

**SOV: TELEDETECCIÓN, FOTOGRAMETRÍA Y
MODELOS.
MANUAL DE OPERACIONES**

Madrid 2014
Santiago Ormeño Villajos
Universidad Politécnica de Madrid

1.- INTRODUCCION. CARACTERÍSTICAS DE SOV

Ormesoft es el nombre dado a un proyecto que representa las herramientas informáticas desarrolladas por el profesor Santiago Ormeño Villajos de la Universidad Politécnica de Madrid.

La consolidación de los productos de satélite como base para estudios territoriales hizo que en 1990 se comenzase el desarrollo aplicaciones informáticas sobre PC para el proceso de imágenes de La Tierra. Las características de los ordenadores personales posibilitaron, a partir de finales de los 90, la realización de tareas fotogramétricas hasta entonces reservadas a sistemas de mayor envergadura (workstations). A partir de 1997, se realiza un gran esfuerzo de desarrollo que culmina con la actual versión de SOV. Tal esfuerzo tiene la finalidad de proveer a estudiantes, analistas y proyectistas de una herramienta fundamental para la realización de estudios relativos al medio físico. Quizá, su principal virtud sea la integración de procesos de fotogrametría, teledetección y modelos. A continuación se relacionan las principales características de SOV,

1.- Integración de los datos. SOV utiliza formatos abiertos, asumiendo la necesidad de usar datos de diferentes orígenes y de exportar los resultados de la forma más compatible. Importa y exporta imágenes en los formatos más usuales y genéricos. Los documentos alfanuméricos que se obtienen son siempre ASCII, con la ventaja que ello supone. Los ficheros vectoriales son también ASCII, con una estructura simple, de fácil supervisión y exportación.

2.- Georreferenciación. Un listado ASCII de puntos de control y una interface directa y simple permite la realización de correcciones geométricas polinómicas y la supervisión de la bondad del ajuste mediante la obtención de los correspondientes residuos.

3.- Visualización, realce y digitalización. Diferentes formas de visualización, monobanda, multibanda, por hojas y combinación color. El zoom y scroll pueden realizarse con el cursor o por teclado. Se posibilita la utilización, creación y edición de paletas de colores para la visualización más adecuada y las mejores presentaciones cromáticas. Las operaciones de realce son eficientes y directas, basadas en los estadísticos de las imágenes. La digitalización en pantalla permite la obtención de coordenadas y extracción de los geodatos fundamentales (puntos, líneas y polígonos) a través de una interface sencilla.

4.- Clasificación de imágenes. SOV ofrece un conjunto completo de posibilidades para la clasificación y análisis de imágenes, desde la reclasificación de documentos simples hasta los planteamientos bayesianos y borrosos así como las redes neuronales artificiales.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Algoritmos de clustering y calculo de estadísticos multivariantes facilitan y complementan estas operaciones fundamentales para el análisis territorial.

5.- Ortoorrectificación de fotos aéreas. SOV utiliza los modelos fotogramétricos para corregir geoméricamente los fotogramas y permitir su georreferenciación. Una vez introducidos los parámetros de vuelo y el apoyo, la ortorectificación se realiza a través de una descriptiva interface que permite supervisar la bondad del apoyo y adaptar el producto de salida a las necesidades del usuario.

6.- Percepción tridimensional. La estereoscopia mediante el sistema de anaglifos es una de las singularidades principales de SOV, el planteamiento multibanda permite la obtención de modelos estereoscópicos de una manera directa y sencilla, al tiempo que hace posible dicha percepción en cualquier equipo estándar, sin necesidad de dispositivos complementarios. Sobre el modelo estereoscópico, SOV permite digitalizar en 3D mediante un doble cursor fácilmente controlado por ratón y teclado.

7.- Modelos Digitales del Terreno. A partir de un conjunto de puntos con sus cotas o de curvas de nivel, SOV realiza la triangulación de Delone con un algoritmo rápido y eficiente, sin ningún problema para triangular decenas y cientos de miles de puntos. Se obtienen fácilmente modelos raster (matriz regular), documento de tintas hipsométricas, pendientes, orientaciones y sombreado. La obtención de curvas de nivel con la equidistancia seleccionada se realiza de forma inmediata y directa.

8.- Modelización SIG raster. La potencialidad de gestión de documentos multibanda se orienta a la creación de modelos raster multicapa. La combinación de tales documentos con matrices de datos (SMP) permite obtener documentos temáticos cualitativos o cuantitativos (coropletas) con gran simplicidad.

9.- Importación y exportación. SOV exporta a una serie de formatos, entre los que se encuentran BMP, TIF, GIF y GIF animados (ver ejemplo). También importa de BIL, BIP, BSQ así como BMP y TIF no comprimidos. Puede realizarse la exportación de ficheros vector a DXF .

2.-OPERACIONES

2. 0.- INSTALACION DE SOV A PARTIR DE LA PÁGINA WEB.

El S.O. deberá de ser Windows10 o superior, aunque podía funcionar en versiones anteriores de Windows.

Los productos se encuentran comprimidos con WINZIP, una vez bajados deberá descomprimirlos. Cree un directorio en el disco duro (c:), grabe todos los ficheros una vez

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

descomprimidos. Ejecute setup.exe y siga todas las indicaciones. Cree en c: un directorio de nombre palette y grabe en el todos los ficheros .pal. Cree en c: un directorio de nombre ref y grabe en el ficheros de tipo .ref. En la barra de programas del menú inicio le aparecerá el icono de SOV para acceso al mismo.

Bajar y descomprimir el fichero roble, el cual contiene una imagen de ejemplo. Usar esta imagen para practicar.

En los nombres de archivos que le pida el programa no usar mas de 7 caracteres. No es necesario poner la extensión.

Junto con SOV se instala SOV3D, pero deberá copiar el fichero D3drm.dll en el directorio donde se haya instalado el programa.

