

Tutorial

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS



Citación sugerida:
PEREZ-ESCOBAR, J. & PAZ-GARCIA, P. (2018) Análisis de detecciones Terra-i: Visualización de detecciones Terra-i. Tutorial del proyecto Terra-i. Versión 2

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.



VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIÓNES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

Resumen

El siguiente tutorial contiene información básica para el manejo y visualización de los datos Terra-i. Este contiene diferentes métodos de visualización, cálculo de área y clasificación de los datos de detecciones de cambios de bosque, disponibles en la plataforma Terra-i en formato ASCII a través del software QGIS. A continuación se realizará una metodología de ejemplo que se puede replicar en cualquier zona de interés.

Información de partida

Para iniciar, se debe descargar el archivo de detecciones de la herramienta visualizador Terra-i. A continuación se explica con archivos de ejemplo.

Datos: Detecciones acumuladas de pérdida de bosque.


- Procedimiento:
 - 1. Descarga de datos Terra-i en el sitio web http://www.terra-i.org/terra-i/data/data-terra-i_honduras.html
 - 2. 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.

Visualización en QGIS.

1. Adicionar el archivo en QGIS

La visualización de los archivos de QGIS inicia con añadir el archivo desde *Layer >>Add Layer >> Add Raster Layer...* como se muestra en la Figura 1 o solamente aplicando un clic sobre el botón *Add Raster Layer...* , que normalmente se encuentra en la columna del lado izquierdo de la pantalla.

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

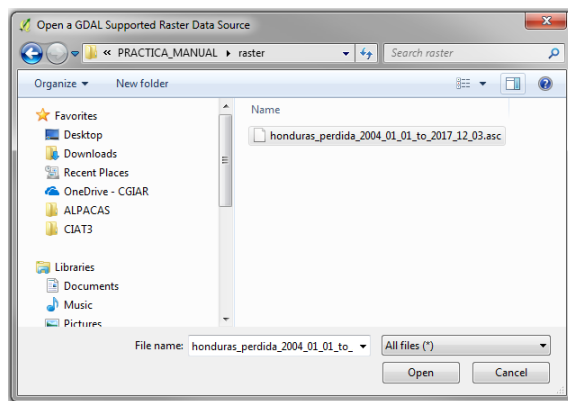


Figura 1. Explorador de archivos

Para saber el sistema de referencia que se estableció automáticamente sobre el raster de Terra-i, se aplica *click derecho sobre la imagen* >> *propiedades*, y se despliega la ventana que muestra el sistema de referencia, donde se debe seleccionar *WGS 84*.

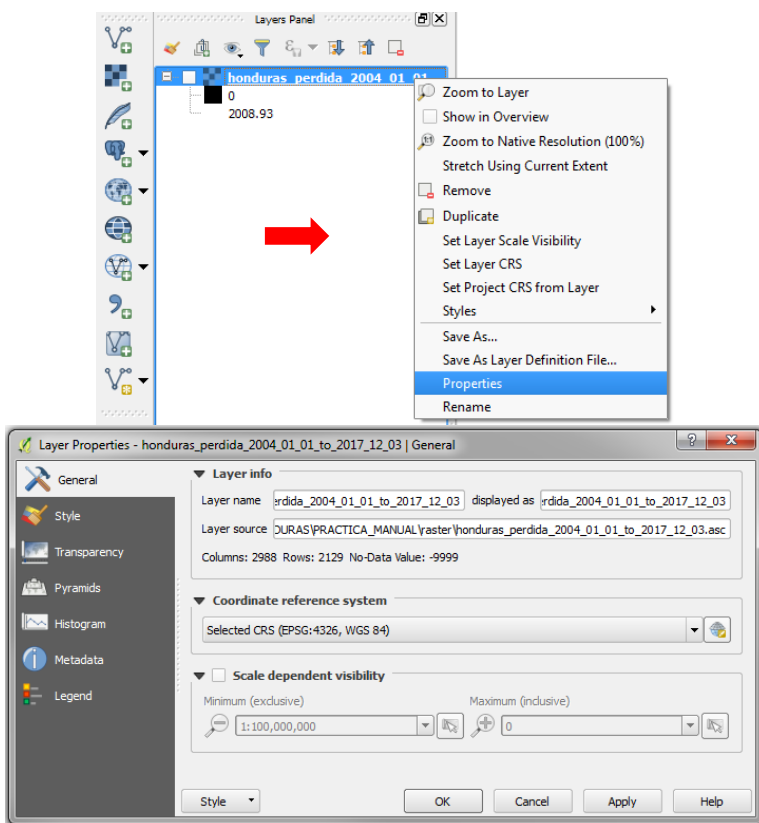


Figura 2. Selección de sistema de referencia para visualización.

Al escoger este sistema de referencia WGS 84, se despliega el archivo raster y se observa en la Figura 3 que la leyenda muestra únicamente valores inadecuados, lo que conlleva a una representación gráfica de color

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIÓNES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

negro (Figura 4), en donde no se marcan los diferentes datos que posee el archivo con las detecciones de Terra-i.

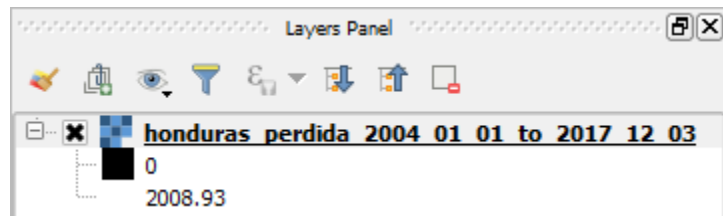


Figura 3. Leyenda generada por defecto.



Figura 4. Representación por defecto.

2. Propiedades de visualización

La visualización de los datos se puede programar o establecer a través de las propiedades del raster. A estas se accede con *clic derecho sobre el archivo >> propiedades* desplegándose una ventana que describe los métodos de presentar la información; entre ellos se encuentran:

- “Representación de banda” o Band rendering.
- “Cargar valores mínimos y máximos” o Load min/max values.
- “Representación del color” o Color rendering.
- “Remuestreo” o resampling.
- Previsualización. Así como se muestra en la Figura 5.

