

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS

Tutorial

Tutorial

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-i USANDO GIS: Cálculo de áreas en hectáreas



Citación sugerida:

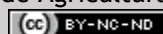
PAZ-GARCIA, P & PEREZ-ESCOBAR, J. (2018) Análisis de detecciones Terra-i:
Cálculo de áreas en hectáreas. Tutorial del proyecto Terra-i. Versión 3

Contactos:

p.a.paz, j.perez, @cgiar.org

NOTA: El siguiente tutorial es un producto adaptado de una versión previa desarrollada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en el 2014 con la herramienta de visualización Pantropical (<http://terrai.org/terra-i/data/data-statistics.html>).

Derechos de autor © 2018 Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Todos los derechos reservados.



Resumen

El siguiente tutorial contiene información relacionada con métodos de análisis de las detecciones Terra-i haciendo uso del software ArcGIS v.9.x/10x. Específicamente, este tutorial explica cómo realizar los cálculos en valores de área de los cambios, ya sea pérdida o ganancia de cobertura vegetal, realizando la conversión de valores pixel a valores de hectáreas u otra unidad de preferencia.

De esta manera, se pueden implementar dos métodos sencillos, el primero con la herramienta *Statistics* y el segundo con *Tabulate Area*, siendo este último el usado por Terra-i para reportar los datos de cambio de cobertura en el visualizador online.

A continuación, se realizará la metodología (a manera de ejemplo) para calcular áreas a partir de la información de detecciones de cambios de cobertura disponible en la plataforma Terra-i. Esta se puede realizar de la misma forma en la zona de interés que desee.

Información de partida

Para iniciar se debe descargar los datos de detecciones Terra-i de la fecha de interés. De igual manera, para extraer la información, se define la zona de interés donde se desea conocer el área de cambio, con la que se va a generar una máscara, preferiblemente en formato polígono/shapefile. A continuación, se explica en detalle estos procedimientos mediante archivos ejemplo.

Datos de entrada:

- Detecciones acumuladas de pérdida de vegetación

Procedimiento:

- a) Descarga de datos Terra-i en el sitio web http://www.terra-i.org/terra-i/data/data-terra-i_honduras.html
- b) Descomprimir archivo de detecciones

Consideraciones de los datos:

- Los datos están por defecto sin sistema de referencia (SR) pero con una extensión determinada que corresponde a coordenadas WGS 1984.
- Existen datos Terra-i que contienen detecciones de cambio de cobertura a lo largo un periodo que comprende varios años de monitoreo. Además, hay archivos que presentan datos para un único año y la frecuencia de detecciones se encuentra cada 16 días en fecha Juliana
- Dentro de los archivos se encuentra dos valores particulares. El primer valor es el cero (0) que representa el área sin cambios y el segundo es el uno (1) que corresponde a área sin datos.

Análisis de detecciones Terra-i


Paso 1: Generar máscara de zona de interés (AOI)

A partir de alguna capa geográfica o shapefile de la zona donde se quiera realizar la cuantificación, se elige una sub-zona de interés a partir de una consulta espacial.

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

Para iniciar este procedimiento, se abre la tabla de atributos con clic derecho sobre la capa geográfica inicial que en este caso corresponde a los departamentos en Honduras llamada "Adm_1", se oprime el botón *select by attribute* , en donde se desplegará la ventana con ese nombre. Dentro de esta, usar el método *Create a new selection* y seleccionar el campo donde se encuentra el nombre del AOI (Colon), obtener todos los valores con el botón *Get Unique Values* y seleccionar el área deseada. En este caso se escoge Colon, pero puede ser seleccionada otra.

