



# GENERACIÓN DEL ORTOFOTOMAPA DE 2016

# INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Objetivo de la tarea</b> .....                                | <b>5</b> |
| <b>2</b> | <b>Datos de partida</b> .....                                    | <b>5</b> |
| 2.1      | Ortofotografía 2016.....   | 5        |
| 2.2      | Geodatabases por hojas 10.000 de la BCA. ....                    | 6        |
| <b>3</b> | <b>Modificaciones con respecto al Ortofotomapa 2013</b> .....    | <b>6</b> |
| 3.1      | Generación de nueva malla de ortofotos.....                      | 6        |
| 3.2      | Modificación de plantilla MXD .....                              | 7        |
| 3.2.1    | Adaptación a tamaño DIN A1.....                                  | 7        |
| 3.2.2    | Modificación del TOC (Table of Contents).....                    | 7        |
| 3.2.3    | Cambio del mapa de situación.....                                | 7        |
| 3.3      | Principales Modificaciones en los scripts de Arcpy.....          | 7        |
| 3.3.1    | Script para la generación de halo en las anotaciones .....       | 7        |
| 3.3.2    | Script para la generación de los MXD con las ortos de fondo..... | 8        |
| 3.3.3    | Script para la creación de los PDFs.....                         | 8        |
| <b>4</b> | <b>Procesos para la generación del Ortofotomapa</b> .....        | <b>8</b> |
| 4.1      | Aplicación de halo a la toponimia .....                          | 8        |
| 4.1.1    | Generación de plantilla MXD para aplicar halo.....               | 9        |
| 4.1.2    | Modificación de fichero NORMAL.MXD de ArcMap.....                | 9        |
| 4.1.3    | Aplicación de halo desde ArcCatalog .....                        | 9        |
| 4.2      | Generación de plantillas MXD individuales por cada hoja. ....    | 10       |
| 4.2.1    | Script de generación de plantillas individuales. ....            | 10       |
| 4.2.1.1  | Actualización de rutas y contenidos de la plantilla. ....        | 10       |
| 4.2.1.2  | Centrado del Mapa.....   | 10       |
| 4.2.1.3  | Actualización de información técnica.....                        | 11       |
| 4.2.1.4  | Cálculo de las coordenadas de las esquinas.....                  | 11       |
| 4.2.1.5  | Inserción de Ortofotografía. ....                                | 11       |
| 4.3      | Generación de PDFs.....  | 11       |



---

|          |                                   |           |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>Controles de calidad .....</b> | <b>11</b> |
| 5.1      | Control de halo.....              | 11        |
| 5.2      | Control de MXD.....               | 12        |
| 5.3      | Control visual de JPG .....       | 12        |
| 5.4      | Control de PDFs.....              | 13        |

## INDICE DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| ILUSTRACIÓN 1: EN AZUL HOJAS DE 50CM DE RESOLUCIÓN Y EN MARRÓN HOJAS DE 25CM DE RESOLUCIÓN. ....                     | 5  |
| ILUSTRACIÓN 2: ESTRUCTURA DE LA <i>FILE GEODATABASES</i> DE LA BCA.....  | 6  |
| ILUSTRACIÓN 3: 2050 HOJAS DE LA BCA.....   | 6  |
| ILUSTRACIÓN 4: A LA IZQUIERDA TRANSPARENCIA INDIVIDUAL Y A LA DERECHA TRANSPARENCIA APLICADA AL GRUPO DE CAPAS ..... | 7  |
| ILUSTRACIÓN 5: ARCOBJECTS EN FICHERO <i>NORMAL.MXT</i> .....   | 9  |
| ILUSTRACIÓN 6: ARCOBJECTS EN FICHERO <i>NORMAL.GXT</i> .....   | 10 |
| ILUSTRACIÓN 7: VISTA DEL EXPLORADOR DE WINDOWS CON LAS MINIATURAS. EN ROJO HOJA MAL HECHA, NO TIENE HALO. ....       | 12 |
| ILUSTRACIÓN 8: MXD MAL CONFORMADO, ENLACES ROTOS.....  | 12 |
| ILUSTRACIÓN 9: PRIMER CONTROL VISUAL PARA DETECTAR ERRORES GROSEROS.....   | 13 |

## 1 Objetivo de la tarea

El objetivo principal del proyecto es conseguir un producto híbrido, que mezcle cartografía raster y cartografía vectorial y que sea de fácil manejo para un usuario no avanzado.