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

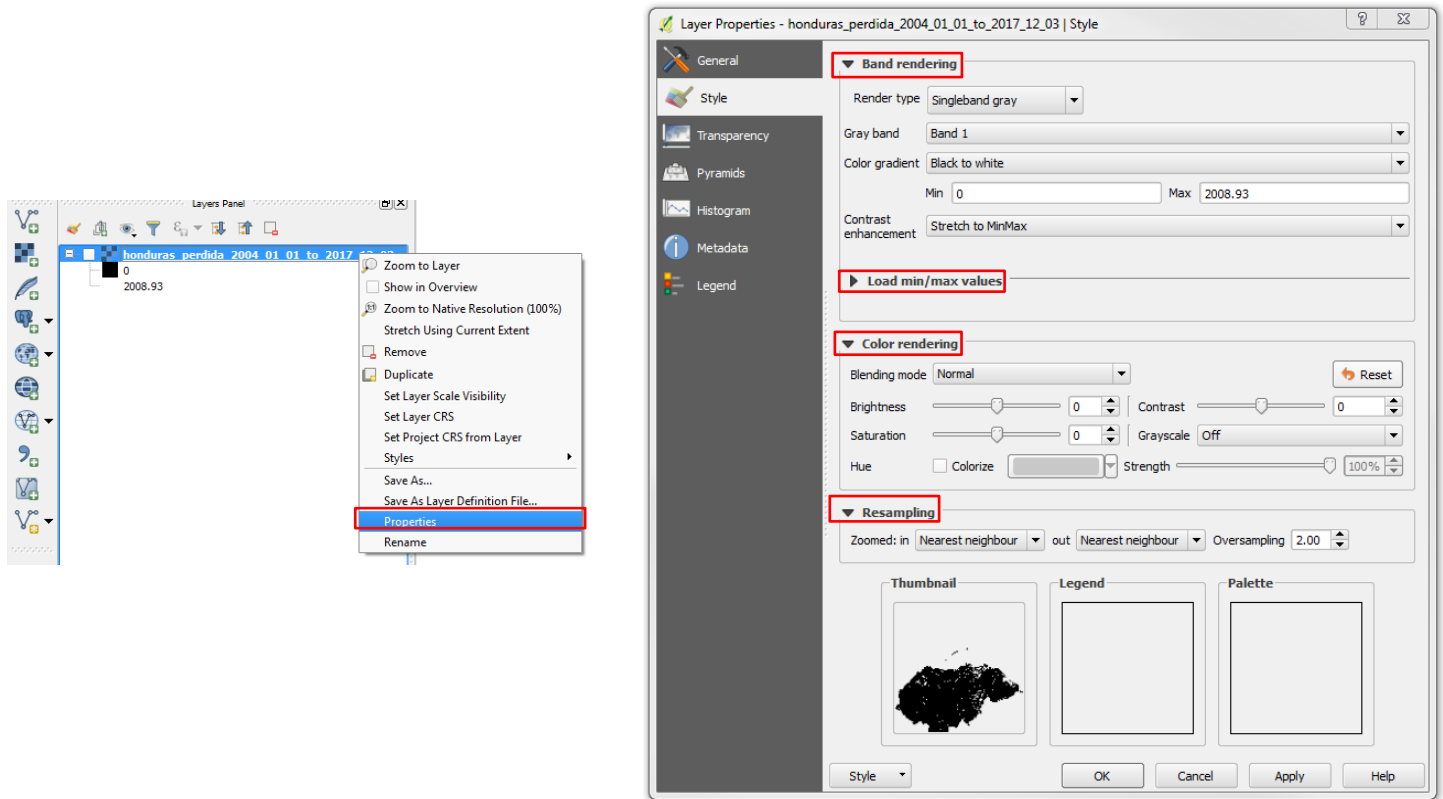


Figura 5. Propiedades de visualización

2.1. Cargar valores mínimos y máximos o “Load min/max values”

Inicialmente se observa en la Figura 5 que los valores mínimos y máximos del raster se no son los correctos. Por esto, hay que desplegar la pestaña *Load min/max value* y escoger la opción *Min/max* para que el programa lea todos los valores de la imagen, independientemente de la representación que posteriormente se quiera realizar. Además, en el ítem *Accuracy* es recomendable seleccionar el *Actual (slower)* y por último oprimir el botón “*Load*”, como se muestra en la Figura 6

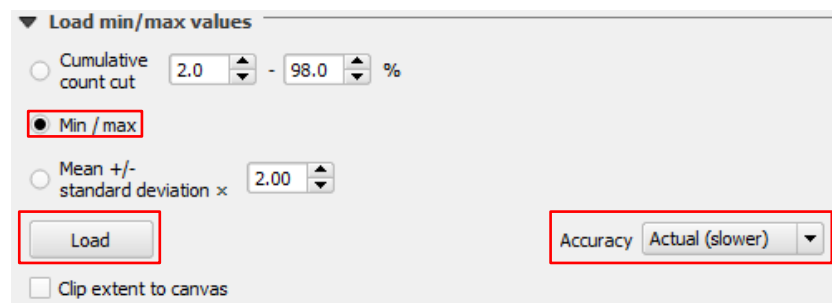


Figura 6. Opciones para cargar valores de raster.

2.2. Representación de la banda o “Band rendering”

Existen 5 tipos de representación de la imagen entre las cuales se explicarán tres, debido a que son las más adecuadas para visualizar este tipo de información:

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

- Color multibanda o “Multiband color”.
- Paleta de colores o “Paletted”.
- Banda única en escala de grises o “Singleband gray”.
- Banda única Pseudocolor o “Singleband pseudocolor”.
- Sombreado o “Hillshade”.

2.2.1. Color multibanda o “Multiband color”

Este tipo de representación es adecuada para otro tipo de imágenes como las de satélite o las capturadas por un sensor RGB que presente diferentes tipos de bandas. A pesar de esto, la opción permite realizar una observación de los lugares donde se encuentran las detecciones para los diferentes años, ya sea en color rojo, verde o azul según sea la preferencia. Mirar Figura 7 y 8.

