

# SELECCIÓN DEL SITIO PARA EL RELLENO SANITARIO DE LA CIUDAD DE GUANARE.

## MODELO DE LÓGICA BOOLEANA

La alcaldía de la ciudad de Guanare, estado Portuguesa, Venezuela; ha decidido construir un nuevo relleno sanitario que apoye el existente y que en el cual se maneje los desechos generados por los asentamientos periféricos al casco central de la ciudad. Se solicitó la asistencia de la escuela de ingeniería de recursos naturales renovables de la UNELLEZ-Guanare, para que genere un conjunto de alternativas que respalden la evaluación y decisión final a ser tomada por el alcalde.

Valores  
a asignar

0 = no apto  
1 = apto



## **DATA DISPONIBLE**

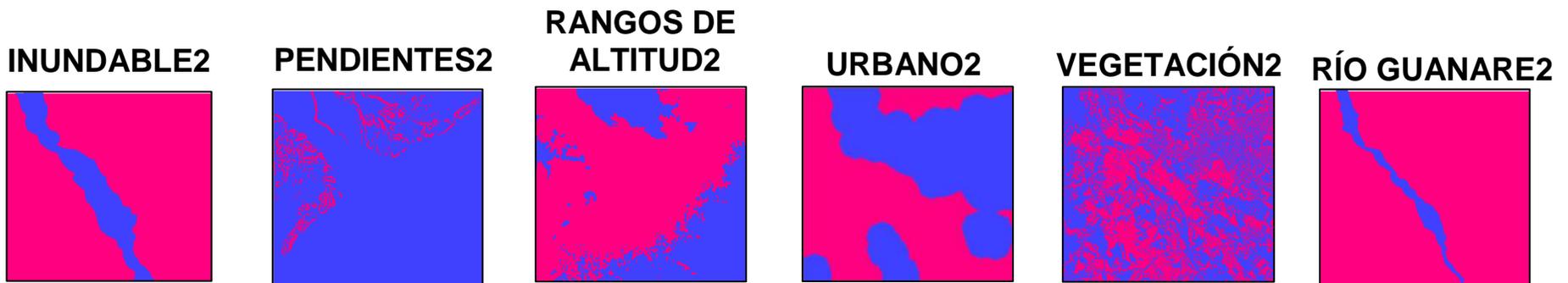
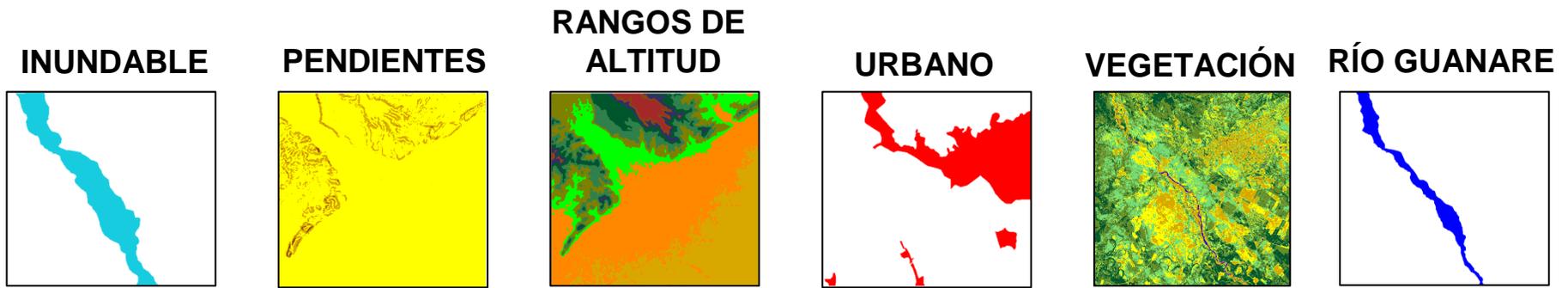
Dado el carácter espacial y conservacionista del proyecto, el equipo asignado generó a partir de datos e imágenes satelitales una serie de datos y levantamientos cartográficos que posteriormente fueron procesados en un modelamiento bajo plataforma SIG. Las capas cartográficas generadas y usadas para el objetivo son:

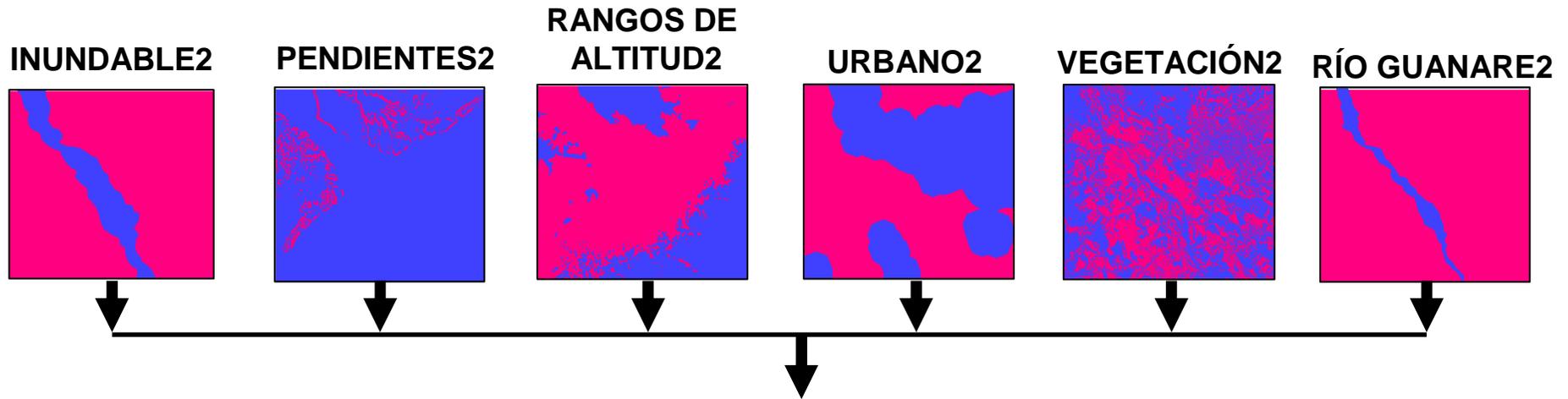
<b>CAPAS CARTOGRÁFICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
⇒ INUNDABLE	Capa raster que muestra la máxima extensión de la mancha de agua de una inundación centenaria del Río Guanare
⇒ PENDIENTES	Mapa raster de pendientes clasificadas en 3 grupos. Esta capa fue derivada del modelo digital de elevaciones (MDE), calculado a partir de los datos del SRTM (90m)
⇒ RANGOS ALTITUD	Mapa de pisos altitudinales basados en el MDE
⇒ URBANO	Capa raster derivada de la imagen satelital tomada de Google Earth, que muestra los polígonos urbanos del área de estudio
⇒ VEGETACION	Mapa de la cobertura de la tierra calculado a partir del NDVI de una escena SPOT4 ( 28/1/2008)
⇒ RIOGUANARE	Capa raster que muestre el lecho del Río Guanare según imagen de Google Earth
<b>CAPAS EXTRAS</b>	
⇒ GUANARE	Imagen raster que muestre el área de estudio y extraída de Google Earth
⇒ VIAS	Capa vectorial con las principales vías de transporte en el área

## CONDICIONES

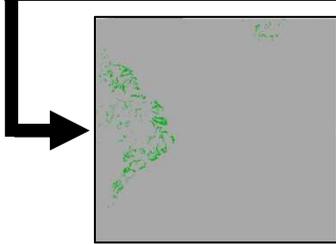
Luego de varias semanas de recolección, tratamiento, procesamiento y edición de data espacial, el equipo asignado proporcionó un informe a la alcaldía de Guanare, donde se consideran los criterios que deben tomarse en cuenta – basado en la información recabada-, para escoger las áreas adecuadas para la localización de un nuevo relleno sanitario:

1	El relleno sanitario debe construirse fuera del área de inundación centenaria del Río Guanare.
2	El relleno sanitario debe construirse en terrazas con pendientes entre 10° a 20°, disminuyendo de esta manera riesgos de inundación y problemas asociados a erosión.
3	Dado que los llanos bajos poseen un manto freático alto, se recomienda localizar el relleno sanitario por encima de los 150 msnm, sin embargo áreas por encima de 275 msnm, son consideradas áreas de concentración de escurrimiento y recarga de aguas freáticas, por lo que estas áreas están vedadas para localizar el relleno sanitario.
4	El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.
5	Solo se tomarán en cuenta para la localización del relleno áreas cuyo uso sea de barbecho y/o herbazales.
6	El lecho del Río Guanare esta fuera de uso para este propósito.
7	El sitio de deposición de desechos debe tener al menos 5 hectáreas.

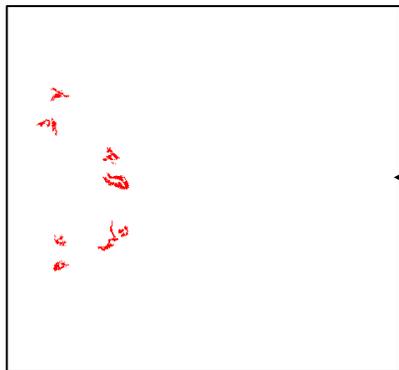
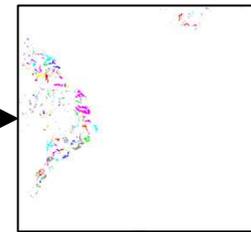




APTITUD1=INUNDABLE2 AND PENDIENTES2 AND RANGOSALTITUD2 AND URBANO2 AND VEGETACION AND RIOGUANARE2



APTITUD2=MapAreaNumbering(APTITUD1.mpr,8)



SITIORELLENO=IFF((AREA>=50000),"APTO",?)

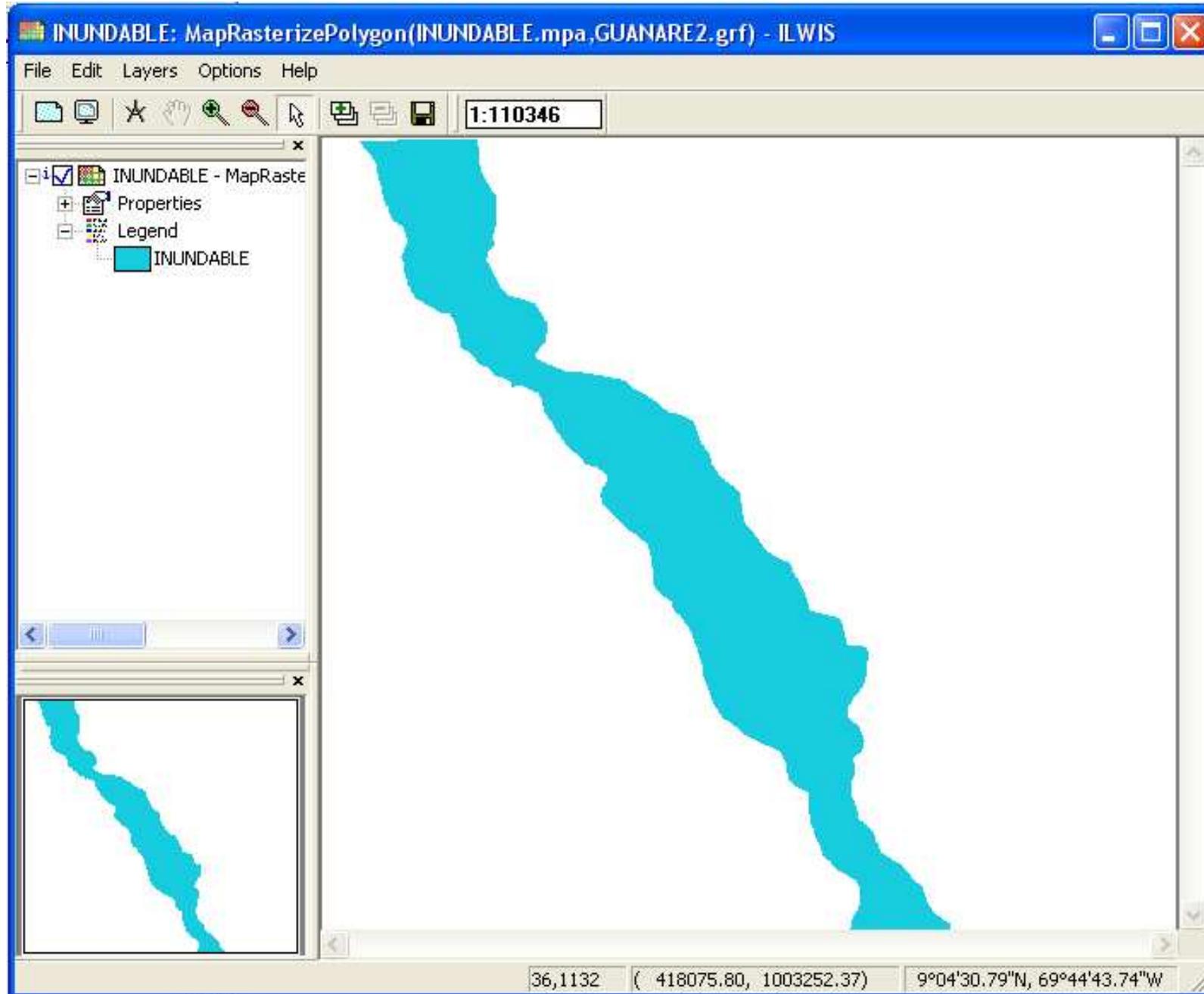
Table: TABLA APTITUD2

SITIO RELLENO = IFF((AREA>=10000),AREA,?)

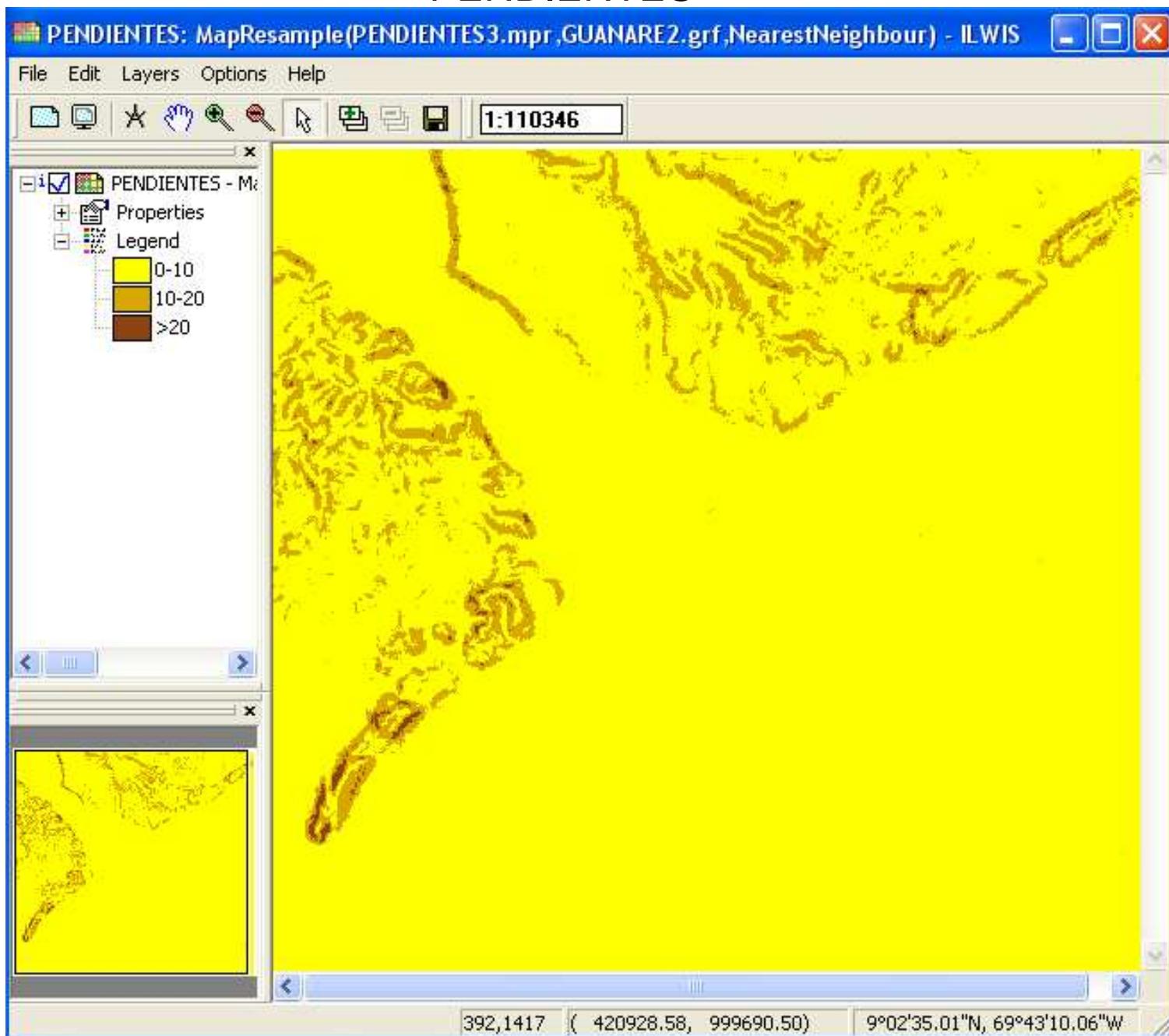
Area	TOTAL_2B	npix	Area
Area 193	True	1	100.00
Area 194	True	1	100.00
Area 195	True	10	1000.00
Area 196	True	1	100.00
Area 197	True	4	400.00
Area 198	True	1	100.00
Area 199	True	2	200.00
Area 200	True	873	87300.00
Area 201	True	1	100.00
Min	True	1	100.00

Column "Area"

