

ANÀLISI SIG: Susceptibilitat als moviments de massa



ANÀLISI SIG

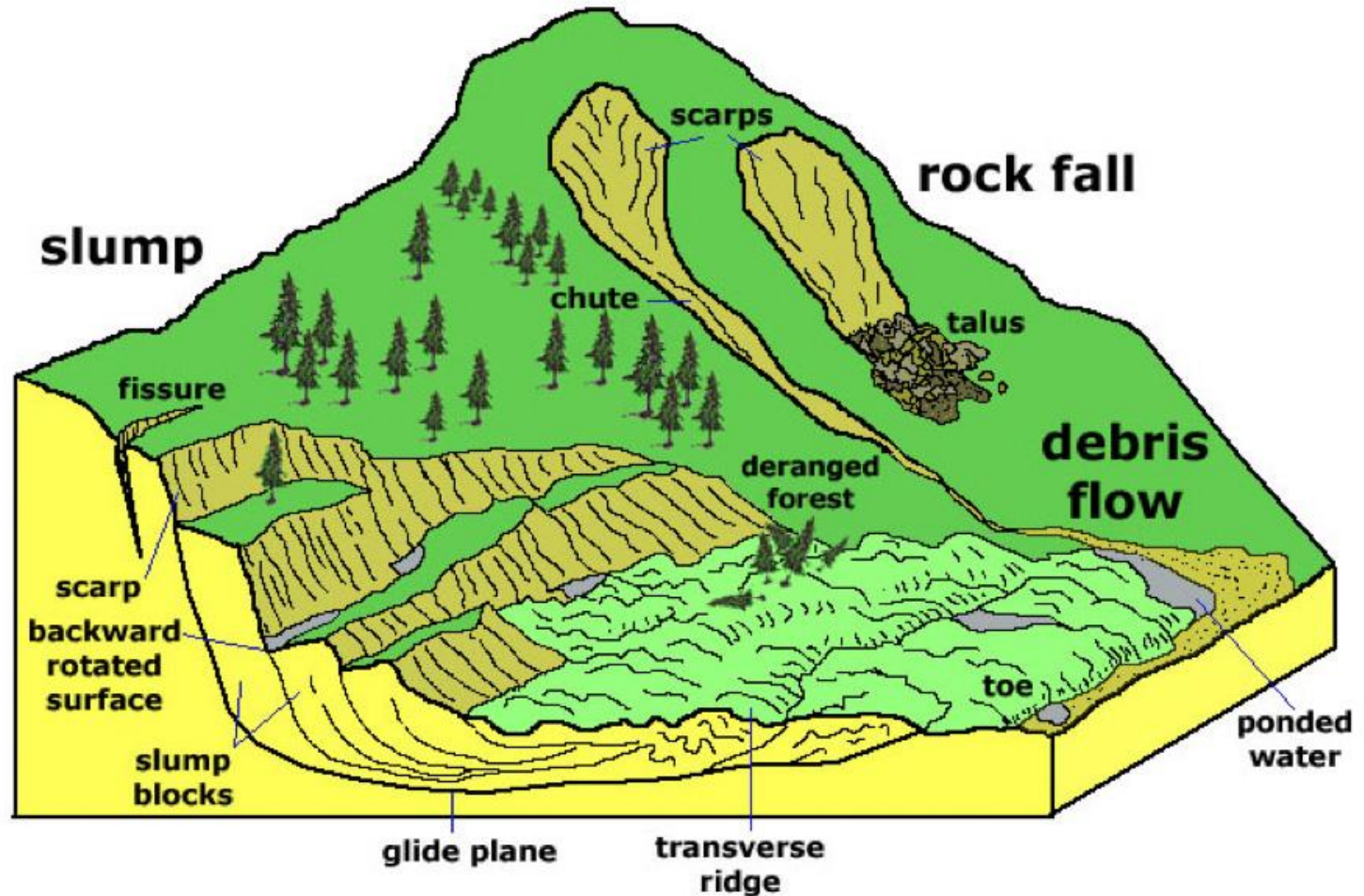
- 1- Objectius de la pràctica
- 2- Bases d'un anàlisi de la Susceptibilitat als esllavissaments
- 3- De quines dades disposem? Característiques d'aquestes dades
- 4- Obtenció de dades a partir del mdt
- 5- Càlcul d'àrea dels intervals per a cada factor
- 6- Generar un mapa d'Unitats de Terreny
- 7- Creuar el mapa d'unitats de terreny amb el mapa de cicatrius
- 8- Calcular l'àrea afectada per cicatrius en cada mapa temàtic
- 9- Preparar el mapa d'unitats de terreny per a l'anàlisi
- 10- Calcular la susceptibilitat per cada factor condicionant

1- Objectius de la pràctica

- Plantejar l'anàlisi que es vol dur a terme: Anàlisi de la Susceptibilitat als esllavissaments
- Enfocar el tipus d'anàlisi segons el tipus de dades disponibles
- Preparar les dades per a l'anàlisi
- Desenvolupar l'anàlisi per a obtenir un Mapa de Susceptibilitat

2- Bases d'un anàlisi de la Susceptibilitat als esllavissaments

Geomorphic Features Associated With Landslides



2- Bases d'un anàlisi de la Susceptibilitat als esllavissaments

Factors Condicionants

Geològics: Tipus de material, presència de falles o fracturació, estratificació

Hidrològics: Escolament superficial o subterrani, xarxa de drenatge, ...

Climàtics: Gel – desgel, climes humits, ...

Topogràfics: Pendents elevades, topografia irregular, ...

Us del sol: Tipus de cobertura vegetal

2- Bases d'un anàlisi de la Susceptibilitat als esllavissaments

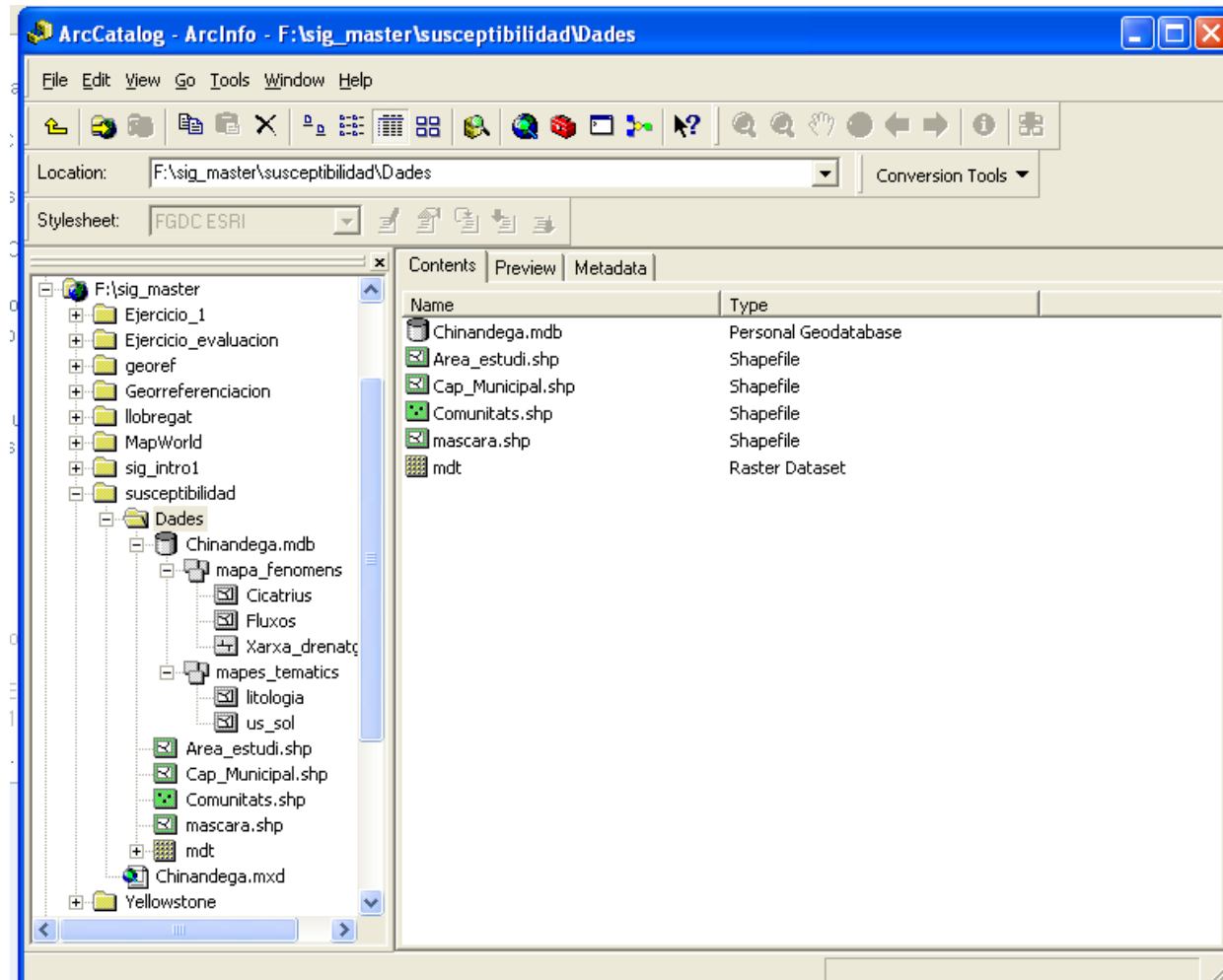
- La Susceptibilitat als esllavissaments es defineix com la facilitat o propensió del terreny a desenvolupar aquest tipus de fenomen.
 - L'anàlisi de la Susceptibilitat permet fer una predicció espacial del fenomen. Permet conèixer **ON** es poden generar nous esllavissaments.
 - Per tal de conèixer **Com** i **Quan** es poden desenvolupar els esllavissaments cal fer un anàlisi de la Perillositat.
 - L'anàlisi de la Susceptibilitat és un pas previ a l'anàlisi de la Perillositat.
- L'anàlisi de la susceptibilitat es basa en un anàlisi comparatiu entre les zones del terreny afectades per esllavissaments i les característiques del terreny que condicionen la formació dels esllavissaments.

