



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Software Libre y Abierto para trabajar con datos LiDAR

Roberto Antolín Sánchez

Sec. Dptal. Astronomía y Geodesia
Facultad de CC. Matemáticas (UCM)
Plaza de Ciencias, 3
Madrid – 28040
`roberto.antolin@mat.ucm.es`

6 de Mayo de 2013



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Software Libre y Abierto para trabajar con datos LiDAR

Roberto Antolín Sánchez

Sec. Dptal. Astronomía y Geodesia
Facultad de CC. Matemáticas (UCM)
Plaza de Ciencias, 3
Madrid – 28040
`roberto.antolin@mat.ucm.es`

6 de Mayo de 2013



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Resumen

- ① LAStools
- ② Procesamiento con LAStools



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Table of Contents

① LAStools

② Procesamiento con LAStools



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



LAStools

- ① LASlib es una librería para la **lectura** y **escritura** de archivos en el estándar ASPRS LAS en C++
- ② Comandos para gestionar, manipular, transformar y procesar datos LiDAR en formato LAS
- ③ **LAStools**
 - lasground.exe, lasheight.exe, lasclassify.exe, lasoverlap.exe, lascontrol.exe, lasgrid.exe, lastile.exe, lassort.exe, Lasclip.exe, lasinfo.exe, lasindex.exe, lasthin.exe, las2las.exe, lasboundary.exe, lasduplicate.exe, las2tin.exe, las2dem.exe, las2iso.exe, lasmerge.exe, lassplit.exe, lasprecision.exe, las2shp.exe, shp2las.exe, lasview.exe, laszip.exe, las2txt.exe, txt2las.exe
 - las2las.cpp, las2txt.cpp, lasdiff.cpp, lasindex.cpp, lasinfo.cpp, lasmerge.cpp, lasprecision.cpp, laszip.cpp, txt2las.cpp



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Licencia

① Parte libre y abierta

- LASlib (con LASzip)
- herramientas principales: las2las, las2txt, laszip,...
- Licencia **LGPL**

② Parte privativa y cerrada

- No es libre excepto para fines académicos o educacionales (con límites)
- La versión completa se puede licenciar



Historia

- 1 Inicio del desarrollo en Enero de 2007
 - API para lectura/escritura de LAS
 - lasinfo, lasview, last2txt, txt2las, laszip, las2las
- 2 Publica desde Abril de 2007
- 3 Aparece libLAS como un *fork* en Diciembre de 2007
- 4 Comercializada desde 2010
 - GUI + multi-procesador en 2011
 - ArcGIS toolbox desde Abril de 2012
- 5 En internet
 - ▶ <http://groups.google.com/group/lastools>
 - ▶ <http://facebook.com/lastools>
 - ▶ <http://twitter.com/lastools>
 - ▶ <http://www.linkedin.com/groups?gid=4408378>



LASzip

- 1 Compresión de archivos .LAS sin **pérdida**
- 2 7 % - 20 % del tamaño del archivo original
- 3 Ganador del premio Geospatial World Forum 2012 Technology Innovation Award para el procesado de datos LiDAR
- 4 Incorporado en: LAStools, Global Mapper, Opals (TU Wien)...
- 5 Utilizado por: NOAA, USGS, Fugro, Blom, RiegI, Dielmo...

```
$ laszip lidar.las lidar.laz  
$ laszip lidar.laz lidar_copy.las
```




**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Table of Contents

① LAStools

② Procesamiento con LAStools
Control de Calidad



Control de Calidad

```
C:\> # Resumen de todo el contenido de los archivos LAS
C:\> lasinfo -i *.las -compute_density
C:\> # Inspeccion visual de los LAS
C:\> lasview -i *.las
C:\> # Calcular el contorno y los huecos del vuelo LiDAR
C:\> lasboundary -i *.las -holes -disjoint -oshp
C:\> # Crear una malla con la densidad puntual y visualizarla en
falso color
C:\> lasgrid -i *.las -density -step 3 -set_minmax 0 20 -false
-opng -utm 28N
C:\> # Determinar si existen puntos repetidos
C:\> lasduplicate -i *.las -unique_xyz -onil
C:\> # Comprobar la alineacion vertical y horizontal de las pasadas
C:\> lasoverlap -i *.las -step 3
```



Preparación de los datos

```
C:\> # Mejora de los datos y reproyeccion
C:\> las2las -i *.las -rescale 0.01 0.01 0.01 -utm 28N -olaz -
      odix 1
C:\> # Unir todos los archivos y dividir los datos en teselas
C:\> lastile -i *.laz -tile_size 500 -buffer 30 -olaz -o tiles
C:\> # Clasificar puntos terreno (class 2)
C:\> lasground -i tiles*.laz -fine -olaz -odix g
C:\> # Calcular la altura de los objetos respecto al terreno
C:\> lasheight -i tiles*g.laz -olaz -odix h
C:\> # Clasificar los puntos no-terreno en edificios
C:\> # (class 6) y vegetacion (class 5)
C:\> lasclassify -i tiles*gh.laz -olaz -odix c
C:\> # Calcular la altura de los objetos y
C:\> # reemplazar la anterior
C:\> lasheight -i tiles*ghc.laz -replace_z -olaz -odix h
```



Cartografía derivada: Estudios Forestales

```
C:\> # Triangular puntos en un TIN y un raster (DSM)
C:\> las2dem -i tiles*.laz -first_only -step 2.5 -use_tile_bb
      -otif
C:\> # Triangular puntos en un TIN y un raster (DTM)
C:\> las2dem -i tiles*g.laz -keep_class 2 -step 2.5 -
      use_tile_bb -ocut 1 -otif
C:\> # Encontrar la altura maxima en cada celda y exportar a PNG
C:\> lasgrid -i tiles*ghch.laz -step 2.5 -use_tile_bb -highest
      -false -ocut 4 -opng
C:\> # Estimar la densidad de la vegetacion baja, media y alta
C:\> # contando los puntos por celda que caen en diferentes
C:\> # intervalos de altura: 30cm-99cm; 1m-1.99m; 2m-3.99m
C:\> lasgrid -i tiles*ghch.laz -step 2.5 -clip_z 0.3 0.99 -
      density -odix low -oasc
C:\> lasgrid -i tiles*ghch.laz -step 2.5 -clip_z 1.0 1.99 -
      density -odix mid1 -oasc
C:\> lasgrid -i tiles*ghch.laz -step 2.5 -clip_z 2.0 3.99 -
      density -odix mid2 -oasc
```



**Facultad de
Ciencias
Matemáticas**



Software Libre y Abierto para trabajar con datos LiDAR

Roberto Antolín Sánchez

Sec. Dptal. Astronomía y Geodesia
Facultad de CC. Matemáticas (UCM)
Plaza de Ciencias, 3
Madrid – 28040
`roberto.antolin@mat.ucm.es`

6 de Mayo de 2013