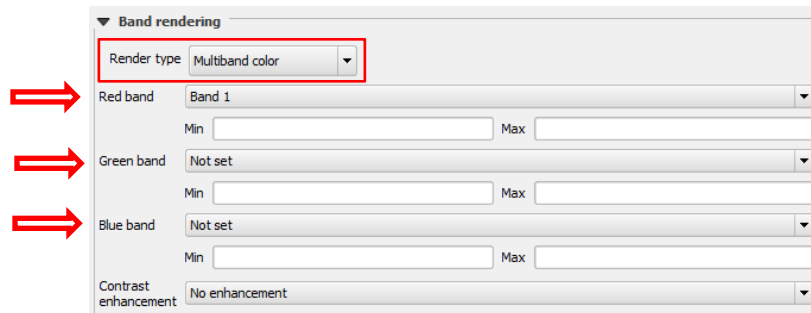


Figura 7. Propiedades de representación de banda: Color multibanda.

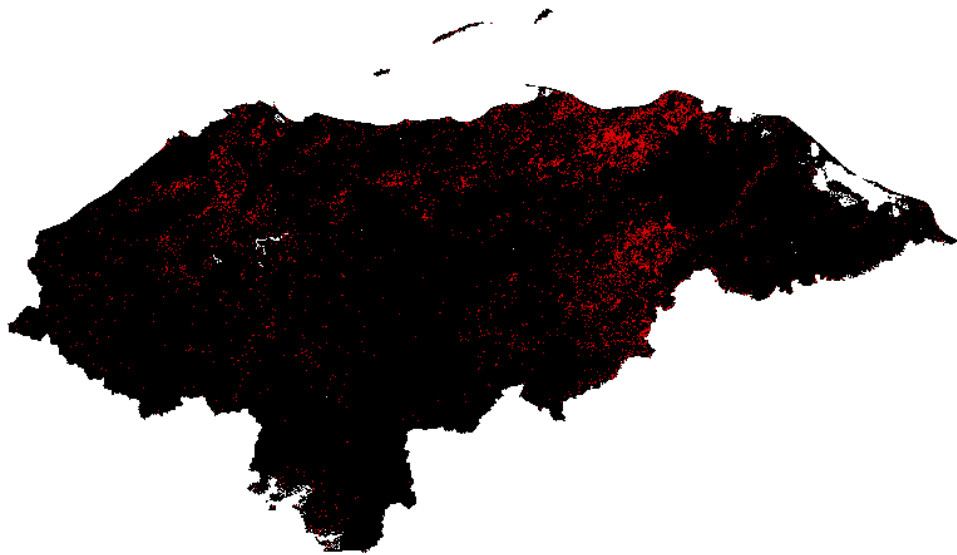
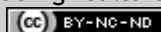


Figura 8. Representación de banda: Color de Multibanda en el raster.

2.2.2. Banda única en escala de grises o “Singleband gray”

Como su nombre lo indica, esta representación solamente permite ver el raster en escala de grises ya sea de negro a blanco o en sentido contrario, modificando esta propiedad en la sección *Color gradient*. Debajo de esta última propiedad, se localizan las casillas *Min* y *Max* que corresponden a los valores extremos de la imagen, 0 para el mínimo y 2017 para el máximo. Más abajo, en la propiedad *Contrast enhancement* se debe seleccionar

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



VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

la opción *stretch to MinMax* para lograr visualizar la ubicación de las detecciones de cambio de cobertura. Mirar Figuras 9 y 10.

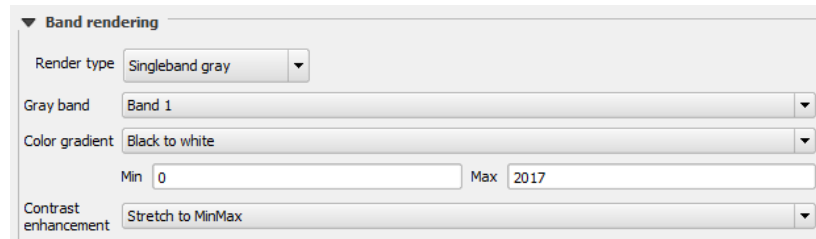


Figura 9. Propiedades de representación de banda: Banda única en escala de grises.



Figura 10. Representación de banda: Banda única en escala de grises en el raster.

2.2.3. Banda única Pseudocolor o “Singleband pseudocolor”

El tipo de renderizado recomendado para la visualización de los datos Terra-i es *Unibanda pseudocolor*. Esta opción permite generar un mapa de color, clasificando los valores según el número de clases suministrado por el usuario. Se recomienda escoger una rampa de colores de preferencia e igualmente se debe clasificar los datos de acuerdo al número de clases, que en este caso es el periodo de años analizados por el sistema. Asimismo, se debe adicionar los datos sin detección y sin datos (No data).

Para el primer acercamiento de esta visualización, se configuran varios parámetros que permitirán la correcta visualización de la información. Entre estos se encuentra los valores máximos y mínimos de la imagen, la paleta de colores, el modo de visualizar los datos y la cantidad de clases. Al finalizar este proceso, se presiona el botón clasificar. (Figura 11)

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIÓN TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