El resultado final será la obtención para cada hoja de la BCA de un fichero PDF por capas, que mezcle la información ráster de las ortofotos del PNOA del año 2016 y la información vectorial proveniente de la BCA.

## 2 Datos de partida

### 2.1 Ortofotografía 2016

Se parte de la ortofoto en formato JP2 y sistema de referencia EPSG:25830. Consta de 2353 hojas con resolución de 25cm y 2124 con resolución de 50cm.

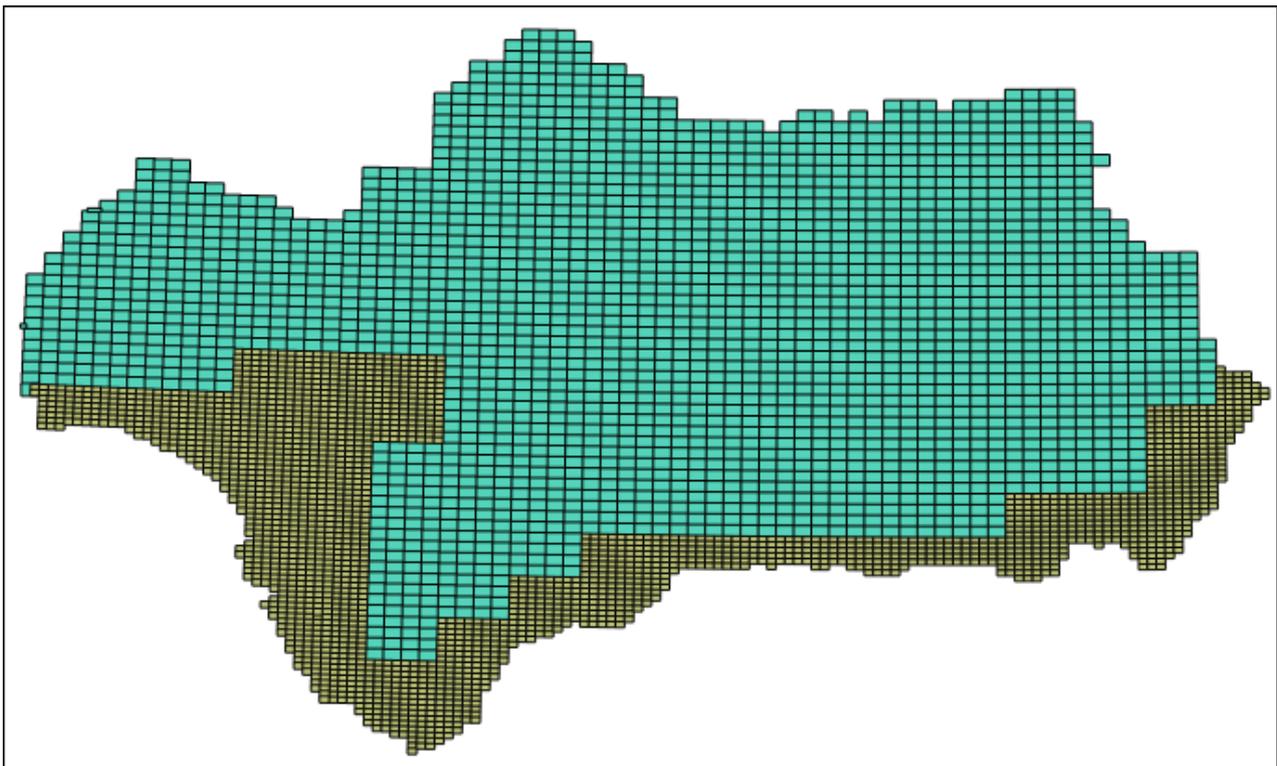


Ilustración 1: En azul hojas de 50cm de resolución y en marrón hojas de 25cm de resolución.