2.1.- TIPOS DE ARCHIVOS.

Todos los tipos de ficheros de SOV son ASCII o de texto, salvo los RAW que contienen los datos de una imagen ORC. Por tanto, el contenido de todos ellos puede visualizarse y , eventualmente, modificarse con un editor de tal tipo de ficheros, como por ejemplo el WordPad o el Bloc de notas de Windows.

En las diferentes operacopnes con SOV, cuando se pide un nombre de fichero, NO UTILIZAR MAS DE SIETE CARACTERES, para el nombre (aparte de la extensión), si no se hace así SOV puede dar problemas.

ORC.

Es un fichero de cabecera que contiene la información básica de la imagen multibanda o monobanda.

REC.

Este es un fichero de correspondencia entre coordenadas iniciales y finales, se utiliza para correcciones geométricas. El sistema de referencia es el de las coordenada finales.

Las dos primeras columnas son las coordenadas (x,y) iniciales, y las otras dos son las finales.

SMP.

Contiene los datos de un muestreo, realizado posicionando una ventana (área de entrenamiento) sobre determinadas coordenadas en la imagen, la relación de coordenadas se encuentra en un fichero REC del mismo nombre.

STA.

Contiene datos estadísticos relativos a la imagen.

CLU.

Contiene los datos estadísticos relativos a cada una de las clases procedentes de un proceso de clasificación.

FIT.

Muestra los resultados procedentes de un ajuste polinómico mínimo-cuadrático, realizado para correcciones geométricas.

REF.

Contiene definición de los sistemas de referencia utilizados por el sistema. Este fichero tiene que ser realizado por el usuario con sus propias necesidades.

FUZ.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Resultado de una clasificación borrosa de las áreas de entrenamiento, la primera columna indica el área de entrenamiento, la última es la clase determinista de pertenencia y las intermedias son el valor de la función de pertenencia para cada una de las clases.

FLY.

Fichero con los datos de vuelo y fotogramas para restitución fotogramétrica. Las coordenadas de las marcas fiduciarias y las coordenadas iniciales para externa y relativa deben de ser en unidades de pixel, siendo el origen de coordenadas la esquina inferior izquierda. Esto debe de estar establecido de esa forma en el correspondiente fichero ORC de cada fotograma. Debajo de la línea Pasada/Fotograma figura el nombre del fichero imagen del fotograma y debajo de éste irá el nombre del modelo digital del terreno(MDE). De no existir MDE, se utilizará el identificador "void".

TXT.

Contiene los datos resultado de una orientación externa. El nombre del fichero corresponderá con el del fotograma a que se refieren los datos.

W.

Se utiliza por la opción BakProp de redes neuronales. La primera línea indica el numero de capas, la segunda los nodos de cada capa. La tercera línea indica parámetros de configuración de neurona: inclinación, desplazamiento y velocidad de convergencia. A continuación se encuentran las matrices de los coeficientes comprendidos entre dos capas.

DBV.

Fichero de geodatos vectoriales. Pueden ser puntos, líneas(varios puntos) y polígonos(líneas con la primera y última coordenada coincidentes).

La primera línea indica el sistema de referencia. La segunda Xmin y Xmax del documento(Pej. ORC) de donde procede el fichero, la tercera Ymin e Ymax y la cuarta resolución en x y resolución en y del documento raster de procedencia (también puede tratarse de la precisión de los datos).

CAT.

Fichero para concatenar un conjunto de imágenes monobanda, la primera línea contiene el nombre de la imagen resultado (sin extensión), seguida del numero de imágenes que se concatenan. Las siguientes líneas contienen sucesivamente los nombres de las imágenes a concatenar (también sin extensión). P. Ejemplo:

Hoja 3

Img1

Img2

Img3

Consulte el manual o la ayuda de SOV para ver la estructura de los diferentes tipos de archivos, (AcercaDe-Ayuda-FORMATOS).

2.2.- OPERACIONES BASICAS.

2. 2.0.- EDICIÓN DE ARCHIVOS.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Los ficheros de texto pequeños(ORC, REC, FLY, STA, CLU, CAT, TXT) pueden editarse mediante (Archivo – EditarTexto).

En el caso de los ficheros de texto grandes (DBV, SMP) ara abrirlos, P.Ej. con el WorPad. Desde el explorador de Windows, hacer doble Clic sobre el fichero, cuando el sistema presenta la ventana “abrir con”, seleccionar WordPad y picar en “utilizar siempre este programa para abrir este archivo”. A partir de este momento podrá abrir los ficheros directamente desde el programa SOV en (Archivo-AbrirFichero). En este caso también pueden ejecutarse aplicaciones, basta con seleccionar los ficheros exe, bat o com.

2.2.1.- VISUALIZACION MONOBANDA.

Visualizar.- (Imagen-Ver-DigiVec). Clic en ORC. Seleccionar imagen. En Ban seleccionar banda. Clic en Todo. Con + zoom-, con – zoom-.

Para ver la imagen con una paleta diferente (Imagen-Ver-EdicPaleta), elegir la paleta deseada.

Al finalizar (Imagen-Ver -CloseDigi).

2.2.2.- COMBINACIÓN COLOR..

Visualizar.- (archivo-AbrirOrc). (Imagen-Ver-VerCombi) . Seleccionar una banda por cada canal. Clic Ok. Se visualiza en pantalla.

Obtención de un fichero color (con paleta).- (archivo-AbrirOrc). (Imagen-Ver-VerCombi) . Seleccionar una banda por cada canal. Clic File.Nombre de ORC de salida.

Al finalizar “cerrar carpeta” (archivo-CerrarOrc).

2.2.3.- DIGITALIZAR SOBRE IMAGEN.

Visualizar Imagen monobanda como se indica en el apartado 2.2.1.

Digitalización de puntos.- Con la imagen visualizada , Clic en Pun, Clic en LVEC, introducir nombre del fichero vector a salvar. Para digitalizar: sobre la imagen, clic botón izdo, clic botón izdo, para salvar el vector picar en SVEC.