3- De quines dades disposem? Característiques d'aquestes dades

- Obrir l'ArcCatalog
- Visualitzar el tipus de dades de que disposem i com estan estructurades

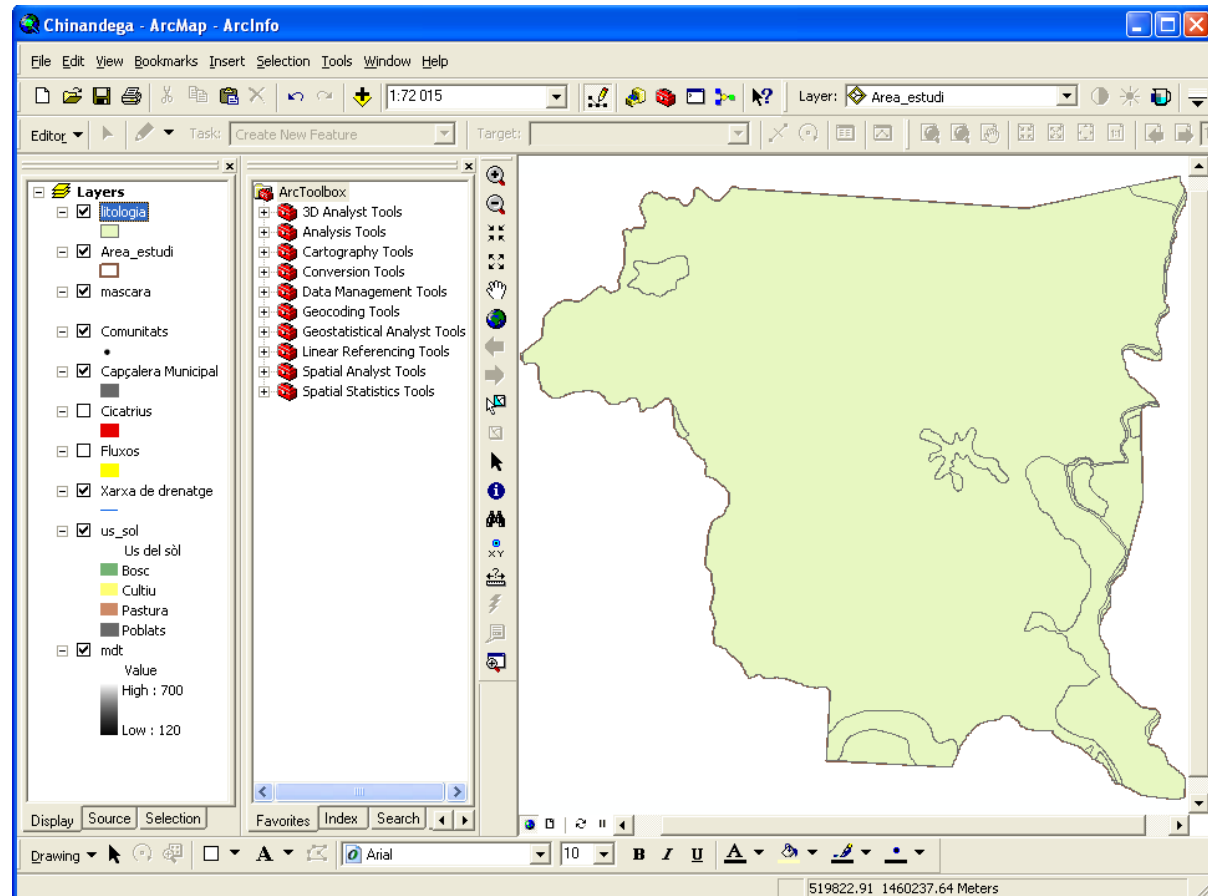
Per tal de realitzar aquest exercici heu de crear una carpeta nova amb el nom susceptibilitat dins de la carpeta D:/sig_master, on hi heu de descarregar les dades que teniu al Campus Virtual.

IMPORTANT! Recordeu que la carpeta haurà de penjar directament del disc dur per a conservar l'estructura de carpetes i evitar problemes a l'hora d'obrir projectes.



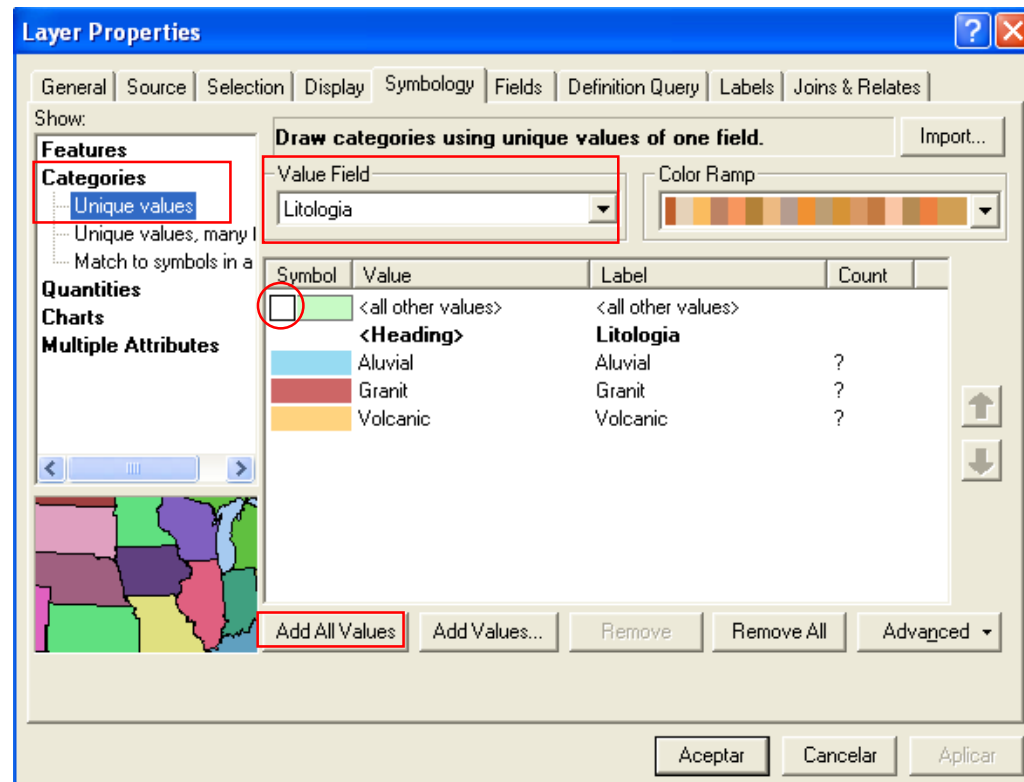
3- De quines dades disposem? Característiques d'aquestes dades

- ❑ Obrir el projecte d'ArcMap - Chinandega
- ❑ Visualitzar les dades que hi tenim carregades i carregar-hi les dades que fan falta per a l'anàlisi
- ❑ Carregar la capa Litologia de la Geodatabase – Chinandega, a la Feature Dataset – mapes_tematics



3- De quines dades disposem? Característiques d'aquestes dades

- Canviar la simbologia de la capa Litologia
 - Fer doble clic sobre la capa per obtenir el quadre de propietats
 - Triar la pestanya *Simbology*
 - A la columna de l'esquerra escollir:
 - Categories* i *Unique Values*
 - A la casella *Value Field* seleccionar:
 - litologia
 - Amb el botó *Add All Values*
 - afegir els diferents usos del sòl.
 - Modificar, si cal, els colors que
 - apareixen per defecte fent doble clic
 - a sobre de cada color.
 - Desactivar l'opció *all other values*