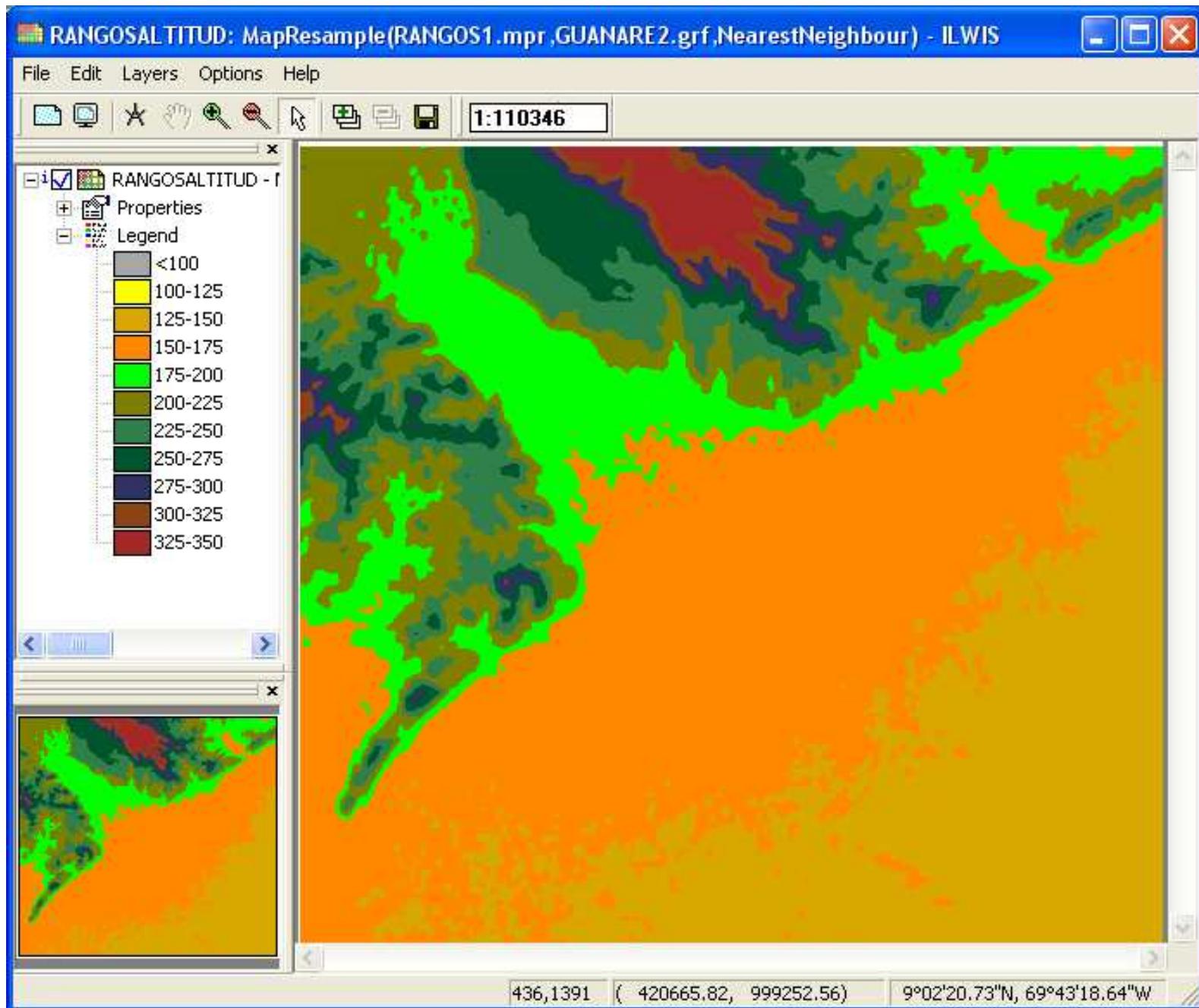
# INUNDABLE



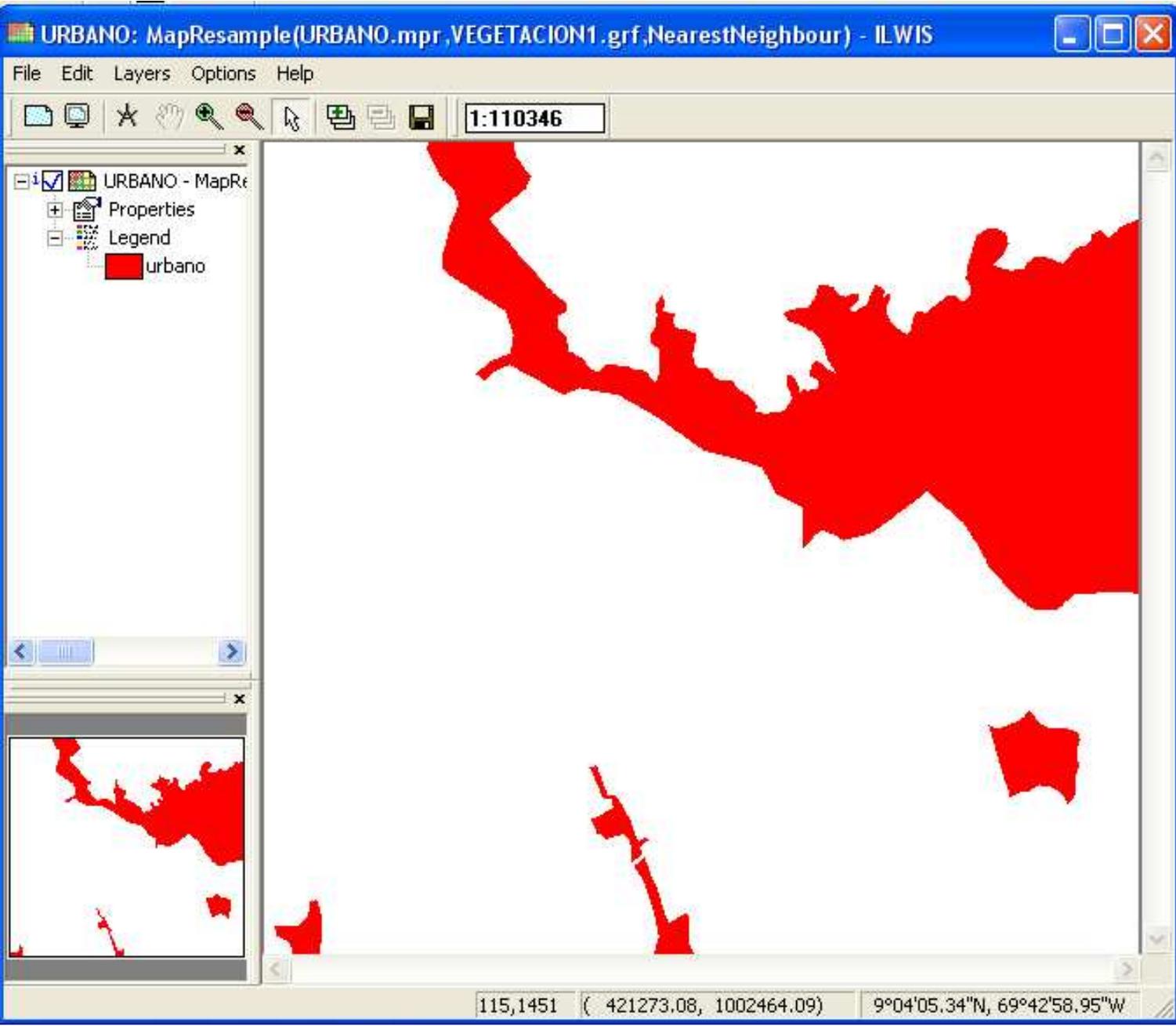
# PENDIENTES



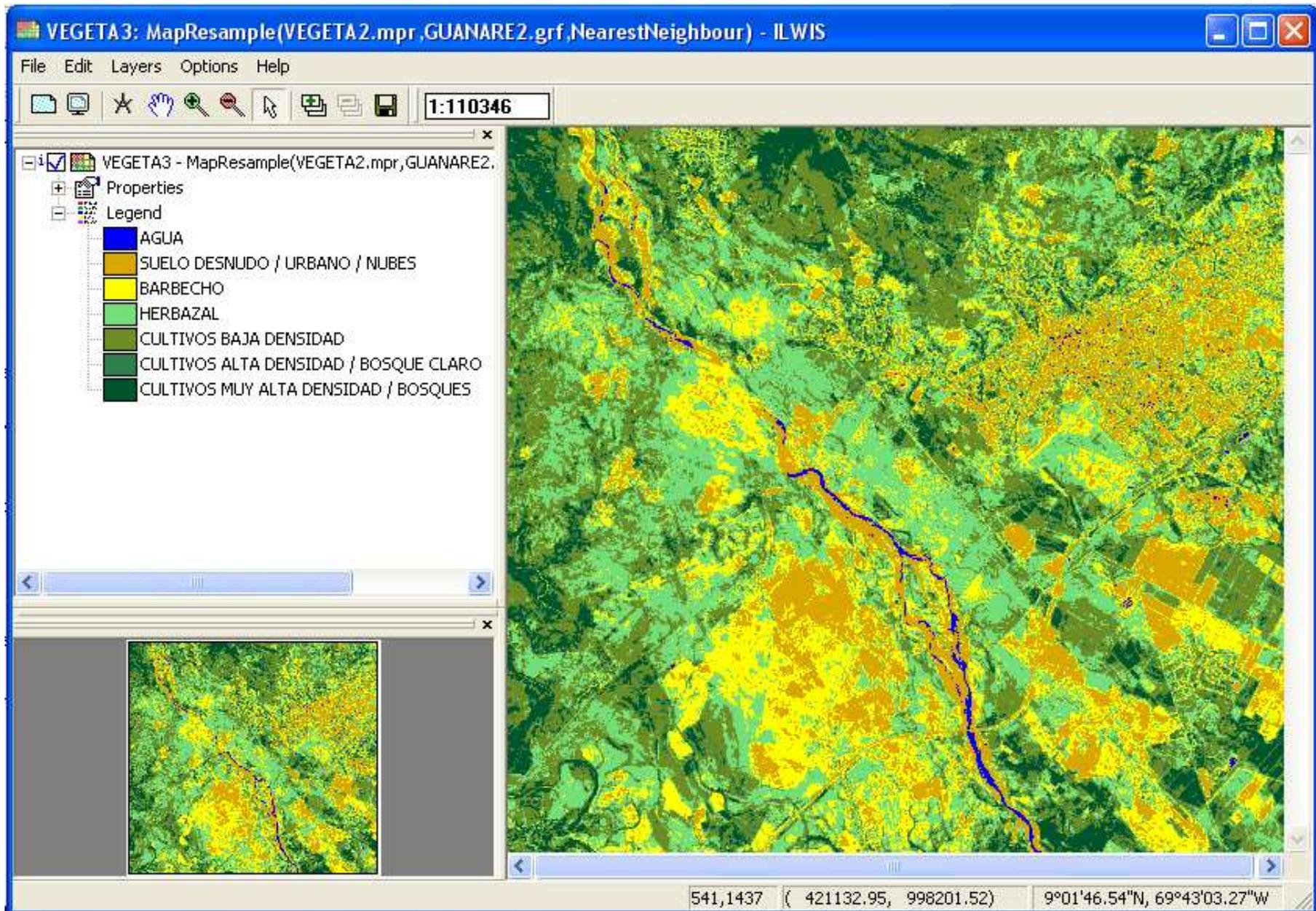
# RANGOSALTITUD



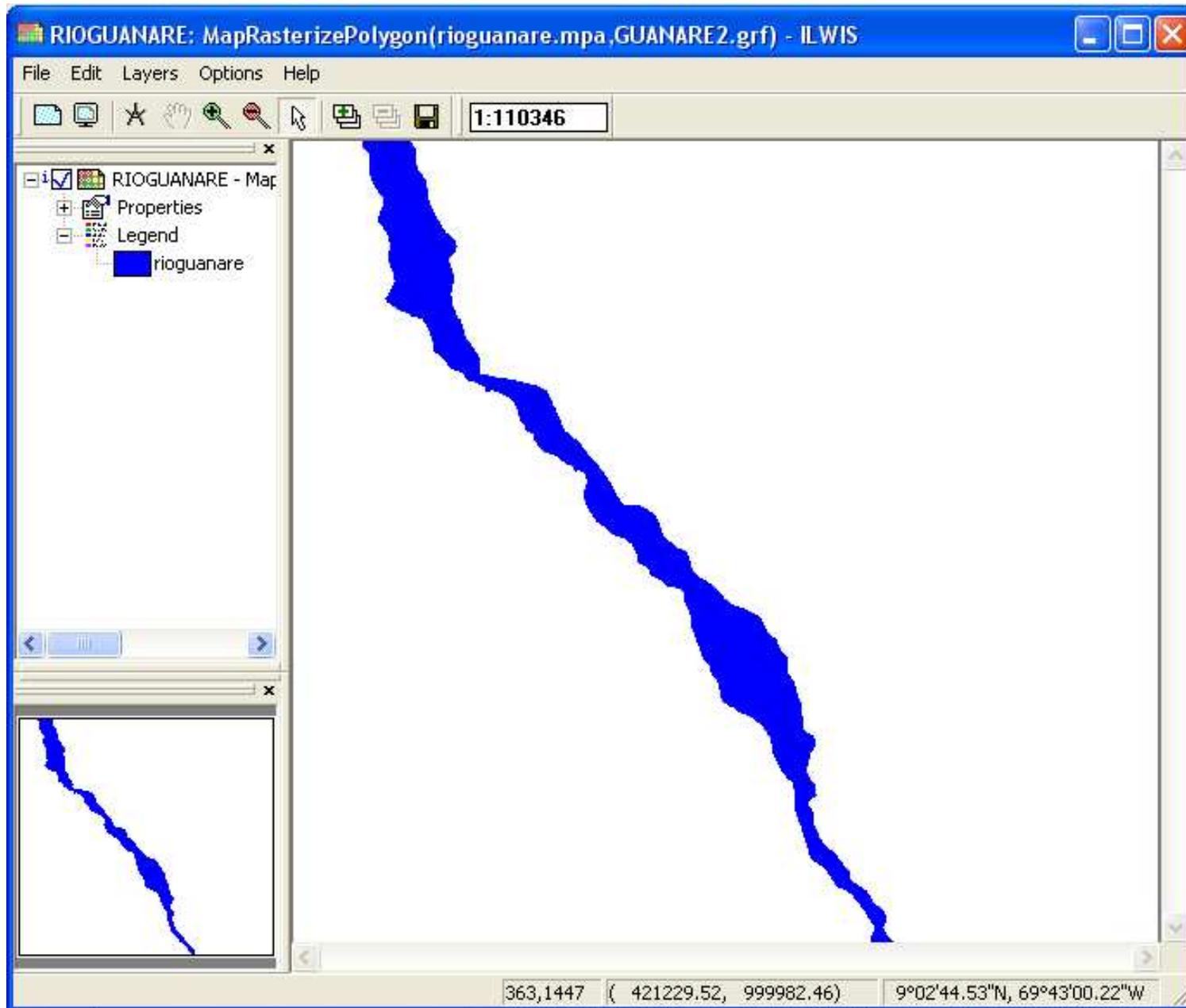
# URBANO



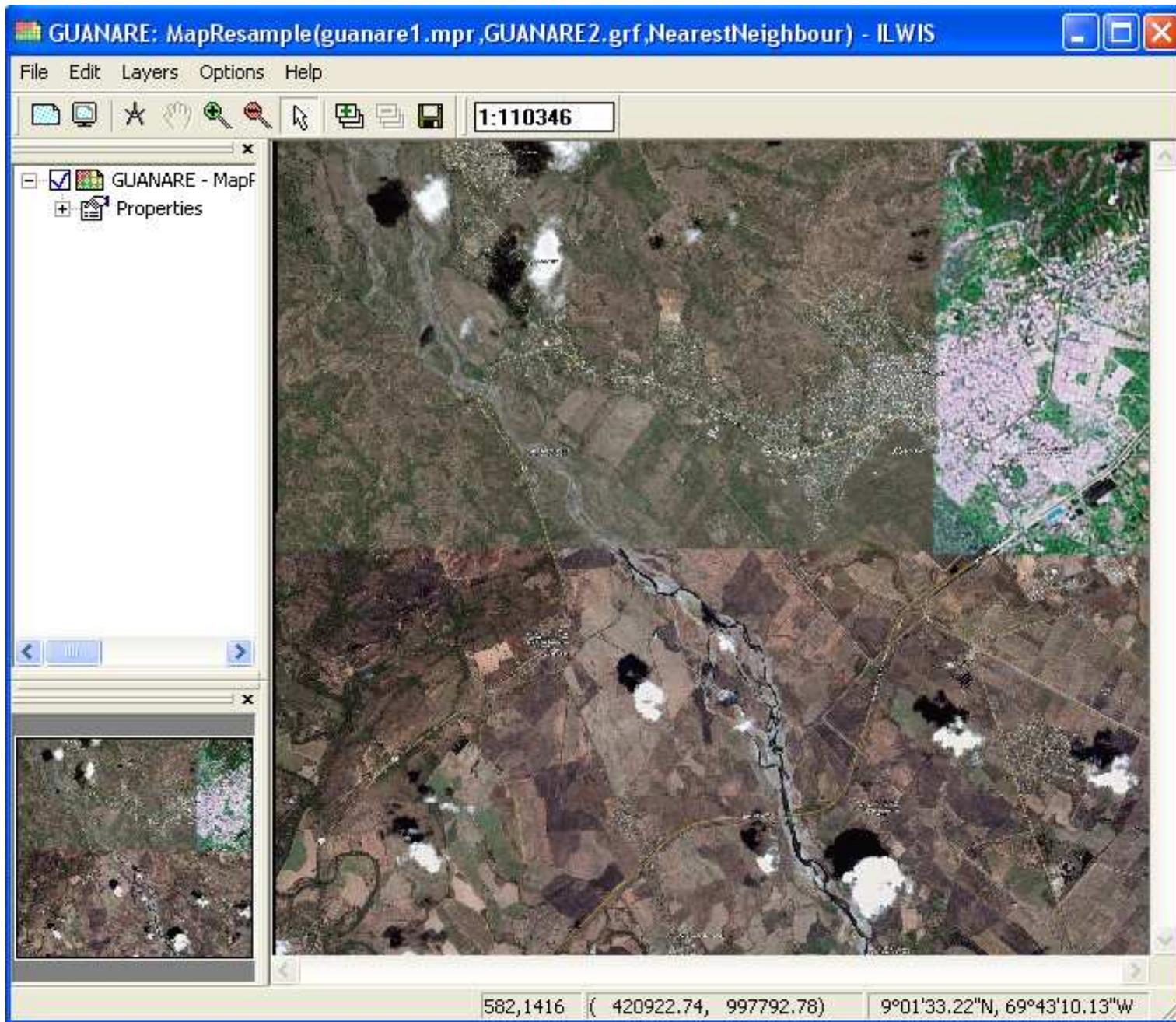
# VEGETACION



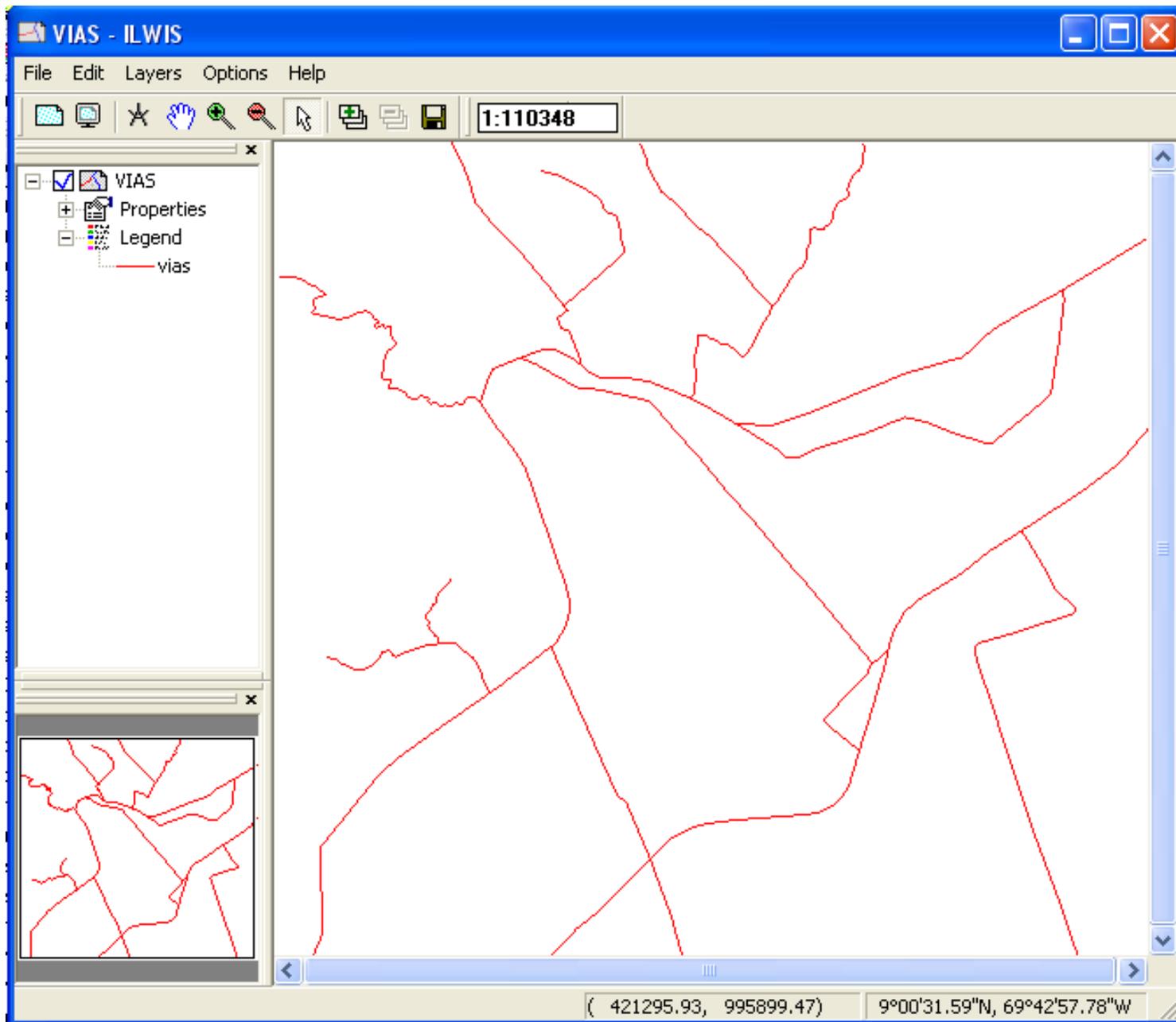
# RIOGUANARE



# GUANARE



# VIAS



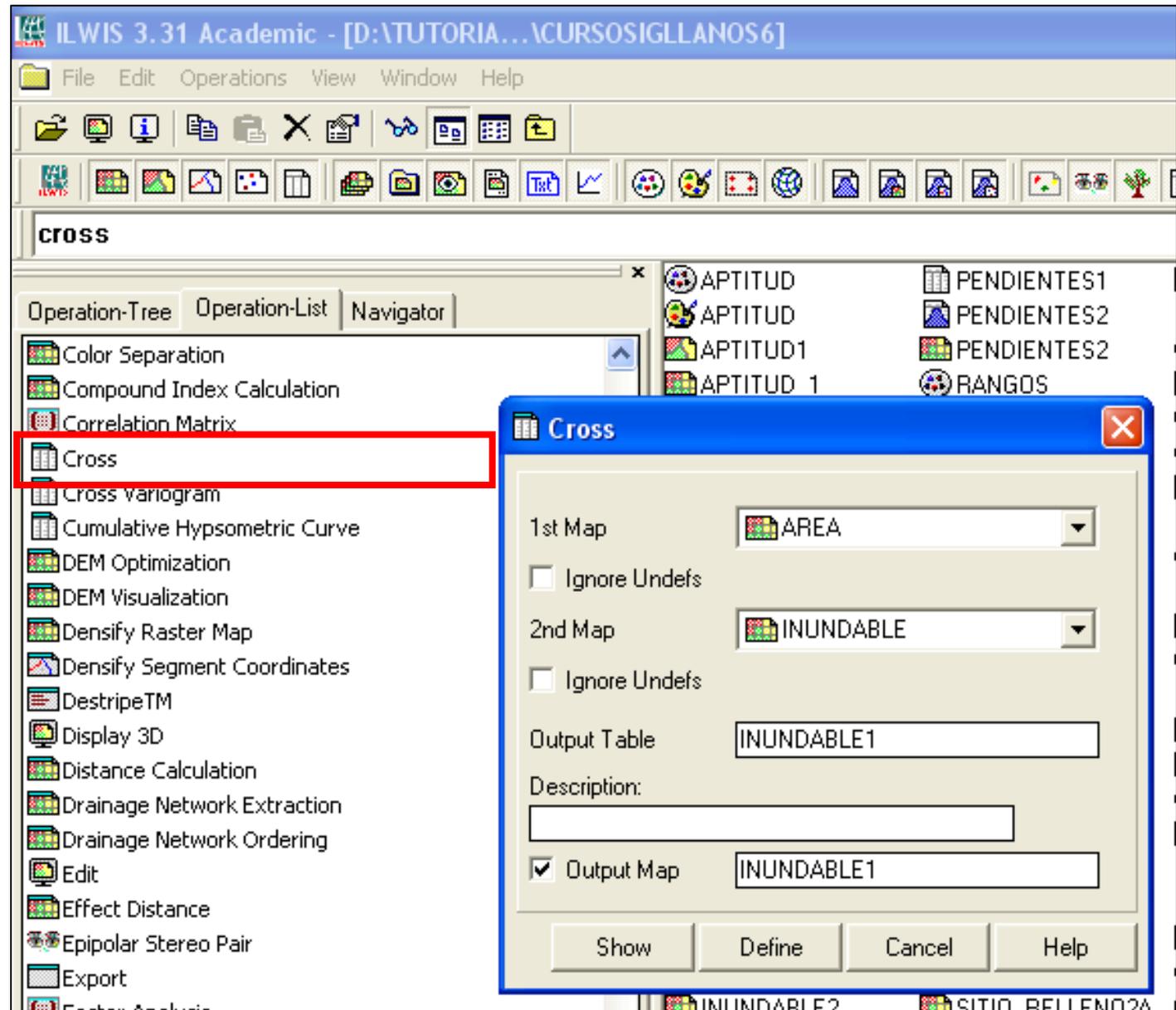
Paso 1: El relleno sanitario debe construirse fuera del área de inundación centenaria del Río Guanare. ⇒ **CRUCE DE MAPAS** ⇐

1.1.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Cross**.

1.2.- En la ventana de diálogo seleccione **AREA** como **1st Map** e **INUNDABLE** como **2nd Map**. Llame la **Output Table** INUNDABLE1. Desactive las casillas **Ignore Undefs**, de esta manera se cruzaran todos los pixeles de cada capa.

1.3.- Active la casilla de **Output Map** y llame a este mapa INUNDABLE1

1.4.- Click en **Show**



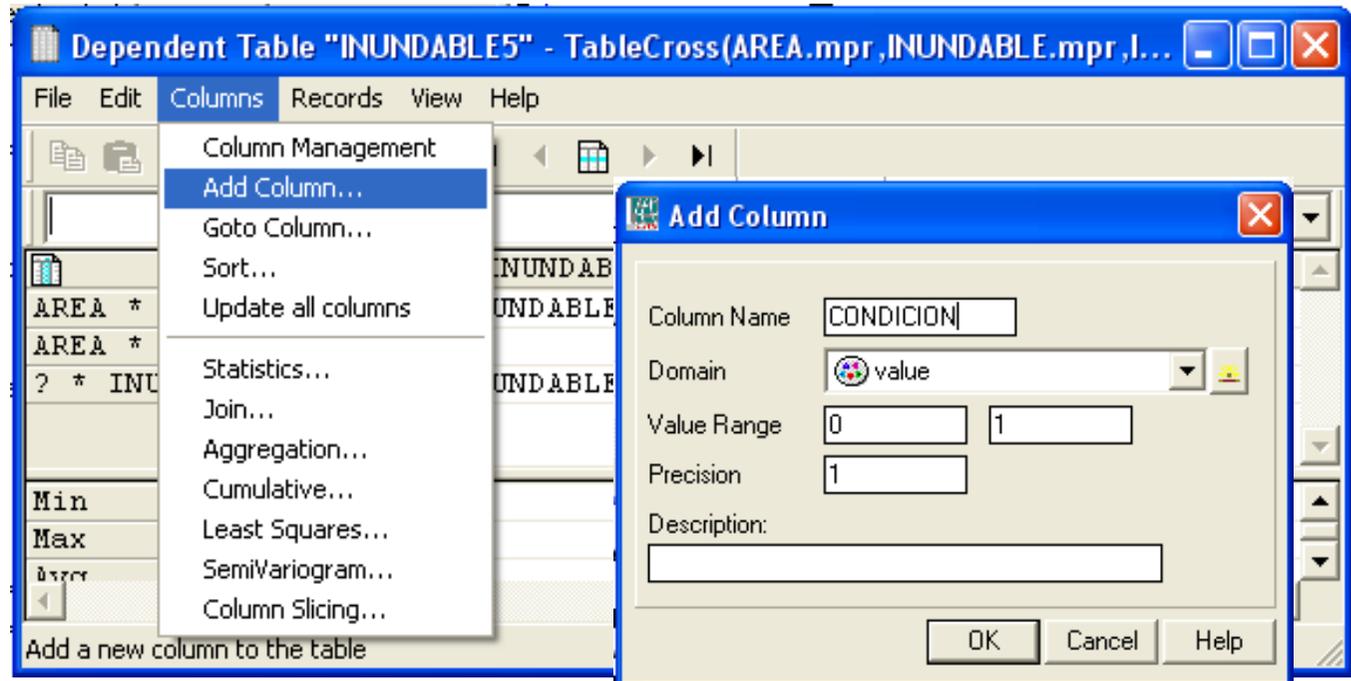
Paso 1: El relleno sanitario debe construirse fuera del área de inundación centenaria del Río Guanare. ⇒ **EVALUACIÓN DE LA APTITUD** ⇐

1.5.- Se abre la Tabla INUNDABLE1. Esta tabla muestra el cruzamiento de las clases contenidas en cada mapa con su respectivo número de pixeles **NPix**.

1.6.- Debemos crear una nueva columna donde asignemos los valores 0 (no apto) o 1 (apto), según la clase encontrada en la columna **INUNDABLE**.

1.7.- Vaya al comando **Columns** y seleccione **Add Column**, nombre la nueva columna **CONDICION**. Escoja **value** como **Domain** y seleccione un rango de 0 y 1 con **Precision** de 1

1.8.- Click en OK. La columna **CONDICION** ha sido creada, ahora escriba 0 (no apto) en área inundables y 1 (apto) las restantes.



	AREA	INUNDABLE	NPix	CONDICION
AREA * INUNDABLE	AREA	INUNDABLE	243458	0.0
AREA * ?	AREA	?	1705834	1.0
? * INUNDABLE	?	INUNDABLE	809	0.0

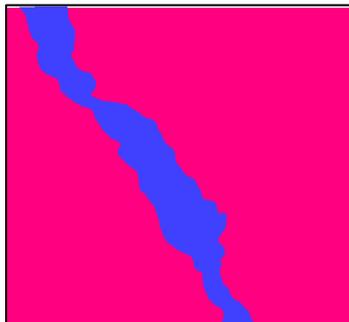
Minimum of values in column: NPix

Paso 1: El relleno sanitario debe construirse fuera del área de inundación centenaria del Río Guanare. ⇒ **CREACIÓN MAPA DE APTITUD** ⇐

1.9.- Ahora vamos a crear un nuevo mapa que contenga la evaluación hecha en la columna **CONDICION** de la tabla **INUNDACION1**.