Digitalización de líneas.- Con la imagen visualizada , Clic en Lin, Clic en LVEC, introducir nombre del fichero vector a salvar. Para digitalizar: sobre la imagen, clic botón izdo, clic botón izdo, clic botón dcho para finalizar linea., repetir la secuencia para cada línea..... para salvar el vector picar en SVEC.

Digitalización de polígonos.- Con la imagen visualizada , Clic en Pol, Clic en LVEC, introducir nombre del fichero vector a salvar. Para digitalizar: sobre la imagen, clic botón izdo, clic botón izdo, clic botón dcho para cerrar polígono, repetir la secuencia para cada polígono..... para salvar el vector picar en SVEC.

Para ver vector existente: con la imagen visualizada (Vector-VerDbv). Seleccionar fichero vector.

Al finalizar Clic en el “aspa simple” (Imagen-Ver-CloseDigi).

2.2.4.- VISUALIZAR UN FICHERO VECTOR.

Visualizacion sobre ORC.- Se visualiza la ORC (2.2.1) , con la imagen visualizada (Vector-VerDbv). Seleccionar fichero vector.

Si no se dispone de una ORC inicial debe de generarse una base sobre la que visualizarlo.

Para generar dicha base debe de considerarse el tamaño de la misma, esto es, el numero de

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

filas y de columnas. En las líneas iniciales del fichero DBV se tiene Xmin, Xmax, Ymin, Ymax, ResX (resolución en X) y ResY (resolución en Y), el número de columnas de la imagen correspondiente se obtiene por $(X_{max}-X_{min})/ResX$ y el número de filas por $(Y_{max}-Y_{min})/ResY$. Para elegir el número de filas y columnas del ORC base, puede variarse ResX y ResY, si inicialmente dichos valores eran iguales entre sí deben mantenerse iguales entre sí, pero pueden hacerse mayores o menores para aumentar o disminuir el número de filas y columnas.

Una vez realizadas las operaciones anteriores, para generar la base, (Vector-SetOrcVoid), introducir el nombre del fichero ORC. Ahora puede visualizarse el DBV sobre el ORC obtenido.

Si ya se está visualizando un fichero vector, deberá borrarlo de pantalla, para ello (Vector-ClearVec).

2.2.5.- FORMACIÓN DE UNA IMAGEN MULTIBANDA A PARTIR DE OTRA U OTRAS EXISTENTES.

Todas las bandas (RAW) deberán tener el mismo número de filas y columnas así como las mismas coordenadas extremas, y el mismo tipo de valores digitales (byte, integer o real). Copiar un fichero ORC de una de las imágenes preexistentes con el nombre que se desea. Editar dicho fichero poniendo el nuevo número de bandas y los nombres de las mismas (RAW). Si no se trata de un sensor estándar, en el tipo de sensor deberá ponerse la palabra reservada SNDEF.

2.2.6.- TRANSFORMACIÓN DE UNA IMAGEN CON PALETA A PALETA DE GRIS.

Esta transformación será necesaria, por ejemplo cuando se quiere formar el modelo estereoscópico con fotogramas color(2.5.4).

(Archivo-AbrirOrc), (Imagen-Realce-ImgpalTogris), se pone el nombre de la imagen de salida.

2.2.7.- TRANSFORMACIÓN DE UNA IMAGEN CON UNA PALETA A OTRA PALETA.

Esta transformación será necesaria, por ejemplo cuando se quieren concatenar imágenes color cada una con distinta paleta. Se deberá elegir una de las paletas y transformar todas las imágenes a ella.

(Archivo-AbrirOrc), (Imagen-Realce-ImgpalTopal), se pone el nombre de la imagen de salida.

2.2.8.- CONCATENAR IMÁGENES.

Solo funciona con imágenes monobanda.

Deberá utilizarse un fichero CAT, cuya primera línea es el nombre de la imagen resultado y en número de imágenes a concatenar. La segunda línea y siguientes contienen los nombres de las imágenes a concatenar. Todos los ficheros deberán estar en el mismo directorio. (Imagen-Georef-ConcatOrc), introducir el nombre del fichero CAT.

Si las imágenes son en color (con paleta), previamente deben haberse transformado a una paleta común. En este caso deberá obtenerse una copia de la paleta común (PAL) y

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

grabarse con el nombre del fichero final y extensión pal, con la finalidad de asociar la paleta en cuestión a la imagen resultado.

2.2.9 .- CREAR O EDITAR UNA PALETA.

Visualizar.- (Imagen-Ver-DigiVec). Clic en ORC. Seleccionar imagen. En Ban seleccionar banda. Clic en Todo. (Imagen-Ver-EdicPaleta), elegir una paleta base. Hacer doble clic sobre cada color que se quiera editar, seleccionar color, cuando haya terminado de seleccionar colores, clic en Guardar. Poner nombre a la paleta. Al finalizar (Imagen-Ver -CloseDigi).

2.2.10.- DIGITALIZAR PUNTOS, LINEAS O POLIGONOS PROCEDENTES DE UN DOCUMENTO CARTOGRAFICO SOBRE PAPEL.

Se deberá de escanear el documento cartográfico y guardarlo como BMP o TIF, en ambos casos en tipo paleta color de 256 colores sin comprimir.

(Archivo – Importar – DeImg), se importa a formato ORC.

Seguir el procedimiento expresado en 2.3.4 para georreferenciar el documento.

Ahora podemos digitalizar las entidades como se indica en 2.3, poniendo como el identificador (Id) de cada uno de los geodatos.

2.2.11.- CORTAR Y REMUESTREAR IMÁGENES.

(Archivo – AbrirOrc) se selecciona la imagen deseada, (Imagen – Georef – Remuestreo) en el cuadro de diálogo seleccionar xmax, xmin, ymax, ymin, numero de filas, número de columnas y nombre de la imagen a salvar, a continuación picar en SetRem..