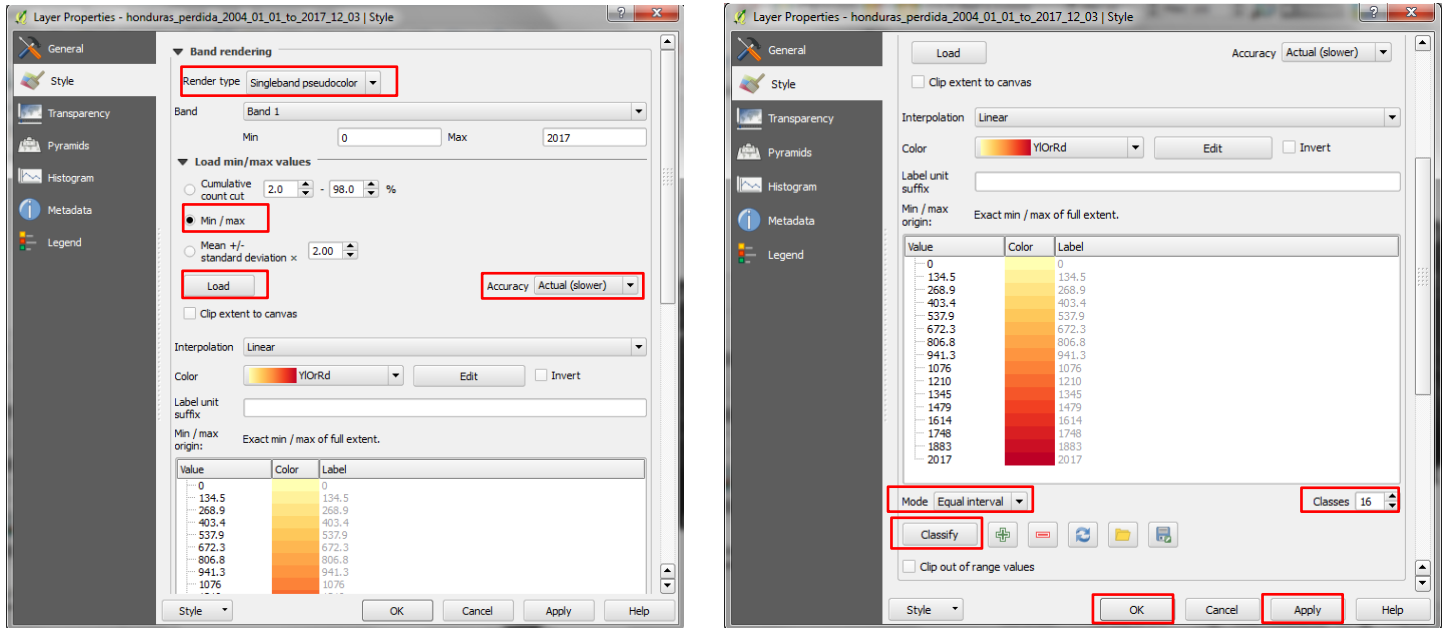


Figura 11. Clasificación datos usando la opción de Unibanda pseudocolor como tipo de renderizado.

Con esta clasificación no se obtiene la visualización que se requiere, ya que los datos no se encuentran clasificados por los años en donde Terra-i presenta detecciones. Para ajustar el valor en términos de cada año analizado así como de las clases de sin cambio y sin datos, es necesario especificar manualmente, en la columna de valores y etiqueta, cada clase.

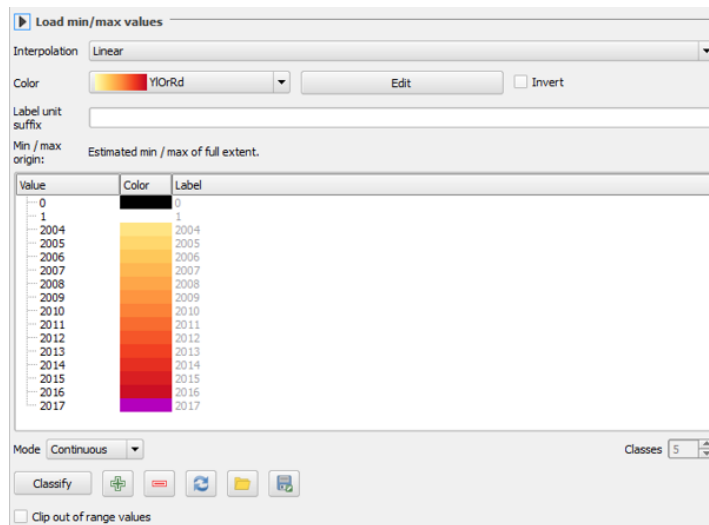


Figura 12. Clasificación de los datos de entrada.

Al presionar el botón "OK" (Figura 11) se obtiene la correcta visualización de la información, así como lo muestra la Figura 12 y Figura 13.

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIÓNES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

OPCIONAL: Para identificar de forma más clara las detecciones, se sugiere definir un color diferente a los datos 0 (negro) ya que este no contiene detecciones (áreas sin cambio), y al dato1 (blanco) que corresponde a No data.



Figura 13. Visualización de detecciones de cambio de cobertura discriminado por año.

Cuantificación en QGIS.

Existen dos métodos para explorar las áreas de un raster discriminadas por atributo, el primero a través de la herramienta *r.report* y el segundo con *Zonal raster statistics*.

1. Herramienta “r.report”

Para explorar el contenido de los datos Terra-i se emplea la herramienta *r.report* alojada en el *menú principal* >> *Processing* >> *Toolbox* y se desplegará una pestaña con el nombre de *Processing Toolbox* (Figura 14). En esta, se selecciona la herramienta *r.report* que pertenece al paquete GRASS incluido en QGIS para generar un reporte estadístico de la capa raster, modificando una serie de parámetros para obtener las áreas en las unidades métricas deseadas.

En la Figura 15 se encuentran los pasos para configurar el cálculo de áreas de los datos Terra-i. Primeramente se debe seleccionar el raster en el botón y seleccionarlo en la ventana emergente *Multiple selection*, luego se modifica las unidades de medida en la pestaña *Unit* y se seleccionan las opciones “*me*” (seleccionada para este ejemplo) o “*C*”, que corresponde a metros cuadrados o conteo de píxeles respectivamente. Finalmente se debe seleccionar la carpeta de salida guardando el archivo en formato HTML o si se desea, no se guarda y se genera como un archivo temporal.