1.10.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Attribute Map of Raster Map**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione **INUNDABLE1** como **Raster Map**, **INUNDABLE1** como **Table** y la columna **CONDICION** como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa **INUNDABLE2**, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

1.11.- Despliegue el mapa **INUNDABLE2**, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa.



The screenshot shows the ILWIS 3.31 Academic software interface. The main window displays the 'Operation-List' window, which is a list of various operations. The 'Attribute Map of Raster Map' operation is highlighted with a red box. The 'Attribute Map of Raster Map' dialog box is open, showing the following settings:

- Raster Map: INUNDABLE1
- Table: INUNDABLE1
- Attribute: CONDICION
- Minimum: 0.0 Maximum: 1.0
- Output Raster Map: INUNDABLE2
- Domain: value
- Value Range: 0.0 1.0
- Precision: 0.1
- Description: (empty field)
- Map will use 1 byte per pixel

The dialog box has buttons for Show, Define, Cancel, and Help.

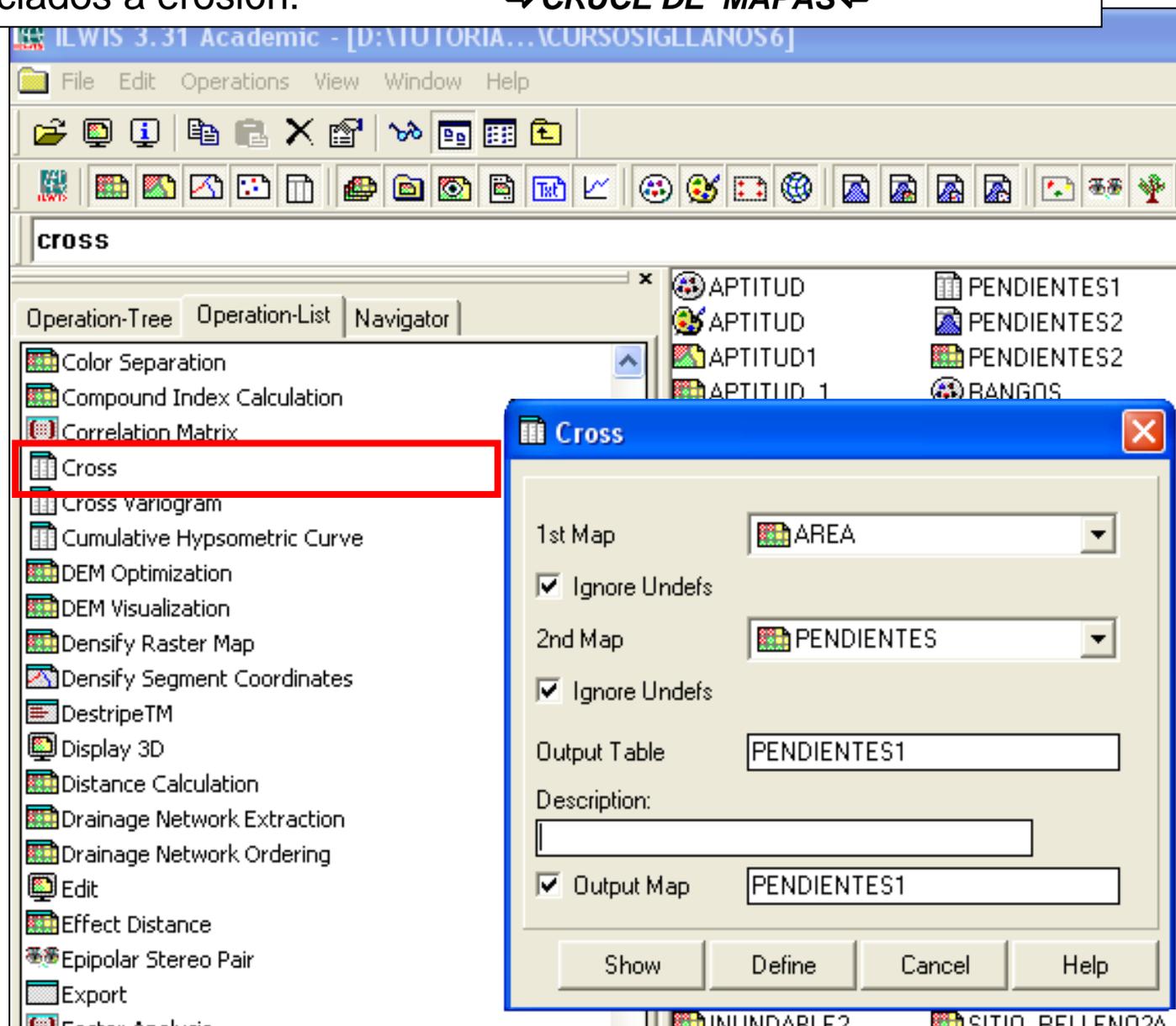
Paso 2: El relleno sanitario debe construirse en terrazas con pendientes entre 10° a 20°, disminuyendo de esta manera riesgos de inundación y problemas asociados a erosión.  $\Rightarrow$  **CRUCE DE MAPAS**  $\Leftarrow$

2.1.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Cross**.

2.2.- En la ventana de diálogo seleccione **AREA** como **1st Map** y **PENDIENTES** como **2nd Map**. Llame la **Output Table** PENDIENTES1. Active las casillas **Ignore Undefs**, de esta manera se cruzaran solo los pixeles con información.

2.3.- Active la casilla de **Output Map** y llame a este mapa PENDIENTES1

2.4.- Click en **Show**



Paso 2: El relleno sanitario debe construirse en terrazas con pendientes entre 10° a 20°, disminuyendo de esta manera riesgos de inundación y problemas asociados a erosión. ⇒ **EVALUACIÓN DE LA APTITUD** ⇒

2.5.- Se abre la Tabla PENDIENTES1. Esta tabla muestra el cruzamiento de las clases contenidas en cada mapa con su respectivo número de pixeles **NPix**.

2.6.- Debemos crear una nueva columna donde asignemos los valores 0 (no apto) o 1 (apto), según la clase encontrada en la columna **PENDIENTES**.