2.2.12.- EXPORTAR UNA IMAGEN ORC E INTEGRARLA EN AUTOCAD.

Esta operación puede ser una buena alternativa al procedimiento expuesto en 2.10 o bien para digitalizar entidades procedentes de una ortofoto.

Supongamos que el documento está debidamente georreferenciado, las coordenadas extremas, pueden verse en el fichero ORC correspondiente a la imagen (ver procedimiento 2.2.0).

Se exporta el fichero a formato TIF (Archivo – Exportar – AImg – Tif).

En AutoCad (Menu – Dibujo – Rectangulo), se dibuja un rectángulo introduciendo por teclado las coordenadas de la esquina inferior izquierda y superior derecha.

En AutoCad (Menu – Insertar – Imágenes de trama – Enlazar) se selecciona la imagen TIF y se inserta en el rectángulo dibujado anteriormente, tomando como punto de insercion la esquina inferior izquierda y ampliando escala hasta la esquina inferior derecha. Aparecerá la imagen sobre el dibujo de AutoCad.

En AutoCad puede cambiarse el orden de visualización, poniendo la imagen debajo de el dibujo, para ello (Menu – Herramientas – Orden de visualizacion – Poner detrás).

Cuando SOV exporta a TIF, lo hace georreferenciado (GEOTIF), por ello, si se dispone de una versión de AutoCad (a partir de la versión 2000), al cargar la imagen queda georreferenciada.

2.2.13.- EXPORTAR IMÁGENES Y MODELOS A ARCVIEW.

(Archivo – AbrirOrc) se selecciona la imagen o modelo. (Archivo – Exportar – ArcView) a continuación puede seleccionarse una de las siguientes opciones:

Imagen-BMP: se exporta la imagen (tipo byte) como .bmp y además se genera un fichero de texto con extensión .bpw. Desde ArcView debe de abrirse como imagen.

Modelo-ASCII: se exporta la imagen o modelo como ASCII, se produce un fichero con extensión .asc, puede ser tipo byte, integer o real. Desde ArcView puede importarse haciendo (File – Import – Data Source) se elige tipo ASCII, crea una capa raster.

Modelo-BINARY: se exporta la imagen o modelo como binario, se produce un fichero con extensión .raw mas un fichero de texto con el mismo nombre y extensión .hdr , debe de ser real. Desde ArcView puede importarse haciendo (File – Import – Data Source) se elige tipo BINARY, crea una capa raster.

Si se exporta una imagen como TIF, al abrirla en ArcView queda georreferenciada por ser exportada como GEOTIF.

2.2.14.- PONER COTAS EN UN FICHERO VECTOR.

Salvo cuando se digitaliza sobre modelo estereoscópico (proc. 2.5.5), el fichero que se obtiene al digitalizar sobre una imagen (por ejemplo una ortofotografía), tiene cota cero. En el caso de disponer de un modelo digital de elevaciones de la zona a la que corresponde el vector, pueden introducirse las cotas al fichero en cuestión.

Para ello: (Vector – SetCotaVec - VecOrcToCota) Se elige el nombre del fichero inicial sin las cotas, a continuación el nombre y la banda del fichero ORC que contiene el modelo digital de elevaciones y por último el nombre del fichero final con las cotas.

En aquéllas coordenadas que queden fuera del modelo se conservarán las cotas que tuviese el vector inicial.

También puede ponerse cota a partir de alguna de las columnas de una tabla SMP con los mismos identificadores que los existentes en el DBV, esto se hace con (Vector – SetCotaVec – VecSmpToCota).

También puede pasarse el identificador de un DBV a cota, mediante (Vector – SetCotaVec – VecIdToCota), esto debe hacerse cuando se digitalizan curvas de nivel, en este caso, se ponen las cotas como identificador cuando se está digitalizando y posteriormente se pasan tales identificadores a cota..

2.2.15.- EXPORTAR FICHERO VECTORIALES A DXF.

(Exportar – VecToDxf), se introduce el nombre de los ficheros de entrada y salida, así como el modo de poner las capas en el fichero final. Una forma de distribuir dichas capas es poniendo cada identificador en una capa distinta, otra forma es poner cada tipo de entidad en una capa distinta, separando (puntos, líneas y polígonos).

2.2.16.- TRANSFORMACION CONFORME 3D DE UN FICHERO VECTOR.

Permite realizar un cambio de coordenadas eligiendo un nuevo origen (X0, Y0, Z0) y los ángulos omega, fi y kappa (giros en torno a los ejes X, Y, Z).

(Vector – TransConforme). Se introducen los nombres de los ficheros vector de entrada y de salida (DBV a Cargar, DBV a Salvar). El botón Fitpla – FileInfo realiza dos operaciones, una de ellas obtener los parámetros del plano mejor ajustado al conjunto de

puntos del fichero vector cargado, entre tales parámetros se encuentra el centro de gravedad (CDG) de los puntos (por él pasa el plano ajustado), también obtiene los giros omega, fi y kappa de un sistema de referencia que con centro en el CDG tiene los ejes OX y OY en el plano, siendo Z perpendicular al mismo, el OX es paralelo a la traza del plano. Otra de las operaciones del botón Fitpla – FileInfo es obtener un fichero de texto con los parámetros citados anteriormente. El botón de radio Semiespacio indica el semiespacio superior (activado) o inferior(no activado) que se quiere considerar en la transformación.

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se está en condiciones de realizar la transformación, que puede ser de dos tipos, la conforme 3D y una transformación perspectiva, la primera de ellas se obtiene mediante el botón SetTransConf y la segunda mediante el botón SetPerspec.

