

Tutorial – Manipulando GEOTIFFs usando herramientas de línea de comando (GDAL + Python)

Preparándose

Para seguir este tutorial, tienes básicamente que instalar dos softwares: **GDAL** y **Python**

Puedes bajar el **GDAL** (Geospatial Data Abstraction Library) para su sistema operativo preferido en el siguiente enlace:

<http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/DownloadingGdalBinaries>

Nota: En este procedimiento (Windows 8.1), GDAL ha sido instalado en "**C:\Program Files (x86)\GDAL**"

Puedes bajar **Python** para su sistema operativo preferido en el siguiente enlace:

<https://www.python.org/downloads/>

Nota: Este procedimiento utiliza la versión 2.7.9 de Python



Info: Si usas el Windows, puedes encontrar informaciones detalladas para instalar **GDAL** y **Python** en el siguiente enlace:

<http://cartometric.com/blog/2011/10/17/install-gdal-on-windows/>

Además del Python, tienes que bajar e instalar el **Numpy**, el paquete básico de Python para computación científica:

<http://sourceforge.net/projects/numpy/files/NumPy/1.9.2/>

Nota: Debes elegir una versión **Numpy** que coincida con tu versión Python. Este procedimiento usa la versión "numpy-1.9.2-win32-superpack-python2.7.exe"

Por último, descargue las muestras GeoTIFF proporcionados por NOAA-NESDIS en el siguiente enlace ftp:

<ftp://server-ftpsa.cptec.inpe.br/GEO-CIEHLYC/GOES-ESTE>

usuario: geonetcast

contraseña: GNC-A

En este procedimiento, las muestras se salvaron en "**C:\VLAB\G-13**" (evitar el uso de espacios en los nombres de las carpetas en este tutorial).



Info: Las imágenes GeoTIFF como las utilizadas en este tutorial pueden ser recibidas en tiempo casi real a través del sistema GEONETCast-Americas y se localizan en la carpeta "**KenCast\Fazzt\incoming\NOAA-NESDIS-GEOTIFFS\IMAGERY**" y en la carpeta "**KenCast\Fazzt\incoming\INPE**" en su estación de recepción GNC-A.



Ejemplo 1: Creando Mosaicos de los Sectores del Satélite GOES-Este (Northern Hemisphere Extended y Southern Hemisphere)

1-) Abra el Command Prompt (Windows), Terminal (Linux), etc, y accede a la carpeta GDAL.

En este ejemplo (Command Prompt): `cd "Program Files (x86)"\GDAL`

2-) Para mosaicar las muestras, use la siguiente estructura de comando GDAL:

```
C:\Program Files (x86)\GDAL\gdalwarp -srcnodata 0 C:\VLAB\G-13\GoesEastNH04I30971645.tif
C:\VLAB\G-13\GoesEastSH04I30971708.tif C:\VLAB\G-13\WV.tif
```

Si quiere, puedes copiar y pegar la siguiente línea en el command prompt:

```
gdalwarp -srcnodata 0 C:\VLAB\G-13\GoesEastNH04I30971645.tif C:\VLAB\G-13\GoesEastSH04I30971708.tif C:\VLAB\G-13\WV.tif
```

Dónde:

gdalwarp : Función GDAL para hacer mosaicos, cambiar la proyección y cambiar formatos

-srcnodata 0 : Valores de los pixeles sin imagen (En los GeoTIFF's de NOAA-NESDIS es **zero**)

C:\VLAB\G-13\ GoesEastNH04I30971645.tif :

GeoTIFF de entrada 1 (en este ejemplo, **North Hemisphere Extended - Water Vapor**)

C:\VLAB\ G-13\ GoesEastSH04I30971708.tif :

GeoTIFF de entrada 2 (en este ejemplo, **Southern Hemisphere - Water Vapor**)

C:\VLAB\G-13\WV.tif :

Nombre del GeoTIFF resultante (en este ejemplo, "WV.tif")