2.7.- Vaya al comando **Columns** y seleccione **Add Column**, nombre la nueva columna **CONDICION**. Escoja **value** como **Domain** y seleccione un rango de 0 y 1 con **Precision** de 1

2.8.- Click en OK. La columna **CONDICION** ha sido creada, ahora escriba 1 (apto) en pendientes 10°-20° y 0 (no apto) en las restantes.

The image contains two screenshots of the ArcGIS software interface. The top screenshot shows the 'Add Column' dialog box for the table 'INUNDABLE5'. The 'Column Name' is 'CONDICION', the 'Domain' is 'value', and the 'Value Range' is set from 0 to 1 with a 'Precision' of 1. The bottom screenshot shows the table 'PENDIENTES1' with the new column 'CONDICION' added. The table data is as follows:

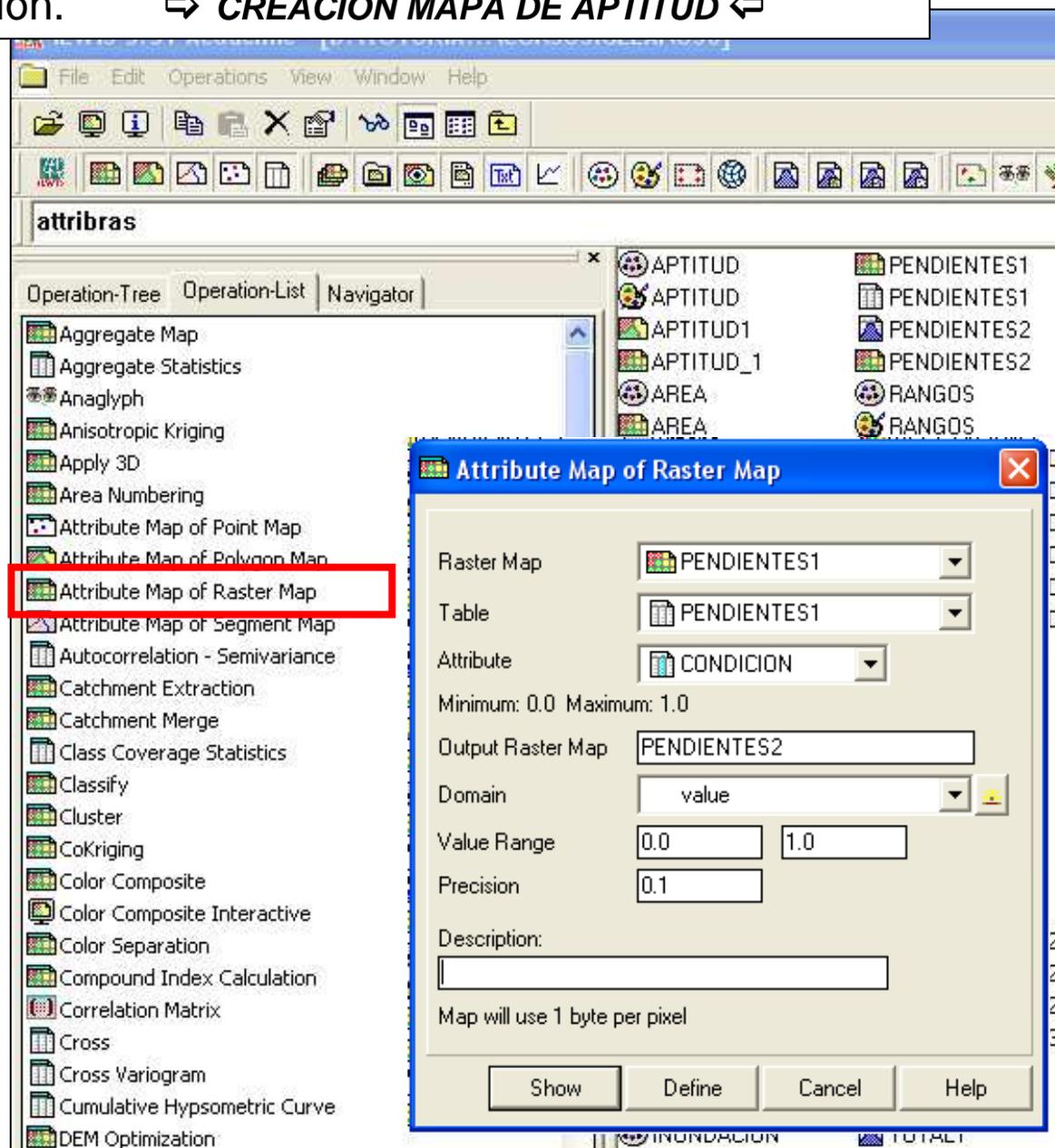
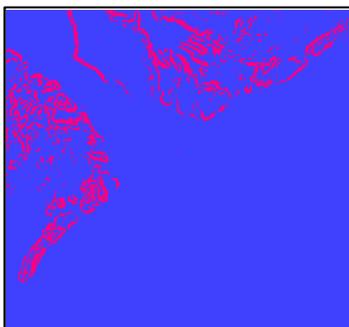
	AREA	PENDIENTES	NPix	CONDICION
AREA *	0-10	0-10	1773195	0.0
AREA *	10-20	10-20	134350	1.0
AREA *	>20	>20	5702	0.0
AREA *	?	?	36045	0.0
Min			5702	0.0
Max			1773195	1.0

Paso 2: El relleno sanitario debe construirse en terrazas con pendientes entre 10° a 20°, disminuyendo de esta manera riesgos de inundación y problemas asociados a erosión. ⇒ **CREACIÓN MAPA DE APTITUD** ⇐

2.9.- Ahora vamos a crear un nuevo mapa que contenga la evaluación hecha en la columna **CONDICION** de la tabla PENDIENTES1.

2.10.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Attribute Map of Raster Map**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione PENDIENTES1 como **Raster Map**, PENDIENTES1 como **Table** y la columna CONDICION como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa PENDIENTES2, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

2.11.- Despliegue el mapa PENDIENTES2, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa.



The screenshot shows the software interface with the 'Attribute Map of Raster Map' dialog box open. The dialog box has the following settings:

- Raster Map: PENDIENTES1
- Table: PENDIENTES1
- Attribute: CONDICION
- Minimum: 0.0 Maximum: 1.0
- Output Raster Map: PENDIENTES2
- Domain: value
- Value Range: 0.0 1.0
- Precision: 0.1
- Description: (empty field)
- Map will use 1 byte per pixel

The 'Show' button is highlighted in the dialog box.

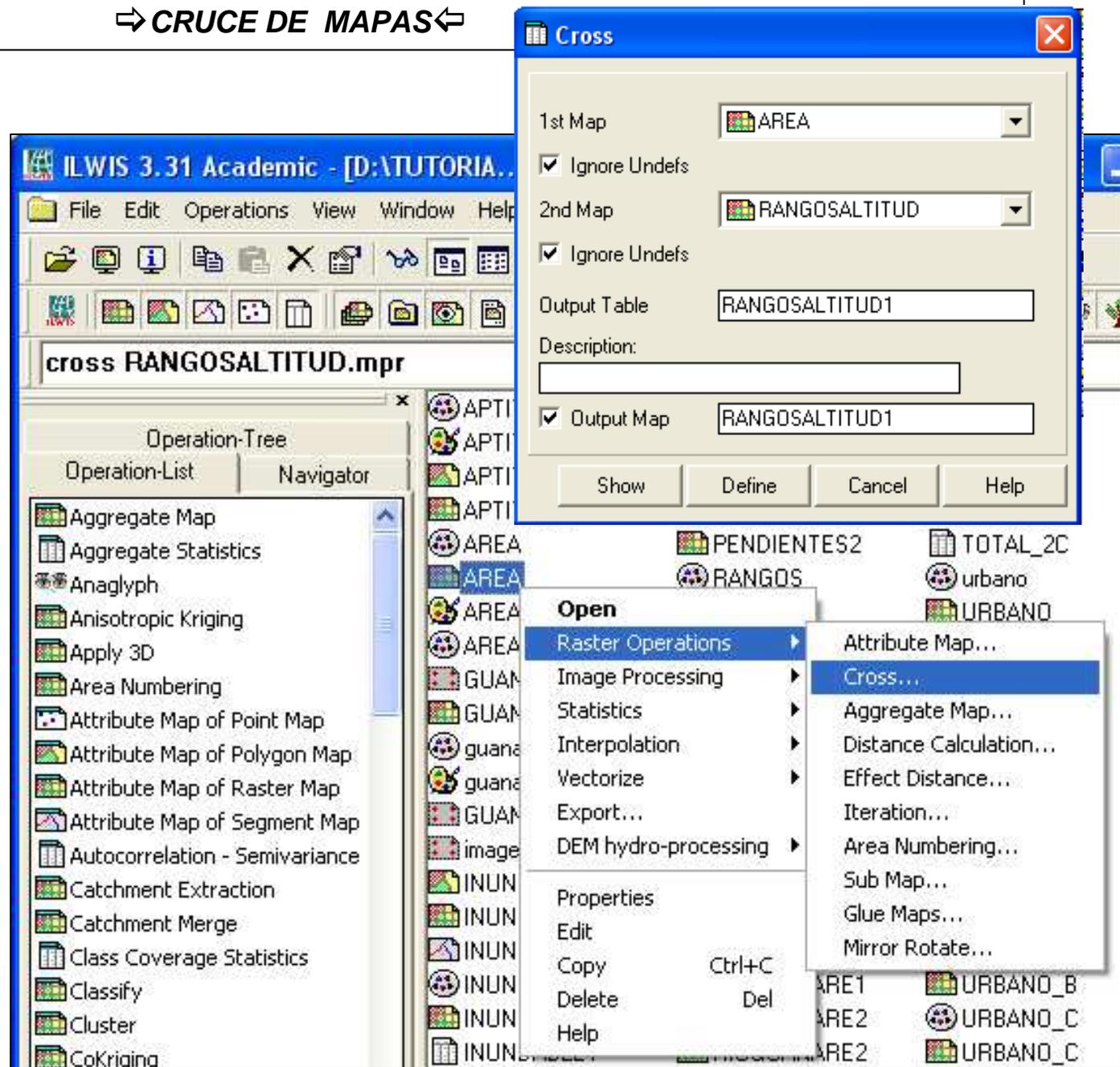
Paso 3: El relleno sanitario debe estar en un rango altitudinal entre los 150 y los 275 msnm. ➔ **CRUCE DE MAPAS** ⬅

3.1.- En la ventana maestra de ILWIS click con el botón derecho del ratón sobre la capa AREA. En las subsiguientes ventanas de diálogo seleccione **Raster Operations** y luego **Cross**.

3.2.- En la ventana de diálogo Cross, AREA es el **1st Map** y RANGOSALTITUD como **2nd Map**. Llame la **Output Table** RANGOSALTITUD1.

3.3.- Active la casilla de **Output Map** y llame a este mapa RANGOSALTITUD1

3.4.- Click en **Show**



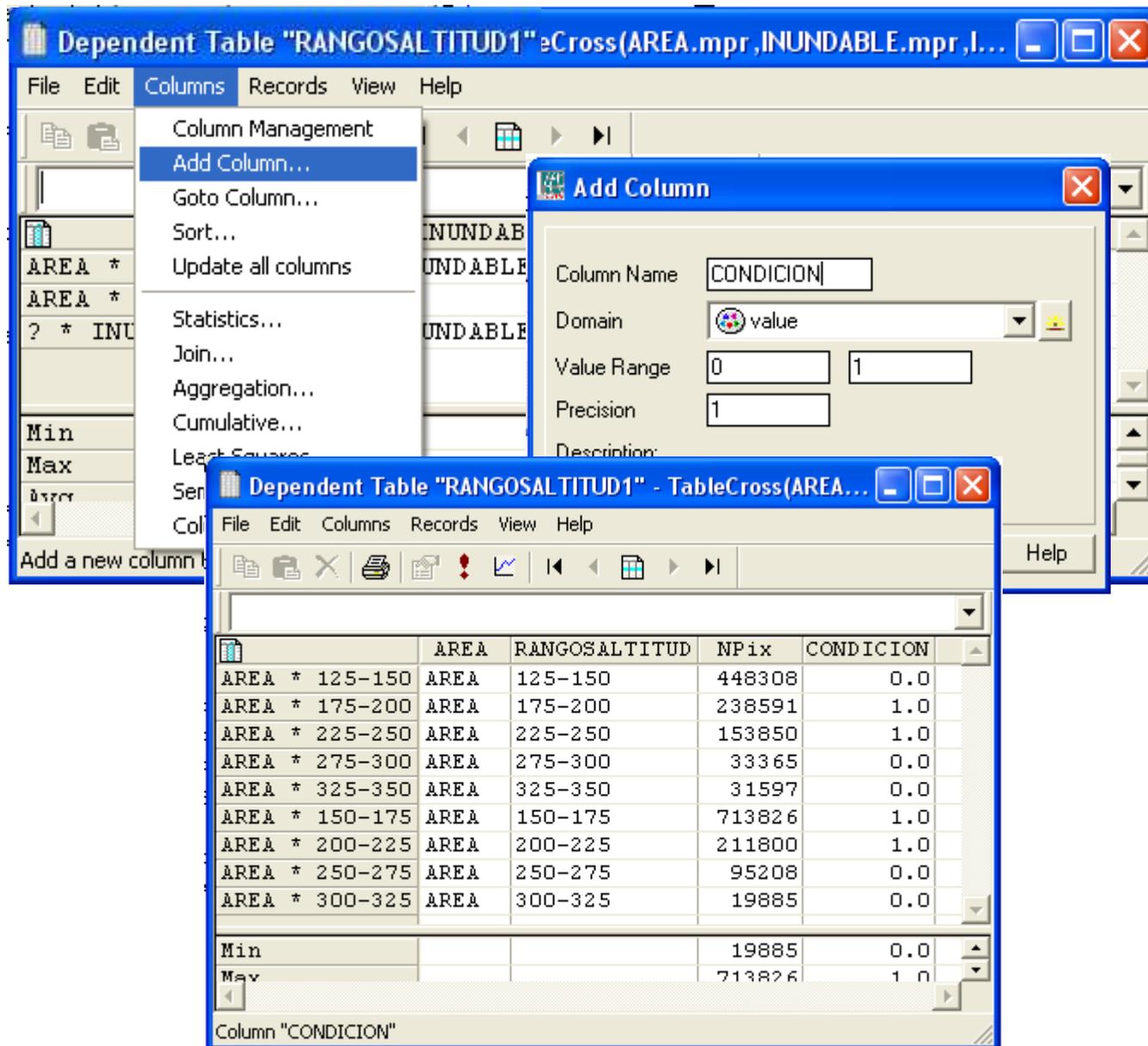
Paso 3: El relleno sanitario debe estar en un rango altitudinal entre los 150 y los 275 msnm.  
 ⇨ **EVALUACIÓN DE LA APTITUD** ⇨

3.5.- Se abre la Tabla RANGOSALTITUD1. Esta tabla muestra el cruzamiento de las clases contenidas en cada mapa con su respectivo número de pixeles **NPix**.

3.6.- Debemos crear una nueva columna donde asignemos los valores 0 (no apto) o 1 (apto), según la clase encontrada en la columna **RANGOSALTITUD**.

3.7.- Vaya al comando **Columns** y seleccione **Add Column**, nombre la nueva columna **CONDICION**. Escoja **value** como **Domain** y seleccione un rango de 0 y 1 con **Precision** de 1

3.8.- Click en OK. La columna **CONDICION** ha sido creada, ahora escriba 0 (no apto) o 1 (apto) según la lista de condiciones.



Paso 3: El relleno sanitario debe estar en un rango altitudinal entre los 150 y los 275 msnm.

⇒ **CREACIÓN MAPA DE APTITUD** ⇐

3.9.- Crear un nuevo mapa que contenga la evaluación hecha en la columna **CONDICION** de la tabla RANGOSALTITUD1.

3.10.- Vuelva a la ventana maestra de ILWIS click con el botón derecho del ratón sobre la capa RANGOSALTITUD1. En las subsiguientes ventanas de diálogo click **Raster Operations** y luego **Cross**.

3.11.- En la ventana de diálogo, seleccione RANGOSALTITUD1 como **Table** y la columna **CONDICION** como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa RANGOSALTITUD2, click en **Show**. Detalle este mapa y luego cierre la ventana.

The screenshot displays the ILWIS 3.31 Academic software interface. The main window shows a map with a red and blue color scheme. The 'Operation-Tree' panel on the left lists various operations, with 'Attribute Map of Raster Map' selected. The 'Attribute Map of Raster Map' dialog box is open, showing the following settings:

- Raster Map: RANGOSALTITUD1
- Table: RANGOSALTITUD1
- Attribute: CONDICION
- Minimum: 0.0 Maximum: 1.0
- Output Raster Map: RANGOSALTITUD2
- Domain: value
- Value Range: 0.0 1.0
- Precision: 0.1
- Description: (empty field)
- Map will use 1 byte per pixel

The 'Show' button is highlighted. The 'Raster Operations' menu is open, showing the 'Cross' option selected. The 'Cross' option is highlighted in the 'Raster Operations' menu.

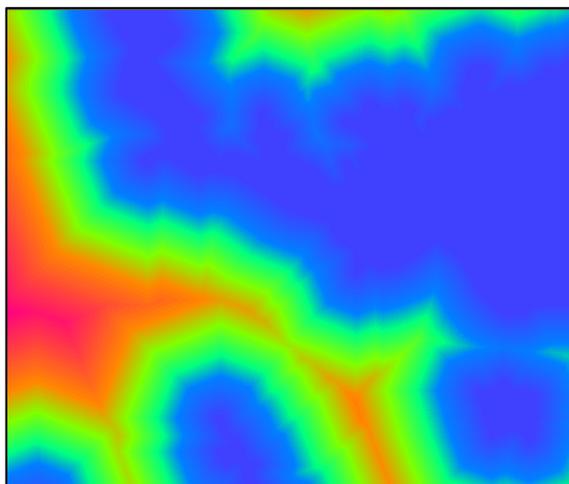
Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.

⇒ **CALCULO DE DISTANCIAS** ⇐

4.1.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Distance Calculation**.

4.2.- En la ventana de diálogo seleccione **URBANO** como **Source Map**. Llame el **Output Raster Map** URBANO1A, EL **Domain** debe ser **distance**.

4.3.- Click en **Show**. Este mapa mide las distancias en metros desde los centros urbanos a la periferia. Cierre la ventana.



ILWIS 3.31 Academic - [D:\TUTORIA...\CURSOSIGLLANOS6]

File Edit Operations View Window Help

distance

Operation-Tree

Operation-List Navigator

Densify Segment Coordinates

DestripeTM

Display 3D

**Distance Calculation**

Drainage Network Extraction

Drainage Network Ordering

Edit

Effect Distance

Epipolar Stereo Pair

Export

Factor Analysis

Fill Sinks

Filter

Find Datum Parameters

Flow Accumulation

Flow Direction

Flow Length to Outlet

Flow Path Longitudinal Profile

Glue Point Maps

Glue Raster Maps

Glue Segment Maps

APTITUD PENDIENTES1 TOTAL3

APTITUD PENDIENTES1 TOTAL\_2A

APTITUD1 PENDIENTES1 TOTAL\_2B

**Distance Calculation**

Source Map URBANO

Weight Map

Output Raster Map URBANO1A

Domain distance

Value Range 0 100000

Precision 1.0

Description:

Map will use 4 bytes per pixel

Thiessen Map

Show Define Cancel Help

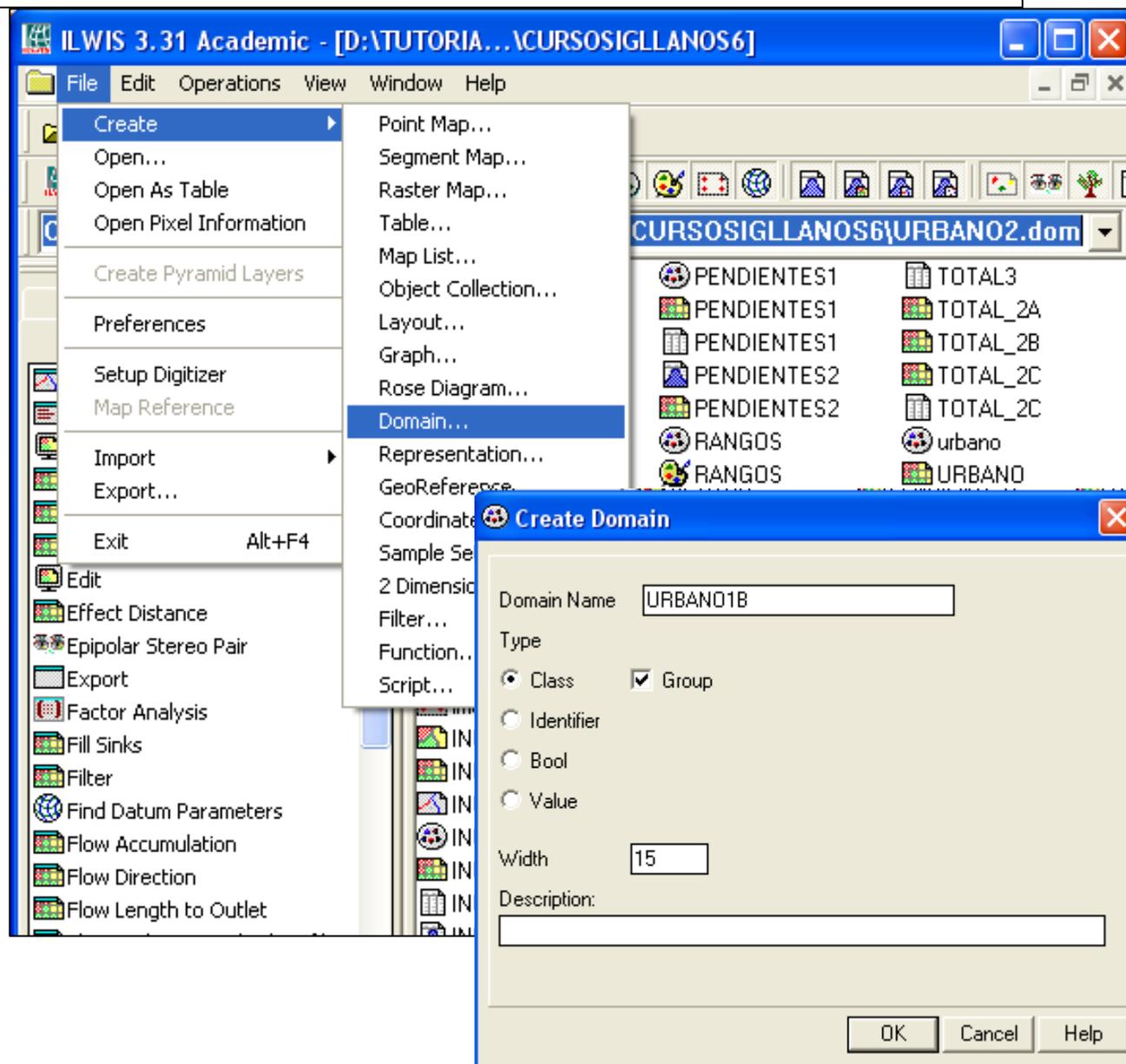
Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.

⇒ **CREACIÓN DE UN DOMINIO PARA CLASIFICAR DISTANCIAS** ⇐

4.4.- El mapa URBANO1A muestra solo distancias las cuales deben ser clasificadas en dos grupos: Menores a 1000m y mayores a 1000m. Previo a esta clasificación es necesario crear un dominio.

4.5.- En la ventana maestra del ILWIS click en **File** ⇒ **Create** ⇒ **Domain**. Escriba URBANO1B como **Domain Name** y active las casillas **Class** y **Group**.

4.6.- Click en **OK**



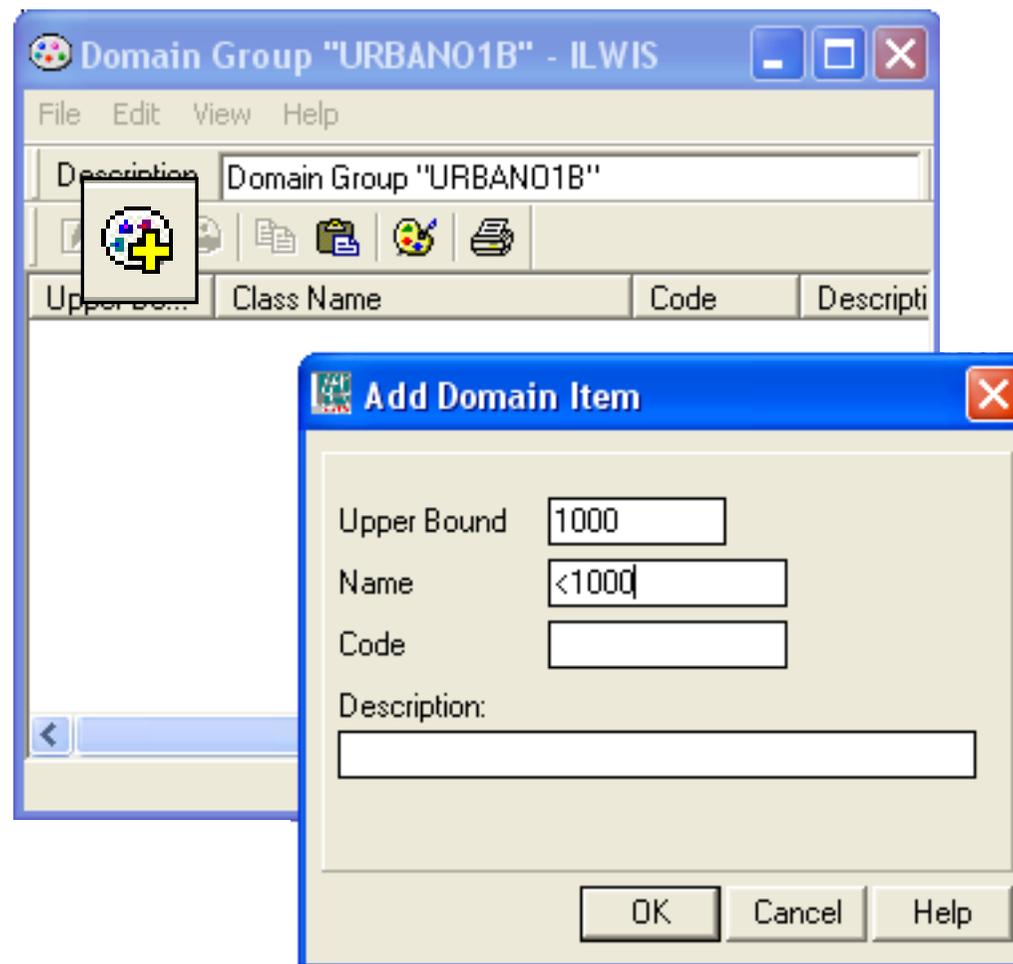
Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.

⇒ **CREACIÓN DE UN DOMINIO PARA CLASIFICAR DISTANCIAS** ⇐

4.7.- Se abre entonces la ventana de diálogo para crear las clases dentro del dominio URBANO1B. Click en el icono mostrado en el gráfico para añadir las dos clases necesarias:

- 1) **Upper Bound** ⇒ 1000, **Name** ⇒ < 1000
- 2) **Upper Bound** ⇒ 10000, **Name** ⇒ > 1000

4.8.- Click en **OK** y cierre la ventana del **Domain**.

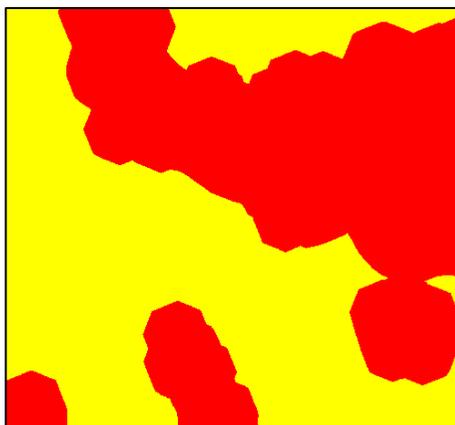


Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.

⇒ **CLASIFICACIÓN DE UN MAPA DE DISTANCIAS EN UN MAPA DE CLASES.** ⇐

4.9.- Vaya a la **Operation-List** y seleccione el comando **Slicing**. Al desplegarse la ventana de diálogo, seleccione URBANO1A como **Raster Map**, nombre URBANO1B como **Output Raster Map**, y seleccione URBANO1B como **Domain**.

4.10.- Click en **Show**, despliegue el mapa resultante y luego cierre la ventana.



The screenshot shows the ILWIS 3.31 Academic software interface. The 'Slicing' dialog box is open, showing the 'Operation-List' on the left and the 'Slicing' dialog box on the right. The 'Slicing' dialog box has 'URBANO\_A' selected for 'Raster Map', 'URBANO1B' for 'Output Raster Map', and 'URBANO1B' for 'Domain'. The 'Description' field is empty. The 'Show', 'Define', 'Cancel', and 'Help' buttons are visible at the bottom of the dialog box.

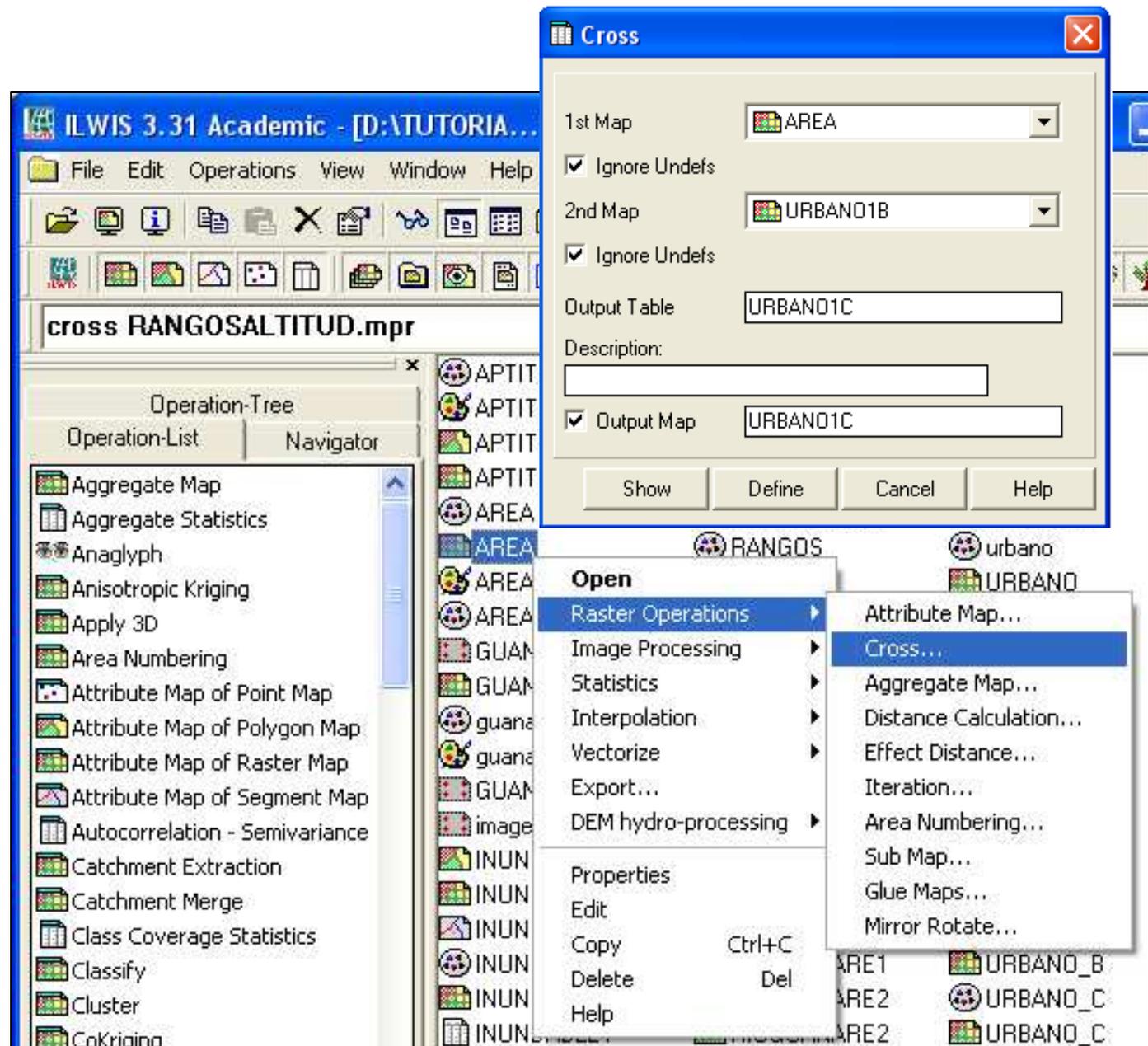
Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos. ⇒ **CRUCE DE MAPAS** ⇐

4.11.- Regresando a la ventana maestra de ILWIS click con el botón derecho del ratón sobre la capa AREA. En las subsiguientes ventanas de diálogo seleccione **Raster Operations** y luego **Cross**.

4.12.- En la ventana de diálogo Cross, AREA es el **1st Map** y URBANO1B como **2nd Map**. Llame la **Output Table** URBANO1C.

4.13.- Active la casilla de **Output Map** y llame a este mapa URBANO1C

4.14.- Click en **Show**



Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.

⇒ **EVALUACIÓN DE LA APTITUD** ⇐

4.15.- Se abre la Tabla URBANO1C. Debemos crear la columna **CONDICION**, donde asignemos los valores 0 (no apto) o 1 (apto), según la clase encontrada en la columna **URBANO1B**.

4.16.- Vaya al comando **Columns** y seleccione **Add Column**, nombre la nueva columna **CONDICION**. Escoja **value** como **Domain** y seleccione un rango de 0 y 1 con **Precision** de 1

4.17.- Click en OK. La columna **CONDICION** ha sido creada, ahora escriba 0 (no apto) en distancias menores a 1000 y 1 (apto) cuando la distancia es mayor a 1000.

The screenshot displays two windows from a GIS application. The top window, titled 'Dependent Table "RANGOSALTITUD1"', has the 'Columns' menu open with 'Add Column...' selected. The 'Add Column' dialog box is open, showing the following settings: Column Name: CONDICION; Domain: value; Value Range: 0 to 1; Precision: 1. The bottom window, titled 'Dependent Table "URBANO1C"', shows a table with the following data:

	AREA	URBANO1B	NPix	CONDICION
AREA *	<1000	<1000	946104	0
AREA *	>1000	>1000	1003188	1
Min			946104	0
Max			1003188	1

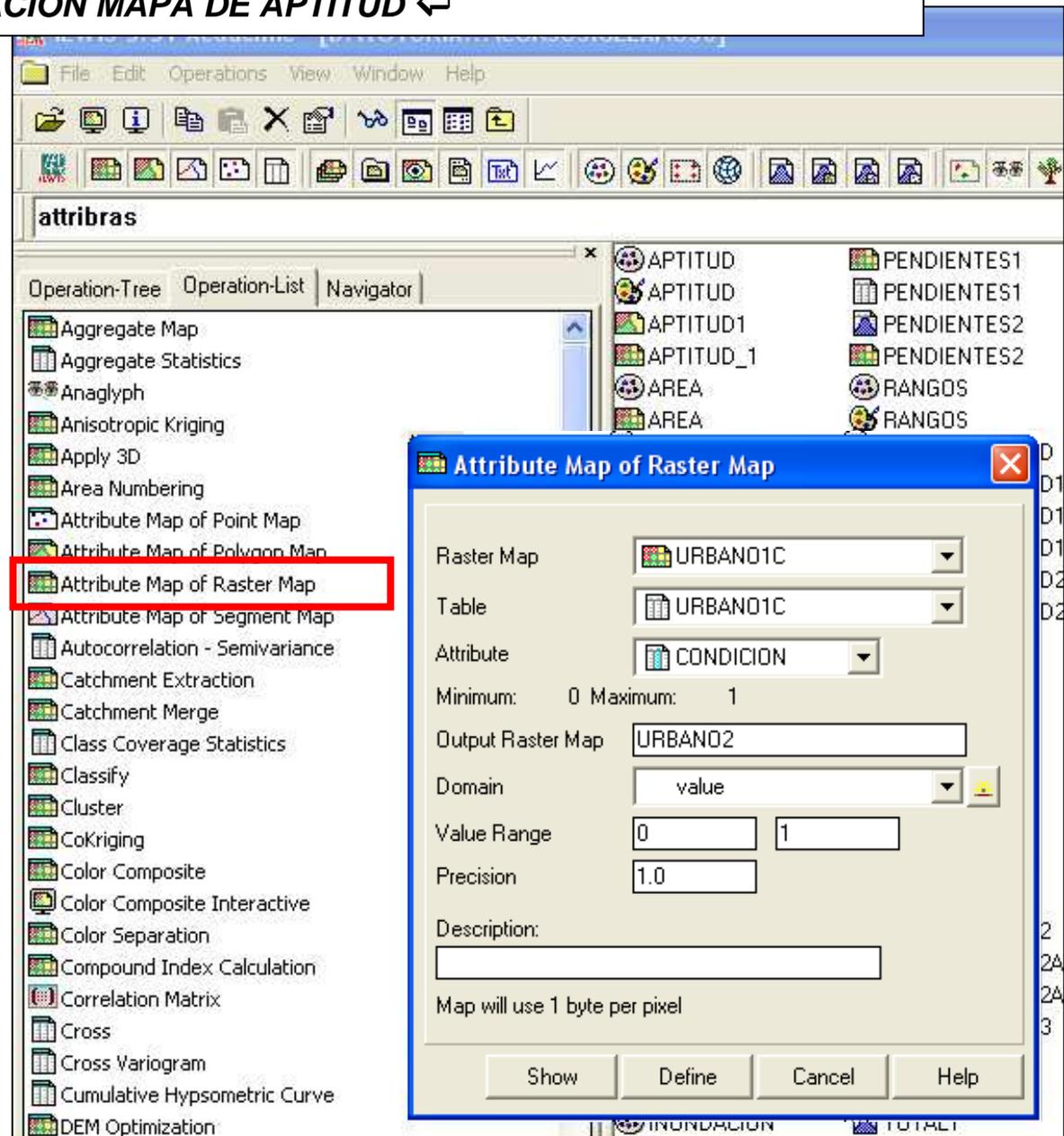
Paso 4: El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1000 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.