Este tipo de transformación puede tener diferentes utilidades, en el caso de fotogrametría de objeto cercano, pueden obtenerse coordenadas UTM en el que el plano XY es el horizontal y el eje Z mide cotas. Puede desearse pasar de dicho sistema a otro adecuado a la geometría de la toma, es decir, el plano OX sea un plano paralelo al fotograma (al negativo) y el eje Z sea perpendicular a tal plano con cotas crecientes hacia la cámara.

2.3.- TELEDETECCION

2.3.1.- OBTENCIÓN DE ESTADÍSTICOS DE UNA IMAGEN.

(Archivo-AbrirOrc), (Imagen-Stats-FileStats). Se produce un fichero de nombre el de la imagen y de extensión STA. Es un fichero de texto. Al finalizar “cerrar carpeta” (Archivo-CerrarOrc).

2.3.2.- REALCE DE IMÁGENES.

Expansión del histograma.- (Archivo-AbrirOrc), (Imagen-Realce-Expansión), (ORC a salvar), (banda), (2.8StDev). El valor numérico anterior indica el numero de desviaciones típicas a un lado y otro de la media para seleccionar los valores umbrales mínimo y máximo para la expansión del histograma.

Al finalizar “cerrar carpeta” (Archivo-CerrarOrc).

Después puede visualizarse la imagen salvada.

2.3.3.- CLASIFICACION BAYESIANA.

Selección de áreas de entrenamiento.- (Archivo-AbrirOrc), (Clasificar-Áreas), introducir nombre de fichero SMP inicial a salvar, introducir tamaño del área en pixels (p. Ej 5), introducir intervalo de muestreo (p. Ej 10), clic en Ok.

Clustering.- (Clasificar-Kmedias), introducir fichero SMP inicial existente, introducir fichero SMP final a salvar, Introducir numero de clases (p. Ej. 6).

Clasificación de imagen.- (Clasificar-OrcClas), introducir el SMP del apartado anterior, introducir nombre de imagen ORC a salvar, no picar en FUZ a cargar. Clic en Ok.

Junto con el fichero .SMP inicial con la moda en cada banda de las areas de entrenamiento, se genera un fichero DBV de puntos con las coordenadas del centro de cada una de las áreas de entrenamiento. Puede visualizarse dicho fichero (apdo. 2.2.4) para ver la posición de dichas áreas.

Al finalizar “cerrar carpeta” (Archivo-CerrarOrc).

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Después puede visualizarse la imagen salvada.

Para obtener los estadísticos correspondientes al conjunto de las clases se ejecuta (Casificar-StatsArchi) se introduce el nombre del fichero SMP de salida de Kmedias y el nombre de un fichero con extensión CLU, de texto, que contiene los estadísticos de las clases, además de la matriz de confusión y el coeficiente kappa de aceptación que indica el grado de fiabilidad de la clasificación.

2.3.4.- CORRECCION GEOMÉTRICA MEDIANTE AJUSTE MINIMO-CUADRATICO.

Este procedimiento puede utilizarse para corregir imágenes de satélite de media o pequeña resolución (p.ej. Landsat TM , NOAA e incluso Spot). También puede utilizarse para corregir documentos gráficos escaneados.

Una vez realizada la operación, las imágenes quedan georreferenciadas, esto es, si se edita el ORC (con WordPad) , las coordenadas extremas Xmin, Xmax, Ymin, Ymax son coordenadas en el sistema final de referencia.

Para realizar el ajuste, debemos disponer de un fichero REC, cuya estructura puede verse en la Ayuda de SOV, puede copiarse uno existente y editarlo. Este fichero contiene las coordenadas iniciales y finales de un conjunto de puntos de control.

Las coordenadas iniciales de los puntos se obtiene digitalizando puntos sobre el fichero ORC original (Apdo. 2.2.3), al ir a digitalizar, moviendo el raton sobre la imagen aparecen las coordenadas en la barra de mensajes (en la parte inferior).

El fichero REC puede producirse mediante una edición manual directa (editor de texto) o bien de forma automatizada disponiendo de un fichero DBV con los identificadores y coordenadas iniciales (imagen) y un segundo fichero DBV con los mismos identificadores y las correspondientes coordenadas finales(terreno), a continuación se entra en el procedimiento (Imagen – Georref – SetFileRec).

Corrección de la imagen.- (Archivo-AbrirOrc), nombre del fichero original, (Imagen-Georref-Ajuste) introducir nombre de ORC de salida y el nombre del fichero REC, seleccionar el grado del polinomio (1,2 o 3), Clic en File. Cic en OK.

La opción File produce un fichero FIT con el mismo nombre del ORC de salida. Dicho fichero contiene los coeficientes de los polinomios y los valores de los residuos (en pixels) de cada uno de los puntos de control. El fichero es de texto y su contenido puede verse con WordPad. Al finalizar “cerrar carpeta” (Archivo-CerrarOrc).

2.3.5.- TRANSFORMACIONES LINEALES MULTIBANDA.

Transformación a componentes principales.- (Archivo-AbrirOrc), (Imagen-Pca), introducir nombre de imagen de salida, Clic en Pca, seleccionar el numero de bandas de la imagen de salida (como máximo el numero de bandas de la imagen inicial). Clic Ok. Al finalizar “cerrar carpeta” (Archivo-CerrarOrc).

Transformación Tasseled Cap.- Solo se puede aplicar a una imagen Thematic Mapper de 6 bandas, esto es excluyendo la banda 6 y renombrando la 7 como 6 (sensor TM6), (Archivo-AbrirOrc), (Imagen-Pca), introducir nombre de imagen de salida, Clic en TassCap, seleccionar el numero de bandas de la imagen de salida (serán 3, suelos, vegetación y humedad). Clic Ok. Al finalizar “cerrar carpeta” (Archivo-CerrarOrc).

2.3.6.- CLASIFICACION BORROSA .

Produce una imagen multibanda con tantas bandas como clases. En cada banda, el nivel digital indica el grado de pertenencia del píxel a la clase en cuestión.