3- De quines dades disposem? Característiques d'aquestes dades

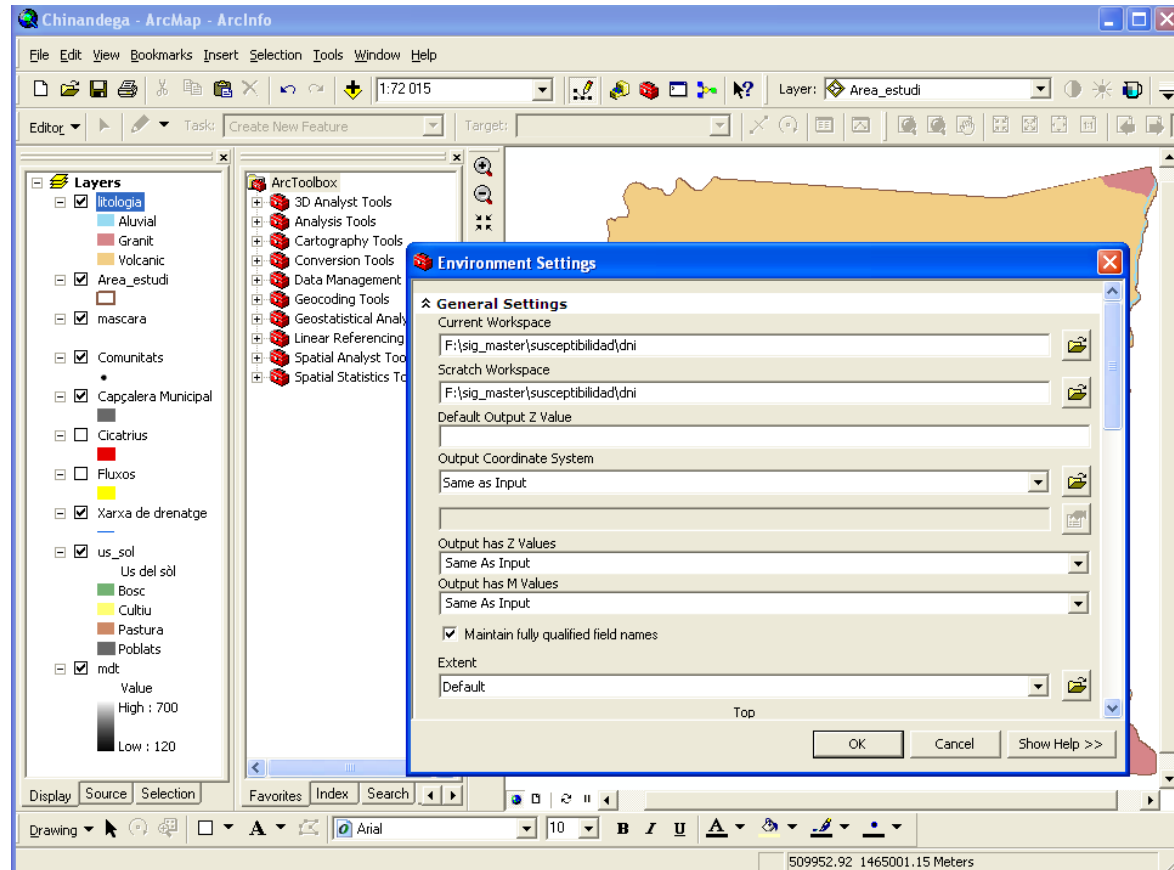
- En aquest projecte hi tenim carregades dues capes d'informació vectorial (litologia i ús del sòl) i d'un model digital del terreny (mdt), en format ràster

- Per a fer l'anàlisi de la susceptibilitat cal saber que la inestabilitat del terreny depèn de;
 - La litologia
 - L'ús del sòl
 - El pendent del terreny
 - Entre altres factors

- Per a fer l'anàlisi de la susceptibilitat disposem del mapa de litologies i el d'ús del sòl, però el pendent del terreny s'haurà d'extreure del MDT.

4- Obtenció de dades a partir del MDT

- Per a guardar les dades que vas generant, cal crear una carpeta amb el teu nom o el teu DNI a:
D:\sig_master\susceptibilitat\dni
- Com que treballarem amb les eines de l'Arctoolbox, cal fixar l'ambient de treball (veure com es fa al pdf de la pràctica del Delta del Llobregat)

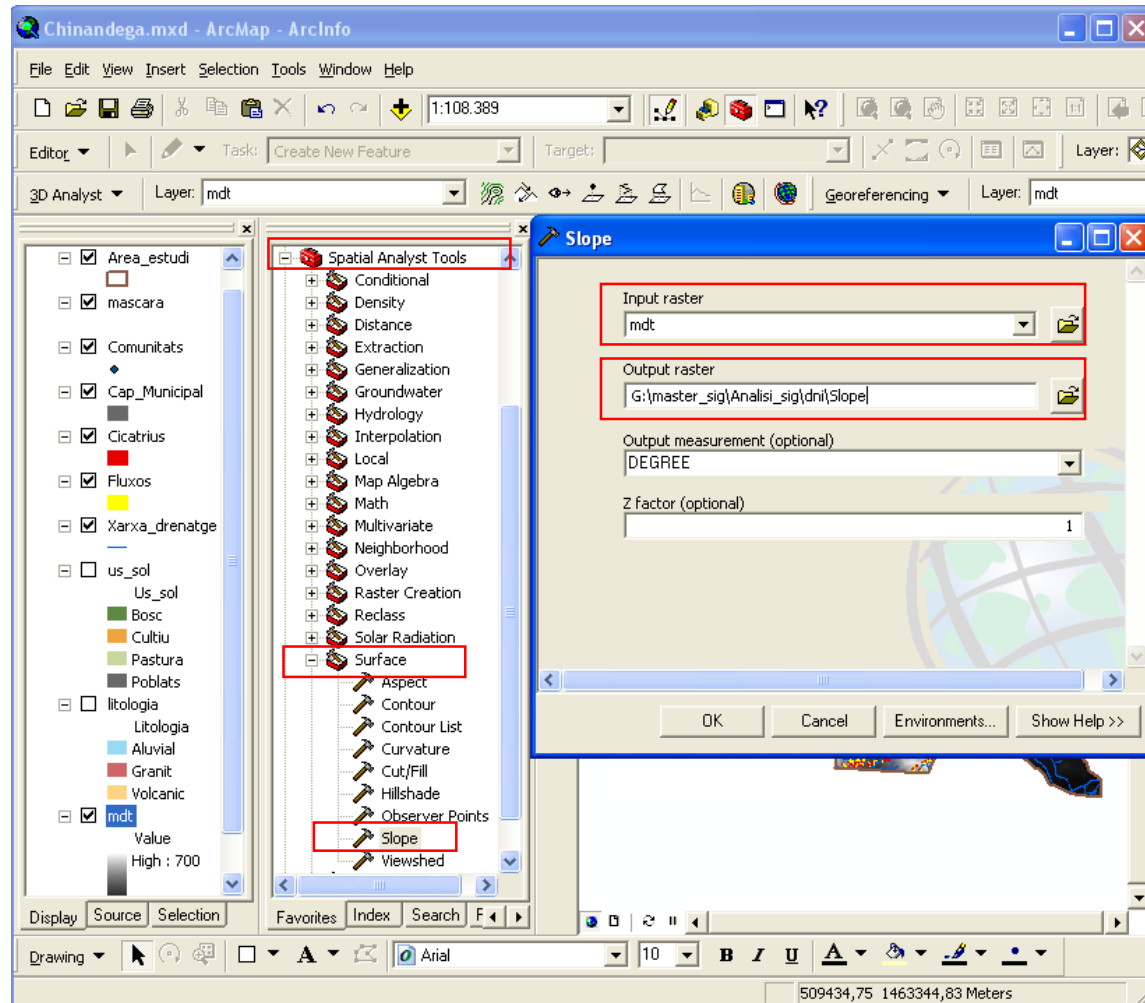


4- Obtenció de dades a partir del MDT

- Triar l'eina Slope

Spatial Analyst Tools/Surface/Slope

- Seleccionar el mdt com a fitxer d'entrada
- Donar un nom i una ubicació al fitxer de sortida: *Slope*
- Es genera un ràster amb una classificació de pendents per defecte



4- Obtenció de dades a partir del MDT

- Cal reclassificar els pendents segons les necessitats de l'anàlisi

Escollim l'eina Reclassify a:

Spatial Analyst Tools/Reclass/Reclassify

Seleccionar la capa *slope* com a fitxer d'entrada

Amb l'eina *Classify* definim els intervals:

De 0° a 20° i De 20° a 48°

L'eina dona el valor 1 als píxels amb

pendent entre 0° i 20° i el valor 2

als píxels amb pendent entre 21° i 48°

- S'obté un nou raster amb dues classes de pendents

The screenshot displays two windows from the ArcGIS interface:

- Reclassify Window:**
 - Input raster: *slope*
 - Reclass field: *Value*
 - Reclassification table:

Old values	New values
0 - 3,151877	1
3,151877 - 7,972396	2
7,972396 - 12,236700	
12,236700 - 16,130196	
16,130196 - 19,838287	
19,838287 - 23,546378	
23,546378 - 27,625278	
27,625278 - 32,816605	
- Classification Window:**
 - Method: *Manual*
 - Classes: *2*
 - Classification Statistics:

Count:	245248
Minimum:	0
Maximum:	47,27816
Sum:	3221352,28814
Mean:	13,135081
Standard Deviation:	9,086673
 - Break Values: *20* and *48*