⇒ **CREACIÓN MAPA DE APTITUD** ⇐

4.18.- Crear un nuevo mapa que contenga la evaluación hecha en la columna **CONDICION** de la tabla URBANO1C.

4.19.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Attribute Map of Raster Map**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione URBANO1C como **Raster Map**, URBANO1C como **Table** y la columna CONDICION como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa URBANO2, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

4.20.- Despliegue el mapa URBANO2, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa.



Paso 5: Solo se tomarán en cuenta para la localización del relleno áreas cuyo uso sea de barbecho y/o herbazales. ⇒ **CRUCE DE MAPAS** ⇐

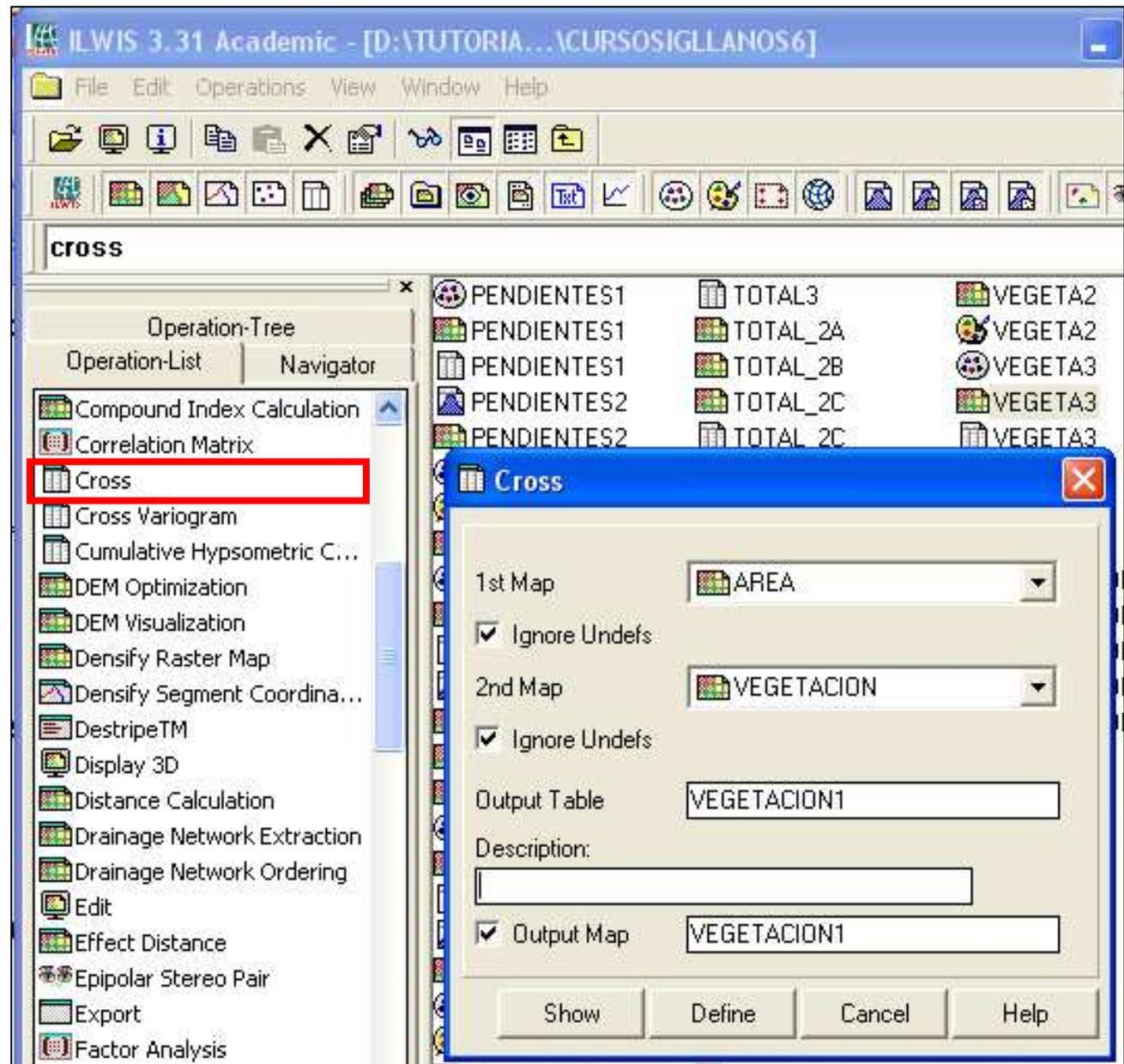
5.1.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Cross**.

5.2.- En la ventana de diálogo seleccione AREA como **1st Map** y VEGETACION como **2nd Map**. Llame la **Output Table** VEGETACION1.

5.3.- Active la casilla de **Output Map** y llame a este mapa INUNDABLE1

5.4.- Click en **Show**.

5.5.- Se abre la Tabla VEGETACION1. Esta tabla muestra el cruzamiento de las clases contenidas en cada mapa con su respectivo número de pixeles **NPix**.



Paso 5: Solo se tomarán en cuenta para la localización del relleno áreas cuyo uso sea de barbecho y/o herbazales. ⇒ **EVALUACIÓN DE LA APTITUD** ⇐

5.6.- Debemos crear una nueva columna donde asignemos los valores 0 (no apto) o 1 (apto), según la clase encontrada en la columna **VEGETACION**.

5.7.- Vaya al comando **Columns** y seleccione **Add Column**, nombre la nueva columna **CONDICION**. Escoja **value** como **Domain** y seleccione un rango de 0 y 1 con **Precision** de 1

5.8.- Click en OK. La columna **CONDICION** ha sido creada, ahora escriba 0 (no apto) y 1 (apto) según las condiciones dadas según paso 5.

The screenshot shows two windows from the ArcGIS software. The top window is titled "Dependent Table 'INUNDABLE5' - TableCross(AREA.mpr, INUNDABLE.mpr, l...". The "Columns" menu is open, and the "Add Column..." option is selected. The "Add Column" dialog box is open, showing the following settings:

- Column Name: CONDICION
- Domain: value
- Value Range: 0 to 1
- Precision: 1
- Description: (empty)

The bottom window is titled "Dependent Table 'VEGETA3' - TableCross(AREA.mpr, VEGETA3.mpr, VEGETA31, IgnoreUndefs)...". It displays a data table with the following columns: AREA, VEGETA3, NPix, and CONDICION. The table contains the following data:

AREA	VEGETA3	NPix	CONDICION
AREA * BARBECHO	AREA BARBECHO	307204	1
AREA * AGUA	AREA AGUA	9859	0
AREA * SUELO DESNUO	AREA SUELO DESNUDO / URBANO / NUBES	274835	0
AREA * HERBAZAL	AREA HERBAZAL	574312	1
AREA * CULTIVOS BA	AREA CULTIVOS BAJA DENSIDAD	542179	0
AREA * CULTIVOS AL	AREA CULTIVOS ALTA DENSIDAD / BOSQUE CLARO	80435	0
AREA * CULTIVOS MU	AREA CULTIVOS MUY ALTA DENSIDAD / BOSQUES	160468	0
Min		9859	0
Max		574312	1

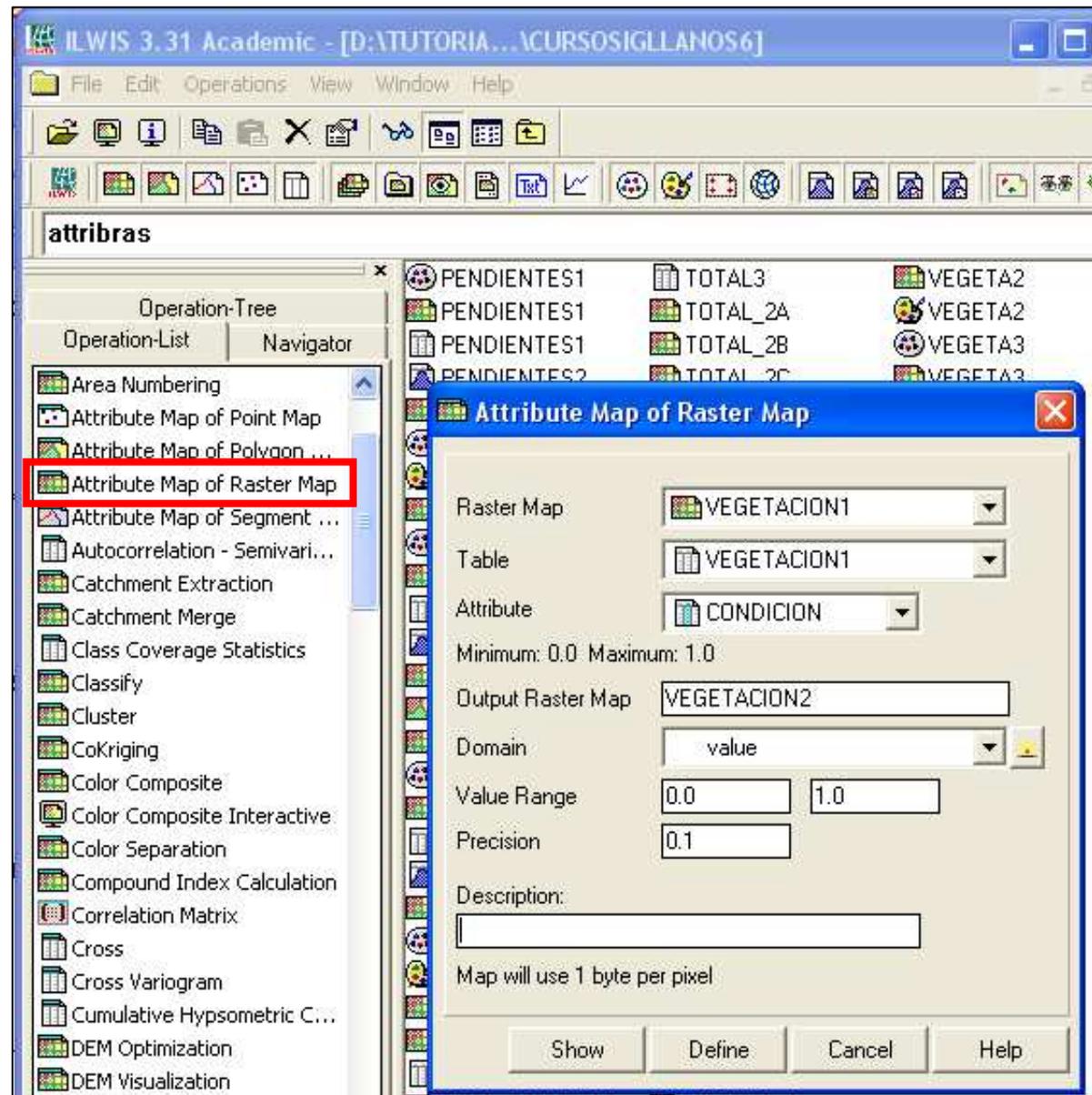
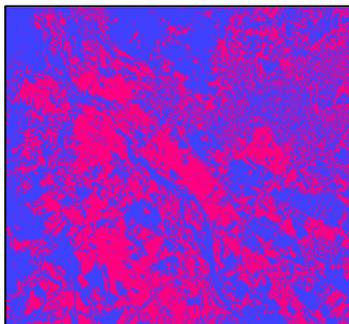
At the bottom of the window, it says "Maximum of values in column: VEGETA3".

Paso 5: Solo se tomarán en cuenta para la localización del relleno áreas cuyo uso sea de barbecho y/o herbazales. ⇒ **CREACIÓN MAPA DE APTITUD** ⇐

5.9.- Ahora vamos a crear un nuevo mapa que contenga la evaluación hecha en la columna **CONDICION** de la tabla VEGETACION1.

5.10.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Attribute Map of Raster Map**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione VEGETACION1 como **Raster Map**, VEGETACION1 como **Table** y la columna CONDICION como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa VEGETACION2, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

5.11.- Despliegue el mapa VEGETACION2, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa.



Paso 6: El lecho del Río Guanare esta fuera de uso para este propósito.

⇒ **CRUCE DE MAPAS** ⇐

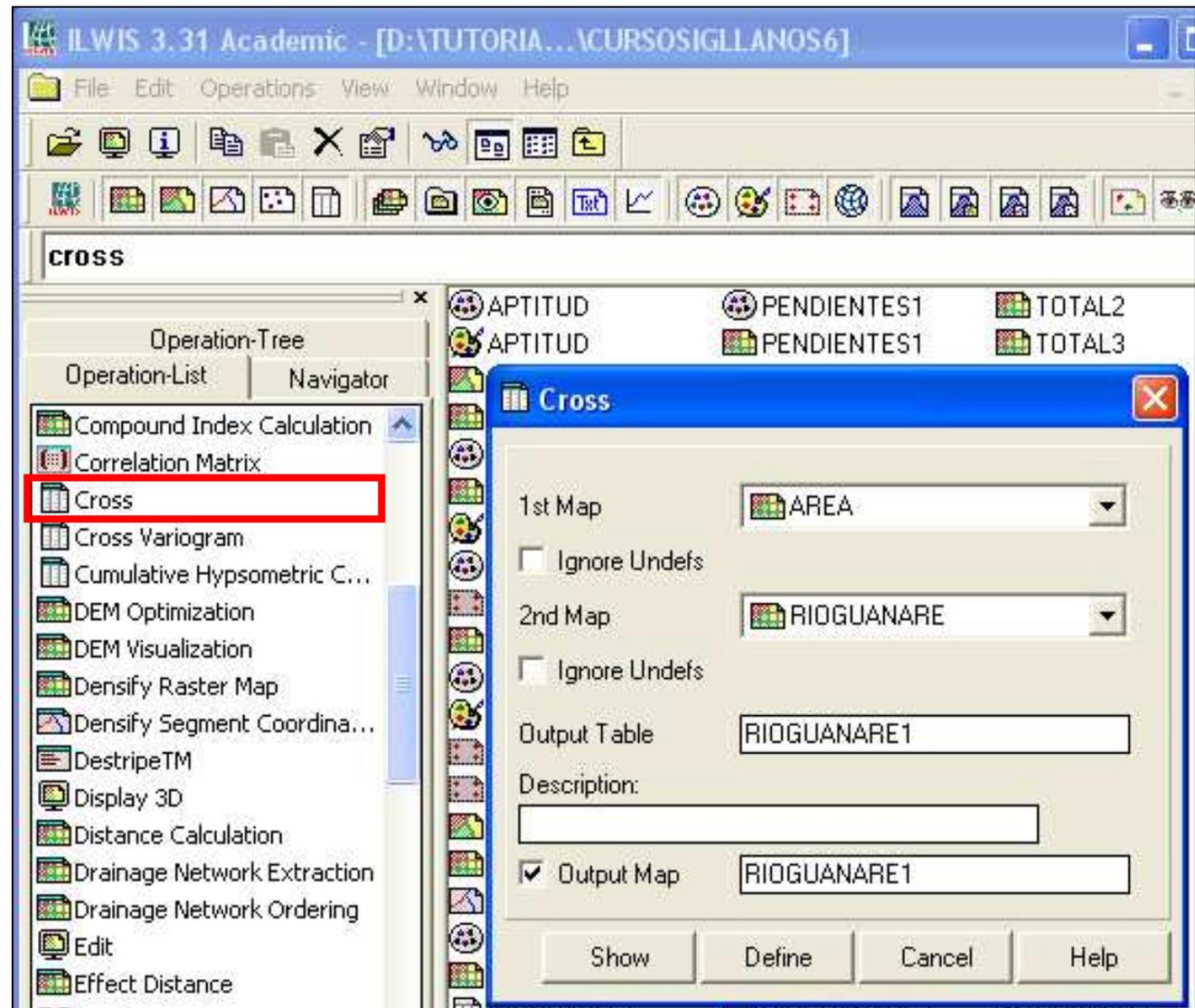
6.1.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Cross**.

6.2.- En la ventana de diálogo seleccione AREA como **1st Map** y RIOGUANARE como **2nd Map**. Llame la **Output Table** RIOGUANARE1. Desactive las casillas **Ignore Undefs**, de esta manera se cruzaran todos los pixeles de cada capa.

6.3.- Active la casilla de **Output Map** y llame a este mapa RIOGUANARE1

6.4.- Click en **Show**.

6.5.- Se abre la Tabla RIOGUANARE1. Esta tabla muestra el cruzamiento de las clases contenidas en cada mapa con su respectivo número de pixeles **NPix**.



Paso 6: El lecho del Río Guanare esta fuera de uso para este propósito.

⇒ **EVALUACIÓN DE LA APTITUD** ⇐

6.6.- Debemos crear una nueva columna donde asignemos los valores 0 (no apto) o 1 (apto), según la clase encontrada en la columna **RIOGUANARE**.

6.7.- Vaya al comando **Columns** y seleccione **Add Column**, nombre la nueva columna **CONDICION**. Escoja **value** como **Domain** y seleccione un rango de 0 y 1 con **Precision** de 1

6.8.- Click en OK. La columna **CONDICION** ha sido creada, ahora escriba 0 (no apto) y 1 (apto) según el gráfico..

The image shows two screenshots of a software interface. The top screenshot shows the 'Add Column' dialog box for a table named 'INUNDABLE5'. The dialog box has the following fields: 'Column Name' set to 'CONDICION', 'Domain' set to 'value', 'Value Range' set to '0' and '1', and 'Precision' set to '1'. The 'Columns' menu is open, showing 'Add Column...' selected. The bottom screenshot shows a data table with the following columns: 'AREA', 'RIOGUANARE', 'NPix', and 'CONDICION'. The table contains three data rows and two summary rows (Min and Max).

	AREA	RIOGUANARE	NPix	CONDICION
AREA * rioguanare	AREA	rioguanare	99454	0.0
AREA * ?	AREA	?	1849838	1.0
? * rioguanare	?	rioguanare	506	0.0
Min			506	0.0
Max			1849838	1.0

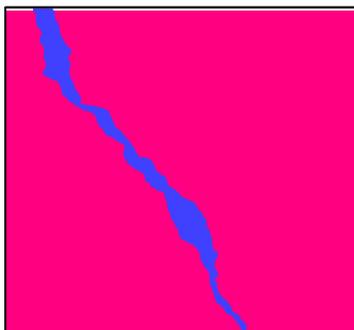
Paso 6: El lecho del Río Guanare esta fuera de uso para este propósito.

⇒ **CREACIÓN MAPA DE APTITUD** ⇐

6.9.- Ahora vamos a crear un nuevo mapa que contenga la evaluación hecha en la columna **CONDICION** de la tabla RIOGUANARE1.

6.10.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Attribute Map of Raster Map**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione RIOGUANARE1 como **Raster Map**, RIOGUANARE1 como **Table** y la columna **CONDICION** como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa RIOGUANARE2, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

6.11.- Despliegue el mapa RIOGUANARE2, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa.



ILWIS 3.31 Academic - [D:\TUTORIA...\CURSOSIGLLANOS6]

File Edit Operations View Window Help

atribras RIOGUANARE1.mpr

Operation-Tree  
Operation-List Navigator

Area Numbering  
Attribute Map of Point Map  
Attribute Map of Polygon ...  
**Attribute Map of Raster Map**  
Attribute Map of Segment ...  
Autocorrelation - Semivari...  
Catchment Extraction  
Catchment Merge  
Class Coverage Statistics  
Classify  
Cluster  
CoKriging  
Color Composite  
Color Composite Interactive  
Color Separation  
Compound Index Calculation  
Correlation Matrix  
Cross  
Cross Variogram  
Cumulative Hypsometric C...  
DEM Optimization

APTITUD PENDIENTES1 TOTAL2  
APTITUD PENDIENTES1 TOTAL3  
APTITUD1 PENDIENTES1 TOTAL3

**Attribute Map of Raster Map**

Raster Map: RIOGUANARE1  
Table: RIOGUANARE1  
Attribute: CONDICION  
Minimum: 0.0 Maximum: 1.0  
Output Raster Map: RIOGUANARE2  
Domain: value  
Value Range: 0.0 1.0  
Precision: 0.1  
Description:  
Map will use 1 byte per pixel

Show Define Cancel Help

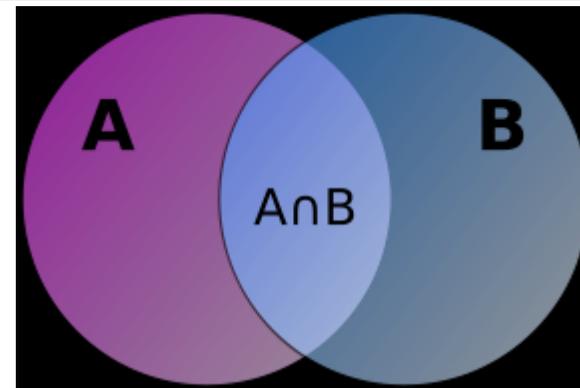
Paso 7: Una vez obtenidos los mapas de aptitud de cada factor geográfico, procedemos a combinarlos en un solo mapa, para ello utilizaremos el Álgebra de Boole.

7.1.- El álgebra booleana es la teoría matemática que se aplica en la lógica combinatoria. Las variables booleanas son símbolos utilizados para representar magnitudes lógicas y pueden tener sólo dos valores posibles: 1 (apto en este ejercicio) ó 0 (no apto en este ejercicio).

### Multiplicación booleana

La multiplicación booleana es 1 si todas las variables lógicas son 1, pero si alguna es 0, el resultado es 0. El equivalente de la multiplicación booleana es la operación *AND*.

Entrada A		Entrada B		Salida X
0	AND	0	=	0
0	AND	1	=	0
1	AND	0	=	0
1	AND	1	=	1

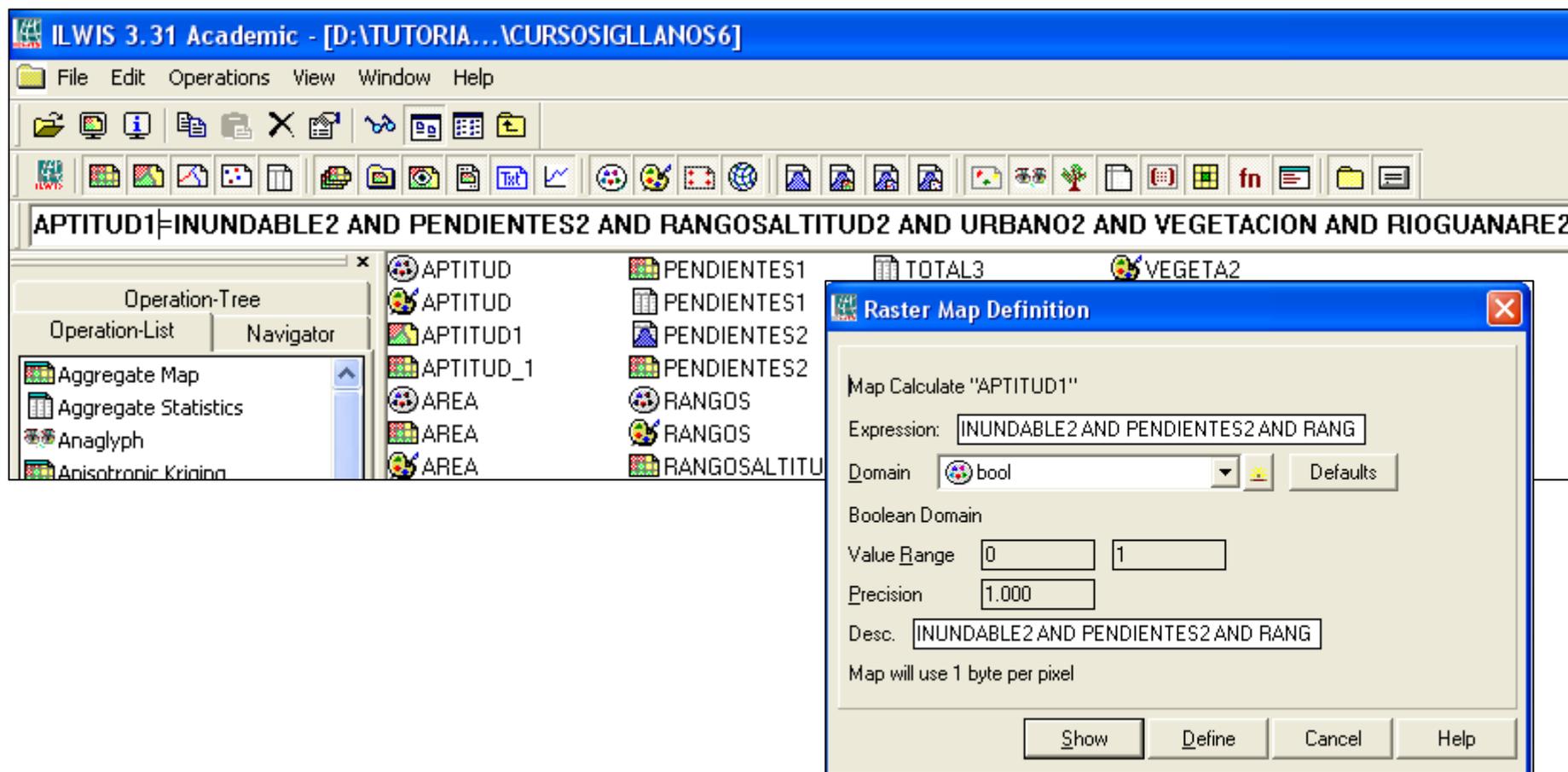


Paso 7: Una vez obtenidos los mapas de aptitud de cada factor geográfico, procedemos a combinarlos en un solo mapa, para ello utilizaremos el Álgebra de Boole.

7.2.- Ubíquese en la pantalla o ventana maestra del ILWIS y escriba la siguiente formula:

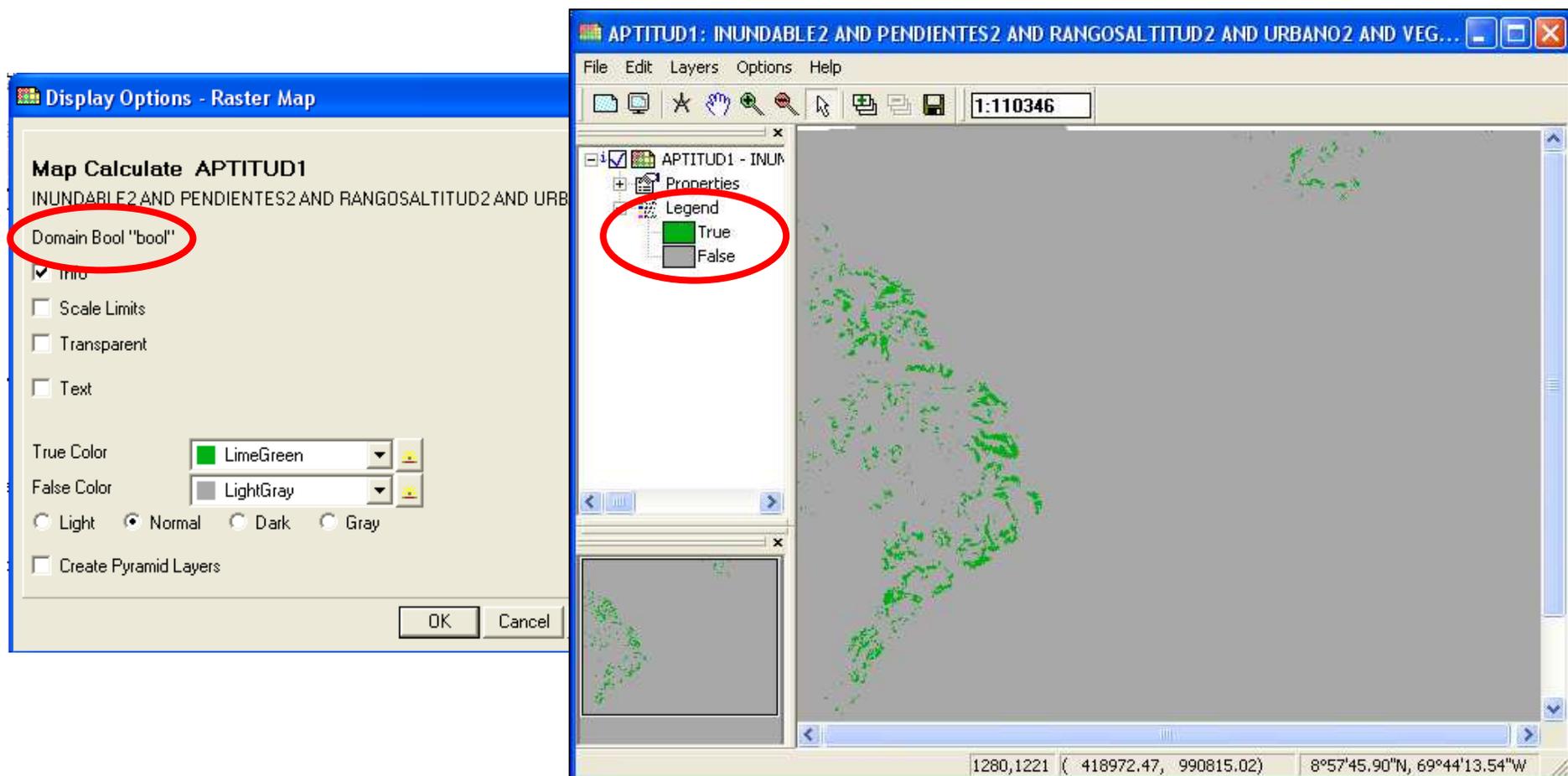
APTITUD1=INUNDABLE2 AND PENDIENTES2 AND RANGOSALTITUD2 AND URBANO2  
AND VEGETACION AND RIOGUANARE2

Click en **ENTER** y luego en **Show** cuando se despliegue la ventana de definición



Paso 7: Una vez obtenidos los mapas de aptitud de cada factor geográfico, procedemos a combinarlos en un solo mapa, para ello utilizaremos el Álgebra de Boole.

7.3.- Antes de desplegar el mapa APTITUD1, detalle la ventana de diálogo, el dominio asignado a este mapa es bool (booleano), dos colores describen dos clases: **True** que nomina las áreas donde resultó apto construir el relleno sanitario y **False** las áreas donde no lo es. Despliegue el mapa y observará algo similar al gráfico.

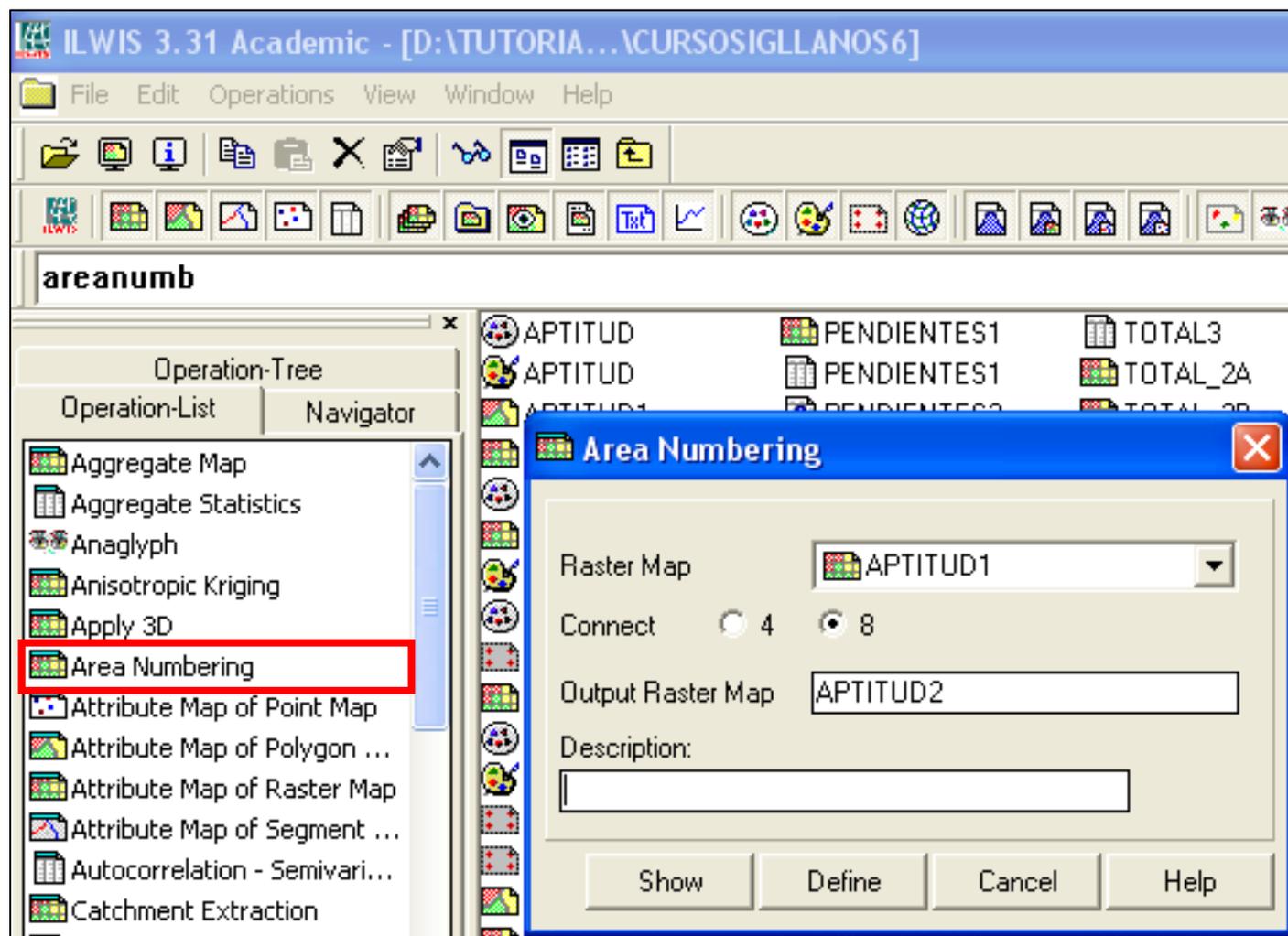
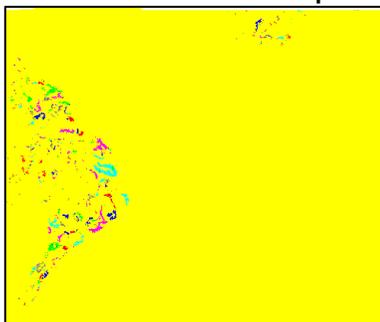


Paso 7: El sitio de deposición de desechos debe tener al menos 5 hectáreas.

7.4.- Si bien el procedimiento nos permitió calcular las áreas aptas y no aptas para localizar el relleno sanitario, ahora debemos calcular cual área o terreno específico cumple con la última condición de poseer al menos 5 hectáreas. Para ello ejecutaremos un comando que nos separa los terrenos continuos y calcula en una tabla asociada el área de cada una de ellas.

7.5.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Area Numbering**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione APTITUD1 como **Raster Map**, **Connect** 8. Llame a este nuevo mapa APTITUD2 y click en **Show**.

7.6.- Despliegue el mapa APTITUD2, doble click en las áreas resultantes. Cierre la ventana de este mapa.



## Paso 7: El sitio de deposición de desechos debe tener al menos 5 hectáreas.

7.7.- Debemos calcular cual área o terreno específico cumple con la última condición, la de poseer al menos 5 hectáreas. Para esto debemos procesar la data del mapa APTITUD2 y crear dos columnas más, una que discrimine solo los terrenos APTOS y otra que discrimine de esos terrenos aptos cuales son mayores a 5 hectáreas.

7.8.- Despliegue la tabla APTITUD2. Dado que el mapa tiene una proyección UTM, los valores de área vienen dados en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

7.9.- Escriba en la línea de comando de la tabla la fórmula para calcular la columna: SITIOS\_APTOS.

Esta fórmula significa que en la columna SITIOS\_APTOS a crear viene por "Si **APTITUD1** es **True** entonces asigne el valor contenido en **AREA**, de lo contrario coloque indeterminado (?).

	APTITUD1	npix	Area	SITIOS_APTOS
Area 1	False	1925091	192509100.00	?
Area 2	False	2	200.00	?
Area 3	True	9	900.00	900.00
Area 4	True	61	6100.00	6100.00
Area 5	True	1	100.00	100.00
Area 6	True	4	400.00	400.00
Area 7	True	1	100.00	100.00
Area 8	True	1	100.00	100.00
Area 9	True	1	100.00	100.00
Min	False	1	100.00	100.00

SITIOS\_APTOS = IFF((APTITUD1="True"),AREA,?)

7.10.- Ahora escriba en la línea de comando de la tabla, la fórmula para calcular la columna: SITIO\_RELLENO.

**SITIO\_RELLENO=IFF((SITIOS\_APTOS>=50000),\"APTO\",?)**

	APTITUD1	npix	Area	SITIOS_APTOS	SITIO_RELLENO	SITIO_RELLENO2
Area 1	False	1925091	192509100.00	?	?	?
Area 2	False	2	200			
Area 3	True	9	900			
Area 4	True	61	6100			
Area 5	True	1	100			
Area 6	True	4	400			
Area 7	True	1	100			
Area 8	True	1	100			
Area 9	True	1	100			
Area 10	True	1	100			
Area 11	True	1	100			
Area 12	True	1	100			
Area 13	True	15	1500			
Area 14	True	1	100			
Area 15	True	2	200			
Area 16	True	9	900			
Area 17	True	1	100			
Area 18	True	1	100			
Area 19	True	1	100			
Area 20	True	50	5000			
Area 21	True	1	100			
Area 22	True	4	400			
Area 23	True	1	100			
Area 24	True	2	200			
Area 25	True	1	100			
Area 26	True	1	100			
Area 27	True	1	100			
Area 28	True	1	100.00	100.00	?	-21
Area 29	True	1	100.00	100.00	?	-21
Area 30	True	1	100.00	100.00	?	-21
Area 31	True	3	300.00	300.00	?	-21
Area 32	True	2	200.00	200.00	?	-21
Area 33	True	11	1100.00	1100.00	?	-21
Area 34	True	1	100.00	100.00	?	-21

**Column properties**

Column Calculate "SITIO\_RELLENO2"

Jueves, 14 de Abril de 2011 12:03:56 a.m.

Read Only

Expression: IFF((SITIOS\_APTOS>=50000),\"APTO\",?)

Domain: String

Text Domain

Position: 6

Width: 15

Description: SITIO\_RELLENO2 = IFF((SITIOS\_APTOS>=50000

**Create Domain**

Domain Name: APTITUD

Type:  Class  Group

Identifier

Bool

Value

Width: 15

Description:

Domain already exists

OK Cancel Help

7.11.- En la ventana de **Column properties**, debemos crear un dominio de clases, click en el botón de creación.

7.12.- Una vez que se abre la ventana de creación del nuevo dominio, llámelo APTITUD, active la casilla de clase (Class). Click en OK.

7.11.- Se abre entonces el editor del dominio APTITUD, debemos añadir la clase APTO, para ello click en el botón de añadir item, escriba APTO y click en OK, se ha creado el dominio, click en la ventana de propiedades de la columna y se termina de crear la columna. Compruebe las nuevas columnas en la tabla y cierre la tabla.

The screenshot displays a software interface with a table and three overlapping dialog boxes. The table has columns 'APTITUD' and 'SITIO\_RELLENO2'. The 'Column properties' dialog shows the expression 'IFF((SITIOS\_APTOS>=50000), "APTO", ?)' and the domain 'APTITUD1'. The 'Domain Class "APTITUD1"' dialog shows the class name 'APTO' and a red circle around the 'Add Item' button. The 'Add Domain Item' dialog shows the name 'APTO' and a description field.

Area	APTITUD	SITIO_RELLENO2	SITIO_RELLENO
Area 1	Fals		?
Area 2	Fals		?
Area 3	Tru		?
Area 4	Tru		?
Area 5	Tru		?
Area 6	Tru		?
Area 7	Tru		?
Area 8	Tru		?
Area 9	Tru		?
Area 10	Tru		?
Area 11	Tru		?
Area 12	Tru		?
Area 13	Tru		?
Area 14	Tru		?
Area 15	Tru		?
Area 16	Tru		?
Area 17	Tru		?
Area 18	Tru		?
Area 19	Tru		?
Area 20	Tru		?
Area 21	Tru		?
Area 22	Tru		?
Area 23	Tru		?
Area 24	Tru		?
Area 25	Tru		?
Area 26	True	1	100.00
Area 27	True	1	100.00
Area 28	True	1	100.00
Area 29	True	1	100.00
Area 30	True	1	100.00
Area 31	True	3	300.00
Area 32	True	2	200.00
Area 33	True	11	1100.00

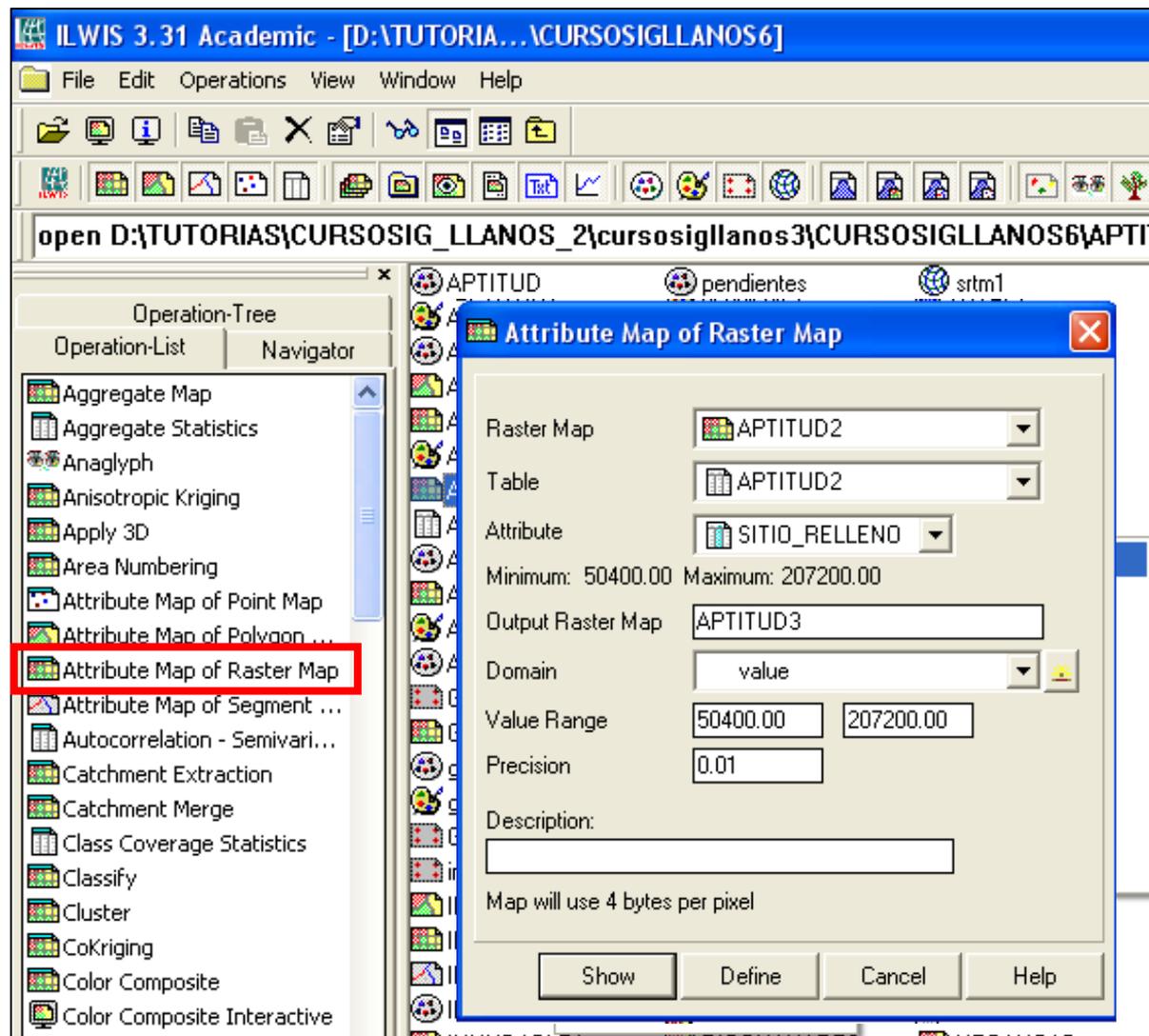
Paso 7: El sitio de deposición de desechos debe tener al menos 5 hectáreas.

⇒ **CREACIÓN MAPA FINAL DEL SITIO DE RELLENO** ⇐

7.12.- Ahora vamos a crear el mapa final del sitio de relleno.

7.13.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Attribute Map of Raster Map**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione APTITUD2 como **Raster Map**, APTITUD2 como **Table** y la columna SITIO\_RELLENO como **Attribute**. Llame a este nuevo mapa APTITUD3, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

7.14.- Despliegue el mapa APTITUD3, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa.

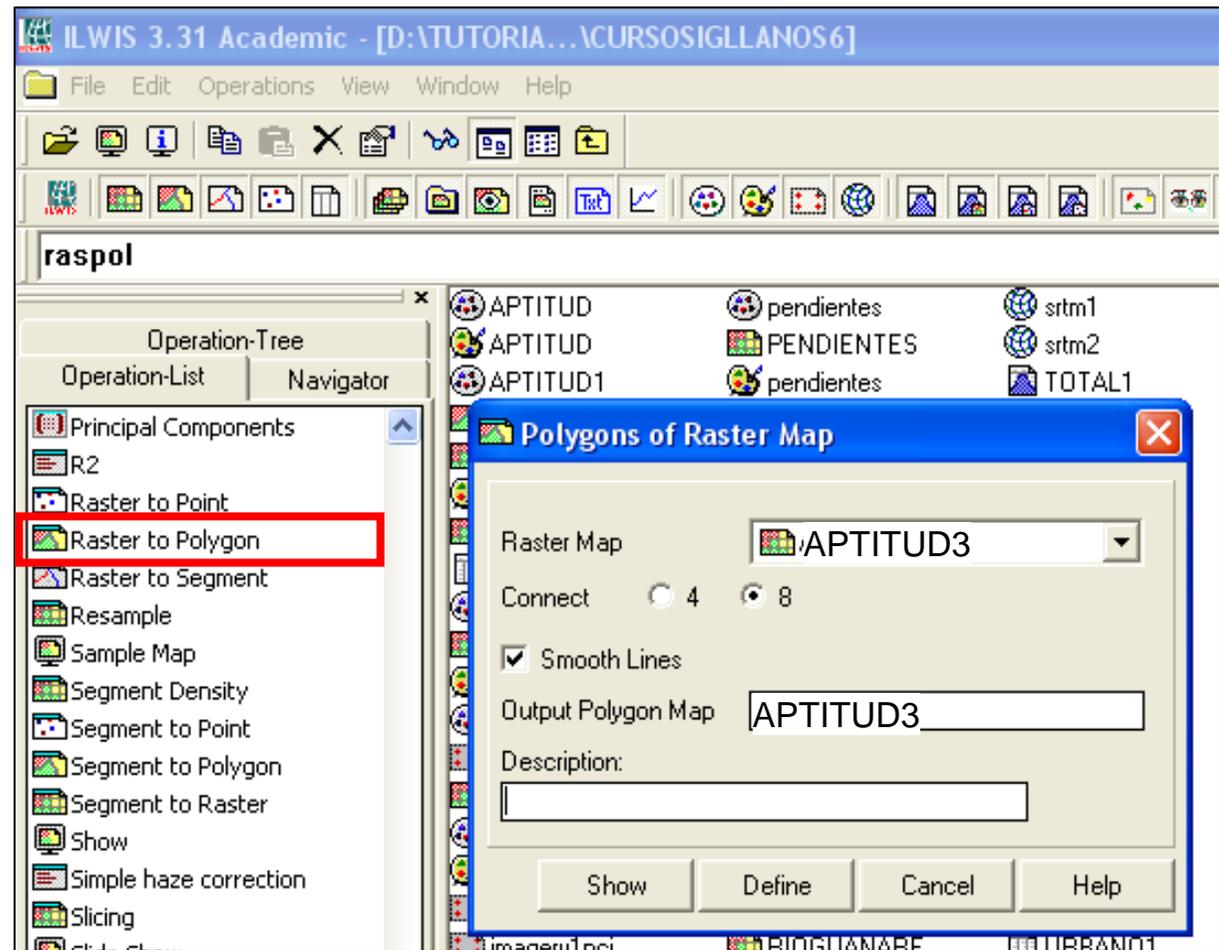


## Paso 8: Vectorización del mapa final del sitio de relleno, APTITUD3.

7.15.- En la **Operation-List** seleccione el comando **Raster to Polygon**. Se abre entonces la ventana de diálogo, seleccione APTITUD3 como **Raster Map**, Llame a este nuevo mapa APTITUD3, acepte por defecto los demás parámetros y click en **Show**.

7.16.- Despliegue el mapa de polígonos APTITUD3, detállelo y luego cierre la ventana de este mapa. Dada la estructura vectorial de este mapa, ahora podemos superponer el resultado de nuestro análisis sobre la imagen satelital del área de estudio.

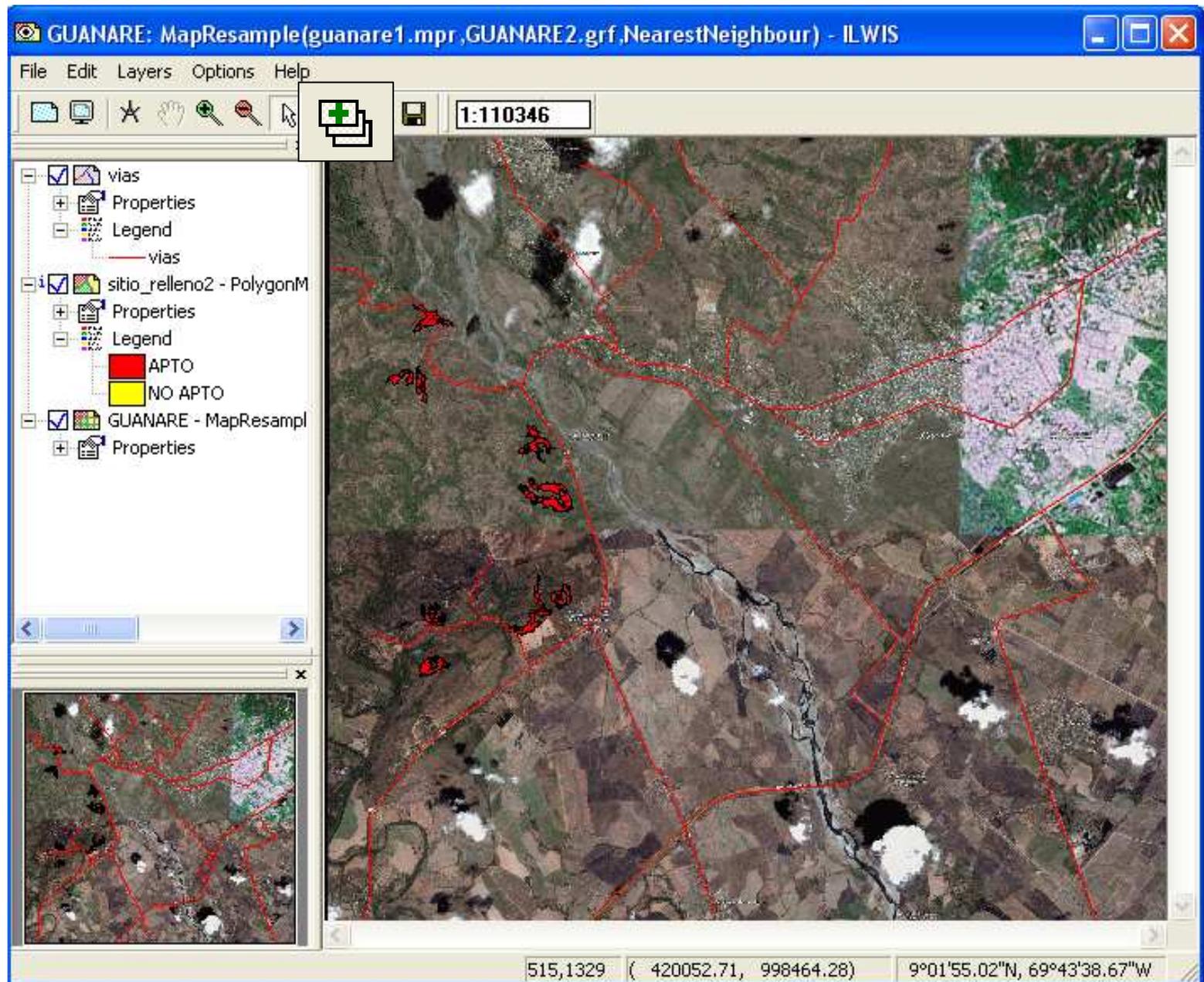
7.17.- En la ventana maestra del ILWIS, despliegue la capa raster GUANARE y superponga sobre ella el mapa de polígonos APTITUD3 y el mapa de segmentos VIAS.



## Paso 9: Superposición de APTITUD3 sobre VIAS e imagen satelital GUANARE

7.18.-

Despliegue la imagen satelital GUANARE, y superponga el mapa de poligonos APTITUD3 y Vias, mediante el botón



## TAREA

Luego de varias semanas de recolección, tratamiento, procesamiento y edición de data espacial, el equipo asignado proporcionó un informe a la alcaldía de Guanare, donde se consideran los criterios que deben tomarse en cuenta – basado en la información recabada-, para escoger las áreas adecuadas para la localización de un nuevo relleno sanitario:

1	El relleno sanitario debe construirse fuera del área de inundación centenaria del Río Guanare.
2	El relleno sanitario debe construirse en terrazas con pendientes entre 10° a 20° y mayores a 20°, disminuyendo de esta manera riesgos de inundación y problemas asociados a erosión.
3	Dado que los llanos bajos poseen un manto freático alto, se recomienda localizar el relleno sanitario por encima de los 150 <u>msnm</u> ,
4	El sitio para el relleno sanitario debe estar a más de 1500 metros de distancia de las áreas urbanas y/o asentamientos.
5	Solo se tomarán en cuenta para la localización del relleno áreas cuyo uso sea de barbecho y/o herbazales.
6	El lecho del Río Guanare esta fuera de uso para este propósito.
7	El sitio de deposición de desechos debe tener al menos 3 hectáreas.