Selección de áreas de entrenamiento.- (Archivo-AbrirOrc), (Clasificar-Áreas), introducir nombre de fichero SMP inicial a salvar, introducir tamaño del área en pixels (p. Ej 5), introducir intervalo de muestreo (p. Ej 10), clic en Ok.

Clustering.- (Clasificar-Kmedias), introducir fichero SMP inicial existente, introducir fichero SMP final a salvar, Introducir numero de clases (p. Ej. 6).

Clasificación borrosa de imagen.- (Clasificar-ClasOrcBayFuz), introducir el SMP del apartado anterior, introducir nombre de imagen ORC a salvar, no picar en FUZ a cargar. Clic en Ok.

2.4.- MODELOS DIGITALES

2.4.1.- ADECUACION DE FICHEROS VECTOR (DBV) PARA MODELOS.

(Modelos-SetDbvforMod).

Esta operación permite eliminar puntos dobles y cotas extremas erróneas. También permite elegir una distancia mínima entre puntos, de manera que no se supere un cierto grado de densidad espacial. Se recomienda utilizarlo con todo fichero DBV del que se vaya a obtener un modelo raster. Se debe introducir ficheros DBV inicial y final, el fichero final contiene todos los puntos obtenidos, se deberá introducir también la distancia mínima entre puntos, ésta última en décimas de la unidad en que están las coordenadas, así mismo deben de introducirse umbrales mínimo y máximo para las Z, por fuera de ellos se eliminarán los puntos correspondientes.

2.4.2.- BORRAR PUNTOS DE UN FICHERO VECTOR.

Esta operación puede ser importante realizarla para evitar errores en las cotas al obtener un modelo.

Deben de digitalizarse previamente como se indica en 2.2.3, grabarlos en un fichero vector. (Vector-VecDelPun) introducir fichero inicial, fichero con los puntos a borrar y fichero final.

Debe de tenerse en cuenta que se borran todos aquellos puntos que estén en un radio de búsqueda en el entorno de cada punto. Dicho radio se establece como un numero entero de veces la resolución, dicho numero entero lo selecciona el usuario al aplicar el procedimiento.

Pueden borrarse los puntos directamente en pantalla, para ello se aplica (Imagen – Ver - DigiVec) y se visualiza el vector con los puntos a borrar, tal como se indica en 2.2.4. En el cuadro de dialogo se selecciona en el Snap el numero de veces la resolución para establecer el radio de búsqueda y a continuación en el cuadro “BorrarPuntosAislados”, se pica en “Ini”, se digitaliza con el ratón sobre los puntos a borrar y cuando se termine se pulsa “Fin”.

2.4.3.- OBTENCIÓN DE MODELOS RASTER A PARTIR DE TRIANGULACION.

Pueden obtenerse para cualquier variable Z de un fichero DBV.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Se recomienda filtrar el DBV mediante 2.4.1.

Modelos.- (Triangulación-Triángulos), introducir ficheros DBV inicial y final, el fichero final contiene todos los triángulos obtenidos, almacenados como polígonos, se deberá introducir también la distancia máxima entre puntos, ésta última en centenas de la unidad en que están las coordenadas, la introducción de una distancia máxima eliminará triángulos excesivamente grandes que suelen formarse en el contorno de la zona de estudio para formar una poligonal convexa..

Obtención de modelo.- (Modelos-SetModelo), se introduce el DBV procedente de triangulación y el nombre de la imagen ORC que contendrá el modelo. Se introduce la resolución y la Z por defecto, esto es el valor digital que se asignara en aquellos puntos donde no se pueda interpolar, puede utilizarse un valor establecido por el usuario, o bien los valores mínimo, medio o máximo de las cotas, para elegir uno de estos últimos, se pulsa el botón correspondiente (MIN, MED, MAX). En el cuadro de dialogo hay una casilla de verificación "SetMinMaxRealesXYdelDbv" si se pica en ella, la imagen de salida tendrá como coordenadas extremas las que efectivamente tenga el DBV (las calculará), si no se pica se considerarán como coordenadas extremas las que aparezcan como Xmin, Xmax, Ymin, Ymax en el fichero DBV, estas coordenadas pueden editarse y cambiarse a los límites que se deseen para el modelo.

Existen dos opciones básicas para obtener el modelo MDTTRI y MDTLIN, la primera realiza una interpolación bilineal, es mas precisa pero es mas lenta y puede tardar bastante si el numero de puntos es muy alto. La segunda opción es mas rápida aunque pudiera aparecer algún defecto en la interpolación.

Como resultado se obtiene un fichero tal que los valores digitales son numeros reales y puede visualizarse con SOV de una forma directa, pero no son exportables a BMP o TIFF (como imágenes). Para exportarlos será necesario obtener una versión, que deberá ser de tipo byte.

Una de las formas de pasar a tipo byte es utilizar las opciones de realce, que siempre producen ORCs de tal tipo, para ello abriremos la ORC real y a continuación (Imagen – Realce – Expansión), si no se quieren perder datos debe de utilizarse la opción MinMax, si se quiere obtener más realce puede utilizarse, por ejemplo 2.8StDev.

Otra posibilidad de pasar a tipo byte es mediante (Imagen – ConvTipo).

Todos los modelos, una vez obtenidos deben de visualizarse y supervisarse, en los puntos donde se detecte un error de cota deberá borrarse el punto correspondiente y volver a triangular y obtener el raster.

2.4.4.- OBTENCIÓN DE MODELOS RASTER A PARTIR DE PUNTOS.

Se recomienda filtrar el DBV mediante 2.4.1.