4- Obtenció de dades a partir del MDT

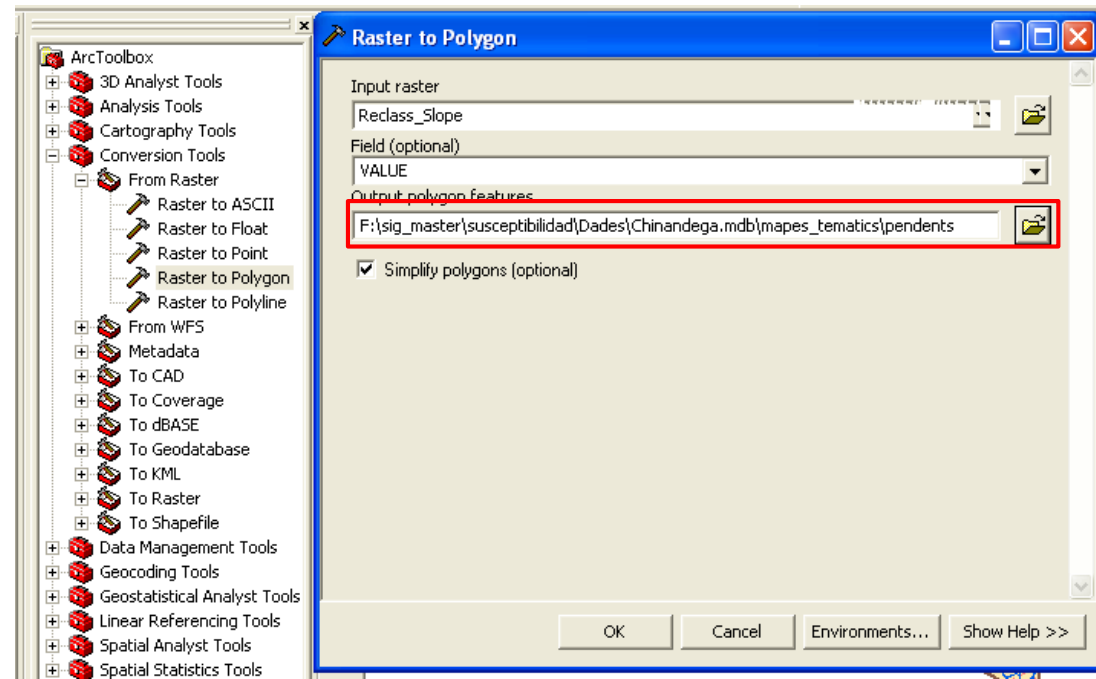
- Per tal de poder analitzar juntament el pendent del terreny (en format raster), la litologia i els usos del sòl (en format vectorial), cal convertir totes les dades a un mateix format
 - Anàlisi Raster
 - Anàlisi Vectorial
- En aquesta pràctica aplicarem l'Anàlisi Vectorial per tal de mantenir el detall de la cartografia de moviments de massa
- Cal convertir doncs el raster de pendents a format vectorial
- Utilitzem l'eina

Conversion Tools

From Raster

Raster to Poligon

- Seleccionar el Raster d'entrada
- Seleccionar la FeatureDataset
mapes_temàtics i donar un nom a
la *Feature Class* - Pendants



4- Obtenció de dades a partir del MDT

- Per tal d'identificar els intervals de pendent a la *Feature Class* cal editar la taula de dades
- Obrir la taula de dades de la capa *Pendent (vectorial)*
- Crear un nou camp on identificar els intervals
- *Options / Create new field*
- Al nom del camp li diem: *pendent*
- Tipus de camp: *text*
- Longitud del camp: 15

The screenshot shows the 'Attributes of pendent' table with the following columns: OBJECTID, Shape, ID, GRIDCODE, Shape Length, and Shape Area. The table contains 24 rows of data. Overlaid on the table is the 'Add Field' dialog box, which has the following fields:

- Name: pendent
- Type: Text
- Field Properties:

Alias	
Allow NULL Values	Yes
Default Value	
Length	15

The dialog box also has 'OK' and 'Cancel' buttons. The table's status bar shows 'Record: 1', 'Show: All Selected', and 'Records (0 out of *2000 Selected)'.

4- Obtenció de dades a partir del MDT

- Un cop creat el camp *pendent*, ordenem els valors de la columna Gridcode en ordre ascendent o descendent clicant amb el botó dret del ratolí a sobre la columna
- Des del menú *Options*, obrim l'eina *Select by Attributes*
- *Doble clic a Gridcode*
- =
- *Get Unique Value*
- Doble clic a 1

Attributes of pendent

OBJECTID	Shape	ID	GRIDCODE	Shape_Length	Shape_Area	pendent
1357	Polygon	135		609	<Null>	
1341	Polygon	134		609	<Null>	
1342	Polygon	134		099	<Null>	
1343	Polygon	134		054	<Null>	
1344	Polygon	134		643	<Null>	
1345	Polygon	134		609	<Null>	
1347	Polygon	134		626	<Null>	
1348	Polygon	134		703	<Null>	
1349	Polygon	134		626	<Null>	
1281	Polygon	128		981	<Null>	
1355	Polygon	135		789	<Null>	
1336	Polygon	133		299	<Null>	
1358	Polygon	135		453	<Null>	
1359	Polygon	135		687	<Null>	
1360	Polygon	136		014	<Null>	
1367	Polygon	136		004	<Null>	
1368	Polygon	136		364	<Null>	
1371	Polygon	137		098	<Null>	
1372	Polygon	137	1	113,47448	539,939031	<Null>
1377	Polygon	137	1	142,008696	947,653764	<Null>
1353	Polygon	135	1	222,211782	2221,840923	<Null>
1323	Polygon	132	1	149,52027	1074,765128	<Null>
1480	Polygon	148	1	75,457734	273,867643	<Null>
1296	Polygon	129	1	245,36816	3286,282646	<Null>

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 3009 Selected) Options

Select by Attributes

Enter a WHERE clause to select records in the table window.

Method: Create a new selection

[OBJECTID]
[ID]
[GRIDCODE]
[Shape_Length]
[Shape_Area]
[pendent]

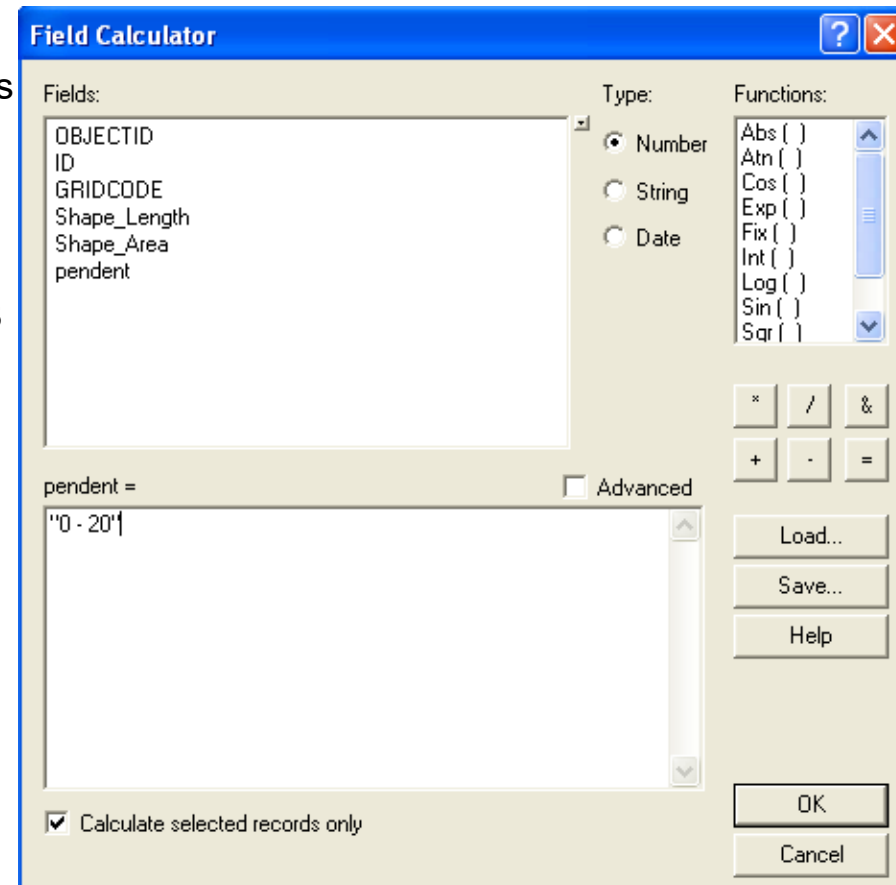
= < > Like 1
> >= And 2
< <= Or
? * () Not
Is Get Unique Values Go To:

SELECT * FROM pendent WHERE:
[GRIDCODE] = 1

Clear Verify Help Load... Save...
Apply Close

4- Obtenció de dades a partir del MDT

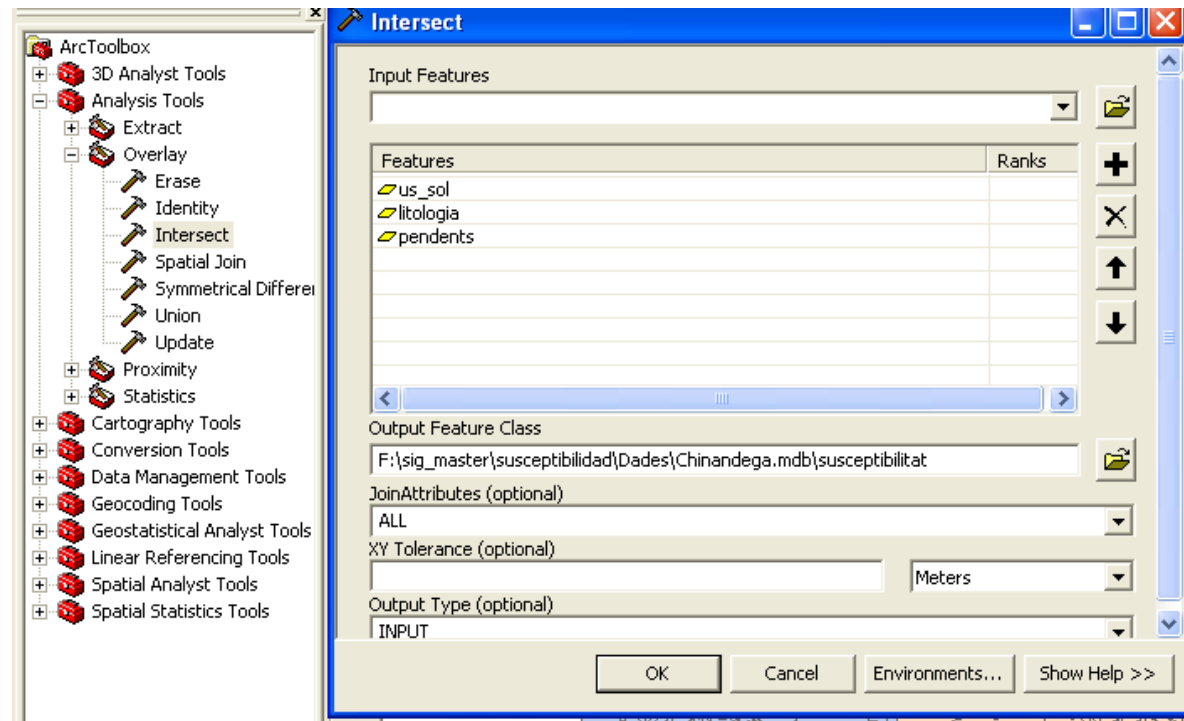
- Els camps que tenen *Gridcode* = 1 quedaran seleccionats
- Inicia una sessió d'edició
- Clica amb el botó dret del ratolí sobre la columna *Pendent*
- Selecciona *Field Calculator*
- Escriu "0 – 20" per a identificar tots els polígons amb l'interval de pendent corresponent
- Fes el mateix amb els polígons amb *Gridcode* = 2 corresponents a l'interval 20 - 48



5- Generar un mapa d'Unitats de Terreny

- Modificar l'espai de treball (Workspace) a l'ArcToolbox a
D:/sig_master/susceptibilitat/Chinandega.mdb/
- Seleccionar l'eina Intersect de l'ArcToolbox: *Analysis Tools / Overlay / Intersect*
- Com a fitxers d'entrada seleccionar les capes pendent, litologia i ús del sòl
- Per a guardar el fitxer de sortida selecciona la Geodatabase – Chinandega.mdb i dona nom al fitxer de sortida: *unitats_terreny*

- Elimina qualsevol selecció que puguis tenir:
Menú Selection / Clear selected features



5- Generar un mapa d'Unitats de Terreny

- Obtenim un mapa amb la informació dels 3 mapes temàtics – **Mapa d'Unitats de Terreny**
- Cal eliminar els camps de la taula de dades que no son necessaris. Botó dret sobre el camp que es vol eliminar i seleccionar Delete Field (cal tancar la sessió d'Edició si la tenim oberta).
- Deixa només els camps que apareixen a la imatge.

Attributes of unitats_terreny

OBJECTID ^	Shape ^	Us sol	area us	Litologia	area lito	pendent	Shape Length	Shape Area
2139	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	124,721803	642,893931
2138	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	82,548428	237,577799
2137	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	75,458374	273,872386
2136	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	141,2808	926,703127
2135	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	79,999984	399,999841
2134	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	219,29391	2026,135244
2143	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	137,008085	993,336854
2159	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	14,096165	5,413164
2168	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	176,36356	1819,088075
2167	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	331,069357	4996,555099
2166	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	609,294724	12372,278836
2165	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	113,961079	795,636491
2164	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	113,177237	546,160365
2163	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	63,641638	160,992852
2162	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	337,887839	5897,635749
2150	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	320,827727	4748,559217
2160	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	197,028153	1166,734548
2151	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	141,452595	938,732573
2158	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	274,961691	2623,579567

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 3807 Selected) Options

5- Generar un mapa d'Unitats de Terreny

- Per tal de realitzar l'anàlisi de susceptibilitat, cal conèixer l'àrea ocupada per cada una de les classes de cada un dels factors
- Fixa't que a la taula de la capa Unitats_Terreny, per a la litologia i per a l'ús del sòl hi ha una columna amb l'àrea que ocupa cada una de les seves classes.

Exemple: tots els polígons amb litologia volcànica tenen assignat un mateix valor a la columna *area_lito*, que correspon a l'àrea total ocupada per materials volcànics)

OBJECTID	Shape	Us sol	area us	Litologia	area_lito	pendent	Shape Length	Shape Area
3791	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48	1,970841	0,000144
3793	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48	80,067121	0,00434
3795	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48	39,413741	0,001938
3797	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	0 - 20	4116,177682	0,19717
3803	Polygon	Bosc	5808435,844206	Granit	5755458,329704	20 - 48	88,21619	0,002977
3805	Polygon	Bosc	5808435,844206	Granit	5755458,329704	20 - 48	8,640176	0,000182
3807	Polygon	Bosc	5808435,844206	Granit	5755458,329704	0 - 20	2689,99763	0,115203
2	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358		91,938104	159,311138
4	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Volcanic	54433036,957358		80,598453	171,478378
1387	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	14,536024	9,067978
1388	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	57,507354	64,291997
1389	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	39,779067	57,504593
1390	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	90,615516	461,228131
1391	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	134,616914	653,528287
1392	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	75,457104	273,862979
1393	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	75,457104	273,862979
1394	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	75,457106	273,862993
1395	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	75,457106	273,862993
1396	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	212,650846	2137,758592

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 2426 Selected) Options

5- Generar un mapa d'Unitats de Terreny

- En el cas del Pendent, però, no tenim una columna amb els valors d'àrea de cada una de les classes de pendent.
- Amb el botó dret del ratolí fem clic a sobre de la columna Pendent i triem *Summarize*
- Seleccionem l'opció Sum del camp Shape_Area
- Guardem la taula resultant

The screenshot shows the 'Attributes of unitats_terreny' table with the following data:

OBJECTID	Shape	Us sol	area us	Litologia	area lito	pendent
3791	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48
3793	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48
3795	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48
3797	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Granit	5755458,329704	0 - 20
3803	Polygon	Bosc	5808435,844206	Granit	5755458,329704	20 - 48
3805	Polygon	Bosc	5808435,844206	Granit	5755458,329704	20 - 48
3807	Polygon	Bosc	5808435,844206	Granit	5755458,329704	0 - 20
2	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	
4	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Volcanic	54433036,957358	
1387	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48
1388	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48
1389	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48
1390	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48
1391	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48
1392	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20
1393	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48
1394	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20
1395	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20
1396	Polygon	Pastura	45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20

The 'Summarize' dialog box is open, showing the following configuration:

- 1. Select a field to summarize: **pendent**
- 2. Choose one or more summary statistics to be included in the output table:
 - Litologia
 - area_lito
 - Shape_Length
 - Shape_Area
 - Minimum
 - Maximum
 - Average
 - Sum
 - Standard Deviation
 - Variance
- 3. Specify output table: **ster_sig\Analis_sig\dni\susceptibilitat.mdb\area_pendent**

Summary statistics for the 'pendent' field:

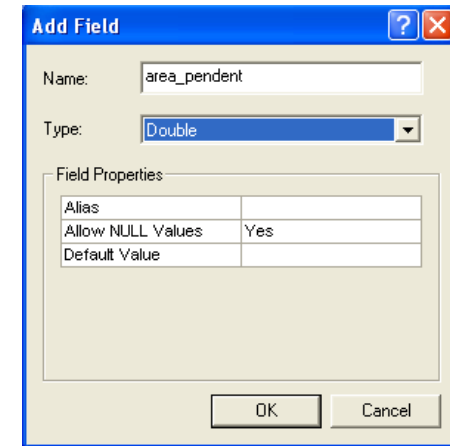
pendent	Sum	Standard Deviation
0 - 20	75,457106	273,862993
20 - 48	212,650846	2137,758592

5- Generar un mapa d'Unitats de Terreny

- Creem un camp nou a la taula de dades per assignar a cada classe de pendent l'àrea total de cada una.