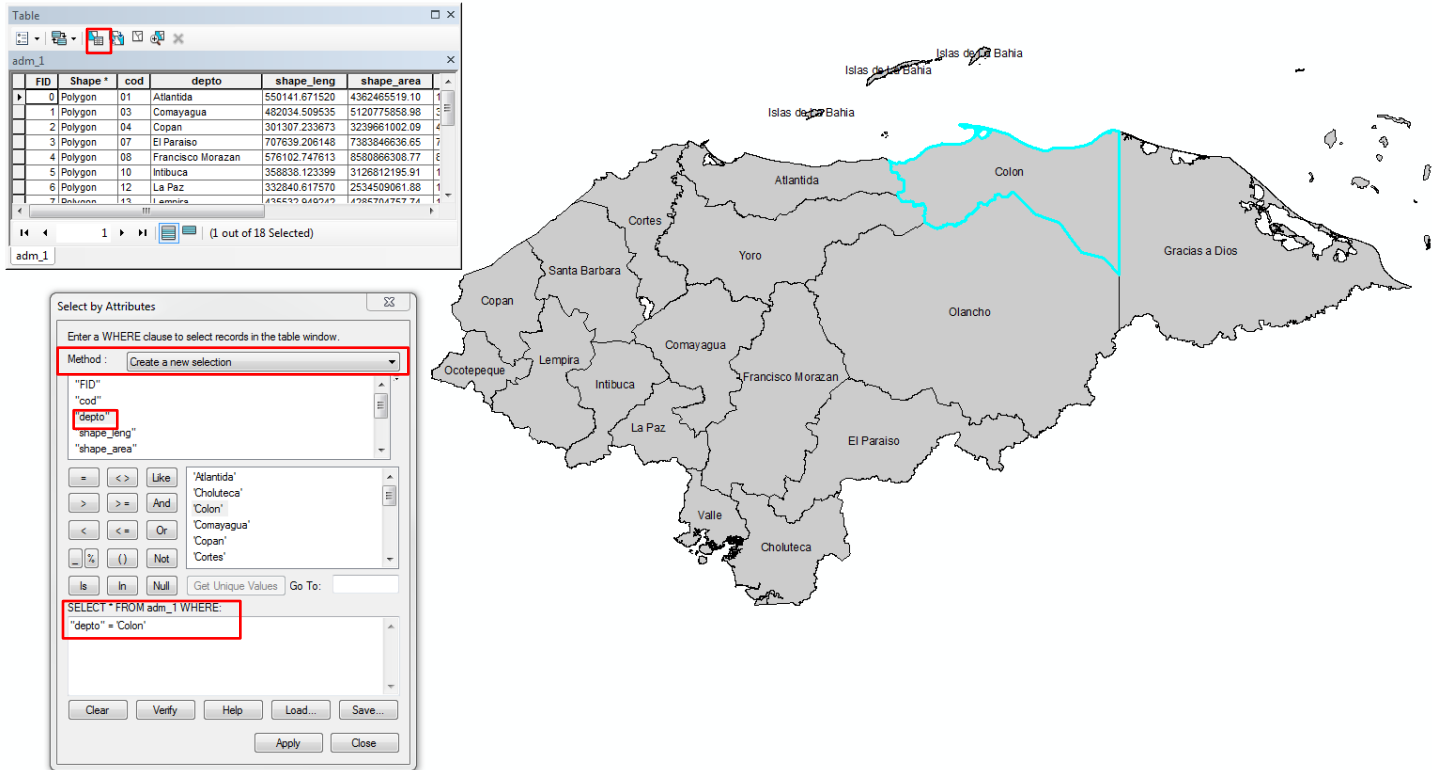


Figura 1. Selección de zona de interés.

Finalmente, se guarda la selección como archivo shapefile a través de los siguientes pasos: clic derecho sobre el shapefile >> *Data* >> *Export Data*. En la ventana emergente se escribe la dirección en donde se guardará el nuevo archivo y se presiona OK.

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

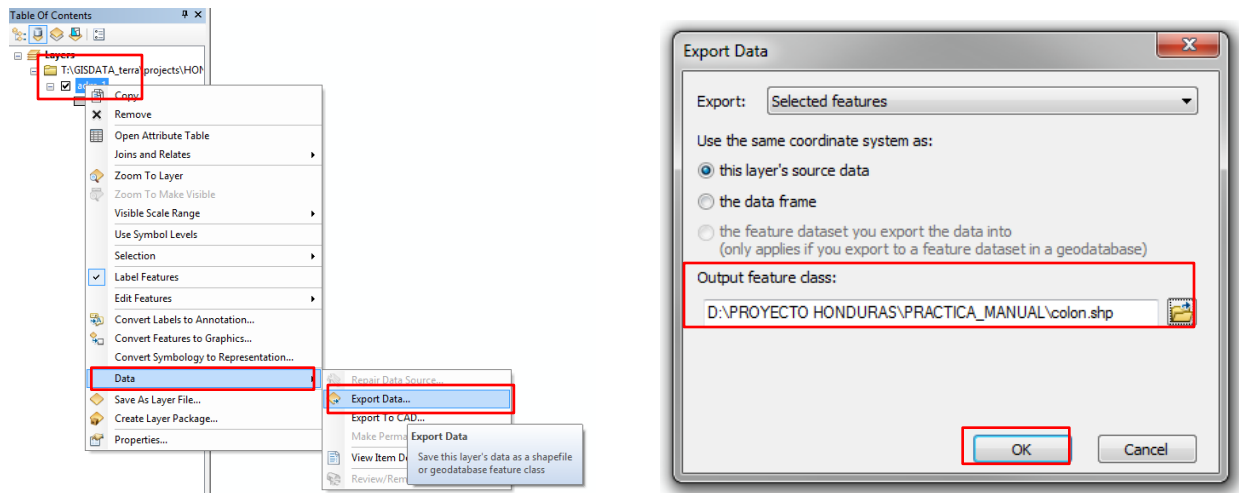


Figura 2. Creación de shapefile a partir de selección.

Paso 2: Proyectar datos geográficos.