Info: Puedes encontrar más informaciones sobre la función **gdalwarp** en el siguiente enlace:

www.gdal.org/gdalwarp.html

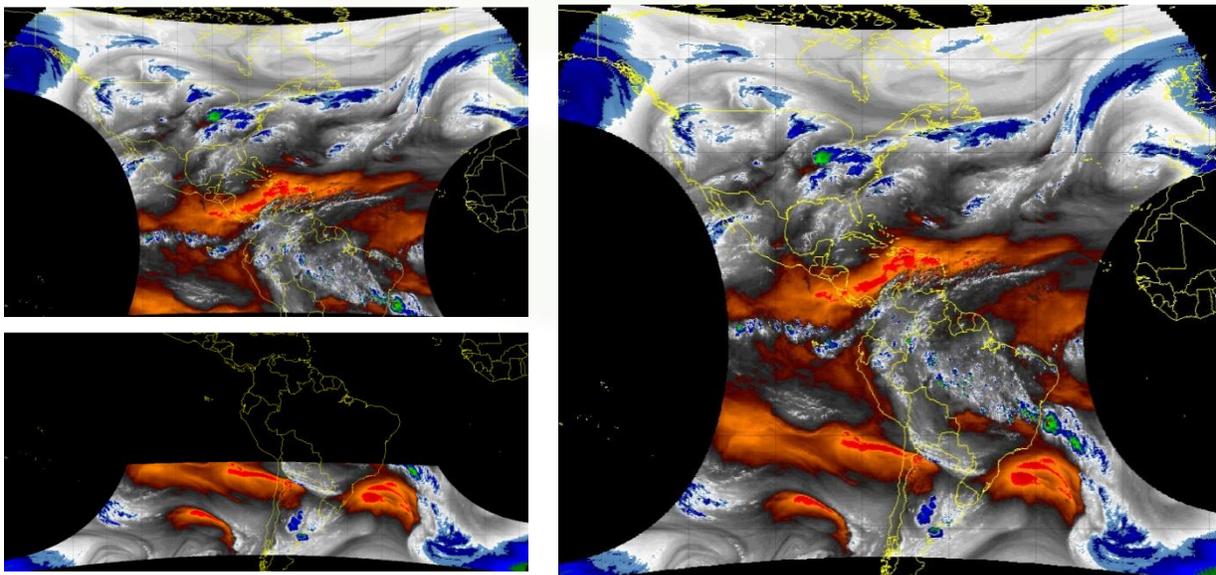


Figura 1: Sectores Northern Hemisphere Extended y Southern Hemisphere (izquierda) y el mosaico final (derecha)



Ejemplo 2: Recortar la América Central y el Caribe del sector Northern Hemisphere Extended Sector

1-) Para recortar un GeoTIFF, use la siguiente estructura de comando GDAL:

```
C:\Program Files (x86)\GDAL\gdal_translate -projwin -94 26 -58 6 C:\VLAB\G-13\GoesEastNH01V0971645.tif  
C:\VLAB\G-13\VIS_CAC.tif
```

Si quiere, puedes copiar y pegar la siguiente línea en el command prompt:

```
gdal_translate -projwin -94 26 -58 6 C:\VLAB\G-13\GoesEastNH01V0971645.tif C:\VLAB\G-13\VIS_CAC.tif
```

Dónde:

gdal_translate : Función para convertir rasters y hacer operaciones como recortes, remuestreo, etc

-projwin : Selecciona una subventana de la imagen de la fuente

-94 26 -58 6 : Longitud 1 Latitud 1 Longitud 2 Latitud 2

C:\VLAB\G-13\GoesEastNH01V0971645.tif :

GeoTIFF de entrada (en este ejemplo, **Northern Hemisphere Extended - Visible Channel**)

C:\VLAB\G-13\VIS_CAC.tif :

Nombre del GeoTIFF resultante (en este ejemplo, "VIS_CAC.tif")