Options / Add Field

Un cop tenim creat el camp, seleccionem tots els polígons amb pendent entre 0° i 20° i copiem a la columna nova el valor corresponent a l'àrea amb aquests pendents que podem consultar a la taula que hem guardat anteriorment.



area_us	Litologia	area_lito	pendent	area_pendent
9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48	<Null>
9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48	<Null>
9381358,455093	Granit	5755458,329704	20 - 48	<Null>
9381358,455093	Granit	5755458,329704	0 - 20	<Null>
5808435,844206	Granit	5755458,329704	20 - 48	<Null>
5808435,844206	Granit	5755458,329704	20 - 48	<Null>
5808435,844206	Granit	5755458,329704	0 - 20	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358		<Null>
9381358,455093	Volcanic	54433036,957358		<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	20 - 48	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	<Null>
45039807,989401	Volcanic	54433036,957358	0 - 20	<Null>

5- Generar un mapa d'Unitats de Terreny

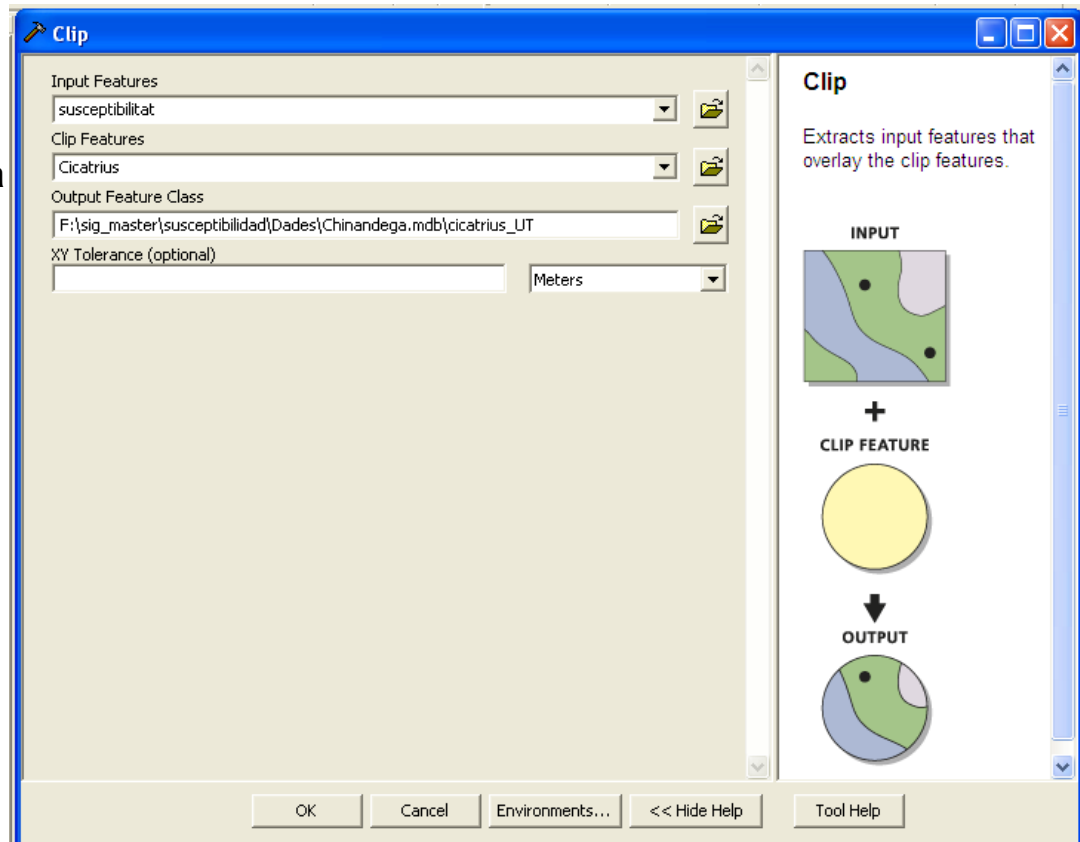
- Per evitar problemes amb les xifres, elimina els decimals.
- Fes el mateix per als polígons amb pendent entre 20° i 48°, per tal d'assignar l'àrea amb pendent entre aquests valors.
- Finalment, la taula de dades de la capa Unitats Terreny t'ha de quedar amb aquest aspecte:

OBJECTID	Shape	Us sol	area us	Litologia	area lito	pendent	area.pende	Shape Length	Shape Area
1386	Polygon	Pastura	45039807,989401	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	4103,860954	26971,815915
3062	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	181,685404	376,42138
3063	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	49,609964	77,363832
3064	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	161,693051	129,34954
3065	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	148,064906	392,196532
3066	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	201,628479	1808,627223
3067	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	1099,994615	5675,920844
3068	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	28,376435	22,196825
3069	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	70,30633	11,717672
3070	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	18162,239779	266772,257171
3454	Polygon	Poblats	297348,504695	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	842,225757	32759,760166
3456	Polygon	Bosc	5808435,844206	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	688,034395	1988,191746
3712	Polygon	Pastura	45039807,989401	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	1743,744642	20333,757133
3772	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	178,053048	0,004971
3774	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	163,586383	0,009189
3776	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	257,56121	0,004713
3778	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	20 - 48	14616990	26,562204	0,001181
3780	Polygon	Cultiu	9381358,455093	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	7578,202886	0,32431
3798	Polygon	Poblats	297348,504695	Aluvial	508773,960811	0 - 20	46077128	1795,049953	138574,987981

6- Creuar el mapa d'unitats de terreny amb el mapa de cicatrius

Per tal de conèixer les característiques del terreny a les zones afectades per esllavissaments, cal crear el mapa de cicatrius (zones on s'inicien els eslavissaments) amb el mapa d'Unitats del Terreny.

- Obrir l'eina Clip de l'Arctoolbox:
Analysis tools / Extract / Clip
- Seleccionar com a fitxer d'entrada el mapa d'unitats de terreny
- Seleccionar com a Clip el mapa de Cicatrius
- Seleccionar la ubicació del mapa sortint:
Geodatabase Chinandega
- Donar nom al fitxer sortint
cicatrius_UT



7- Calcular l'àrea afectada per cicatrius en cada mapa temàtic

- Obrir la taula de dades del fitxer resultant
- Calcular el sumatori d'àrea afectada per a cada classe de cada factor
- Sobre la columna litologia, clicar amb el botó dret i seleccionar *Summarize...*
- Seleccionar la opció *Sum* del camp *Shape_Area*
- Guardar la taula resultant en format File and Personal Geodatabase tables a la Geodatabase Chinandega.mdb
- Fer el mateix per a cada factor

Attributes of UT_cic_clip

OBJECTID	Shape	Shape_Length
1	Polygon	74,190274
2	Polygon	69,602017
3	Polygon	63,272842
4	Polygon	40,484933
5	Polygon	0,699157
6	Polygon	104,602772
7	Polygon	231,07364
8	Polygon	20,656933
9	Polygon	86,228552
10	Polygon	1043,246635
11	Polygon	45,838985
12	Polygon	680,780468
13	Polygon	594,371851
14	Polygon	116,935268
15	Polygon	171,501124
16	Polygon	242,017375
17	Polygon	1,76851
18	Polygon	1,218423
19	Volcanic	94,251156
20	Volcanic	70,520982
21	Volcanic	63,769722
22	Volcanic	261,731149
23	Volcanic	19,822619
24	Volcanic	267,618666

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 24)

Summarize

Summarize creates a new table containing one record for each unique value of the selected field, along with statistics summarizing any of the other fields.

- Select a field to summarize:
 - Litologia
- Choose one or more summary statistics to be included in the output table:
 - pendent
 - area_pendent
 - Shape_Length
 - Shape_Area
 - Minimum
 - Maximum
 - Average
 - Sum
 - Standard Deviation
 - Variance
- Specify output table:
 - ter\susceptibilidad\Dades\Chinandega.mdb\area_cic_lit

Summarize on the selected records only

About Summarizing Data OK Cancel

8- Preparar el mapa d'unitats de terreny per a l'anàlisi

- ❑ Obrir la taula de dades del mapa **Unitats de Terreny**
- ❑ Crear un nou camp a la taula per a cada factor on s'hi especificarà l'àrea afectada per cicatrius
- ❑ Amb l'eina *Select by Attributes* seleccionar cada un dels rangs de cada factor
- ❑ Mitjançant l'eina *Field Calculator* afegir l'àrea afectada per cicatrius (consultar l'àrea afectada a les taules que s'han creat anteriorment)

Attributes of unitats_terreny

FID	Shape	Litologia	area_lito	A_lito_cic	Us_sol	area_us	elevacio	Area_elev	pendent	area_p
12685	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12686	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12687	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12688	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12689	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12690	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12691	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12692	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12693	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12694	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12695	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12696	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12697	Polygon	Granit	5755458,3297	24572	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12698	Polygon	Volcanic	54239953,2285	181177	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12699	Polygon	Volcanic	54239953,2285	181177	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12700	Polygon	Volcanic	54239953,2285	181177	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12701	Polygon	Volcanic	54239953,2285	181177	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12702	Polygon	Volcanic	54239953,2285	181177	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235
12703	Polygon	Volcanic	54239953,2285	181177	Bosc	5808435,84421	120 - 244	10366894	10 - 20	2235

Attributes of Area_lito_cic.csv

FID	Litologia	Count_Litologia	Sum_area_cic
<Null>	Granit	96	24572
<Null>	Volcanic	613	181177

Record: 0 Show: All Selected Records: (0 out of 12704 Selected.)