En el Ortofotomapa anterior la malla de ortofotos se correspondía con la de las hojas 10.000 ya que todas las imágenes eran de 50cm, sin embargo en este caso es necesario crear una malla nueva con las dos resoluciones (25cm y 50cm).

## 2.2 Geodatabases por hojas 10.000 de la BCA.

El *Servicio de Producción Cartográfica* facilita la información en *File Geodatabases* por hojas 10.000. Cada *File Geodatabase* tiene en su interior un *Dataset* llamado *MTA* con todos los datos de la hoja. Se entregan en sistema de referencia EPSG 3042.

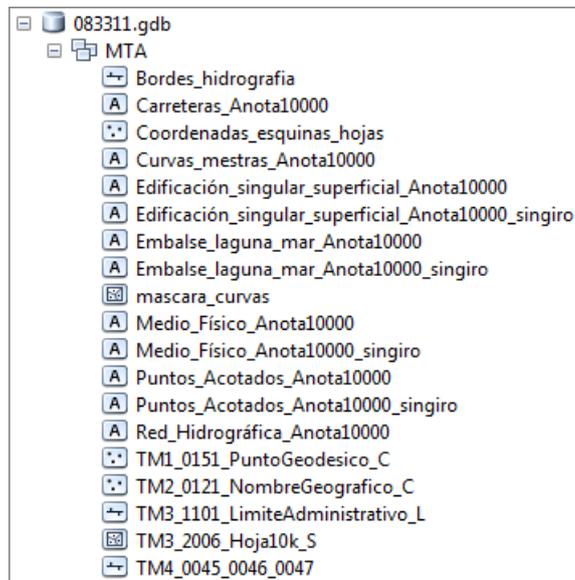


Ilustración 2: Estructura de la *File Geodatabases* de la BCA

El número de hojas a la fecha de creación del ortofotomapa era de 2050.