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

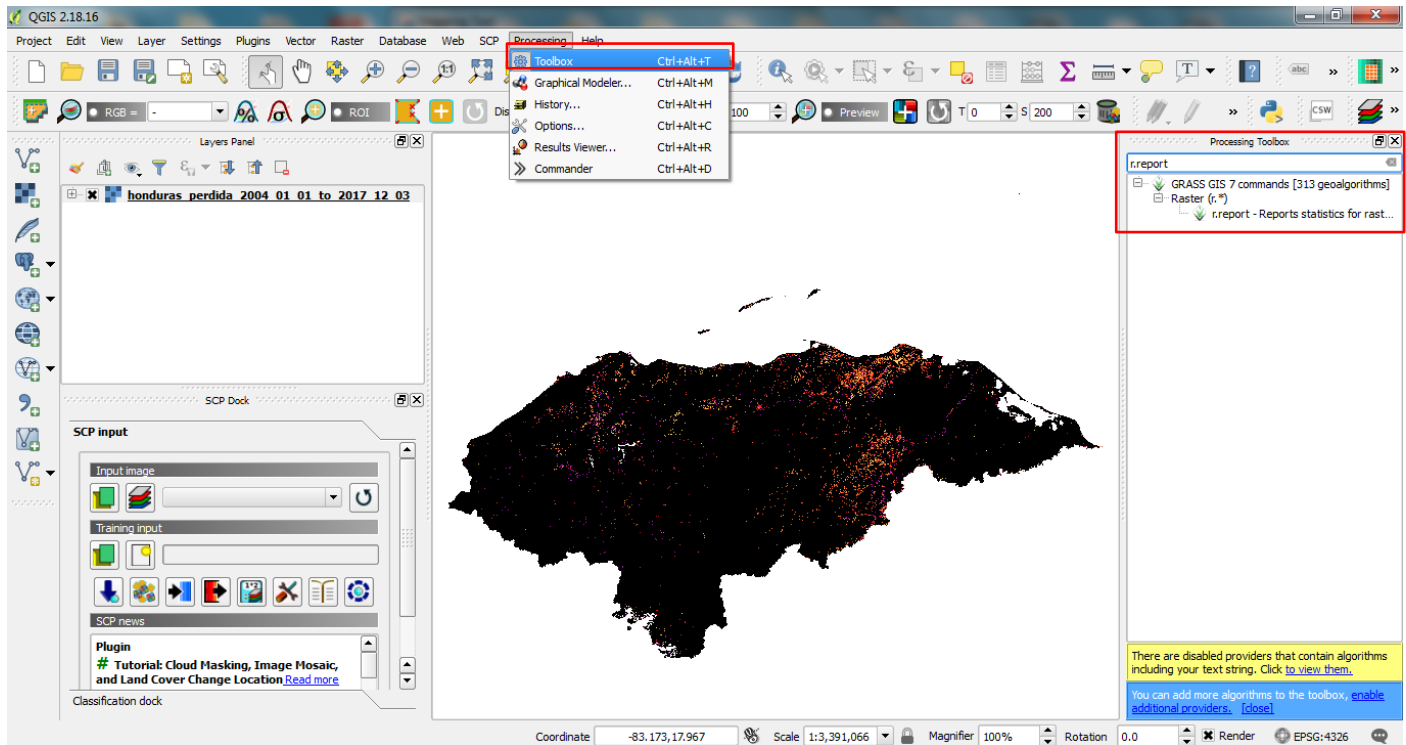
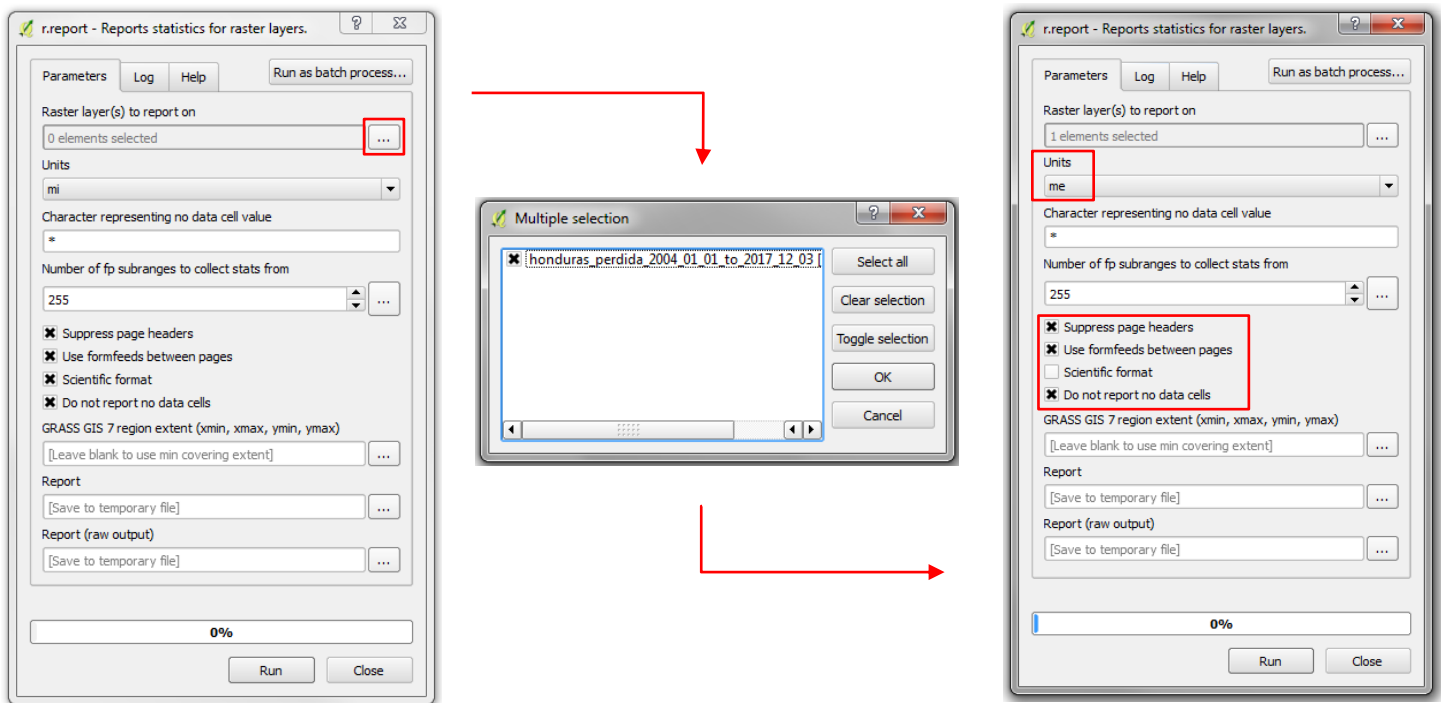


Figura 14. Localización de la herramienta *r.report*.



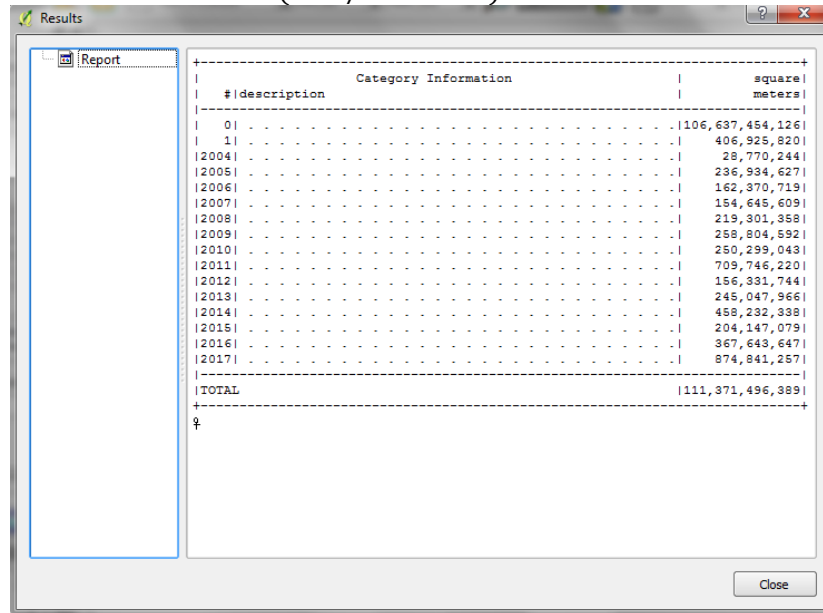
VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

Figura 15. Configuración de parámetros para generar áreas de raster con *r.report*.

