

Unidade: Xeodinámica externa e riscos asociados

1.- Xeodinámica externa.

- 1.1. O relevo como interacción de procesos externos e internos
- 1.2. Características dos procesos externos
- 1.3 Factores condicionantes da súa acción

2.- Riscos externos.

2.1. Riscos xeomorfolóxicos ou erosivos.

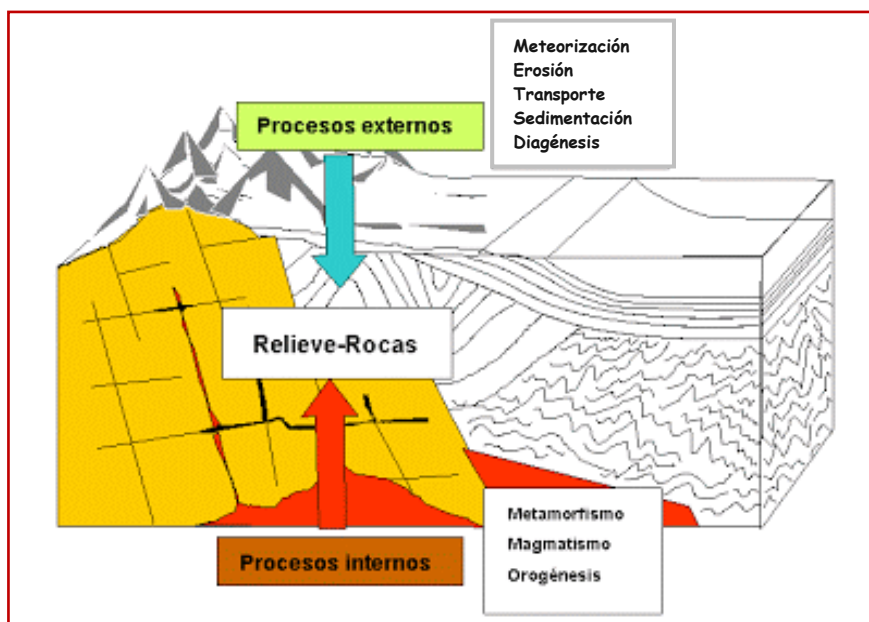
- 2.1.1. Procesos gravitacionais de ladeira
- 2.1.2. Afundimentos.- Relevo cárstico
- 2.1.3. Solos expansivos

2.2 Riscos climáticos: inundacións

- 2.2.1. Causas e tipos
- 2.2.2. Factores de risco
- 2.2.3. As inundacións como risco inducido
- 2.2.4. Planificación do risco de inundación.- Hidrogramas.

1.- Xeodinámica externa.

1.1. O relevo como interacción de procesos externos e internos: a acción combinada de ambos tipos de procesos modifica constantemente a superficie terrestre, os procesos internos tenden a construír relevo e os externos a rebaixalo.



1.2. Características dos procesos externos

- Teñen lugar na superficie terrestre, a súa acción denomínase modelado
- Utilizan enerxía solar (e gravitatoria)
- Son procesos destrutores de relevo
- Realizados polos axentes xeolóxicos externos (atmosfera, auga, vento, xeo e seres vivos)
- Os procesos externos son continuos en tempo e espazo, acontecen en todo momento e en todo lugar e tenden a nivelar a superficie terrestre.
- Son os seguintes:
 - a. *Meteorización*: Consiste na alteración *in situ* da rocha exposta á intemperie, especialmente pola acción estática da atmosfera, pois non hai remoción dos produtos orixinados, que permanecen no lugar de formación. Os procesos de meteorización facilitan a acción posterior dos axentes erosivos. A meteorización pode ser mecánica, química e biolóxica:

- ✓ A meteorización mecánica, predomina baixo climas secos (deserto, clima polar e montaña), consiste na disgregación da rocha en fragmentos cada vez menores, por acción de cuñas de xeo, diferenzas térmicas, seres vivos ou formación de gretas por descompresión (perda de peso ao irse desmantelando o relevo).



- ✓ A meteorización química consiste na transformación dos minerais das rochas cambiando a súa composición, por acción dos gases atmosféricos. (oxidación, carbonatación, disolución). A auga é o principal axente de alteración química, sendo máxima en climas tropicais, moderada en climas temperado e case inexistente en zonas áridas.

A meteorización biolóxica prodúcese por acción mecánica (raíces plantas, animais zapadores) e química (gases desprendidos na actividade biolóxica).

b. *Erosión*: proceso dinámico de desgaste do relevo que implica un transporte posterior.

c. *Transporte*: traslado dos materiais erosionados ata zonas baixas da codia, por acción da auga, vento ou xeo (máis a gravidade).

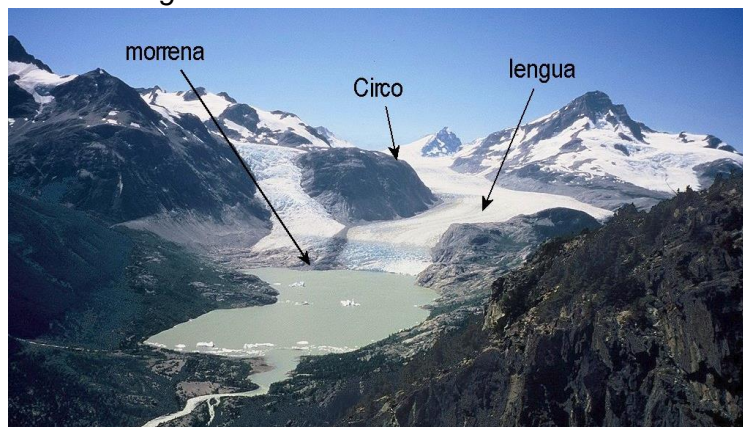
d. *Sedimentación*: depósito dos materiais en zonas baixas denominadas cuncas sedimentarias.

e. *Diagénesis*: transformación dos sedimentos en materiais máis compactos, denominados rochas sedimentarias (por exemplo areas en areniscas).