Info: Puedes encontrar más informaciones sobre la función **gdal_translate** en el siguiente enlace:

www.gdal.org/gdal_translate.html

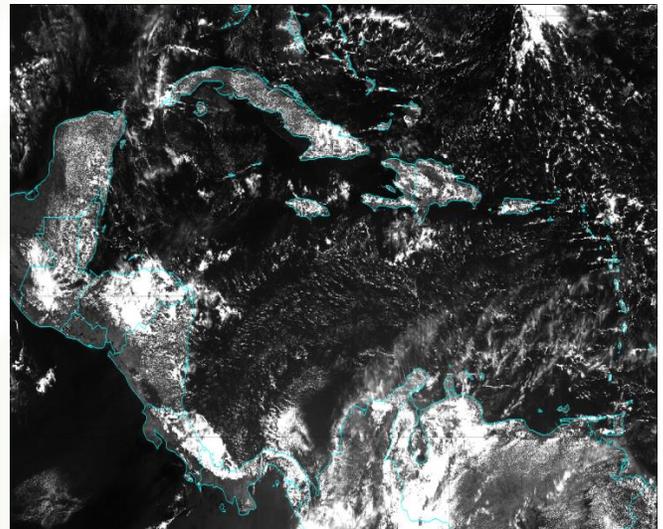
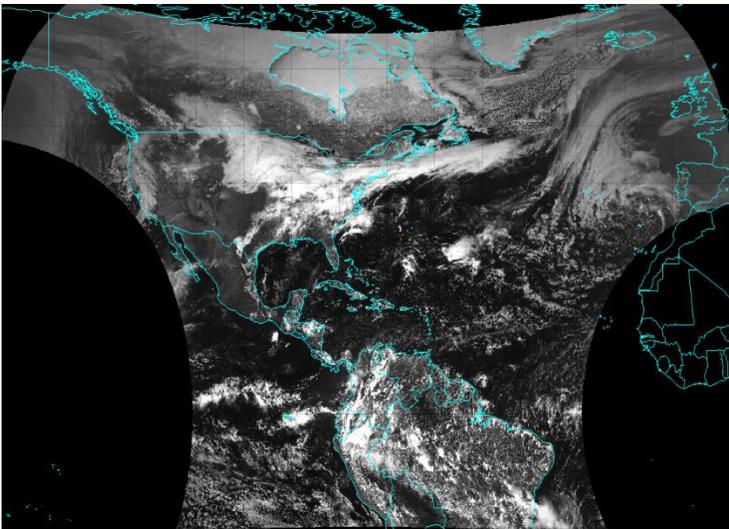


Figura 2: Sectores Northern Hemisphere Extended (izquierda) y el recorte de América Central + Caribe (derecha)



Ejemplo 3: Cambiando la proyección – De Rectangular para Satélite

1-) Para cambiar la proyección del GeoTIFF, use la siguiente estructura de comando GDAL:

```
C:\Program Files (x86)\GDAL\gdalwarp -s_srs EPSG:4326 -t_srs "+proj=geos +h=35774290 +a= 6378137 +b= 6378137 +lon_0=-75 +units=m +no_defs" C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif C:\VLAB\G-13\IR_Satellite.tif
```

Si quiere, puedes copiar y pegar la siguiente línea en el command prompt:

```
gdalwarp -s_srs EPSG:4326 -t_srs "+proj=geos +h=35774290 +a= 6378137 +b= 6378137 +lon_0=-75 +units=m +no_defs" C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif C:\VLAB\G-13\IR_Satellite.tif
```

Dónde:

gdalwarp : Función GDAL para hacer mosaicos, cambiar la proyección y cambiar formatos

-s_srs EPSG:4326 : Referencia espacial de la imagen fuente

-t_srs "+proj=geos +h=35774290 +a=6378137 +b=6378137 +lon_0=-75 +units=m +nodefs" : Referencia espacial de la imagen resultante

C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif : GeoTIFF de entrada

C:\VLAB\G-13\IR_Satellite.tif : Nombre del GeoTIFF resultante (en este ejemplo, "IR_Satellite.tif")