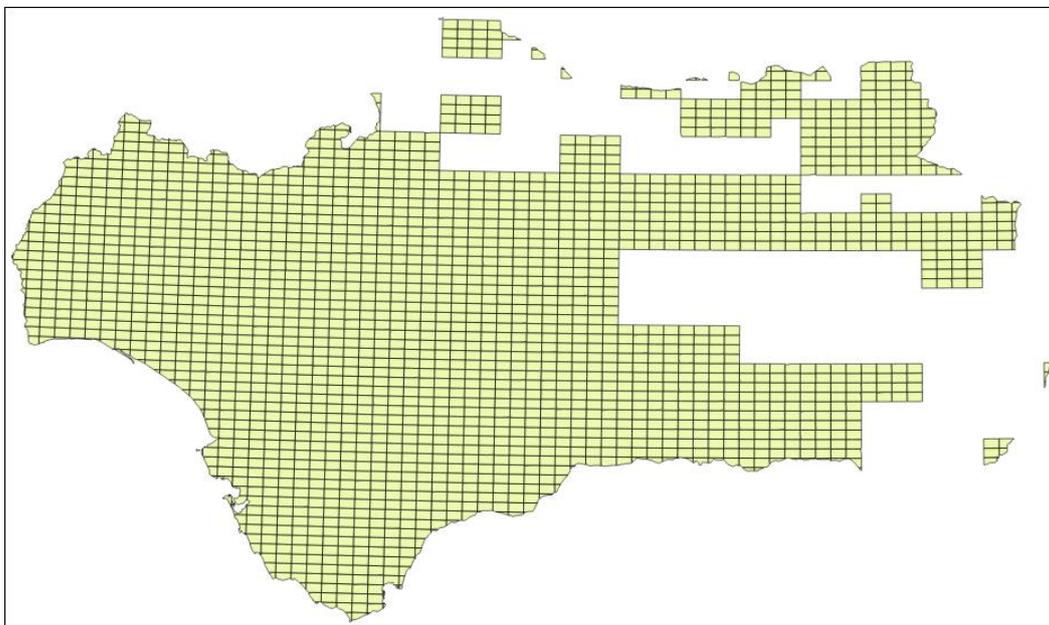


Ilustración 3: 2050 hojas de la BCA

## 3 Modificaciones con respecto al Ortofotomapa 2013

### 3.1 Generación de nueva malla de ortofotos

Como ya se indica en el apartado *2.1 Ortofotografía 2016* la ortofoto de 2016 tiene una cuadrícula diferente a las

anteriores. Se genera una malla nueva con la cuadrícula de 25cm y la de 50cm y se almacena en la ruta ..\BCA base caratula\Frames Auxiliares\leyenda.mdb junto a la cuadrícula de hojas 10.000 original. El nombre de la featureclass será *Hojas\_10\_5\_orto2016*.

Las hojas con resolución de 50cm serán hojas 10.000 y las de 25cm serán hojas 5.000.

## 3.2 Modificación de plantilla MXD

### 3.2.1 Adaptación a tamaño DIN A1

Hasta el Ortofotomapa anterior el tamaño de hoja no era estándar, no cumplía la norma DIN. Tenía un tamaño comprendido entre DIN A0 y DIN A1.

En esta entrega se adapta la plantilla MXD a un tamaño DIN A1

### 3.2.2 Modificación del TOC (Table of Contents)

En la versión anterior las ortofotos se añadían al final del TOC sin agrupar. En esta versión se genera un nuevo grupo de capas llamado '*orto*' en el que se añaden todas las ortos. Este cambio se ha implementado para poder aplicar una transparencia conjunta a todas las imágenes.

Si se aplica una transparencia a cada una de las imágenes individualmente, las zonas de solape no se ven correctamente, hay que aplicar la transparencia al grupo de capas.



Ilustración 4: A la izquierda transparencia individual y a la derecha transparencia aplicada al grupo de capas

### 3.2.3 Cambio del mapa de situación

Hasta ahora se usaba de fondo el MTA400R de 2008 y se sustituye por el MTA400R de 2016.

## 3.3 Principales Modificaciones en los scripts de Arcpy

### 3.3.1 Script para la generación de halo en las anotaciones

En la versión anterior las anotaciones originales de la BCA se modificaban para añadirles directamente el halo. En esta

versión se duplican las *featureclass* de anotaciones y se les añade la extensión *'\_halo'*. Con esto se mantiene la anotación original y no es necesario almacenar dos geodatabases, una para el ortofotomapa y otra para otros trabajos que se realizan sobre la BCA.

### 3.3.2 Script para la generación de los MXD con las ortos de fondo

Hasta ahora los ficheros MXD con la conformación de cada hoja, se realizaban dentro de un mismo script de python que recorría las hojas mediante un bucle. El sistema colapsaba aproximadamente cada 15 horas debido a la mala gestión de la memoria por parte de Arcpy.

En esta versión del ortofotomapa el script colapsaba cada 30min aprox. Tras varias pruebas se llegó a la conclusión de que tenía que ver con la mayor resolución de las ortofotos nuevas.