Obtención de modelo.- (Modelos-SetModelo), se introduce el DBV con los puntos y el nombre de la imagen ORC que contendrá el modelo. Se introduce la resolución y la Z por defecto, esto es el valor digital que se asignara en aquellos puntos donde no se pueda interpolar. En el cuadro de dialogo hay una casilla de verificación "SetMinMaxRealesXYdelDbv" si se pica en ella, la imagen de salida tendrá como coordenadas extremas las que efectivamente tenga el DBV (las calculará), si no se pica se considerarán como coordenadas extremas las que aparezcan como Xmin, Xmax, Ymin,

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Ymax en el fichero DBV, estas coordenadas pueden editarse y cambiarse a los límites que se deseen para el modelo.

Una de las posibilidades obtiene el modelo mediante una interpolación inversa a la distancia de un conjunto de puntos en la proximidad del que se desea interpolar, para ello se pulsa en "INVDIST".

Otra de las posibilidades obtiene el modelo mediante un método propio de SOV que proporciona superficies muy suavizadas y que está basado en krigeado, se pulsa en "InterSov".

Como resultado se obtiene un fichero tal que los valores digitales son números reales. El ORC de salida puede visualizarse como monobanda (utilizar la paleta HIMHOF o PEUKER).

2.4.5.- OBTENCIÓN DE CELDAS DE VORONOI EN FORMATO RASTER.

Se recomienda filtrar el DBV mediante 2.4.1.

Obtención de celdas.- (Modelos-SetModelo), se introduce el DBV con los puntos y el nombre de la imagen ORC que contendrá el modelo. Se introduce la resolución y la Z por defecto, esto es el valor digital que se asignara en aquellos puntos donde no se pueda interpolar. En el cuadro de dialogo hay una casilla de verificación "SetMinMaxRealesXYdelDbv" si se pica en ella, la imagen de salida tendrá como coordenadas extremas las que efectivamente tenga el DBV (las calculará), si no se pica se considerarán como coordenadas extremas las que aparezcan como Xmin, Xmax, Ymin, Ymax en el fichero DBV, estas coordenadas pueden editarse y cambiarse a los límites que se deseen para el modelo.

Seleccionar "MinDist".

Como resultado se obtiene un fichero tal que los valores digitales son números reales. El ORC de salida puede visualizarse como monobanda (utilizar la paleta HIMHOF o PEUKER).

2.4.6.- GENERALIZACIÓN DE LA OBTENCIÓN DE MODELOS.

Cualquier variable (columna) de un fichero SMP puede servir para obtener un modelo. Debe de tenerse en cuenta que la primera columna del SMP contiene el identificador, la segunda columna sería la primera variable, la tercera columna la segunda variable, Debe de disponerse de un fichero DBV con las coordenadas de todos los identificadores. Cualquiera de las variables del SMP puede considerarse como Z del DBV con el fin de obtener el modelo correspondiente a la variable en cuestión.

Considerar variable como cota.- (Vector- SetCotaVec - VecSmpToCota). Introducir nombre del SMP, nombre del DBV inicial, numero de variable y nombre del DBV final. El fichero DBV puede importarse directamente de un ASCII que contenga (Identificador X Y Z), (Archivo-Importar-IdXYZToVec).

El fichero SMP puede proceder de una hoja de calculo al que se le añaden unas líneas al principio para que se ajuste al formato SMP (ver la estructura del formato SMP en la ayuda).

2.4.7. - DIGITALIZAR CURVAS DE NIVEL DE UN DOCUMENTO CARTOGRAFICO SOBRE PAPEL.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Se deberá de escanear el documento cartográfico y guardarlo como BMP o TIF, en ambos casos en tipo paleta color de 256 colores sin comprimir.

(Archivo – Importar – DeImg), se importa a formato ORC.

Seguir el procedimiento expresado en 2.3.4 para georreferenciar el documento.

Ahora podemos digitalizar las curvas como se indica en 2.3, poniendo como identificador (Id) de cada curva la cota entera correspondiente a la misma. Para evitar complicaciones con el scroll, es conveniente digitalizar las curvas como “Puntos”, picando tales puntos a lo largo de la curva en cuestión, después de haber seleccionado el identificador.

Para pasar los identificadores a cotas, seleccionar en el menú, Vector – VecIdToCota, de esta manera, cada curva, en el fichero digital tendrá la cota corespondiente.

Ahora podemos obtener el modelo digital de elevaciones como se expresa en 2.4.3.

2.4.8.- OBTENER IMAGEN PERSPECTIVA DEL TERRENO.

Se debe de disponer, de una imagen ORC de tipo byte, pudiendo, además utilizar un modelo digital de elevaciones de tipo real. En el caso de utilizar MDE éste debe de tener el mismo numero de filas y columnas que la imagen, si no es así, remuestrear la imagen de la forma indicada en 2.2.11 de manera que coincida con el modelo (las mismas coordenadas extremas, el mismo numero de filas y el mismo numero de columnas).

(Archivo – AbrirOrc) seleccionar la imagen.

(Modelos – Perspectiva), el programa solicitará secuencialmente:

- Numero de banda de la imagen,
- Nombre del modelo, si no se desea mdt, cuando se solicita el nombre se pulsa Cancelar.
- Numero de banda del modelo (si procede).
- Nombre de la imagen de salida.
- Angulo horizontal del punto de vista (0 – 360).
- Angulo sobre el horizonte del punto de vista (0 – 90), 90 coincide con una vista cenital.
- Factor de exageración de la Z, este valor se expresa en decimas y su efecto depende del relieve del modelo o de las diferencias de valor existentes en la imagen. Para controlar su efecto conviene hacer unos tanteos previos.

En el supuesto de disponer de MDE, para el cálculo de la Z se utilizan los valores de dicho modelo, si no se dispone de MDE se utiliza para calcular la Z los propios valores digitales de la imagen.

2.4.9.- OBTENCIÓN DE SEMIVARIOGRAMA O CROSVARIOGRAMA.

Dado un conjunto de puntos con el correspondiente valor de una variable, que en nuestro caso es un fichero vector con el valor de la variable como cota (ver proced. 2.4.6), podemos estudiar la variación espacial de dicha variable mediante el correspondiente variograma.