Info: Puedes encontrar una lista complete de sistema de coordenadas en "**C:\Program Files (x86)\GDAL\gdal-data\pcs.csv**" (para sistemas de coordenadas proyectados) y "**C:\Program Files (x86)\GDAL\gdal-data\gcs.csv**" (para sistemas de coordenadas geográficas). Puedes encontrar más informaciones en en siguiente enlace:

spatialreference.org/ref/epsg/

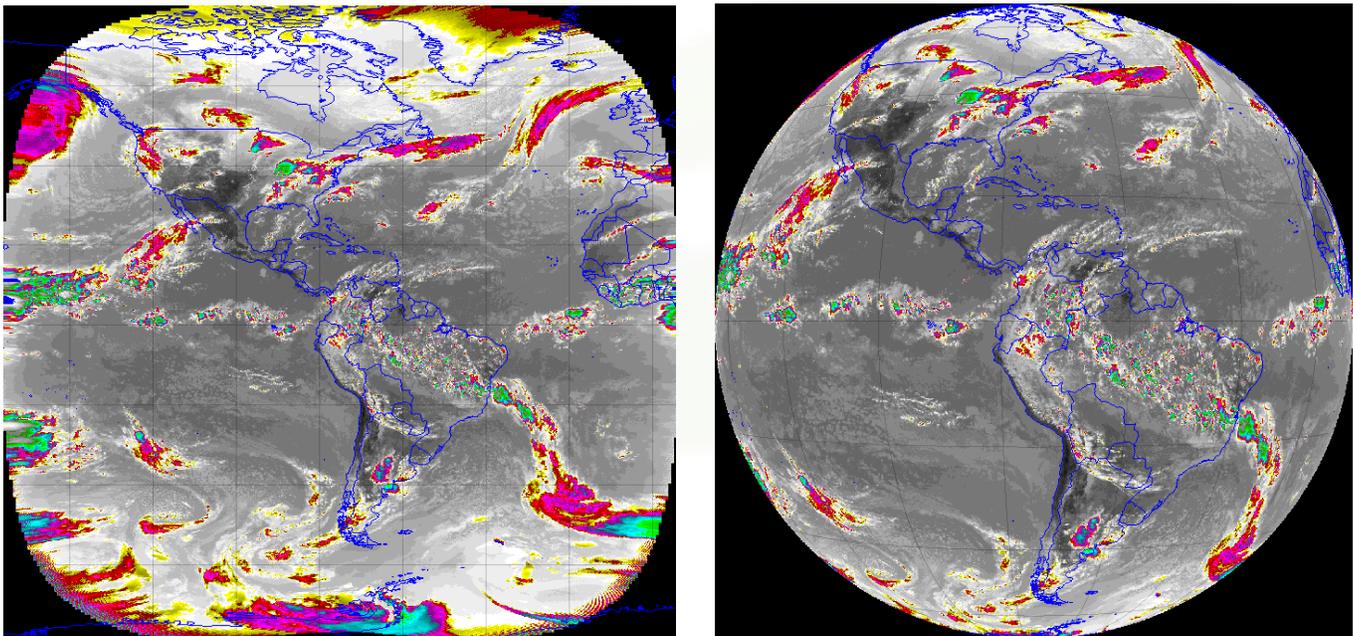


Figura 3: Imagen Full Disk en la proyección WGS84 (izquierda) y en la proyección satélite (derecha)



Ejemplo 4: Aplicando operaciones matemáticas – Conversión para Celsius

1-) Para aplicar operaciones matemáticas con GeoTIFF's, use la siguiente estructura de comando GDAL:

```
C:\Program Files (x86)\GDAL\gdal_calc.py -A C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif
--outfile=C:\VLAB\G-13\IR_Celsius.tif --calc="(A/10)" --NoDataValue=0 --type=Int16 --overwrite
```

Si quiere, puedes copiar y pegar la siguiente línea en el command prompt:

```
gdal_calc.py -A C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif --outfile=C:\VLAB\G-13\IR_Kelvin.tif --calc="(A/10)" --NoDataValue=0 --type=Int16 --overwrite
```

