y Hapludeptes	Estepa arbustiva y de alta montaña	Parcial	Sismicidad activa

En esta Cuadro se sintetizan las características ambientales relevantes de cada unidad geomorfológica. En la primera Columna, nombres de UGS. Columna 2; Geología, unidades geológicas formales o informales presentes, en orden de mayor a menor representación areal. Columna 3; Materiales superficiales, solo tipos dominantes: rocas, bloques, gravas, arenas, limos, regolito, tefras, etc. Columna 4; Suelos, los dos o tres Grandes Grupos Dominantes y alguna intrazonalidad si es relevante (aunque no sea dominante, por ejemplo, Histosoles, suelos orgánicos). Tomado del Mapa de Suelos del INTA. Columna 5; Vegetación: por tipo dominante. Bosque, Selva, estepa herbácea (o pradera o pastizal, ver), estepa arbustiva, estepa mixta, monte, alto andina o de montaña, especializada (hidrofitas, halofitas o psamofitas), introducida (forestación, cultivos). Agregar si corresponde si esta degrada por actividades antrópicas. Columna 6; Grado de cobertura vegetal (en % aprox. en clases). Total (100-90%), importante (90-60%), parcial (60-40%), escasa (40-10%) o nula (menos de 10%). Columna 7; Otras (particularidades que quedan a criterio del autor, según la Carta y unidad, por ejemplo, si hay volcanismo o sismicidad activa o no), En cuanto a lo vinculado al formato de las Tablas, el mismo será realizado por la Dirección de Geomática según propuesta del sector de cartografía de la DGAYPG y será incorporada como anexo a la presente.