Es necesario llevar los datos a un mismo sistema de referencia de coordenadas. Por esto, se usan tres herramientas del *toolbox* de Arcgis, *Define Projection* y *Project Raster* para proyectar la información de Terra-i, y *Project* para la máscara que se generó previamente.

a) Definición de sistema de coordenadas.

Como el archivo raster se encuentra sin sistema de referencia, se procede a definir el SR a través de la herramienta *Define Projection* y se selecciona el sistema de referencia WGS 1984. El primer recuadro muestra que el sistema de coordenadas es desconocido, por esto se debe buscar el WGS 1984 a través de la herramienta de filtrado y seleccionar el que se encuentra en la carpeta *Geographic Coordinate System*, presionar *OK*, y aparecerá el SR escogido. Por último, presionar *OK*.

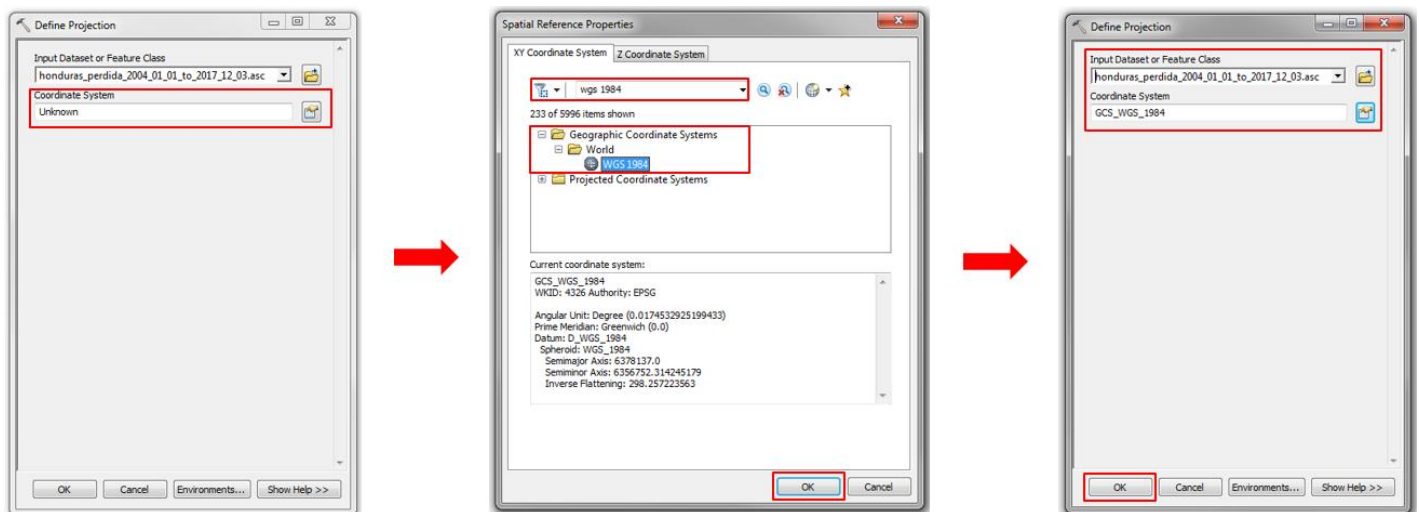


Figura 3. Definir sistema de referencia.

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

b) Proyección de sistema de coordenadas en Raster.

Como el archivo raster ya presenta una proyección definida, se procede a re proyectarlo a un sistema de coordenadas planas con el objetivo generar datos en unidades métricas. Para esto, se utiliza la herramienta *Project Raster*, localizada en el *ArcToolbox > Data Managements Tools > Projections and Transformations > Raster > Project Raster*. (Figura 4)