Dónde:

gdal_calc.py : Calculadora raster con sintaxis de **numpy**

-A C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif : GeoTIFF de entrada. Tenga en cuenta que puedes utilizar cualquier letra de A a Z y que puedes hacer operaciones entre imágenes

--outfile=C:\VLAB\G-13\IR_Kelvin.tif : Archivo de salida para generar o sobrescribir

--calc="(A/10)" : Calculo con la sintaxis gdalnumeric usando +/* o cualquier función array de numpy (e.g. logical_and())

--NoDataValue=0 : Valores de los pixeles sin imagen (En los GeoTIFF's de NOAA-NESDIS es **zero**)

--type=Int16 : Tipo de la salida, debe ser una de las siguientes opciones ['Int32', 'Int16', 'Float64', 'UInt16', 'Byte', 'UInt32', 'Float32']

--overwrite : Sobrescribe el archivo de salida si ya existe



Info 1: Puedes encontrar más informaciones sobre la función **gdalcalc** aquí: www.gdal.org/gdal_calc.html

Info 2: Puedes encontrar más informaciones sobre la función **Numpy** aquí: docs.scipy.org/doc/numpy/reference/

Ejemplo 5: Cambiando el formato de la imagen - De GeoTIFF para netCDF

1-) Para cambiar el format de la imagen, use la siguiente estructura de comando GDAL:

```
C:\Program Files (x86)\GDAL\gdal_translate -of ILWIS C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif
C:\VLAB\G-13\ GoesEastFDSK04I40971745.mpr
```

Si quiere, puedes copiar y pegar la siguiente línea en el command prompt:

```
gdal_translate -of ILWIS C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.mpr
```

Dónde:

gdal_translate : Función para convertir rasters y hacer operaciones como recortes, remuestreo, etc

-of ILWIS : Selección del formato de salida. El formato estándar es el GeoTIFF ("GTiff" en la sintaxis). Para elegir un formato, use la sintaxis del link abajo!

C:\VLAB\G-13\GoesEastFDSK04I40971745.tif : Imagen de entrada

C:\VLAB\G-13\ GoesEastFDSK04I40971745.mpr : Imagen e salida (debe tener a extensión de salida!)



Info: Puedes encontrar una lista completa de formatos soportados por GDAL en el siguiente enlace:

www.gdal.org/formats_list.html



Actividad “Hands-On”:



PRÁCTICA:

- 1) Haga un mosaico con los sectores GOES-East Northern Hemisphere Extended y Southern Hemisphere Sectors con las siguientes imágenes: **C:\VLAB\G-13\GoesEastNH01V0971645.tif** y **C:\VLAB\G-13\GoesEastSH01V0971708.tif**.

```
gdalwarp -srcnodata 0 C:\VLAB\G-13\GoesEastNH01V0971645.tif C:\VLAB\G-13\GoesEastSH01V0971708.tif C:\VLAB\G-13\VIS.tif
```

- 2) Recorte la imagen resultante, extrayendo la **Bolivia**.

```
gdal_translate -projwin -71 -9 -57 -24 C:\VLAB\G-13\VIS.tif C:\VLAB\G-13\VIS_BOLIVIA.tif
```

- 3) Convierta la unidad del pixel para Albedo (%), dividiendo por 10.

```
gdal_calc.py -A C:\VLAB\G-13\VIS_BOLIVIA.tif --outfile=C:\VLAB\G-13\VIS_BOLIVIA_ALBEDO.tif --calc="(A/10)" --NoDataValue=0 --type=Int16 -overwrite
```

- 4) Convierta de GeoTIFF para NetCDF (ó el formato se tu preferencia).

```
gdal_translate -of netCDF C:\VLAB\G-13\VIS_BOLIVIA_ALBEDO.tif C:\VLAB\G-13\VIS_BOLIVIA_ALBEDO.nc
```

Resultado esperado:

