

ACTIVITATS TEMA 3: GEODINÀMICA EXTERNA

Activitats de repàs:

1. En quines categories podem agrupar els riscos? Explica'ls breument.

Riscos climàtics: Fenòmens naturals provocats per la interacció entre atmosfera i hidrosfera.

Riscos biològics: Fenòmens naturals provocats per la interacció entre l'ésser humà i la biosfera.

Riscos geològics: Fenòmens naturals causats per la interacció de les persones amb la geosfera i poden ser interns o externs.

Riscos extraterrestres: Fenòmens on ens afecta un perill d'origen extern.

2. Quins són els motors de la geodinàmica externa? Quins agents geològics principals actuen per donar lloc als diferents riscos?

Els motors de la geodinàmica externa són l'energia del Sol i la força de la gravetat. Els agents geològics principals són l'aigua, el vent i l'onatge.

3. Quina relació hi ha entre l'orografia i els riscos d'una zona determinada?

L'orografia determina les diferents climatologies i en conseqüència els riscos que pot haver-hi en una zona concreta degut a que varia l'altitud, la distància de les masses aquoses i la radiació solar.

4. Què són els vents solars? Com ens poden afectar?

El Sol emet una massa de la seva capa més superficial que arriben a la Terra i això produeix la variació del camp magnètic, provocant danys en les telecomunicacions i també provocant els aurores boreals.

5. Quins efectes (positius i/o negatius) pot presentar la restauració de les platges mitjançant els vaixells que draguen sorra del fons marí?

Positius: Restaurar les platges.

Negatius: Danyar ecosistemes marins, afectació dels organismes que viuen enterrats sota la sorra, augmenta el pendent de la platja provocant que tingui tendència a desaparèixer.

Activitats PAU

Activitat 1 (PAU): El 26 de febrer de 2021, els mitjans de comunicació i les xarxes socials recollien la notícia d'un fenomen de vessant al terme municipal de Llavorsí. A continuació podeu llegir la mateixa notícia en dos mitjans diferents (A i B):

“Mitjà A: Una esllavissada de roques a la carretera C-13, al terme municipal de Llavorsí, obliga els vehicles a circular amb pas alternatiu per la via.”

Mitjà B: “Despreniment de roques a Llavorsí, Lleida. El despreniment ha passat la tarda d'aquest divendres i afecta una part de la calçada, de manera que s'ha donat pas alternatiu, segons ha informat el Servei Català de Trànsit en un apunt al seu compte de Twitter.”.

A les dues imatges següents s'hi observa el fenomen de vessant del 26 de febrer de 2021.



1. a) Els dos mitjans fan servir els termes *esllavissada* i *despreniment*. Expliqueu breument aquests dos fenòmens.

Esllavissada	Lliscament de material per sobre d'una o diverses superfícies sense perdre mai el contacte amb la superfície.
Despreniment	Blocs de roca de mides diverses es desprenen del massís i cauen amb un recorregut parcial o total per l'aire.

- b) Observeu les imatges i digueu quin dels dos mitjans ha explicat correctament la notícia. Justifiqueu la resposta.

Mitjà	Justificació
Mitjà A	Ha explicat bé la notícia perquè a la imatge s'observa el pla de lliscament de l'esllavissada.

c) Proposeu una mesura correctora a l'Ajuntament per intentar minimitzar o evitar aquest risc.

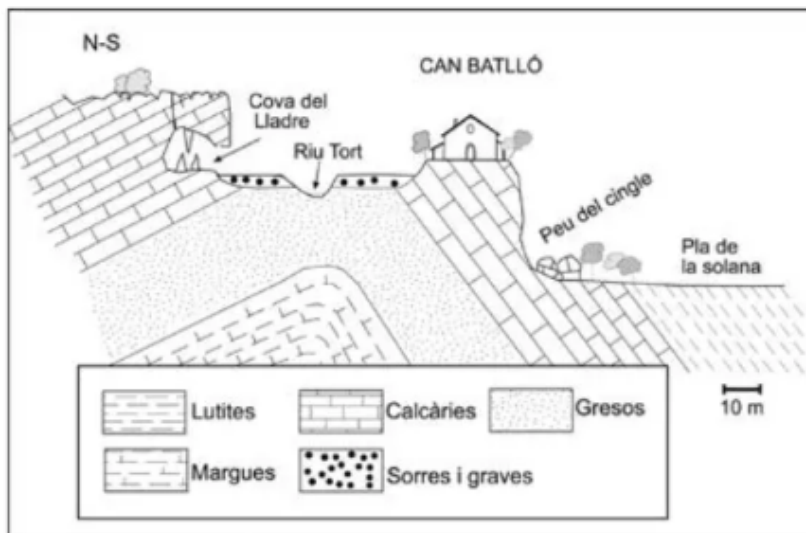
Moltes opcions: Construcció de dics, ancoratges, bancals, drenatges interiors i en superfície, canalitzacions, construcció de contraforts de formigó i gabions i talussos dissenyats amb formes còncaues.

2. Els ajuntaments dels municipis afectats van encarregar un informe geològic per analitzar les causes d'aquest fenomen. A la taula següent hi ha cinc factors que poden afavorir o desencadenar el procés. Ajudeu els geòlegs a decidir si aquests factors poden contribuir o no a desencadenar el procés i justifiqueu la resposta.

Factor	Desencadena el procés? (Sí/No)	Justificació
Pluviometria	Sí	L'aigua pot infiltrar-se pels materials permeables i afavoreix la inestabilitat dels vessants. Pot incrementar el pes. Pot actuar com a lubricant (no cal posar-ho tot, amb una de les opcions valdria).
Cohesió dels materials	Sí	Materials ben cohesionats no patiran esllavissades o serà molt difícil (o si heu posat el contrari també és

		correcte).
Disposició horitzontal de les roques	No	La disposició horitzontal de la roca i els cabussaments contra pendent poden afavorir els despreniments, no les esllavissades. Una altra opció: No hi ha superfície inclinada a favor del pendent per sobre de la qual es produeixi el lliscament.
Permeabilitat de les roques	Si	Les roques permeables permeten la infiltració de l'aigua, i això pot afavorir el lliscament de la roca.
Inclinació dels estrats a favor del pendent	Sí	El cabussament dels estrats a favor del pendent del talús pot generar una esllavissada.

Activitat 2 (PAU): Els propietaris de Can Batlló volen iniciar un negoci que consisteix a convertir la masia de la família en una casa rural. Abans de prendre una decisió, han demanat un estudi de valoració dels riscos geològics que hi ha a la zona. En la figura següent trobareu les dades necessàries per a poder identificar els processos geològics externs que hi actuen i valorar els riscos que se'n deriven (l'escala horitzontal i vertical són les mateixes).



1. Anomeneu i expliqueu tres processos geològics externs diferents que actuen a les zones que s'indiquen a la taula següent (un de cada zona).

Zona	Procés	Explicació
Cova del Lladre	Carstificació/Despreniments /Meteorització/ Esfondraments / Precipitació química de carbonats	Dissolució de roques solubles per l'aigua i formació de formes característiques tant superficials com subterrànies / Fragments de roques de qualsevol mida que cauen lliurement, amb un recorregut, com a mínim parcial, per l'aire / Fragmentació física o alteració química de les roques de la superfície terrestre / Col·lapse de cavitats / Formació d'estalagmites i estalactites a l'interior de la cova per

		precipitació del carbonat de calci.
Terrassa fluvial	Inundacions / Erosió o sedimentació	Acumulacions esporàdiques d'aigua a la plana d'inundació del riu, com a conseqüència de forts aiguats torrencials / Processos que donen lloc a la formació de les terrasses fluvials. Produïda per la migració lateral dels meandres.
Peu del cingle	Despreniments (caigudes o bolcades) / Esllavissades translacionals	Fragments de roques de qualsevol mida que cauen lliurement, amb un recorregut, com a mínim parcial, per l'aire / Lliscaments de blocs de roca sobre una superfície de trencament plana.

2. Si continuem endavant amb el projecte, els propietaris de Can Batlló volen construir uns bungalows de fusta que permetin augmentar el nombre de persones allotjades a la casa.
- a) Digueu en quines de les zones que s'indiquen a la taula següent es podrien donar permisos per a fer-hi les construccions. Escriviu SÍ o NO a la columna corresponent i justifiqueu la resposta en funció dels riscos geològics.

Zona	Es donarien permisos? (Sí/No)	Justificació

Peu del cingle	No	La caiguda de blocs del cingle representa un risc directe per a persones i construccions
Pla de la solana	Si	No s'observa cap risc geològic (No en el cas de que hagueu considerat que el terra pot ser un sòl expansiu)
Terrassa fluvial	No	És una zona inundable i sotmesa a processos d'erosió i sedimentació fluvials.

- b) Quines mesures correctores es podrien adoptar a les zones de risc perquè donessin permisos? Escriviu-ne dues.

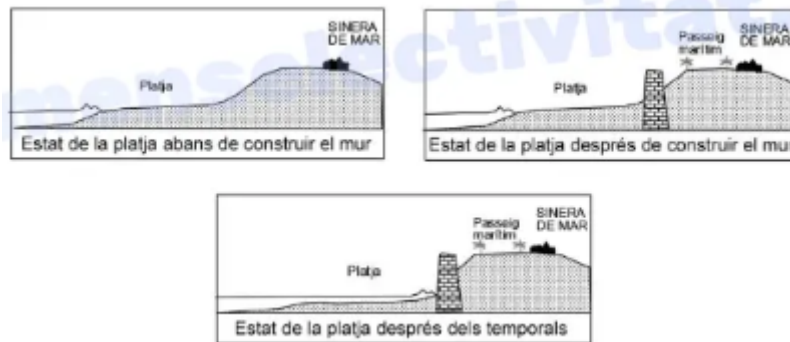
Zona	Mesura
Riu	Canalització del llit del riu
Peu del cingle	Xarxes metàl·liques / Estabilització de blocs inestables amb ancoratges / Retirada dels blocs inestables

Activitat 3 (PAU): A la zona costanera de Sinera de Mar hi ha habitatges sobre uns escarpaments de calcàries cretàiques. L'Ajuntament està preocupat per l'aparició de diàclasis en les roques properes als habitatges. En el primer informe tècnic hi diu que als vessants amb escarpaments i pendents prou elevats hi pot haver esllavissades i despreniments de blocs de roques.

1. Indiqueu dos factors que poden accelerar els desprendiments o les esllavissades a Sinera de Mar.

Presència de diàclasis, carstificació de les calcàries, temporals de llevat, erosió de les onades, meteorització, acció de l'arrel dels arbres, variació temperatura dia-nit, factors antròpics...

2. A l'Ajuntament del poble hi ha un altre debat obert. La raó és que la construcció del passeig marítim, inaugurat amb solemnitat fa poc temps, ha comportat la desaparició de la platja, que estava situada paral·lelament al mur de contenció d'aquest passeig.



- a) Expliqueu raonadament el procés que ha provocat la desaparició de la platja.

Durant els temporals, les onades xoquen contra el mur, es reflecteixen i erosionen la platja al peu del penya-segat.

- b) Tindria sentit regenerar la platja amb sorra del fons marí proper? Justifiqueu la resposta.

La regeneració de la platja no frenaria el procés de retrogradació ja que seria erosionada en els propers temporals. A més, aquestes intervencions poden ocasionar greus danys al fons marí, per la qual cosa seria del tot desaconsellable la realització del projecte.

3. Davant d'aquesta situació, l'Ajuntament ha organitzat una taula rodona entre empreses que puguin aportar altres solucions estructurals al problema i associacions de veïns. Una empresa contractada pel sector turístic ha presentat un projecte per a la construcció d'espigons a la platja, però un grup ecologista s'hi ha mostrat radicalment en contra, ja que creu que els espigons interfereixen en el corrent de deriva litoral.

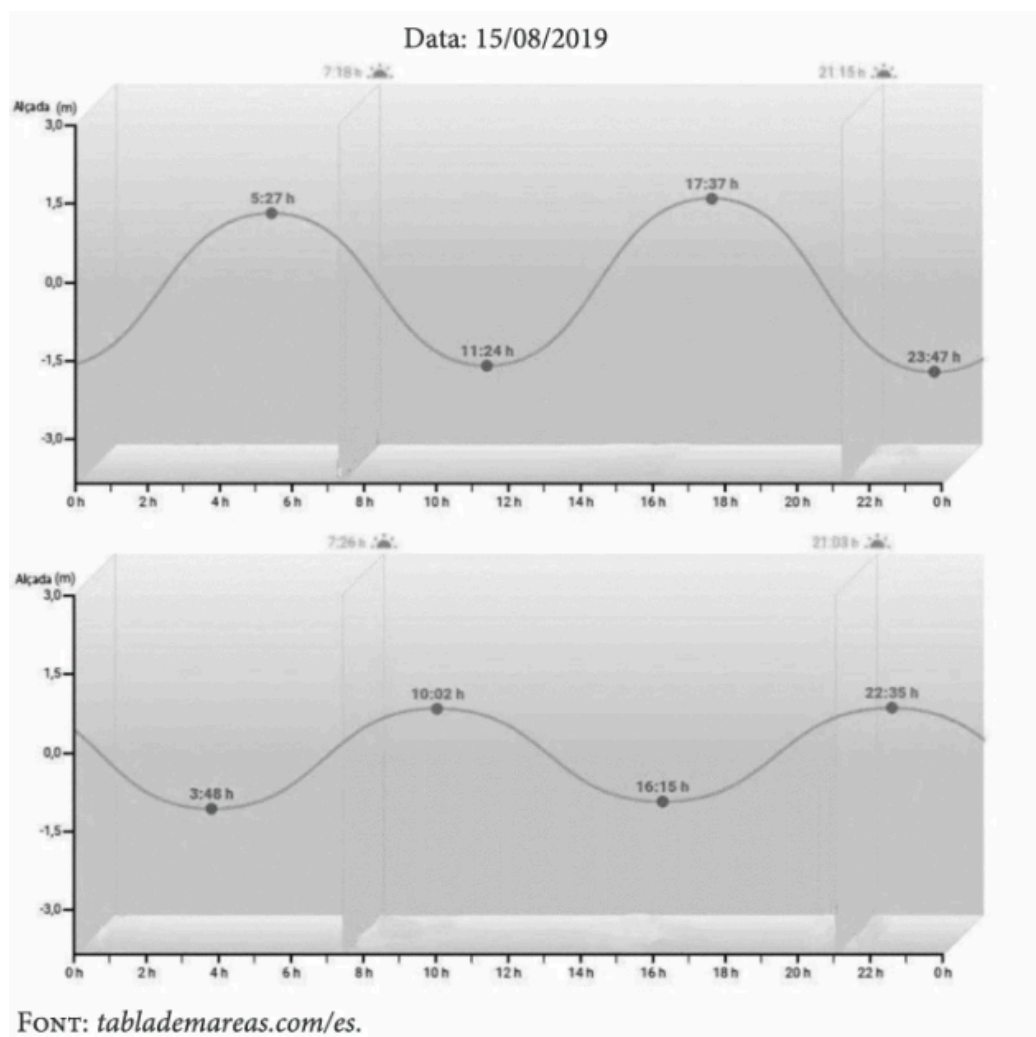
- a) Expliqueu breument què és el corrent de deriva litoral.

El corrent de deriva litoral es produeix quan les onades arriben obliquament a la costa i generen un moviment dels sediments en ziga-zaga, ja que al trencar l'ona a la platja les sorres són transportades en sentit oblic i ascendent cap a terra, mentre que el reflux descendeix perpendicular a la costa per la línia de major pendent.

- b) Senyaleu en el dibuix la influència que tindria l'espigó en el transport de la sorra a la platja i indiqueu on hi hauria sedimentació. Tingueu en compte el sentit i la direcció de l'onatge que marca la fletxa.



Activitat 4 (PAU): Uns alumnes de batxillerat fan un treball sobre les mareas. Han trobat gràfiques de mareas d'una ciutat del Cantàbric i han pogut veure la variació del nivell del mar, dia a dia, durant tot un mes. S'han interessat per dos dies: el 15 d'agost i el 22 d'agost.



1. A partir de la informació de les gràfiques, responeu a les qüestions següents:

a) Empleneu la taula següent amb les hores en què s'ha produït la plenamar i la baixamar en cadascun dels dies.

Data	Hora de la 1 ^a plenamar	Hora de la 2 ^a plenamar	Hora de la baixamar	Hora de la 2 ^a baixamar
15/08/2019	5:27	17:37	11:24	23:47
22/08/2019	10:02	22:35	3:48	16:15

- b) Els alumnes saben que hi va haver marea viva un d'aquests dos dies, el que no saben és quin. Per esbrinar-ho, observen les oscil·lacions del nivell del mar en les gràfiques de mareas.

Quin dels dos dies (el 15 o el 22) és més probable que correspongui a la marea viva? Justifiqueu la resposta.

15 d'agost ja que les oscil·lacions del nivell del mar són més grans.

Activitat 5 (PAU): Llegit atentament la notícia publicada al web de la Generalitat de Catalunya l'11 de setembre de 2021 (text reduït).

Reobren el congost de Mont-rebei deu mesos després

L'accés a peu al congost de Mont-rebei torna a estar obert als visitants després d'estar deu mesos tancat. El novembre de l'any passat una esllavissada de pedres va esborrar el camí d'aquest indret natural, un dels principals atractius turístics del Prepirineu de Lleida [...]

Les esllavissades: un veritable maldecap

Mont-rebei és una zona especialment propensa a patir esllavissades i les grans parets verticals que el conformen ja han donat més d'un ensurt. El gener de l'any passat, el temporal Glòria va provocar un altre despeniment que va mantenir tallat el camí de Corçà durant mig any.



1. Segons el material que s'observa en la fotografia, què és més probable que s'hagi produït, una esllavissada o un despeniment? Doneu, com a mínim, un argument que justifiqui la resposta.

Un despreniment, ja que a la fotografia s'observen blocs de roca i un relleu vertical. No es veu una superfície de desplaçament, sinó que es percep una trajectòria aèria o caiguda. El més habitual en les roques són els despreniments.

2. El tipus d'inestabilitats del terreny solen relacionar-se amb el material sobre el qual es produeixen. En el cas de Mont-rebei, les esllavissades i els despreniments es produeixen principalment sobre material calcari.

Completeu la taula següent amb el nom de cada tipus d'inestabilitat i la seva definició, així com el material sobre el qual és més probable que es produeixi cadascuna.

Tipus d'inestabilitat	Definició	Material
Reptació	La mida fina de les seves partícules i la presència d'aigua afavoreix que llisquin lentament a favor del pendent com una massa més o menys cohesionada	Sòls formats per partícules de mida fina com llims i argiles, materials volcànics solts i en general sediments no cimentats.
Subsidències-esfondraments (enfonsament i carstificació)	Enfonsament de la superfície del terreny per cavitats inferiors a causa de la dissolució	Calcàries, sals, guixos...
Colada de fang	Els materials fins i poc cohesionats poden acumular grans quantitats d'aigua fins a la saturació i fluir a gran velocitat	Sòls formats per partícules de mida fina com llims i argiles, materials volcànics solts i en general sediments no cimentats.
Bolcada	Blocs de roca de mides diverses que es desprenen del massís pivotant	Massís calcari, talús granític fracturat... En general, roques compactes.

3. L'alcalde del poble d'Àger explica en la mateixa notícia: “Queda un pas d'un metre i mig aproximadament, on s'ha posat una barana perquè la gent s'hi pugui agafar [...]”. Aquesta barana és una mesura protectora estructural que incrementa la seguretat dels excursionistes, tot i que no ajuda a mantenir l'estabilitat del moviment. Esmenteu quatre mesures estructurals que serveixin per a reduir el risc d'inestabilitats gravitatòries en general i que ajudin a frenar el moviment. Expliqueu la funció que tenen.

Construcció de dics, ancoratges, malles metàl·liques, bancals, construcció de cunetes, drenatges interiors i en superfície, canalitzacions, construcció de contraforts de formigó i gabions, talussos dissenyats amb formes còncaues, barreres dinàmiques, refoerestació dels vessants, millora de la cohesió dels materials que formen el talús, unitat.

Activitat 6 (PAU):

Allau als Arbuços

Un terratrèmol es va aliar amb la neu i va provocar una allau a la localitat de Farindola (Itàlia), al massís del Gran Sasso. El desastre es va produir dimecres, 18 de gener, el dia que la regió dels Abruzzos va tornar a ser sacsejada per una cadena de sismes, quatre dels quals de magnitud superior a 5. L'allau va aixafar l'Hotel Rigopiano, un hotel de luxe de tres plantes, i va deixar vint-i-nou víctimes mortals i nombrosos ferits.

Text adaptat de *La Veu del Matí* (20 gener 2017)

1. A partir del text que heu llegit, responeu a les qüestions següents:
- a) Expliqueu què és una allau.

Són masses en moviment del mantell nival, sovint barrejades amb roques, branques i sòl arrencat que cauen pel vessant d'una muntanya, a causa de la gravetat, a una velocitat més o menys elevada.

- b) Segons els geòlegs, l'allau potser va ser provocada per un dels diversos terratrèmols de magnitud superior a 5 que hi havia hagut a la zona. Esmenteu dues causes més que poden provocar allaus.
- Acumulació de gruixos elevats de neu.
 - Estat de la neu.
 - Temperatures elevades.
 - El pendent.

- Presència de vegetació.
- presència de plaques.
- Desglaç primaveral.
- Etc.

c) A la dècada dels noranta, els mapes geomorfològics ja indicaven que l'hotel es trobava en una zona de risc i que s'havien de prendre mesures preventives. Què són les mesures preventives? Esmenteu-ne dues en relació amb les allaus.

Les mesures preventives són aquelles accions que intenten impedir minimitzar un impacte o un risc a partir del coneixement del medi, dels processos que hi tenen lloc...

Mesures preventives:

- Provocar allaus controlades.
- Posar pantalles flexibles antiallaus.
- Reforestar la zona.
- Elaborar mapes de risc.
- Planificació territorial.
- Etc.

2. Observeu la vinyeta següent, que il·lustra un problema que es presenta sovint a la carretera C-55.



FONT: Regió 7.

a) Quin tipus d'inestabilitat gravitatòria es mostra a la imatge? En què consisteix?

Despreniments o caigudes. Els despreniments són blocs de roca de mides diverses que es desprenen del massís i cauen amb un recorregut parcial o total per l'aire.

- b) Empleneu la taula següent indicant la funció que duria a terme, en situacions com la que mostra la vinyeta, cadascuna de les mesures preventives de la columna de l'esquerra.

Mesura preventiva	Funció que duria a terme
Xarxes metàl·liques	Retenen i subjecten les roques i fragments de roques que es puguin despendre i eviten que vagin a parar a la calçada.
Ancoratges	Són grans barres de ferro clavades en profunditat de les roques i que sostenen grans blocs de roca i eviten que caiguin a la calçada.
Contraforts	Són grans murs de contenció, generalment de roca, dels materials que puguin caure i que queden detinguts darrere sue.
Cunetes	Retenen al lateral de la calçada roques o fragments de roques que han caigut i impedeixen que entrin directament a la calçada.
Revestiment de formigó (gunitat)	Consisteix a afegir ciment sobre el talús.
Reforestació	Replantar vegetals permet que les arrels de les plantes puguin retenir el sòl i facilitar-ne el drenatge.

3. Sovint es pot comprovar que els mitjans de comunicació escrits anomenen de maneres diferents un mateix risc derivat dels processos externs.

Una allau de roques sepulta un poble sencer a la Xina



Una esllavissada de terra a la Xina deixa almenys 141 desapareguts



Observeu les imatges següents, corresponents a diferents inestabilitats gravitatòries, i empleneu la taula que hi ha a continuació amb el nom de cada tipus d'inestabilitat i l'explicació del procés.

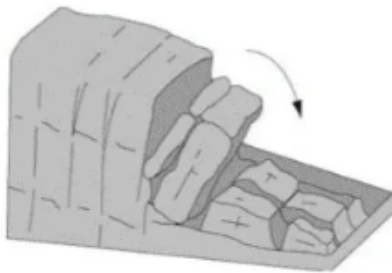


Figura 1

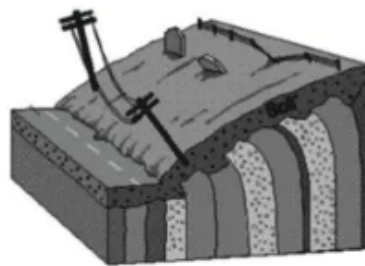


Figura 2

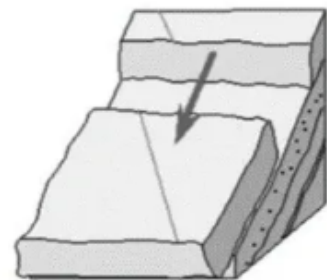


Figura 3

Figura	Tipus d'inestabilitat	Explicació del procés
1	Bolcada	Moviment superficial d'un bloc de terreny causat per la gravetat, que produeix una girada al voltant d'un eix per sota el centre de gravetat de la massa inestable.
2	Reptació	Moviment lent del sòl i dels dipòsits de vessant pendent avall, causat per la pesantor

		que fa descendir les partícules que el constitueixen.
3	Lliscament (= esllavissada)	Moviment de massa descendent d'un bloc de terreny al llarg d'una superfície de cisalla plana, o molt poc ondulada, inclinada paral·lelament al vessant, que generalment coincideix amb una superfície de contacte entre materials de competència diferent.