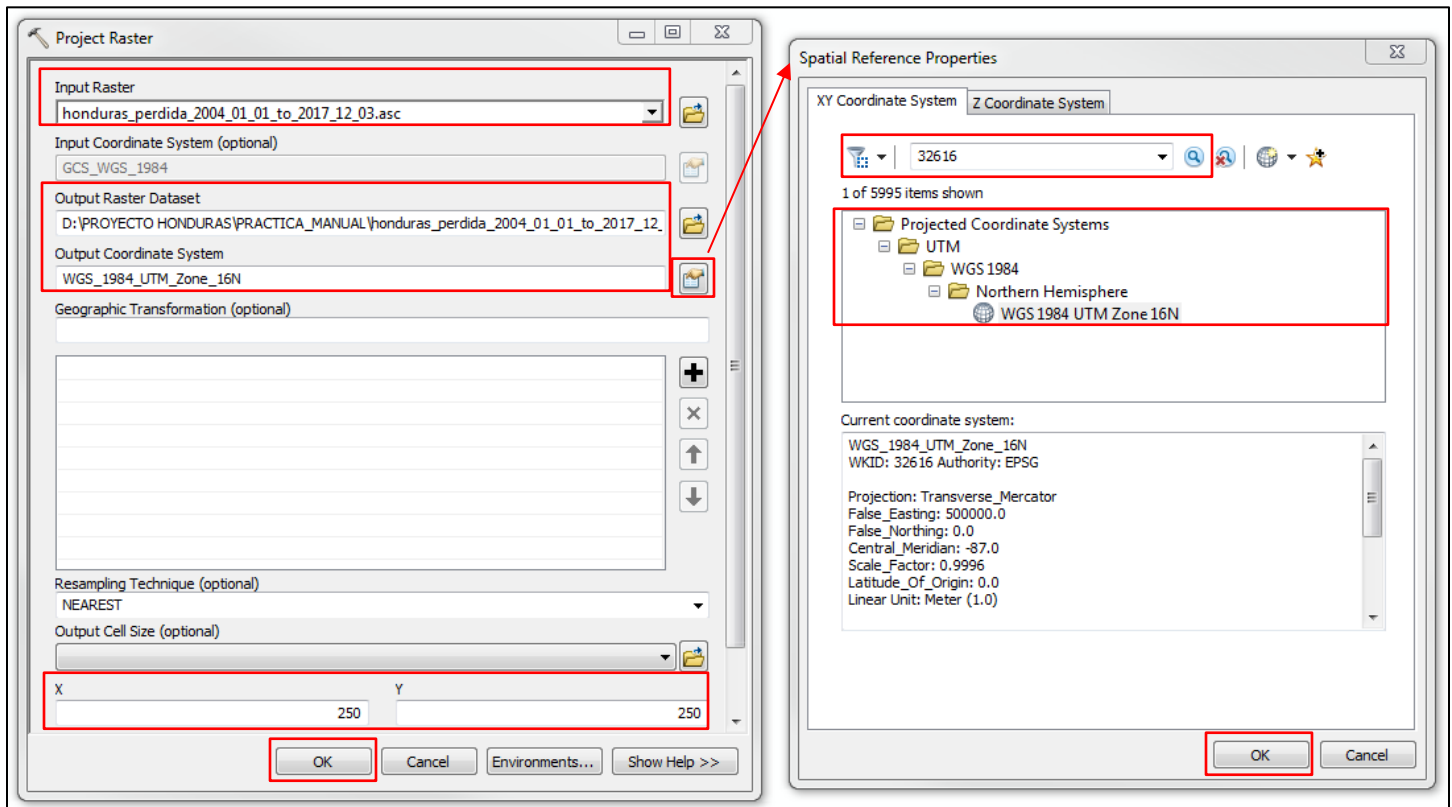


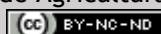
Figura 4. Proyectar raster.

Datos de entrada:

- Input Raster: Raster a proyectar (información Terra-i).
- Output Raster Dataset: Carpeta de salida del archivo y el nombre del raster de salida.
- Output Coordinate System: Proyección nueva (preferiblemente plana: 32616).
- Output Cell Size: X = 250m ; Y = 250m

Un paso importante para configurar la resolución de los datos bajo el supuesto de que provienen del satélite MODIS, es que en el campo de CellSize tenga un valor de 250 metros, ya que es como el equipo Terra-i provee y prefiere configurar con un valor absoluto y no con el que aparece por defecto en decimales, así como se muestra en la Figura 4.

Derechos de autor © 2018 Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Todos los derechos reservados.



ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

c) Proyección de sistema de coordenadas para la máscara shapefile.

Este procedimiento también debe realizarse para el shapefile del archivo máscara, con el fin de que no existan inconsistencias en la ubicación espacial y en los tamaños de píxeles. Para esto, debe usarse la herramienta *Project*, Figura 5, que se encuentra en *ArcToolbox >> Data Management Tools >> Projections and Transformations >> Feature >> Project*.

Datos de entrada:

- Input Dataset or Feature Class: Shapefile o máscara de Buenaventura.
- Output Dataset or Feature Class: Carpeta de salida donde se guardará el archivo además del nombre.
- Output Coordinate System: Sistema de referencia del nuevo archivo (preferiblemente plana: 32616).