Finalmente se obtiene la tabla del reporte en metros cuadrados para cada año en donde Terra-i reporta cambio de cobertura. Si se desea cambiar de metros a hectáreas, se debe aplicar el factor e conversión

$$1 \text{ m}^2 * (1 \text{ ha}/10000 \text{ m}^2) = 0.0001 \text{ ha}$$



# description	Category Information	square meters
0		1106,637,454,126
1		406,925,820
2004		28,770,244
2005		236,934,627
2006		162,370,719
2007		154,645,609
2008		219,301,358
2009		258,804,592
2010		250,299,043
2011		709,746,220
2012		156,331,744
2013		245,047,966
2014		458,232,338
2015		204,147,079
2016		367,643,647
2017		874,841,257
TOTAL		1111,371,496,389

Figura 16. Reporte de áreas en metros cuadrados.

2. Herramienta “Zonal raster statistics”

Al igual que la herramienta *r.report*, *Zonal raster statistics* está alojada en la pestaña *Processing Toolbox* dentro de los geocalgoritmos de *SAGA* (Figura 17).

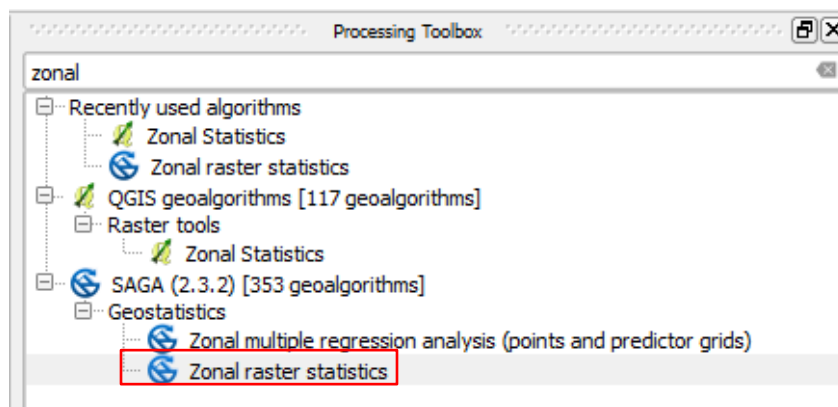


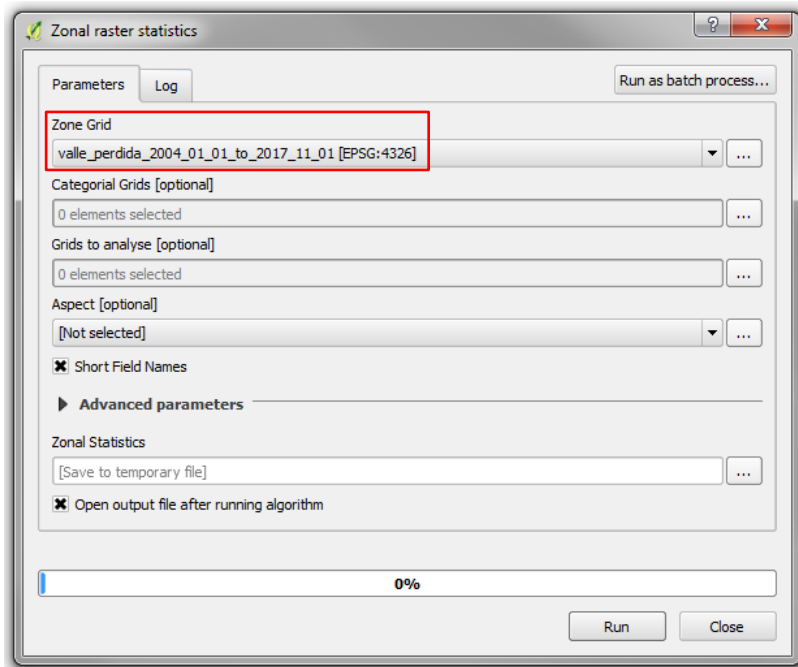
Figura 17. Localización de la herramienta *Zonal raster statistics*.

Al seleccionar esta herramienta se despliega una ventana para configurar la información de salida (Figura 18), y en ella edita el campo *Zone Grid* seleccionando el raster Terra-i. Finalmente se presiona el botón *Run* y se

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

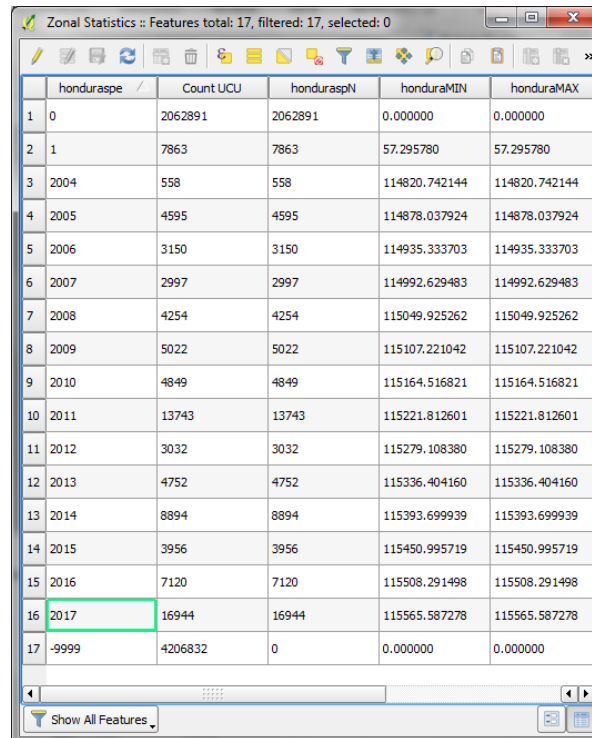
obtiene una tabla en el *Layers Panel* con el nombre *Zonal Statistics* donde se encuentran la cantidad de píxeles por cada valor que se encuentra en el raster (Figura 19). Las dos primeras columnas son las de interés, debido a que la primera muestra el año de la información, mientras que la segunda muestra la cantidad de píxeles detectados como cambio de cobertura.



VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIÓN DE TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

Figura 18. Configuración de parámetros para generar áreas de *raster con Zonal raster statistics*.





honduraspe	Count UCU	honduraspN	honduraMIN	honduraMAX
0	2062891	2062891	0.000000	0.000000
1	7863	7863	57.295780	57.295780
2004	558	558	114820.742144	114820.742144
2005	4595	4595	114878.037924	114878.037924
2006	3150	3150	114935.333703	114935.333703
2007	2997	2997	114992.629483	114992.629483
2008	4254	4254	115049.925262	115049.925262
2009	5022	5022	115107.221042	115107.221042
2010	4849	4849	115164.516821	115164.516821
2011	13743	13743	115221.812601	115221.812601
2012	3032	3032	115279.108380	115279.108380
2013	4752	4752	115336.404160	115336.404160
2014	8894	8894	115393.699939	115393.699939
2015	3956	3956	115450.995719	115450.995719
2016	7120	7120	115508.291498	115508.291498
2017	16944	16944	115565.587278	115565.587278
-9999	4206832	0	0.000000	0.000000

Figura 19. Cantidad de píxeles por valores únicos del raster, en la capa geográfica inicial.

A partir de la tabla que se muestra en la Figura 19, se puede realizar el cálculo de hectáreas para toda la región multiplicando la cantidad de píxeles por el área de cada pixel Terra-i, que corresponde aproximadamente a 6.25(ha).

Específicamente se calculará el área para una zona de interés o AOI como ejemplo, donde inicialmente se debe tener una máscara para realizar el corte de la zona de interés, obteniendo únicamente los datos que se encuentran dentro de esta.

La máscara se genera de la siguiente forma:

- Ir a la tabla de atributos del shapefile.
- Seleccionar el polígono que desea.
- Click en Editar: 
- Click en copiar: 
- Posteriormente click en *Layer >> create layer >> New Shapefile Layer...* (mirar Figura 20)

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

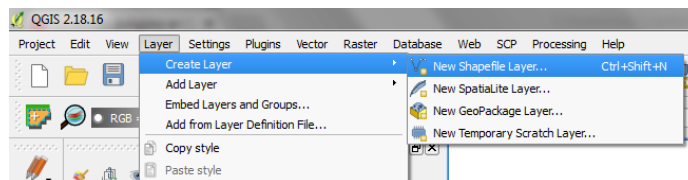


Figura 20. Extraer shapefile a través de otro.

- A continuación aparece la ventana *New Shapefile Layer*, se escoge la opción *Polygon*, el sistema de referencia y se presiona *OK*.
- Aparece la ventana de explorador para guardar el archivo, se selecciona el lugar, y se oprime *SAVE*

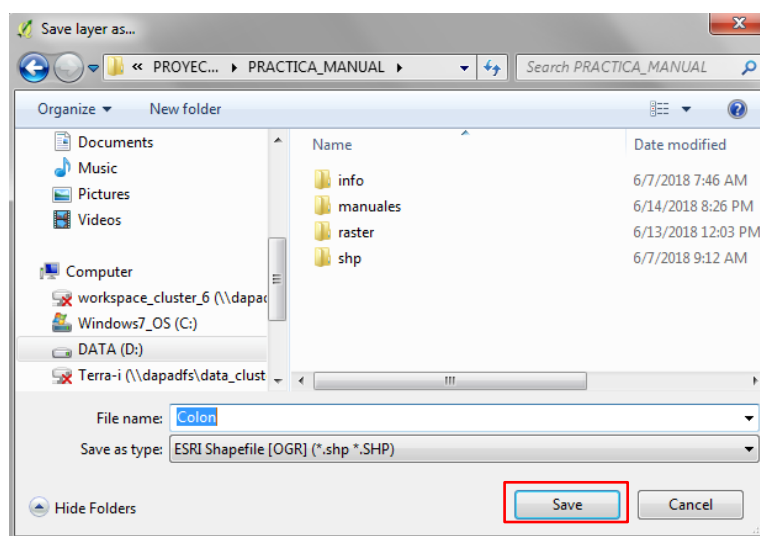
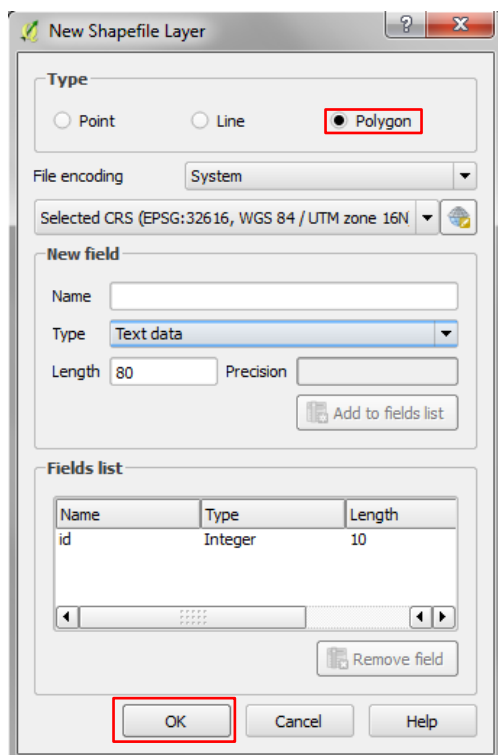



Figura 21. Guardar Polígono.

Hasta este momento el nuevo polígono con el nombre de *Colon* (Figura 21), se encuentra sin un objeto espacial definido. Por esto es necesario los siguientes pasos:

- Editar el nuevo polígono. (Figura 22)
- Click en pegar: 
-

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIÓN TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

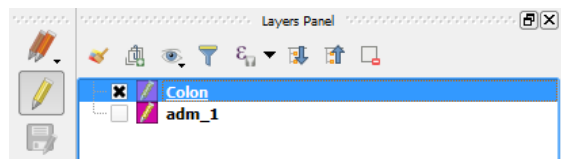


Figura 22. Editar polígono Colon.