Para solucionar esto se rediseñó el script para poder lanzarlo por línea de comandos como si de un comando de GDAL se tratase. Con esto cada vez que el script fabricaba el MXD de una hoja, el proceso *python.exe* finalizaba y empezaba de cero liberando la memoria.

```
::Generación de MXD del Ortofotomapa
@ECHO OFF
FOR /D %%i in ("C:\Proyectos\Toponimia BCA\Toponimia_actualizada\*.gdb") do
(
    SETLOCAL ENABLEDELAYEDEXPANSION
    python script_generacion_mxd_con_ortos_desde_linea_comandos.py -h10
    "%%i" -rm "Carpeta de salida" -ro "Carpeta de ortos"
)
```

El script se lanza desde un BAT de MSDOS y se recorren todas las hojas una a una.

Parámetros del script:

- *-h10*. Ruta absoluta de la hoja en formato GDB.
- *-rm*. Ruta de los ficheros MXD de salida. La ruta debe ser absoluta
- *-ro*. Ruta de las Ortofotos. La ruta debe ser absoluta.

### 3.3.3 Script para la creación de los PDFs

Se ha modificado para poder aplicar un porcentaje de transparencia a las ortos y se ha añadido una salida en formato JPEG para poder visualizar el resultado de una manera más rápida.

## 4 Procesos para la generación del Ortofotomapa

### 4.1 Aplicación de halo a la toponimia

Las anotaciones que entrega el Servicio de Producción Cartográfica no tienen halo, pero para el ortofotomapa se le

aplica un pequeño halo blanco para que los textos se vean mejor sobre las Ortos. Como desde Arcpy no se puede acceder a la configuración de las anotaciones, se aplica un desarrollo hecho en Arcobjects (VBA) desde Arcatalog.

#### 4.1.1 Generación de plantilla MXD para aplicar halo

Desde un script de python se genera una plantilla MXD para cada una de las hojas con todas las anotaciones.

#### 4.1.2 Modificación de fichero NORMAL.MXT de ArcMap

En este fichero se pueden almacenar aquellas funciones de ArcObjects que necesitemos o usemos habitualmente. Cada vez que se abre ArcMap lee este fichero y pone disponible todas las funciones que lleve dentro.

En este caso se usa la función `MxDocument_OpenDocument()` para aplicar el halo a cada uno de las plantillas MXD que abrimos.

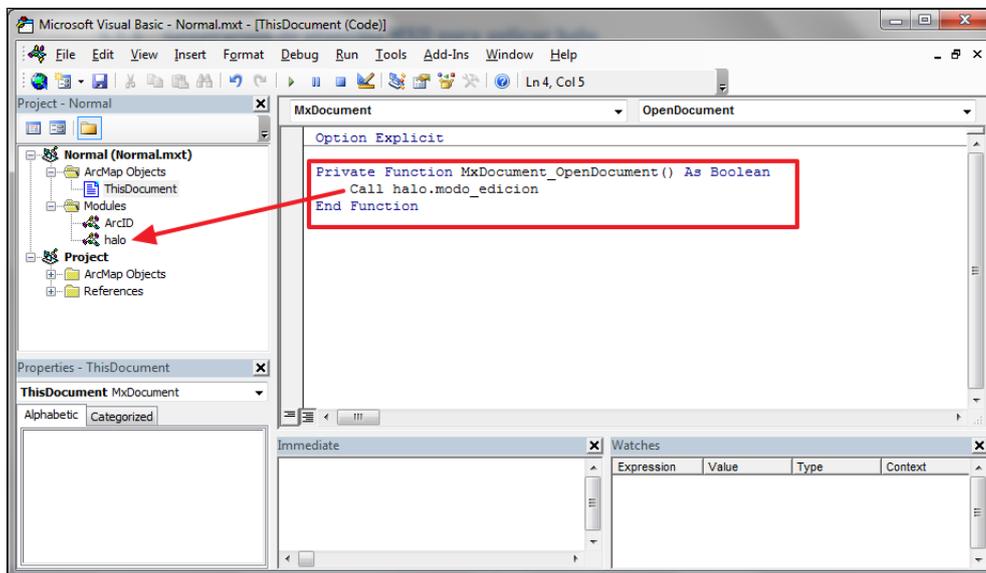


Ilustración 5: ArcObjects en fichero *NORMAL.MXT*

#### 4.1.3 Aplicación de halo desde ArcCatalog

Desde ArcCatalog se ejecuta un script de ArcObject que abre cada MXD. Como dentro del fichero *Normal.mxt* está configurado la función `MxDocument_OpenDocument()` se llama automáticamente a la función que aplica el halo y tras aplicarlo cierra el fichero y sigue con el siguiente.