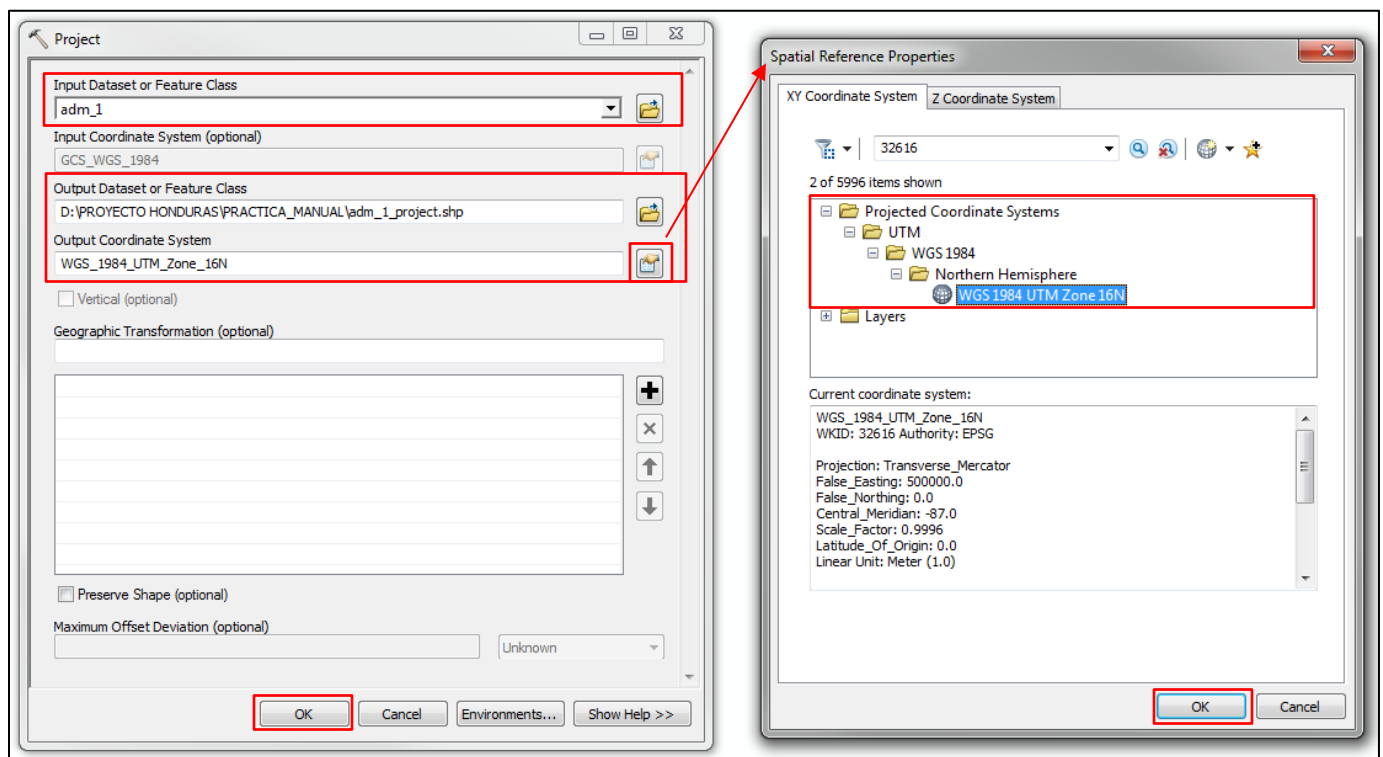
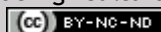


Figura 5. Proyectar shapefile.

Paso 3: Extraer zona de interés.

Para conocer el valor de área en hectáreas del cambio de cobertura en la zona de interés, se extraen los datos de Terra-i con la capa o máscara generada en el paso 1. Para esto, se utiliza la herramienta *Extraer por máscara* o *Extract by mask* del *ArcToolBox*.

Derechos de autor © 2018 Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Todos los derechos reservados.



ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

La herramienta se encuentra en *ArcToolbox >> Spatial Analyst Tools >> Extraction >> Extract by mask*, que se encarga de extraer las celdas de un raster que se intersectan o sobrepone con el área de la máscara.

Datos de entrada: Figura 6

- Input raster: Raster Terra-i
- Input raster or feature mask data: Máscara (AOI: Colon).
- Output raster: Carpeta de salida, además del nombre del archivo.
- Environments...:
 - Processing Extent:
 - Extent: Seleccionar la máscara (AOI) como extensión de salida del raster.
 - Snap Raster: Seleccionar el archivo original de Terra-i para alinear el raster cortado.
 - Raster Analysis:
 - Cell Size: Seleccionar el archivo original de Terra-i (reproyectado) para que el tamaño de celda sea a 250 metros.