8- Preparar el mapa d'unitats de terreny per a l'anàlisi

- La taula de Mapa d'Unitats de Terrany obtinguda després d'aquest pas ha de tenir el següent aspecte:

Attributes of unitats_terreny

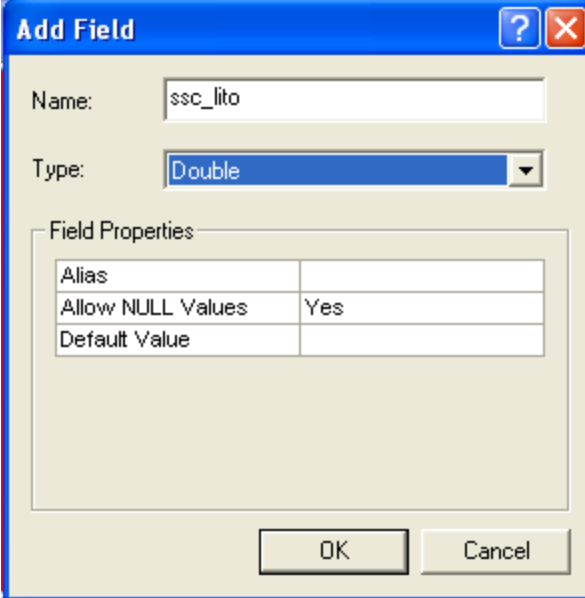
OBJECTID *	Shape *	Us sol	area us	area cic us	Litologia	area lito	area cic lit	pendent	area pendent	area cic pe	Shape Len	Shape Area
91	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	37.941574	72.762743
92	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	55.828077	196.474271
93	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	111.365004	337.937566
94	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	55.414422	160.03043
95	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	83.122722	410.497756
96	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	60.057467	166.933
97	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	4.028428	0.778674
98	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	72.622028	251.085078
99	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	26.161838	40.092845
100	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	132.634727	589.379903
101	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	60.723305	230.413618
102	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	1.276338	0.064213
103	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	30.469889	31.945907
104	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	42.924741	81.600563
105	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	7.937615	2.951006
106	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	44.116968	128.403002
107	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	50.393418	122.22757
108	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	893.773535	4045.745554
109	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	351.512794	2391.851372
110	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	49.667126	138.675309
111	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	83.944064	236.780441
112	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	194.391812	1169.423402
113	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	58.98103	147.788486
114	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	60.402496	68.549985
115	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	223.074305	852.134973
116	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	1284.550877	4710.896471
117	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	373.977365	1831.468026
118	Polygon	Pastura	45039807.989401	180542.7355	Granit	5755458.329	24574.85973	21-48	14616989.836659	127897.5379	540.100013	1849.592506
125	Polygon	Cultiu	9381358.455093	12779.83725	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	103.297593	702.655614
126	Polygon	Cultiu	9381358.455093	12779.83725	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	97.829346	268.150856
127	Polygon	Cultiu	9381358.455093	12779.83725	Granit	5755458.329	24574.85973	0-20	46077128.453324	77853.09147	138.026571	414.532579

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 148 Selected) Options

9- Calcular la susceptibilitat per cada factor condicionant

- Crear un nou camp a la taula per a cada factor on s'hi calcularà el Grau d'Influència. Aquest Grau d'Influència representa la contribució de cada una de les classes de cada factor a la formació d'esllavissaments.

Recorda escollir el tipus *Double* per tal que el camp accepti valors numèrics amb decimals



Add Field

Name: ssc_lito

Type: Double

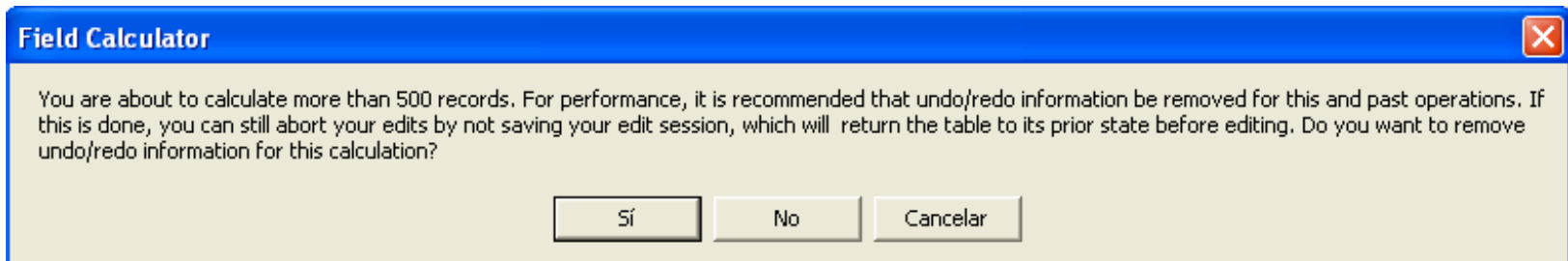
Field Properties

Alias	
Allow NULL Values	Yes
Default Value	

OK Cancel

9- Calcular la susceptibilitat per cada factor condicionant

- Inicia una sessió d'edició
- Per a calcular el Grau d'Influència de cada factor, necessites utilitzar l'eina *Field Calculator*. Donat que ara has de calcular un valor per a cada un dels polígons del mapa Unitats de Terreny és possible que quan activis l'eina et surti un missatge com aquest per a simplificar els càlculs.



Com que no ens interessa obviar cap valor li direm que no

9- Calcular la susceptibilitat per cada factor condicionant

- Amb l'eina *Field Calculator* introduir la fórmula de la Susceptibilitat

$$Ssc_{\text{litologia}} = 100 \times (\text{Area afectada}_{\text{volcanic}} / \text{Area total}_{\text{volcanic}})$$

- Fers el mateix per a tots els factors

The screenshot displays the ArcGIS interface. On the left, the 'Attributes of map_a_ut_Clip' table shows columns for 'area_lito', 'A_lito_cic', and 'ssc_lito'. The 'ssc_lito' column is highlighted in cyan, and its values (0,4269 and 0,334) are visible. The 'Field Calculator' dialog box is open, showing the formula 'ssc_lito = 100 * [A_lito_cic] / [area_lito]' in the expression text area. The 'Functions' list on the right includes mathematical operations like Abs, Atn, Cos, Exp, Fix, Int, Log, Sin, and Sqr. On the far right, the 'pendent' table is visible, showing columns for 'pendent' and 'area_pend' with values 20 and 22356760 respectively.

10- Calcular la susceptibilitat per a cada Unitat de Terreny

- Finalment, cal crear un nou camp a la taula on s'hi calcularà la Susceptibilitat de cada Unitat de Terreny

Recorda que el camp sigui de tipus *Double* per tal que accepti valors numèrics amb decimals

Add Field

Name:

Type:

Field Properties

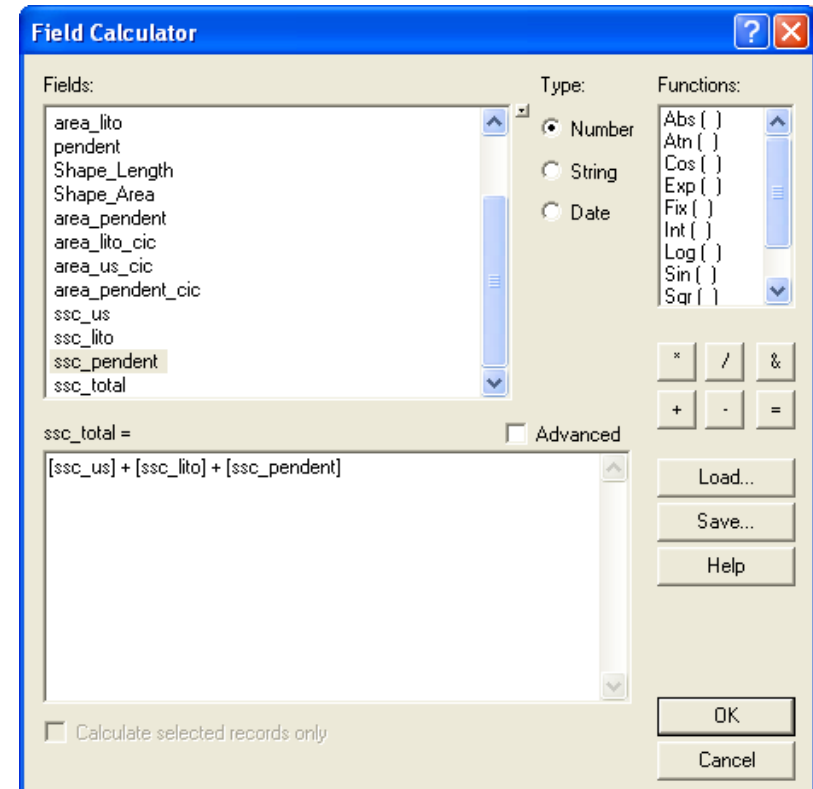
Alias	
Allow NULL Values	Yes
Default Value	

OK Cancel

10- Calcular la susceptibilitat per a cada Unitat de Terreny

- Amb l'eina *Field Calculator* calcula per a cada Unitat de Terreny (és a dir, per a cada polígons de la capa Unitats de Terreny) el sumatori dels Graus d'Influència calculats per a cada factor.

Els valors obtinguts representen la facilitat
Relativa del terreny a generar esllavissaments.