La programación en ArcCatalog está almacenada en el fichero *NORMAL.GXT*

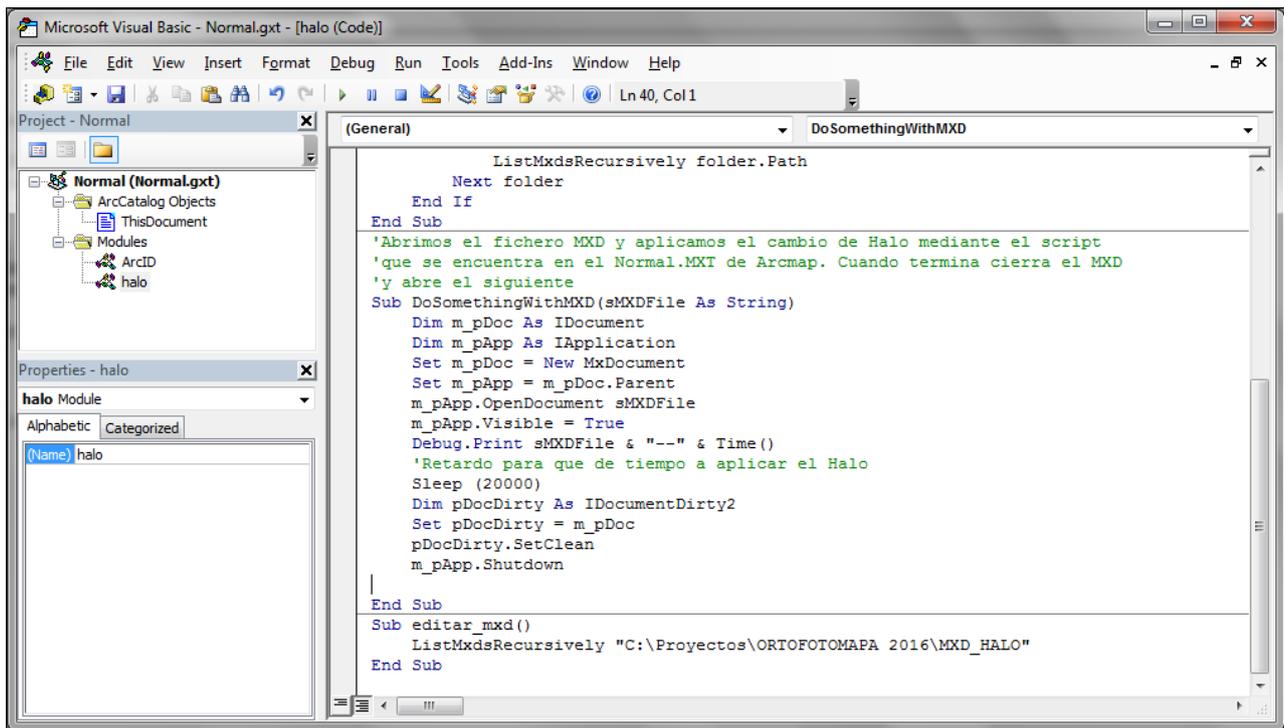


Ilustración 6: ArcObjects en fichero NORMAL.GXT

## 4.2 Generación de plantillas MXD individuales por cada hoja.

Cada hoja de la BCA tendrá su propia plantilla copia de la plantilla general. Sobre esa copia se realizarán todos los cambios y actuaciones necesarias para obtener el PDF final.