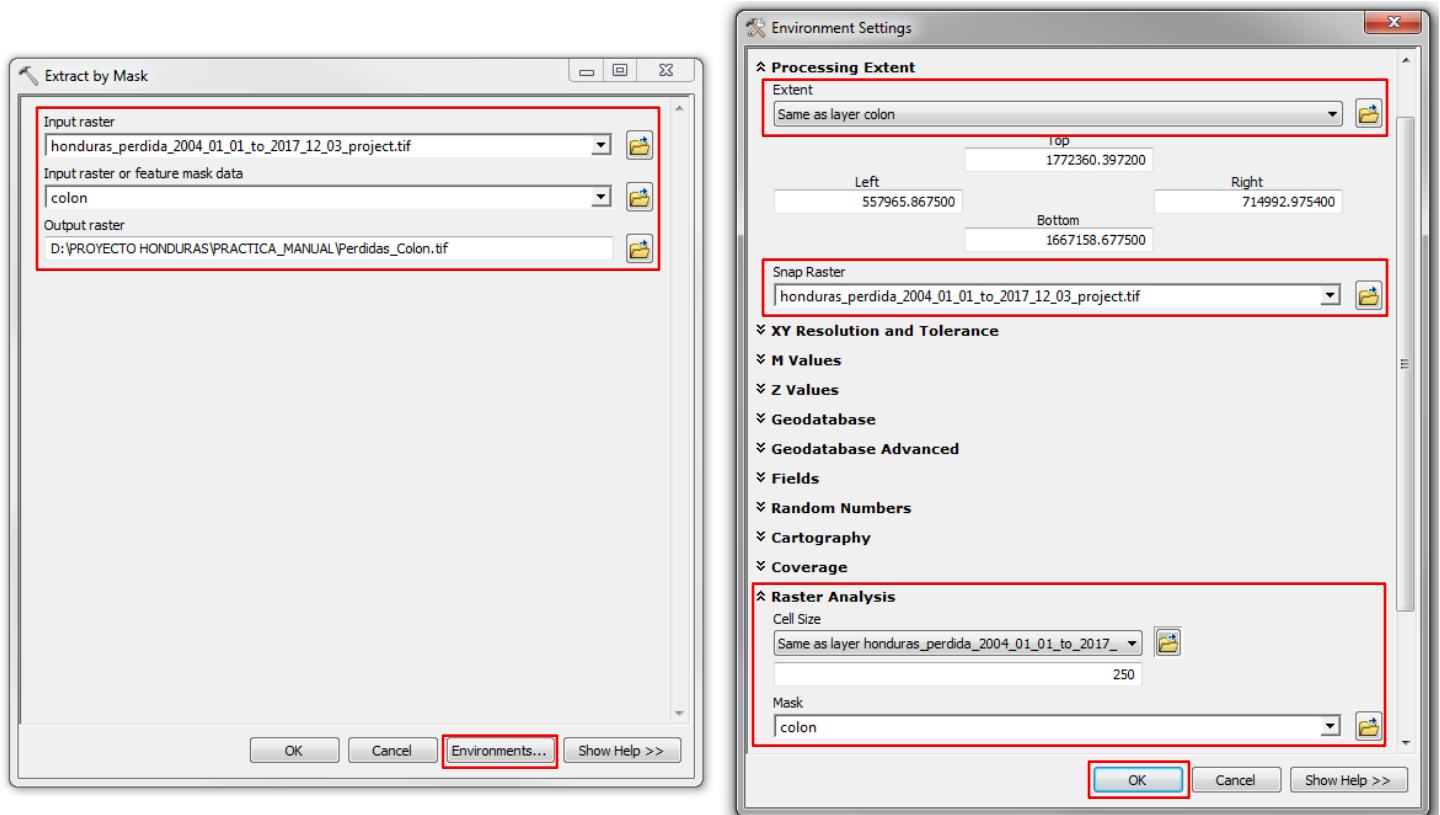


Figura 6. Configuración de extracción por máscara

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

El resultado de esta extracción se presenta en la Figura 7 donde al lado izquierdo se evidencia los datos completos de la capa geográfica original, mientras que al lado derecho se encuentra solamente los datos disponibles en el AOI después de realizar la extracción sobre esta zona.

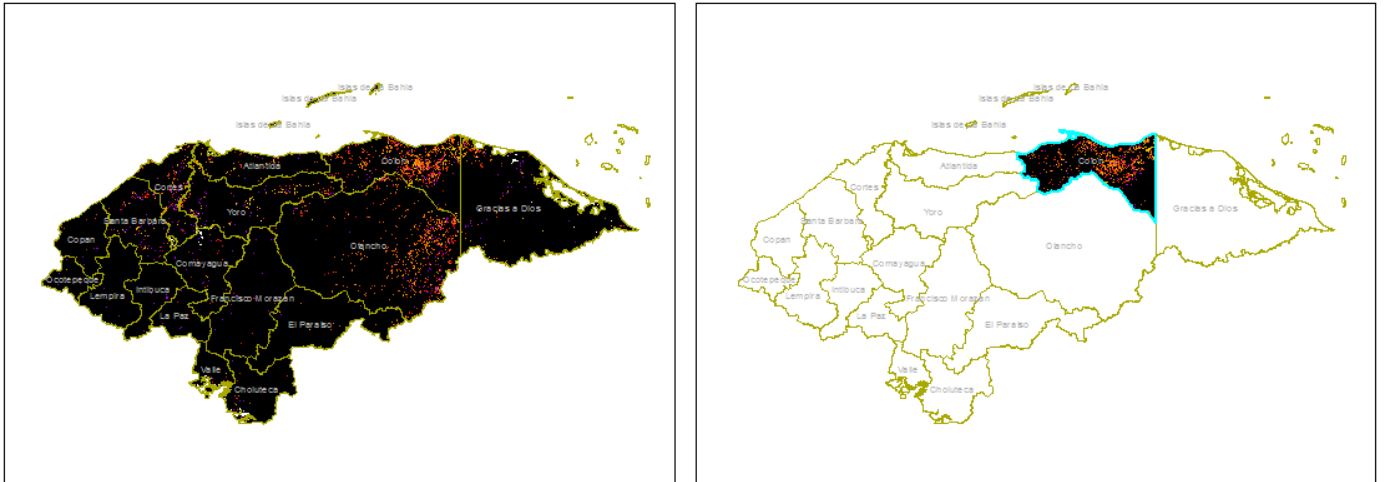


Figura 7. Extracción de datos de Terra-i en área de interés.

Paso 4: Calculo de área en hectáreas

Para realizar el cálculo del área total de cambio de las detecciones de Terra-i, se hace la conversión de valores de pixeles a hectáreas. Para este procedimiento, existen dos métodos cuya descripción se tiene a continuación:

- a) *Herramienta Statistics*: Para hacer uso de esta herramienta, se seleccionan los datos correspondientes entre los años que se encuentran en la tabla de atributos del raster de detecciones Terra-i, excluyendo los valores 0 y 1 de la columna "Value", ya que representan las áreas sin cambio y NoData respectivamente. Posteriormente se aplica clic derecho sobre la columna *COUNT >> Statistics...* y se obtiene información estadística y el histograma del raster, así como lo muestra la Figura 8.

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

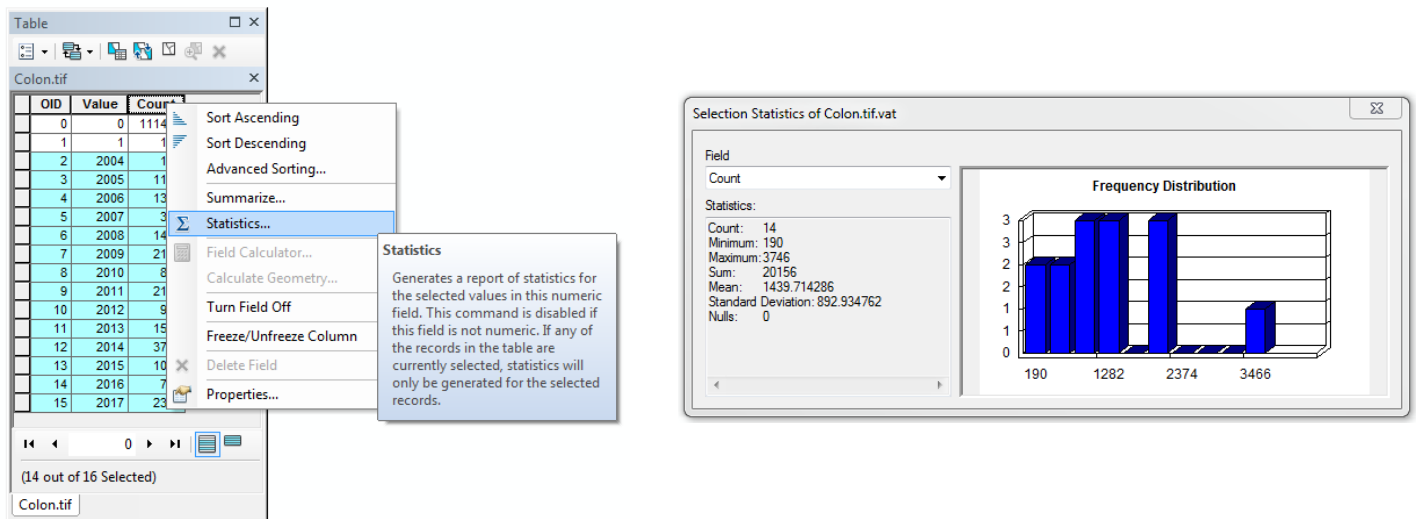


Figura 8. Sumatoria total de pixeles con herramienta *Statistics*

Con esta herramienta, se logra obtener información estadística como el valor mínimo, valor máximo, suma total de pixeles, promedio, desviación estándar y por último el gráfico de distribución de frecuencia del campo "COUNT" de la capa extraída con la máscara de la zona de interés.

Conociendo estos datos, se puede obtener un valor aproximado del área de cambio de pérdida, multiplicando el valor de suma total de pixeles por el valor de área de un pixel de Terra-i, que corresponde a $250m \times 250m = 62500m^2 = 6.25 \text{ Ha}$. Sabiendo esta información, se puede encontrar el área de cambio de cobertura o pérdida de bosque como lo muestra la siguiente ecuación.

$$(Sum * 62500 \text{ m}^2) * \frac{1ha}{10000m^2} = \text{pérdida de bosque (ha)} \quad \text{Ec. 1}$$

Reemplazando en con datos de ejemplo:

$$(20156 * 62500 \text{ m}^2) * \frac{1ha}{10000m^2} = 125975ha \text{ de pérdida de bosque} \quad \text{Ec. 2}$$

b) Herramienta *Tabulate Area*

Esta herramienta se encuentra en el *ArcToolbox >> Spatial Analyst >> Tabulate Area*. Consigue calcular áreas tabuladas entre dos conjuntos de datos (feature o raster) y genera como salida una tabla en formato dbf.

Datos de entrada:

- Input raster of feature zone data: archivo con el que se extraerán por zonas la información de Terra-i. Mascara AOI o Colon.
- Zone field: campo o atributo por el cual se va a realizar el cálculo del área.

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

- Input raster or feature class data: raster de alertas de pérdidas de bosque Terra-i.
- Class field: Valores a cuantificar por zona. (valores del raster)
- Output table: Dirección y nombre donde se exportarán los datos con extensión dbf.
- Processing cell size: Tamaño del ancho de la celda, que en este caso es 250 metros.

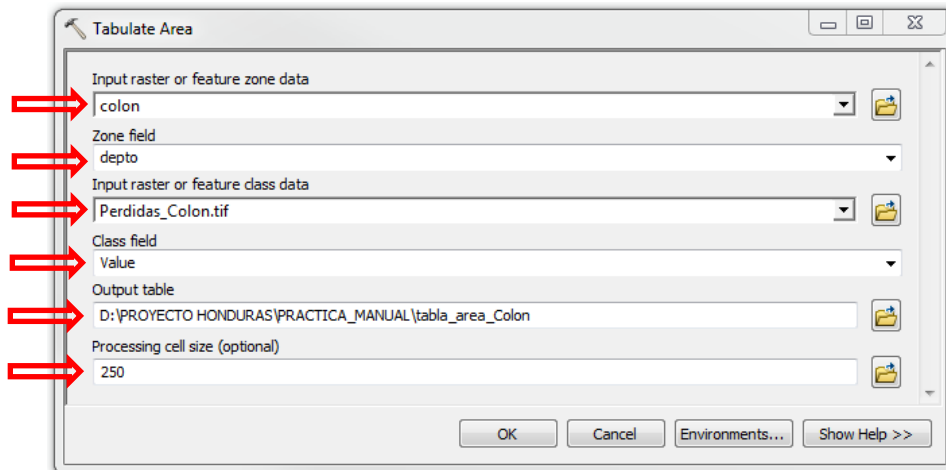


Figura 9. Generación de áreas en tabla.

El producto de salida de la herramienta es una tabla en formato dbf, que se puede abrir en el programa EXCEL de Microsoft® u otro programa lector de datos en formato de tablas. Con esta herramienta se puede obtener los datos en hectáreas realizando la selección de los campos o zonas de interés.

El equipo de Terra-i RECOMIENDA usar el método con la herramienta *Tabulate Area*, que de acuerdo a experiencias previas, es flexible para realizar cálculos en diferentes regiones de interés o polígonos que estén incluidos en el archivo máscara.

A continuación se muestra en la Figura 10 los datos obtenidos del ejemplo después de aplicar esta herramienta, con la particularidad de que los valores se encuentran en metros cuadrados, ya que el software está programado por defecto con esta unidad de medida.

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-I USANDO GIS:

Cálculo de áreas en hectáreas

Tutorial

	A	B	C	D	E
1					
2		Año	Área (m2)	Área (ha)	
3		2004	11875000	1187.5	
4		2005	74312500	7431.25	
5		2006	83125000	8312.5	
6		2007	22812500	2281.25	
7		2008	92687500	9268.75	
8		2009	136937500	13693.75	
9		2010	54625000	5462.5	
10		2011	134062500	13406.25	
11		2012	61875000	6187.5	
12		2013	98187500	9818.75	
13		2014	234125000	23412.5	
14		2015	63187500	6318.75	
15		2016	46625000	4662.5	
16		2017	145312500	14531.25	
17					
18		Total detecciones	1259750000	125975	
19					

Figura 10. Resultado de Tabulate Area, visualizado en excel.

Al obtener los datos calculados con el Tabulate área en metros cuadrados se procede a calcular las hectáreas, a través del siguiente factor de conversión.

$$\text{Sumatoria_de_pérdida}(m^2) * \frac{1ha}{10000m^2} = \text{pérdida de bosque (ha)} \quad \text{Ec. 3}$$

Reemplazando en con datos de ejemplo:

$$1259750000 (m^2) * \frac{1(ha)}{10000 (m^2)} = 125975(ha) \quad \text{Ec. 4}$$