Después de obtener la zona de interés, se realiza la extracción de los datos terra-i a través de *Raster >> Extraction >> Clipper...* hasta que aparezca la ventana *Clipper*.

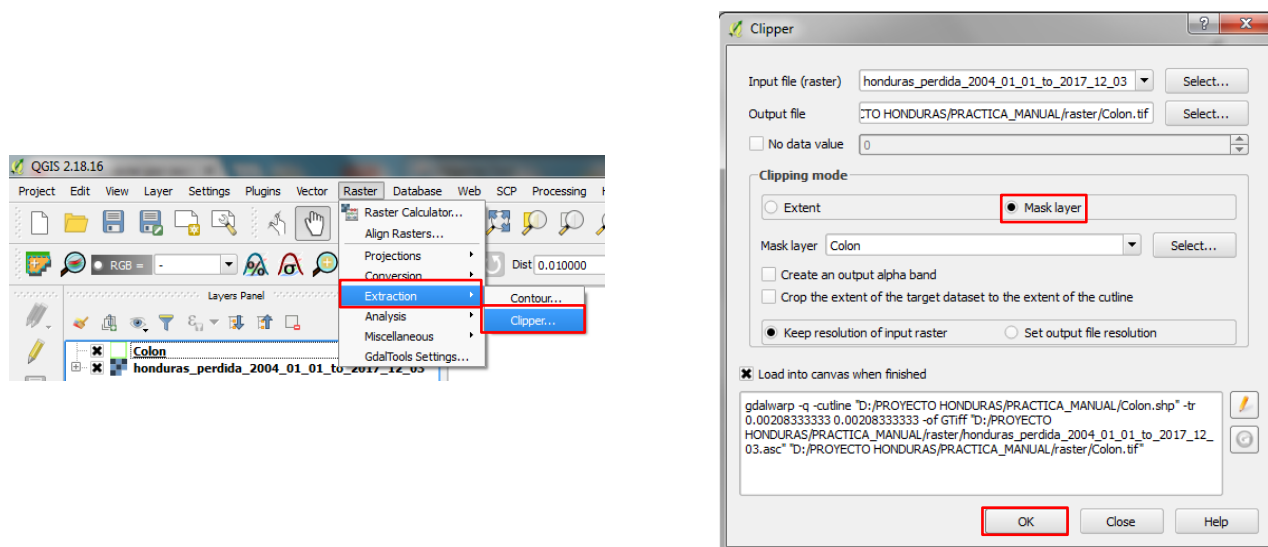


Figura 23. Corte de Información Terra-i.

En el lado izquierdo de la Figura 24 se muestra los datos completos para la capa geográfica general, mientras que al lado derecho se encuentra la información disponible en el AOI (Colon) escogido.

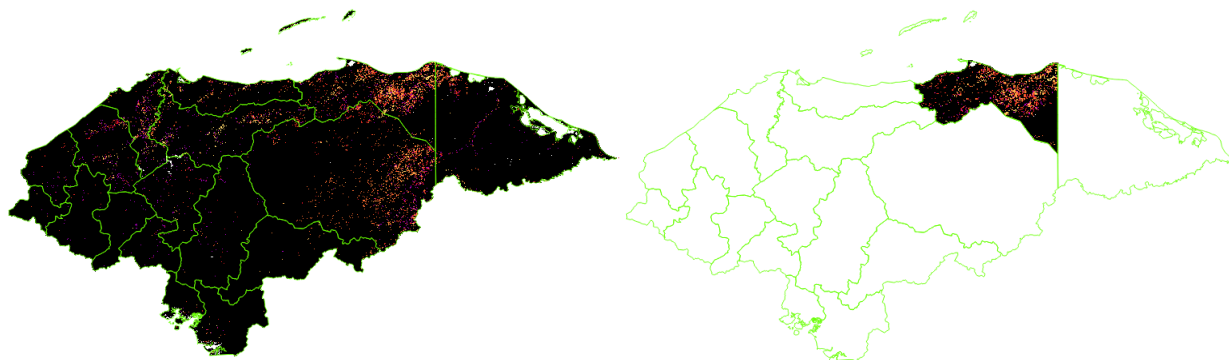


Figura 24. Izquierda: detecciones Terra-i para capa geográfica inicial. Derecha: detecciones Terra-i para la zona de interés.

La cuantificación de áreas en el AOI se realiza de la misma forma como se hizo para la capa geográfica inicial, llegando a obtener la tabla de *Zonal Statistics* únicamente para esta zona de interés (Figura 25). Posteriormente se guarda la tabla como archivo CSV para proceder al cálculo de áreas en hectáreas (Tabla 1).

VISUALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DETECCIONES TERRA-I UTILIZANDO QGIS

Tutorial

	Colon	Count UCU
1	0	111458
2	1	185
3	2004	190
4	2005	1189
5	2006	1330
6	2007	365
7	2008	1483
8	2009	2191
9	2010	874
10	2011	2145
11	2012	990
12	2013	1571
13	2014	3746
14	2015	1011
15	2016	746
16	2017	2325
17	65535	132589

Figura 25. Cantidad de pixeles por valores únicos del raster, en AOI.

Para guardar la tabla como archivo .csv se da *click derecho sobre la tabla* >> *Save Vector Layer as...* >> se *direcciona el archivo de salida* >> y por último *OK*. En la Tabla 1, se evidencia el resultado cuando se extrae de la tabla .CSV.

Tabla 1. Área de pérdida de bosque por año en el AOI.

Año	Cantidad Pixel	Área Pixel (ha)	Total Area (ha)
2004	190	6.25	1187.5
2005	1189	6.25	7431.25
2006	1330	6.25	8312.5
2007	365	6.25	2281.25
2008	1483	6.25	9268.75
2009	2191	6.25	13693.75
2010	874	6.25	5462.5
2011	2145	6.25	13406.25
2012	990	6.25	6187.5
2013	1571	6.25	9818.75
2014	3746	6.25	23412.5
2015	1011	6.25	6318.75
2016	746	6.25	4662.5
2017	2325	6.25	14531.25
Total	20156	-	125975