### 4.2.1 Script de generación de plantillas individuales.

Una vez preparadas todas las anotaciones se lanzará el script que genere automáticamente cada una de las plantillas individuales.

Procesos que se realizarán en el script:

#### 4.2.1.1 Actualización de rutas y contenidos de la plantilla.

Cada plantilla individual será una copia de la general. Se actualizará la ruta de cada una de las capas para que ya no apunten a la File Geodatabase general sino a la geodatabase individual con la que vayamos a trabajar.

Se eliminarán de la tabla de contenidos todas aquellas capas que no existan en la geodatabase individual y que por tanto aparezcan desconectadas.

#### 4.2.1.2 Centrado del Mapa.

Se centrará el Dataframe principal y el auxiliar del mapa de situación tomando como referencia el centroide de la hoja de la BCA con la que estemos trabajando.

#### 4.2.1.3 Actualización de información técnica.

Se actualizará toda la información técnica (Año de vuelo, hojas, convergencia,...) tomando los datos de una Featureclass ubicada en la File Geodatabase auxiliar.

#### 4.2.1.4 Cálculo de las coordenadas de las esquinas.

Se calcularán las coordenadas de las esquinas de cada hoja y se rotularán en su posición.

#### 4.2.1.5 Inserción de Ortofotografía.

Se cargará la ortofoto correspondiente y se ubicará en la última posición de la tabla de contenidos dentro del grupo de capas 'orto'.

### 4.3 Generación de PDFs.

Este es el último paso y en él se exportará el MXD generado anteriormente a formato PDF.

Se usará la herramienta de exportación de ArcGIS con los siguientes parámetros:

- **Resolución:** 300 DPI o superior.
- **Calidad de imagen:** De los 5 niveles que posee ArcGIS, se usará el 1 o el 2.
- **Tipo de color:** RGB.
- **Compresión de elementos vectoriales:** SI.
- **Tipo de compresión de imágenes:** DEFLATE (Compresión sin pérdida de calidad).
- **Tratamiento de Imágenes Tipo Bitmap:** Este apartado es muy importante ya que las imágenes se pueden vectorizar o rasterizar. Si elegimos la opción de rasterizado todas las capas que haya por debajo de ese bitmap (por ejemplo el símbolo de una antena) desaparecerán y se fusionarán en un solo elemento raster, ya no aparecerán en el árbol de capas del PDF. Por tanto debemos elegir la opción de vectorización.
- **Conversión de símbolos a polígonos:** NO
- **Añadir Fuentes al PDF:** SI
- **Exportar Capas:** SI
- **Exportar Información de georreferenciación:** SI

## 5 Controles de calidad

### 5.1 Control de halo

Se controla visualmente que todas las GDBs han pasado por el proceso de generar el halo. Para ello se realiza un script en Arcpy que hace zoom sobre el primer elemento de la featureclass *Puntos\_Acotados\_Anota10000\_halo* y exporta la vista a formato JPEG. Mediante las vistas en miniatura de Windows se aprecia si existe alguna hoja mal realizada.

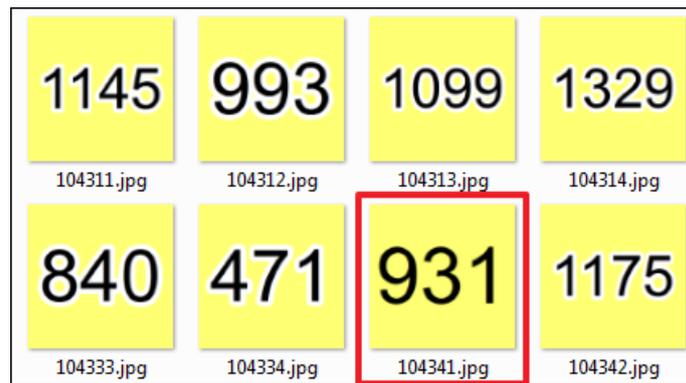


Ilustración 7: Vista del Explorador de Windows con las miniaturas. En rojo hoja mal hecha, no tiene halo.