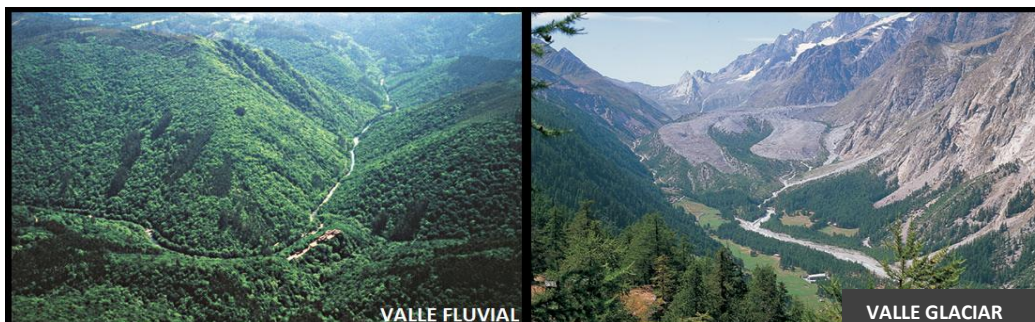
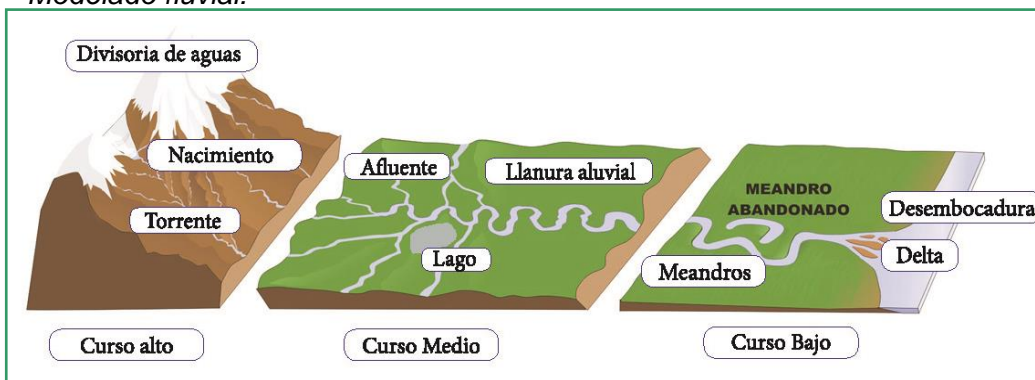
1.4. Factores condicionantes da acción dos axentes externos:

- ✓ **Clima**: Determina cal é o axente predominante nunha rexión (vento en zonas áridas, xeo nas frías e ríos nas temperadas).
- ✓ **Litoloxía**: A natureza da rocha inflúe, sendo moi diferente a acción sobre rochas calcarias (relevo cárstico), graníticas (en penedos) ou outras.
- ✓ **Estruturas**: A disposición dos materiais (horizontais, pregados, fracturados), tamén condiciona o tipo e intensidade da acción erosiva

Modelado glaciar:



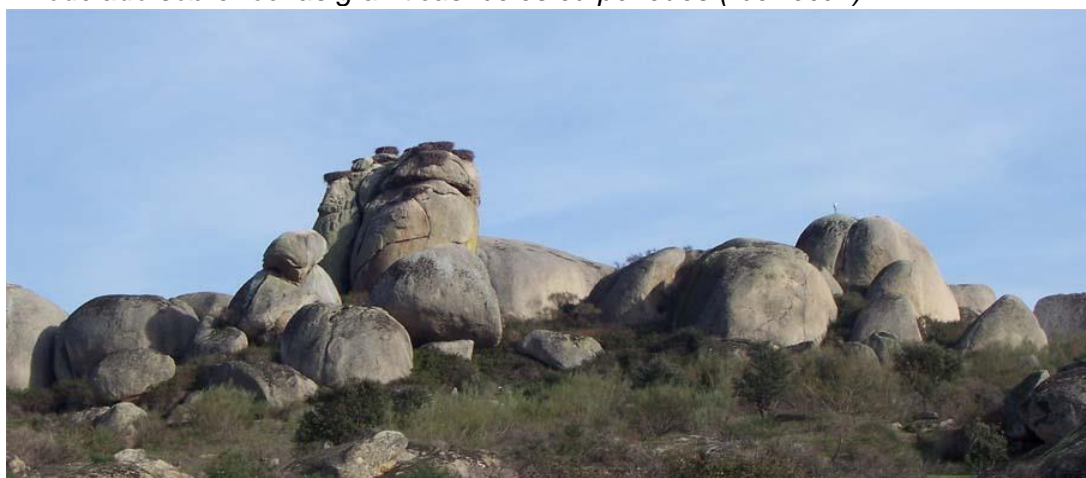
Modelado fluvial:



Modelado árido: deserto, cerros testemuña e bad lands.



Modelado sobre rochas graníticas: bolos ou penedos (“berrocal”)



Modelado cárstico: torcas, desfiladeiros.



2.- Riscos xeolóxicos externos:

2.1. Riscos xeomorfolóxicos ou erosivos

Son riscos naturais ou inducidos orixinados por movementos no terreo nos que intervén a gravidade ademais doutros factores naturais (litolóxicos, climáticos e topográficos), e antrópicos (deforestación, obras), xa que están potenciados por distintas actividades humanas. A este grupo pertencen os movementos gravitacionais de ladeira, os afundimentos e os solos expansivos.

2.1.1. Procesos gravitacionais de ladeira (fenómenos de aba)

Son desprazamentos de materiais ladeira abaixo a favor da gravidade, a causa do seu propio peso. Os movementos poden afectar a parte ou á totalidade do material superficial e provocan inestabilidade e situacións de risco.

— Nestes fenómenos distinguimos entre:

Factores condicionantes, que favorecen o movemento son:

- ✓ **litolóxicos:** materiais brandos, alterados, soltos ou pouco cohesionados.
- ✓ **estruturais:** fracturas, gretas ou planos de debilidade nas rochas
- ✓ **climáticos:** choivas torrenciais e desxeo, en montañas e zonas frías.
- ✓ **hidrolóxicos:** estancamento de auga, capas con diferente permeabilidade
- ✓ **topográficos:** pendente superior ao 15 % orixina risco
- ✓ **vexetación:** a falta de vexetación favorece o movemento, mentres que vexetais ben enraizados o frean, mesmo en zonas inclinadas

Factores que desencadean o movemento, naturais ou inducidos, sendo:

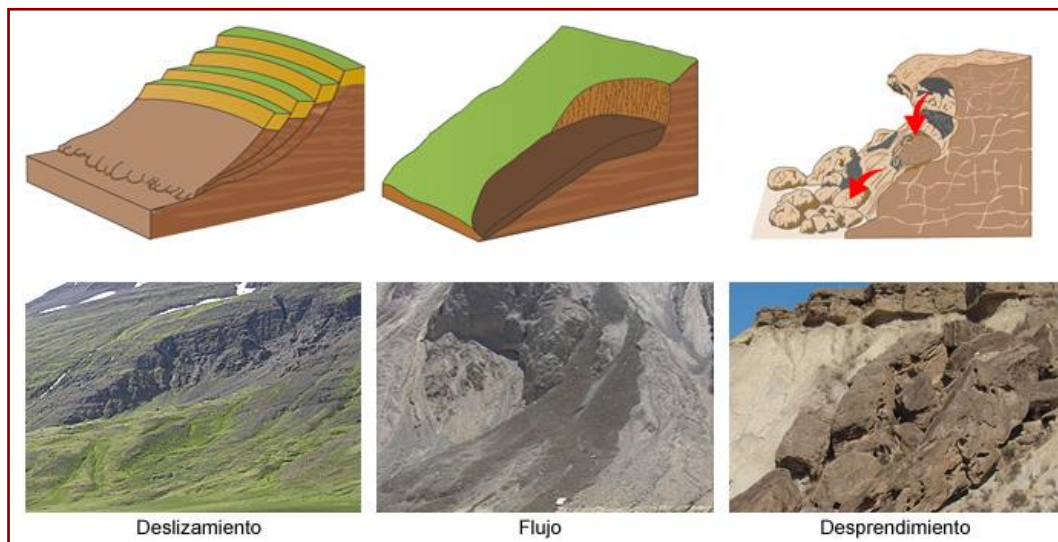
a) **naturais:**

- ✓ fortes precipitacións
- ✓ fenómenos de xeo-desxeo
- ✓ terremotos
- ✓ erupcións.

b) **inducidos:**

- ✓ construción de taludes artificiais en diferentes obras
- ✓ deforestación
- ✓ estancamento de auga por asfaltado ou exceso de rego
- ✓ explosións en canteiras ou na construción.

— *Tipos de fenómenos de ladeira:* clasifícanse de acordo ao movemento, material mobilizado e velocidade. Os rápidos, como correntes de lodo, esvaramentos, ou desprendementos, son máis perigosos, que os lentos como reptación e solifluxión.

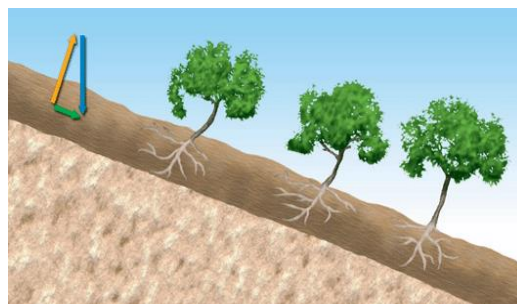


Distinguimos:

<p>a) Sen plano de rotura (fluxos):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reptación ✓ Solifuxión ✓ Correntes de barro ou de derrubos. 	<p>b) Con plano de rotura:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deslizamentos ✓ Desprendementos ✓ Avalanchas
--	--

a) Fluxos: movementos descendentes de ladeira sen superficie de rotura (reptación, coadas de lodo e solifluxión).

- *Reptación (creep)*: descenso lento do solo ou da capa superficial, causado pola presenza de materiais brandos como arxilas que se hidratan e deshidratan sucesivamente. Apréciase pola inclinación de árbores, postes ou vallas, e os materiais removidos acumúlanse na base da ladeira.



- Coadas de barro (debris flow): fluxo continuo e rápido de material viscoso (barro, lama) ou solto (derrubos), empapado en auga, e sen plano de rotura. As causas máis frecuentes son desxeo ou choivas torrenciais, e poden ocorrer sobre pendentes moderadas. Un caso especial son os *lahares*, de orixe volcánica e gran poder destrutivo.

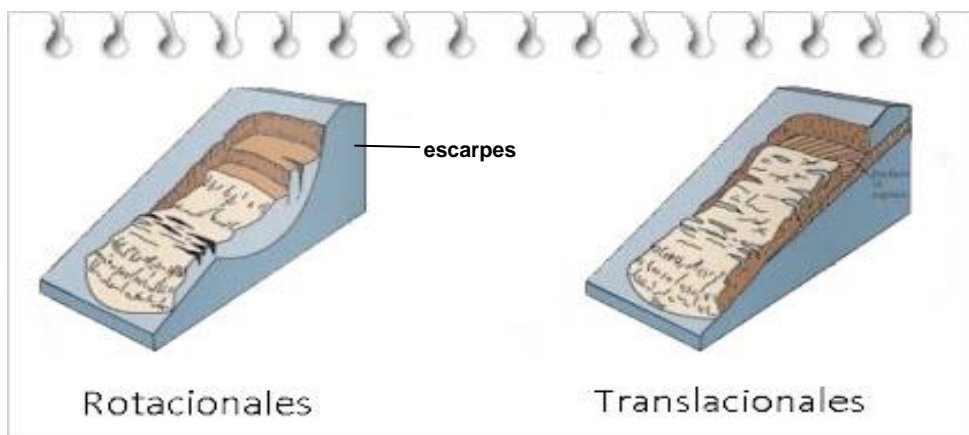


- Solifluxión (earth flow): fluxo similar ás correntes de lama, pero lento sendo unha combinación de fluxo e reptación. Típico de montaña e zonas frías, onde o terreo se comporta como un fluído a causa do desxeo primaveral, esvarando polas ladeiras a modo de lóbulos.

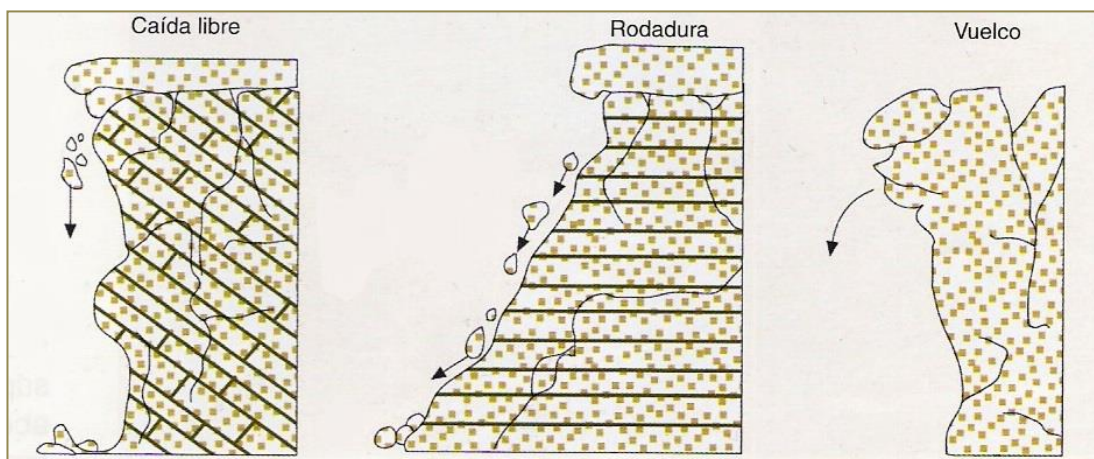


b) Con plano de rotura:

- Esvaramentos (deslizamentos ou landslide): movementos de rochas ou solo ladeira abaixo a favor dunha superficie de rotura ou despegue. Calquera factor que aumente o peso do material (choivas) ou diminúa o rozamento (gretas, xeo, materiais plásticos) favorece o movemento. Os esvaramentos poden ser:
 - ✓ *Translacionais*: plano de rotura paralelo á pendente da aba, a favor de fracturas ou en capas con diferente cohesión.
 - ✓ *Rotacionais (slump)*: superficie de rotura curva. Frecuentes en solos pegañentos ou sobre materiais plásticos (arxilas).



- *Desprendementos* (rockfall): caída brusca de rochas illadas ou fragmentos, favorecido pola pendente e a existencia de gretas (naturais ou provocadas por actividades humanas). Segundo o plano de caída os desprendementos poden ser: caída libre, rodadura ou toambo. Un caso particular son as avalanchas ou desprendementos masivos en seco de bloques de rocha, inclúe aos aludes.



— *Medidas de predición, prevención e corrección.*

A predición espacial baseada en detectar as zonas de inestabilidade é sinxela e faise por observación directa de sinais de erosión no campo, deformacións nos noiros, fotografías ou imaxes satélite. Con todos estes datos elabóranse **mapas de perigo** con bastante precisión nos que se sinalan as diferentes zonas de risco. A predición temporal é máis difícil, excepto no caso dos aludes que soe ser bastante fiable e emítense alertas en épocas de desxeo ou venteadas.

Entre as medidas correctoras para minimizar os danos destacamos:

Estruturais: rebaixar pendentes mediante terrazas, reforestación de ladeiras, tubos de drenaxe para evitar o estancamento de auga, como muros de contención, redes protectoras e ancoraxe de superficies inestables.

Non estruturais: destacamos sistemas de vixilancia e alerta por parte de protección civil, así como unha axeitada ordenación do territorio que evite ocupar zonas de risco.

En España as zonas máis afectadas son as áreas montañosas mediterráneas, pirenaicas e cantábricas (onde reciben o nome de *argayos*). En Galicia o risco é moderado–baixo, aumentando con choivas intensas, polos incendios ou a causa de obras. Unha zona exposta é a estrada Monforte–Ponferrada, asentada sobre lousas. Por obras hai a miúdo episodios en todo tipo de vías de comunicación.

Establización de noiros:



2.1.2 Afundimentos: subsidencias e colapsos

Os afundimentos son movementos do terreo na vertical, de orixe natural e inducido.

Dous tipos, segundo a velocidade:

○ Subsidencia: o afundimento é lento e paulatino, por asentamento do solo tras a extracción de fluídos subterráneos como auga ou petróleo.

○ Colapso: son derrubamentos bruscos na vertical, sucede en covas de terreos cársticos ou de galerías mineiras.



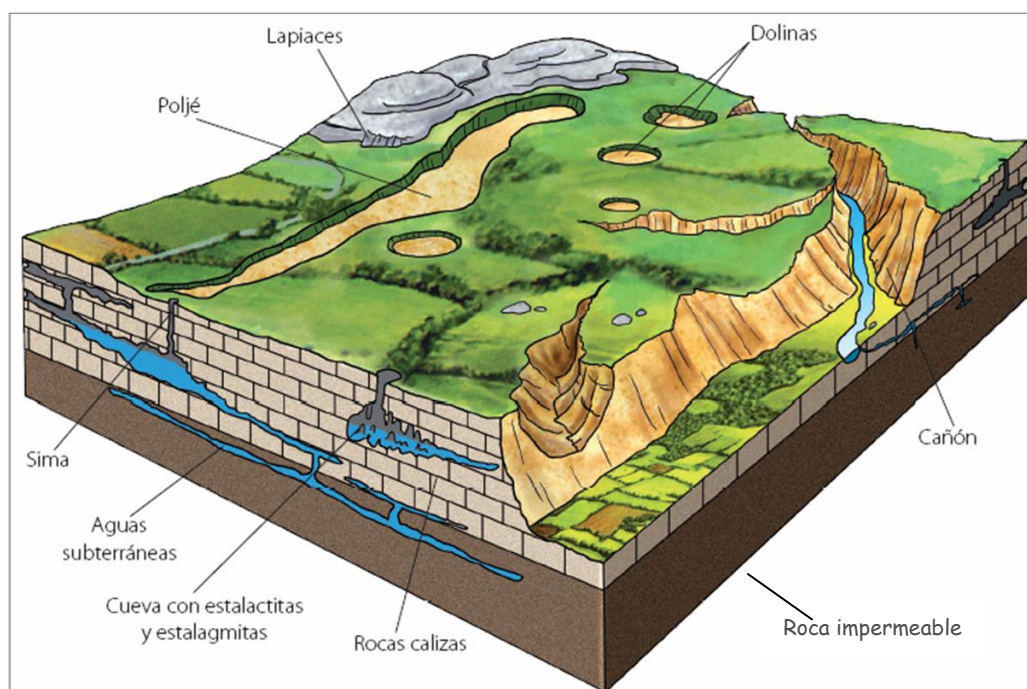
Os terreos máis afectados son os da “Iberia caliza” (Asturias, Cantabria, León, Aragón, Andalucía, Baleares).

Que é o relevo cárstico:

Este relevo fórmase sobre rochas solubles, como calcarias e xesos, por disolución. As calcarias son rochas formadas por carbonato cálcico, capaces de disolverse en auga cargada de CO₂ (tipo de meteorización química), polo que estes terreos terán elevada infiltración e abundante auga subterránea.