11- Obtenció del Mapa de Susceptibilitat

- Classifica els valors obtinguts en ordre ascendent o descendent per a saber quin és el valor més gran.
- A partir d'aquest valor defineix 4 intervals de susceptibilitat com en el següent exemple:

Valor màxim de susceptibilitat = 1,70

Número d'intervals = 4


$$1,70 / 4 = 0,425$$

Intervals de Susceptibilitat:

Susceptibilitat Molt Baixa ----- 0 – 0,425

Susceptibilitat Baixa ----- 0,425 – 0,85

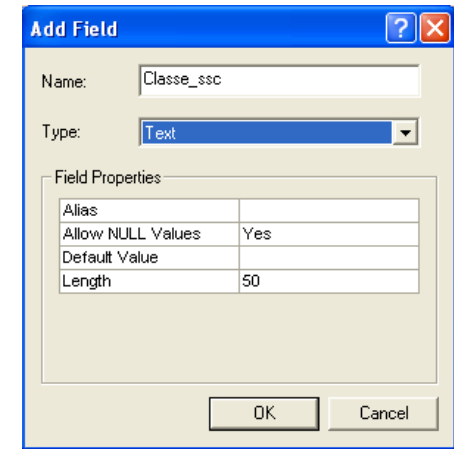
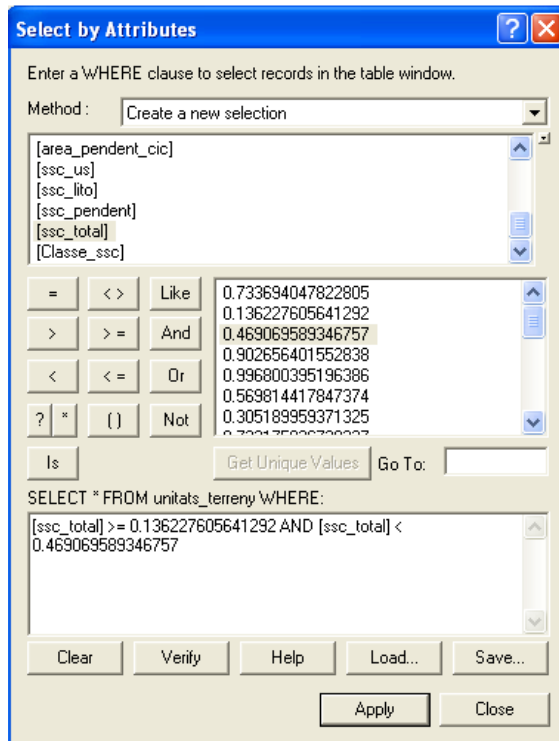
Susceptibilitat Mitja ----- 0,85 – 1,275

Susceptibilitat Alta ----- 1,275 – 1,70

11- Obtenció del Mapa de Susceptibilitat

- Un cop definits els intervals cal crear un nou camp a la taula de dades de la capa Unitats de Terreny on hi identificarem les diferents classes de susceptibilitat

El camp ha de ser de tipus *Text* ja que hi escriurem el nom de cada classe de susceptibilitat.



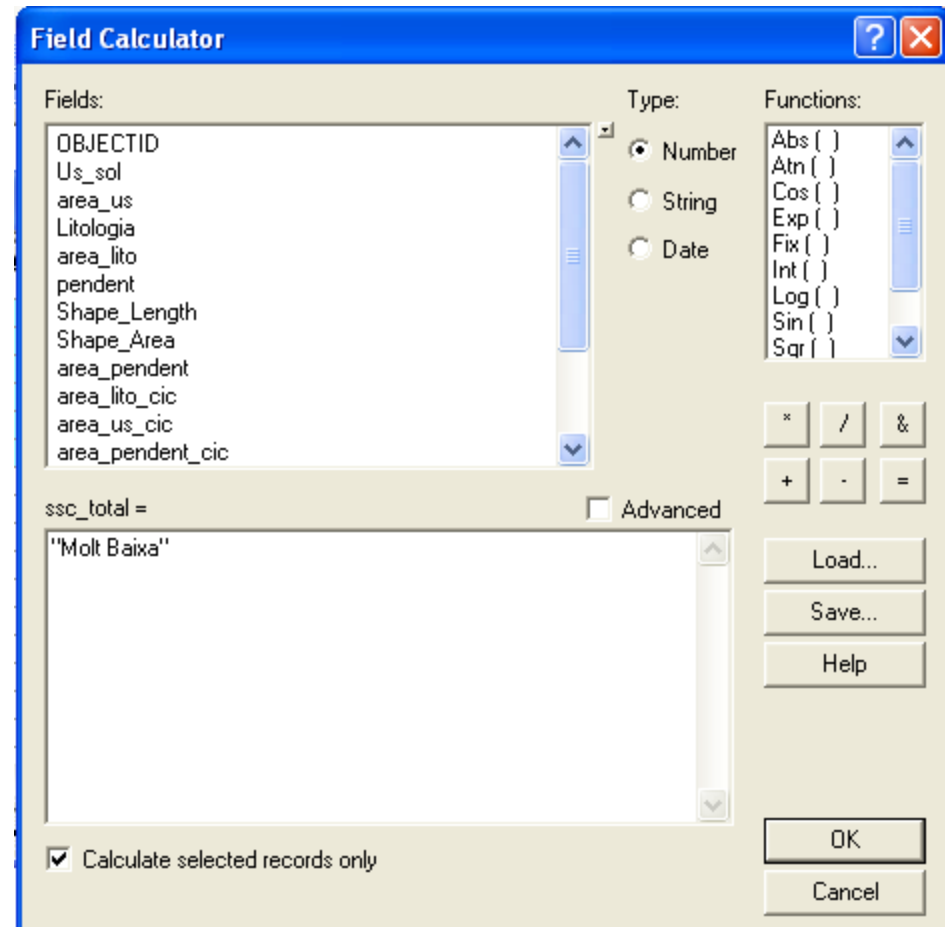
Amb l'eina *Select by Attributes* selecciona els polígons amb valor de susceptibilitat entre 0 i 0,425

11- Obtenció del Mapa de Susceptibilitat

- Amb l'eina *Field Calculator* escriu el nom de la classe de susceptibilitat corresponent

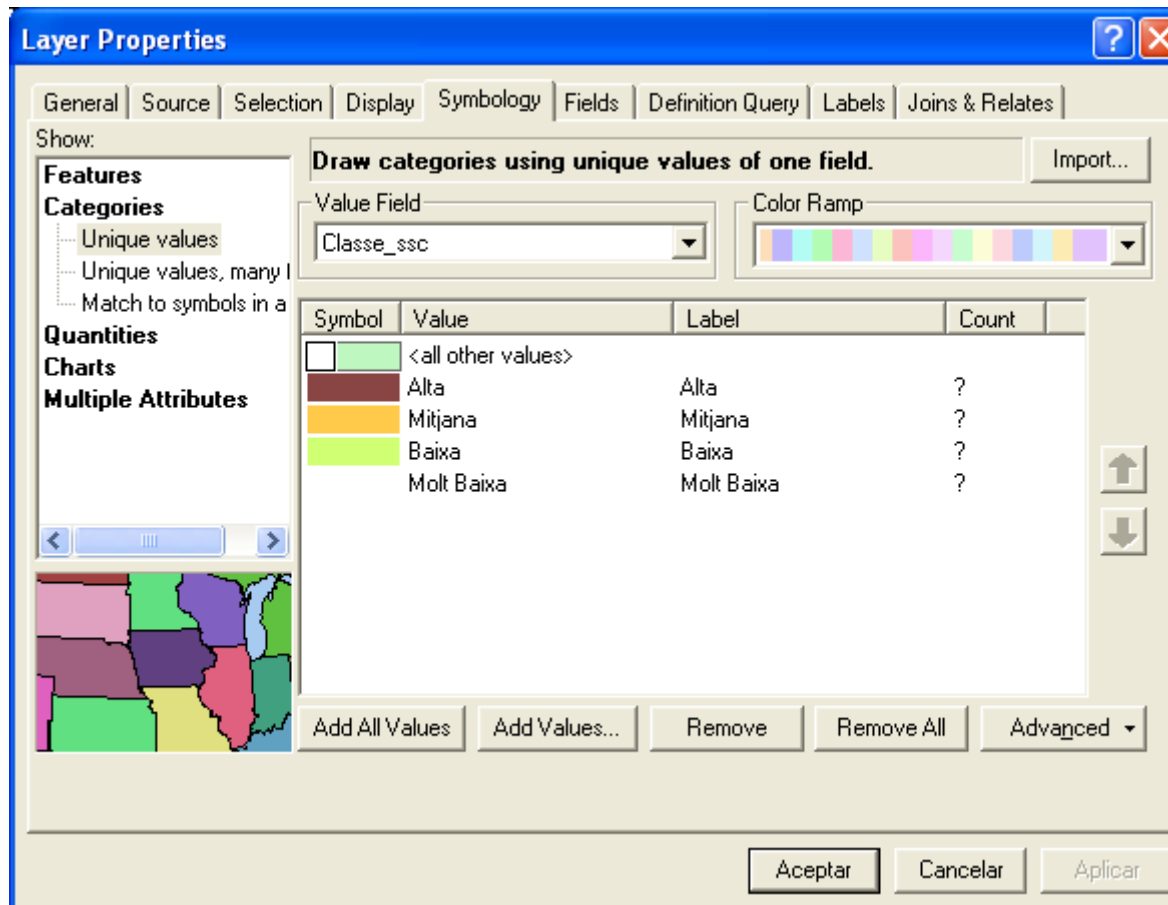
Recorda escriure el nom de la classe de susceptibilitat entre cometes "" ja que és un camp de Text

Fes el mateix per a cada interval de Susceptibilitat



11- Obtenció del Mapa de Susceptibilitat

- Un cop definits i identificats els intervals de susceptibilitat els podem representar al mapa amb diferents colors mitjançant el quadre de propietats de la capa



11- Obtenció del Mapa de Susceptibilitat

- Per acabar l'exercici composes el teu mapa per a imprimir-lo, mitjançant la vista de dades del *Layout*.