## 5.2 Control de MXD

Mediante un script de Arcpy se controla que la estructura de capas del MXD sea correcta. Básicamente se revisa que no exista ninguna capa con el enlace a los datos roto.

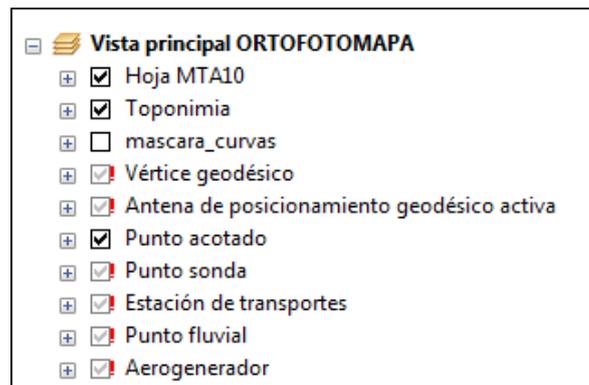


Ilustración 8: MXD mal conformado, enlaces rotos

## 5.3 Control visual de JPG

El programa de generación de PDFs se ha modificado para que a parte de los PDFs extraiga también un JPG. Este fichero JPG se visualiza mediante el visor de Windows y mediante sus miniaturas.

Con el JPG tenemos una visión rápida de todas las hojas y detectamos posibles errores groseros.

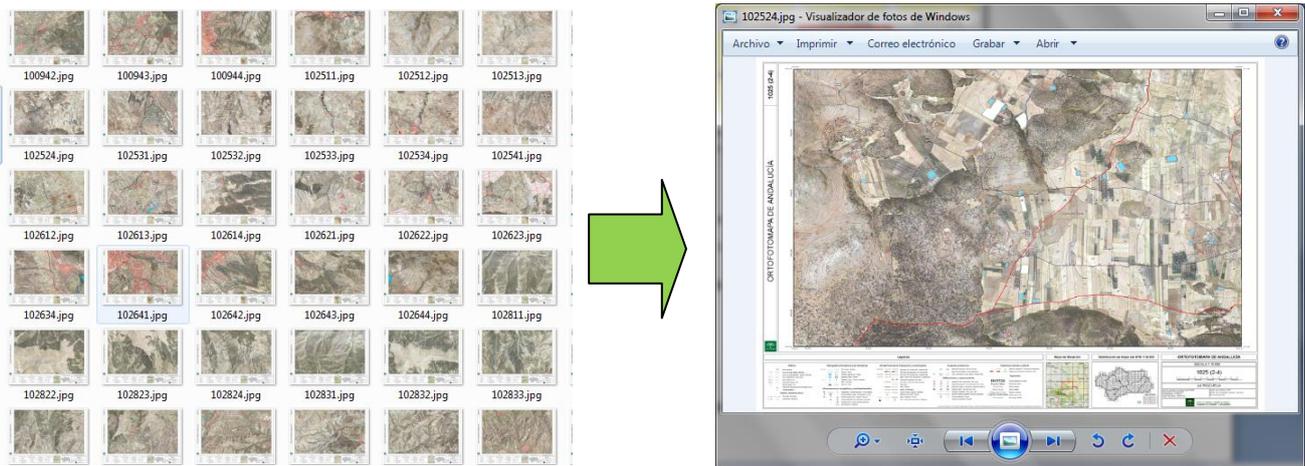


Ilustración 9: Primer control visual para detectar errores groseros.

## 5.4 Control de PDFs

Una vez realizada la primera criba con los JPG se pasa a una segunda fase consistente en abrir cada uno de los PDFs y comprobar la estructura de capas.