A disolución é máxima en climas húmidos–fríos e orixina unha serie de cavidades tanto en superficie como en profundidade, entre elas destacamos:

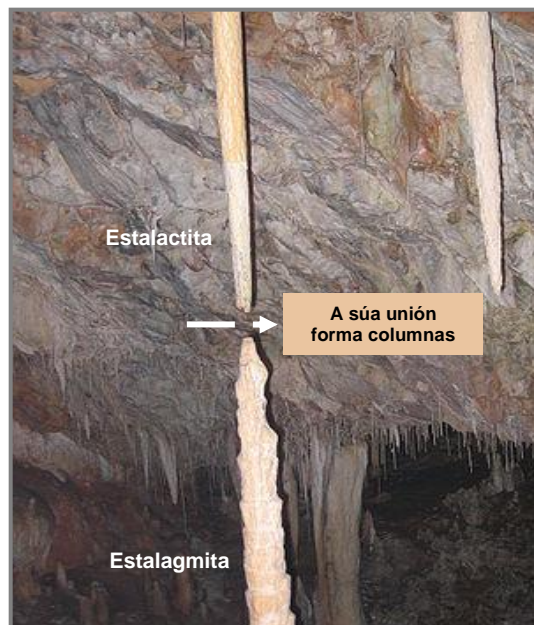
- ✓ *lapias*, gretas superficiais formadas por disolución
- ✓ *dolinas* ou *torcas*, cavidades superficiais en forma de funil,
- ✓ *poljes*, cavidades amplas e de fondo plano onde se forman lagos no inverno,
- ✓ *pozos* ou *simas*, condutos verticais que poden alcanzar gran profundidade,
- ✓ *galerías*, condutos horizontais por onde circula auga,
- ✓ *covas*, grutas ou cavernas formadas por ensanchamento das galerías,
- ✓ *surxencias*, mananciais de auga subterránea que aflora ao exterior,
- ✓ *cañóns*, *gargantas* ou *desfiladeiros*, profundos vales de paredes verticais.



Nas covas, vai ter lugar a precipitación de carbonato cálcico en forma de:

- ✓ Estalactitas, colgantes do teito e con conduto central,
- ✓ Estalagmitas, crecen a partir do solo por goteo,
- ✓ Columnas, pola unión de ambas.

Esta paisaxe é frecuente no mundo (China, USA, Croacia, Francia, Italia, ou na "Iberia calcaria"). En Galicia non é abundante ao estar pouco representada a rocha calcaria, destacando covas no Courel e en Mondoñedo.



2.1.3. Solos expansivos:

Tipo de solos formados por materiais con elevada plasticidade como arxilas ou xesos, que abundan nalgunhas zonas da Península Ibérica (Aragón, Toledo, Murcia, val do Guadalquivir). Estes materiais cambian bruscamente de volume: expáñdense ao hidratarse e contráense coas secas, producindo perda de estabilidade en cimentos e muros, polo que non son materiais aptos para determinadas construcións e obras de enxeñería como estradas, encoros, vías de ferrocarril... En Galicia este risco é nulo ao non presentar este tipo de materiais.

Litoloxías da Península Ibérica:



Terreos expansivos:



Predición e prevención de afundimentos e solos expansivos:

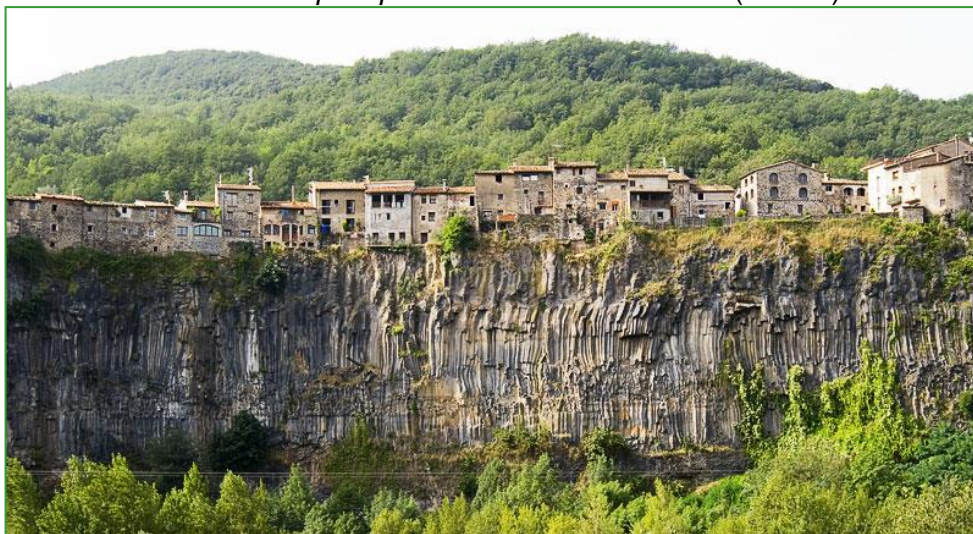
A predición baséase no estudo das características do terreo mediante observación no campo, así como mapas xeolóxicos, climáticos, de pendente, vexetación, etc. Tamén son precisos estudos técnicos sobre o comportamento destes materiais (xeotecnia). Con todos estes datos elabóranse *mapas de risco*.

A prevención non estrutural parte dunha axeitada *ordenación do territorio* para limitar e incluso impedir determinadas obras nestes terreos.

En canto ás medidas preventivas estruturais, menos efectivas, destacamos:

- ✓ estabilización de solos arxilosos mesturándoos con cal,
- ✓ reencher cavidades nos terreos cársticos,
- ✓ cimentacións reforzadas que atravesen completamente as capas inestables,
- ✓ impermeabilizar o contorno das vivendas.

Unha vila ao bordo do precipio: Castellfollit de la Roca (Girona)



2.2 Riscos climáticos ou meteorolóxicos: inundacións

Os riscos meteorolóxicos como secas, tornados, ciclóns, temporais ou riadas débense a tres factores: precipitación, temperatura e vento. Adoitan estar inducidos ou potenciados por actividades humanas. Causan numerosas vítimas, sendo as inundacións a segunda causa de morte no mundo por catástrofe natural despois dos terremotos, e a primeira na Península Ibérica.

2.2.1 Inundacións (avenidas ou riadas).- Causas e tipos: risco asociado a causas climáticas, xeolóxicas e antrópicas. Poden ser de dous tipos: continentais, crecidas de torrentes ou ríos que se desbordan anegando terreos, vivendas e cidades, ou costeiras por maremotos e mareas. Imos detallar as primeiras.

As inundacións continentais subdivídense en: a) torrenciais b) fluviais.

- As enchentes torrenciais afectan a leitos secos escavados pola auga en ladeiras de forte pendente, que levan auga esporadicamente, tras choivas torrenciais ou por desxeo. As canles reciben varios nomes: torrenteras, ramblas, rieras, barrancos ou corgas. A elevada pendente eleva a velocidade da auga e as inundacións adoitan ser súbitas e perigosas (inundacións lóstrego). Tamén teñen lugar en ríos con caudal irregular, de réxime torrencial, ou por episodios de gota fría. Frecuentes na rexión mediterránea e torrentes pirenaicos (Traxedia de Biescas destruíu un cámping asentado no fondo dun barranco).

- As inundacións producidas polos ríos forman parte da súa dinámica natural, os ríos son correntes permanentes que na súa parte baixa circulan a través dun fértil val de fondo plano (veiga ou chaira aluvial), onde o río deposita os sedimentos ao inundarse de forma periódica. O problema xorde do ocupación humana nas chairas de inundación fluvial, feito moi habitual.

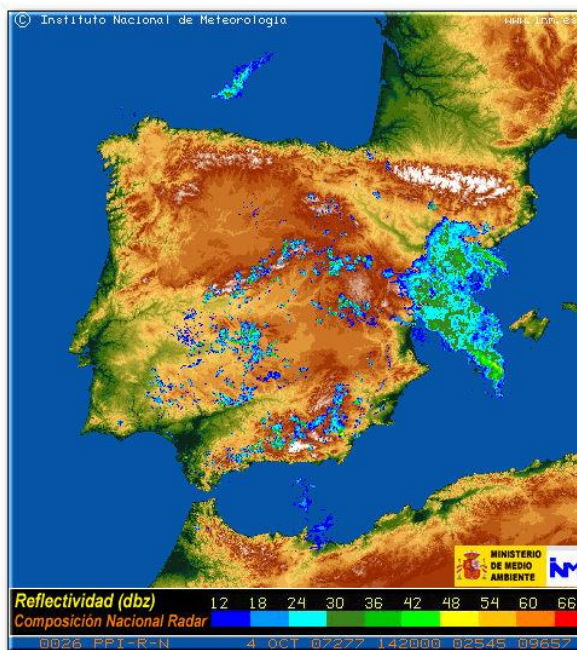
Causas das inundacións: A causa principal é *climática* por intensas precipitacións que aumentan o caudal de ríos e torrentes, pero teñen grande influencia os factores antrópicos (risco inducido). O seguinte cadro resume as causas:

Climáticas	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Choivas torrenciais (tormentas, gota fría ou fronte)</u> • Fusión da neve por cambios de T^a (<u>desxeo</u>)
Xeolóxicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrución da canle dos ríos por desprendementos • Fusión de neve por volcáns • Tsunamis (risco interno)
Antrópicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Rotura de presas • Deforestación (a vexetación retén auga no solo) • Obstrución de canles por obras, canalizacións • <u>Asentamentos humanos en zonas expostas</u> (chairas de inundación de ríos, ramblas) • Cambio climático por efecto invernadoiro.

As choivas intensas son a causa máis frecuente de inundacións. Considéranse perigosas as precipitacións superiores a 60 l/m² por día. Débense sobre todo a:

- Tormentas: Son intensas borrascas locais, asociadas a cúmulonimbos formadas por forte convección. Adoitan ir acompañadas de aparato eléctrico, fortes ventos e precipitacións en forma de choiva e sarabia. Ademais de orixinar riscos por si mesmas (raios, sarabia, ventos) producen inundacións. Son abundantes en verán en zonas montañosas. As tormentas tropicais con ventos furacanados son os ciclóns ou tifóns.
- Frontes: en inverno nas nosas latitudes, as fortes choivas adoitan ser producidas por fronte, sendo de maior intensidade as asociadas a fronte frías. Poden causar inundacións.
- Gota fría: típica de zonas mediterráneas en outono, moi frecuente en Valencia, Cataluña, Baleares, e outras zonas como o Cantábrico. Da lugar a precipitacións torrenciais, superiores a 200 l/m².

Orixínase pola mestura de aire moi frío procedente da fronte polar, embolsado en capas altas da atmosfera, co aire cálido e húmido do mar, aínda quente en outono, que ascende rapidamente por convección, ocasionando enormes cúmulonimbos que descargan choivas torrenciais, sarabia e aparato eléctrico.



2.2.2. Factores de risco:

a) Perigosidade das inundacións: Este factor de risco depende da enerxía de ríos e torrentes, que á súa vez está en función de:

- velocidade da corrente, que aumenta ao aumentar a pendente (peor en torrentes de montaña)
- caudal, ou cantidade de auga que circula por unidade de tempo, depende da intensidade das precipitacións e é variable segundo as estacións.
- infiltración de auga no terreo, canta máis auga penetre no solo, menor será a escorrentía superficial e o risco de inundación. Depende do tipo de rocha e da presenza de vexetación, polo que rochas impermeables, canalizacións artificiais, e a deforestación das cuncas fluviais causada por incendios aumentan o risco. A deforestación pode *multiplicar por 10* a cantidade de auga que baixa polas abas ao reducirse a infiltración.

b) As áreas afectadas por inundacións sofren os seguintes danos:

- morte de persoas e animais
- destrución de colleitas
- destrución de construcións, vivendas, pontes, estradas
- brechas en diques e encoros, con risco de rotura (presa de Tous, diques en Nova Orleáns)
- grande erosión do terreo e avalanchas de lama sobre ecosistemas costeiros
- aumento de fenómenos de ladeira
- risco de epidemias: tifo, hepatite, cólera.

En España constitúen o maior risco natural, producindo vítimas todos os anos. As zonas máis expostas son Levante, Cataluña, Baleares, Andalucía, porque a causa do seu clima mediterráneo sofren frecuentes episodios de gota fría, tamén son frecuentes en Pirineos e País Vasco.

En Galicia, o risco considérase moderado aínda que nestes últimos anos aumentou en frecuencia e perigo, potenciado por factores antrópicos: a deforestación por incendios e unha desastrosa urbanización que permitiu construír en chairas de inundación (Padrón, Caldas), en marismas (Cee, Vilagarcía) e mesmo ¡sobre canles de ríos e regatos!, o que engadido a canalizacións defectuosas e obstruídas, provocan o aumento das riadas catastróficas especialmente en anos con réxime de choivas de tipo mediterráneo.

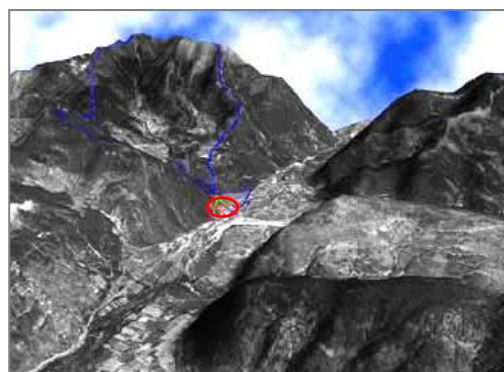
Un recente estudo contempla 300 regatos en Galicia susceptibles de provocar inundacións, especialmente en zonas con forte pendente da costa atlántica. Aos graves efectos que por si mesmas producen hai que sumar outros danos como a perda de solo por erosión, as avalanchas de lama e cinza que alteran ecosistemas acuáticos, e a grande cantidade de auga doce que chega ás rías diminuindo a salinidade con prexuízos nos bancos de marisco.

Algunhas inundacións famosas acontecidas en España foron:

- Ribadelago, 1959: 150 vítimas, rotura da presa, á beira do lago de Sanabria (Zamora)
- Bisbarra do Vallés, Barcelona: 1962, 800 vítimas
- Granada, Almería, Murcia: en 1973, 300 mortes
- Valencia, Murcia, Cataluña 1982: 70 mortos (rotura presa Tous)
- Biescas: 1996 (torrencial), 87 vítimas
- Málaga, Murcia: 2012, 12 vítimas

2.2.3. As inundacións como risco inducido.- Nas inundacións os factores humanos teñen moita influencia, destacando catro:

- o ocupación de zonas de risco: moitas poboacións e construcións aséntanse en zonas nas que se desbordan as augas en época de enchente, como chairas de inundación, por ser moi fértils, leitos secos (barrancos), ou marismas, aumentando de forma irresponsable a exposición ao risco. Recordemos como foi arrasado o cámping de Biescas, asentado na base dun barranco pirenaico.



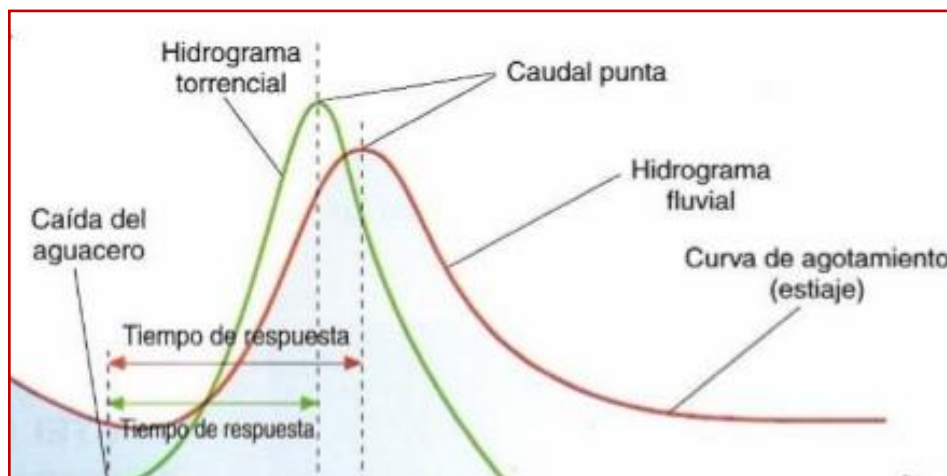
- o obstrución canles: moitas construcións humanas impiden o desaugadoiro natural de ríos e torrentes, asfaltan e canalizan ríos impedindo que o chan absorba a auga, ou están mal cimentados e se derruban ante unha enchente (rotura presas Ribadelago e Tous, diques en Nova Orleáns)
- o a deforestación: impide que vexetación e solo reteñan auga, polo que aumentan as augas de arroiada e os ríos se desbordan. Así a deforestación aumenta o tempo de retorno habitual de riscos de inundación, e a terra erosionada vai parar a lagos ou mares danando os ecosistemas costeiros e a posible riqueza pesqueira.
- o o cambio climático, a causa da emisión de gases con efecto invernadoiro, orixina o quentamento global que altera o réxime de ventos e precipitacións a nivel planetario, producindo o aumento na frecuencia de fenómenos extremos como secas, ondas de calor e inundacións. Ademais moitas zonas costeiras quedará mergulladas por elevación do nivel do mar, afectando sobre todo a Holanda, illas do Pacífico, Bangla Desh.

2.2.4. Planificación dos riscos por inundación.- Hidrogramas.

♦ **Predición:** As medidas preditivas baséanse en **estudos meteorolóxicos e vía satélite**, actualmente mellorados grazas ao Meteosat, sobre todo nas zonas de risco. Dan bo resultado aínda que hai excepcións e xeralmente pódese alertar a poboación con bastante antelación e tomar as medidas oportunas incluída a evacuación.

Hidrogramas: Para predicir o comportamento dos ríos ante as enchentes son moi útiles os hidrogramas ou gráficas onde se representa a variación de caudal dos ríos nun tempo determinado, xeralmente un ano, recollendo as épocas de *caudal máximo, punta ou de enchente, caudal mínimo ou de estiaxe* e o *tempo de resposta* (tempo que tarda o río en acadar o caudal máximo tras a caída dunha forte precipitación).

Cada río ten o seu hidrograma característico, e normalmente os máximos de caudal (un ou máis por ano) son orixinados por intensas choivas ou desxeo, e os mínimos responden a secas ou elevada extracción para o rego.



O **tempo de resposta** varía segundo os ríos, pero xeralmente é de varias horas polo que soe dar tempo a alertar a poboación, pero **non** sucede o mesmo nas inundacións de torrente ou rambla, son inundacións repentinas, con tempo de resposta de minutos, impedindo a toma de medidas eficaces de protección: son inundacións lóstrego, orixinadas por fortes tormentas ou episodios de gota fría.

◆ **Prevención e corrección:**

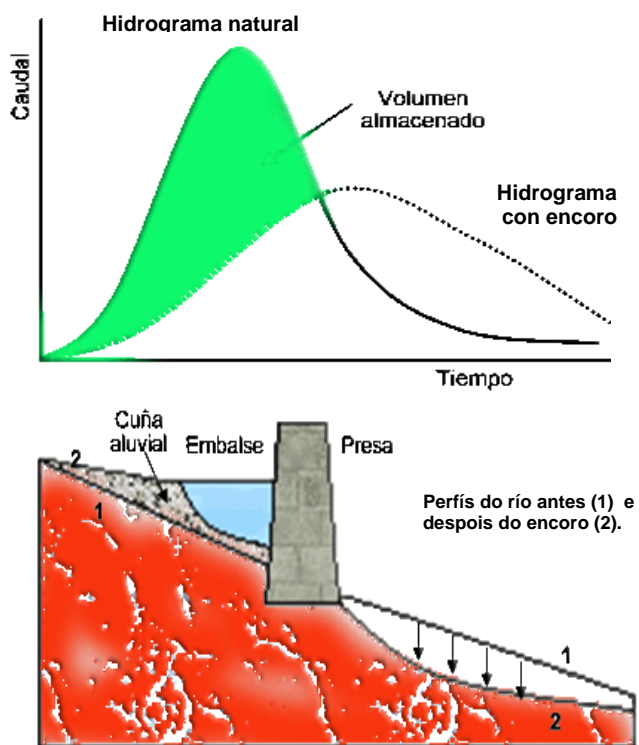
As medidas preventivas estruturais oriéntanse a regular os caudais fluviais, son:

- a canalización e outras obras, como diques de contención, que regulan o caudal dos ríos e evitan os desbordamentos.
- a regulación do caudal mediante presas ou encoros: o hidrograma dun río cambia ao construír encoros porque as presas regulan o caudal facéndoo máis uniforme, e prodúcese a laminación do hidrograma (aplanamento).

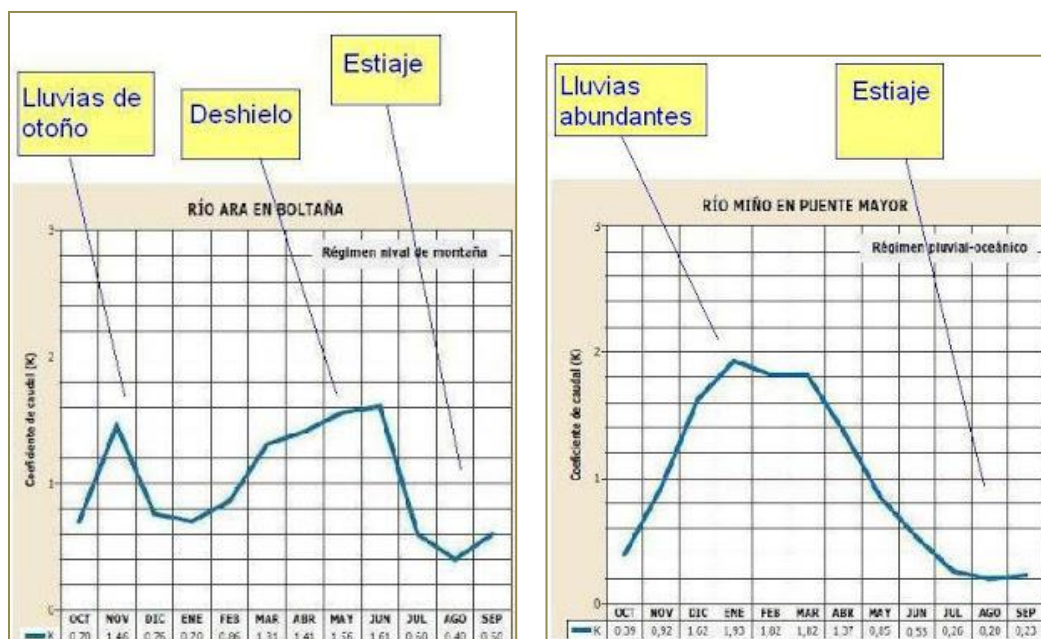
É importante sinalar que estas medidas estruturais son de dobre fío, por unha banda os encoros regulan o caudal do río evitando as enchentes, pero poden producir o efecto contrario por rotura de presa. Presentan ademais outros impactos ao modificar a dinámica natural do río (o encoro atrapa sedimentos), e así mesmo teñen outras utilidades (abastecemento de auga e produción de enerxía eléctrica).

A canalización é similar, reduce o risco de enchente pero tamén pode aumentalo xa que volve impermeable ao terreo, diminúe a retención de auga, e aumentan as arroiadas.

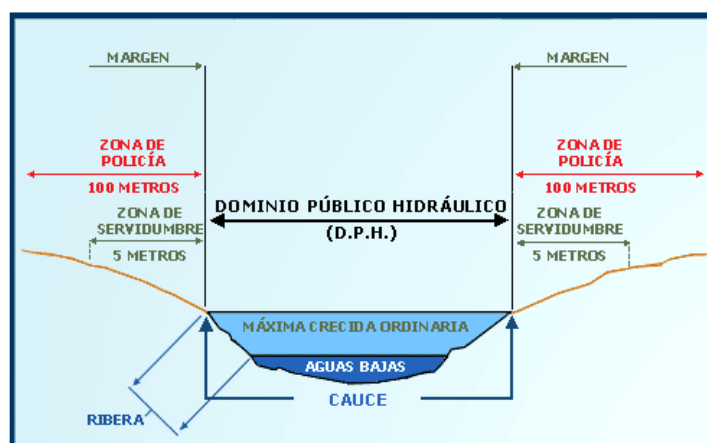
Outras medidas estruturais como o desvío de canles ou ensanche dos mesmos están desaconselladas porque provocan severos impactos nos ecosistemas acuáticos.



Diferentes hidrogramas:



As medidas preventivas non estruturais inclúen a ordenación do territorio e plans de alerta e emerxencia de protección civil. A ordenación do territorio debe reducir a exposición ao risco, ao restrinxir a ocupación humana en terrazas fluviais, corgas ou marismas, e evitar a urbanización incontrolada. A lexislación establece tres zonas á beira dos ríos: ribeira, zona de servidume (con prohibición total de uso humano) e zona de policía, so permitido o uso agrícola.



En resumo, boas medidas preventivas son a reforestación e conservación do solo (estruturais) e a non ocupación das zonas de risco (non estruturais) e, a escala global, a diminución de gases invernadoiro para frear o cambio climático.

Os riscos externos derivados da dinámica litoral, verémolos noutra unidade.