Para ello (Modelos – Kriging – Svariograma), se introduce el nombre del fichero vector, a continuación el número de veces la distancia media entre vecinos que se va a considerar como intervalo de cálculo y por último el nombre de un fichero de texto con los resultados correspondientes. En el fichero obtenido se muestran, entre otros parámetros, los momentos de inercia (gamma) correspondientes a las distintas distancias.

Del análisis del fichero anterior, pueden deducirse algunos parámetros fundamentales relativos al variograma, tales son:

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Nugget (pepita): representa una discontinuidad en el origen y es el valor de gamma para una distancia cero.

Range (rango): es el valor de la distancia cuando el valor de gamma se empieza a ser constante en los niveles máximos.

Sill (meseta): es el valor de gamma para distancias muy grandes (infinito).

El numero máximo de puntos permitidos para esta operación es de 4000.

De la misma forma que el caso citado puede estudiarse la variación espacial de una variable con respecto a otra, en este caso (Modelos – Kriging – Svariograma), se introducen los nombres de cada una de las variables y se obtiene un fichero similar al descrito.

2.4.10.- INTERPOLACION MEDIANTE KRIGEADO ORDINARIO.

Debe de aplicarse, previamente el procedimiento 2.4.9 (SemiVariograma de la variable) y obtener unos valores estimados de nugget, range y sill. El procedimiento es muy lento, aumentando mucho el tiempo de cálculo para un número de puntos superior a dos o tres mil.

(Modelos – Kriging – OKriging). Aparece un cuadro de diálogo que solicita los parámetros anteriores, así como la resolución del raster en metros y el número de vecinos a considerar en la interpolación. Si el número de vecinos considerados es de uno, se obtienen los polígonos de Voronoi de los puntos.

Como resultado se obtiene un fichero tal que los valores digitales son números reales. El ORC de salida puede visualizarse como monobanda (utilizar la paleta HIMHOF o PEUKER).

2.4.11.- INTERPOLACION MEDIANTE COKRIGEADO .

Debe de aplicarse, previamente el procedimiento 2.4.9 calculando el semivariograma para las variables 1 y 2, asimismo se calcula el crosvariograma de la variable 1 con respecto a la 2. Tras la obtencion de los semivariogramas y el crosvariograma se obtienen unos valores estimados de nugget, range y sill para cada uno de los tres casos. El procedimiento es muy lento, aumentando mucho el tiempo de cálculo para un número de puntos superior a dos o tres mil.

(Modelos – Kriging – CoKriging). Aparece un cuadro de diálogo que solicita los parámetros anteriores, así como la resolución del raster en metros y el número de vecinos a considerar en la interpolación. Si el número de vecinos considerados es de uno, se obtienen los polígonos de Voronoi de los puntos.

Como resultado se obtiene un fichero tal que los valores digitales son números reales. El ORC de salida puede visualizarse como monobanda (utilizar la paleta HIMHOF o PEUKER).

2.4.12.- OBTENCIÓN DE CURVAS DE NIVEL DE UN FICHERO VECTOR O DE UN MODELO RASTER.

Si se pretende curvar un raster, el modelo correspondiente debe de cargarse previamente mediante (Archivo – AbrirOrc).

En caso de pretender curvar un fichero vector de puntos, debe de aplicarse previamente el procedimiento 2.4.1, para eliminar posibles puntos erróneos.

También puede curvarse un fichero vector triangulado.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Las tres opciones citadas se encuentran en (Modelos – Curvado), en todos los casos, además del nombre de los ficheros se solicita la equidistancia de las curvas expresadas en décimas de la unidad en que estén las cotas.

2.4.13.- OBTENCIÓN DE CURVAS DE NIVEL DE UNA IMAGEN O MODELO RASTER.

Ver el caso anterior.

2.14.- VISUALIZACION 3D DE MODELOS. SOV3D.

De un fichero DBV cualquiera puede obtenerse un objeto 3D (modelo) con caras y vertices, tal modelo puede visualizarse como vector en formato .X (DirectX) y rotarlo en el espacio, aplicarle zomm, etc, de una forma muy eficiente. El procedimiento se describe a continuación.

En primer lugar, debe prepararse el fichero tal como se indica en 2.4.1 (Modelos - SetDbvforMod). A continuación (Archivo – Exportar – VecToXFiles). De esta forma se obtiene un fichero con extensión .X .

A continuación accedemos al programa SOV3D mediante (Modelos – SOV3D). Veremos que aparece una nueva ventana de aplicación, con su correspondiente menú.

Dentro de SOV3D operamos de la siguiente forma. En primer lugar (Archivo – CargarXFile) , aparecerá en pantalla el objeto o modelo. Picamos con el botón derecho del ratón para que quede seleccionado.

A continuación podemos dar a las siguientes teclas y opciones:

Z o K : Zoom +.

X o L : Zoom -.

P : disminución del relieve.

Q: aumento del relieve.

Con el boton derecho pulsado sobre el objeto y desplazando el ratón, se desplaza el objeto.

Con el boton izquierdo pulsado sobre el objeto y desplazando el ratón, el objeto gira.

En el menú (Interpolación – Puntos): aparecen los vertices del modelo.

En el menú (Interpolación – Triangilos): aparecen los triangulos del modelo.

Con (Interpolación – Solido), seleccionando (Interpolación – Caras) aparecen las caras triangulares del modelo.

Con (Interpolación – Solido), seleccionando (Interpolación – Gouraud) un modelo suavizado.

En la opción (Archivo – ComprimirXFile), puede obtener ficheros .X mas comprimidos.

Puede explorar por Ud. Mismo el resto de las posibilidades de SOV3D

2.4.15.- PENDIENTE, ORIENTACION Y SOMBREADO.

Se carga, en primer lugar, la ORC (Archivo – AbrirOrc), posteriormente se aplica (Imágenes – Realce – Filtros - Pend/Ori), se obtiene una imagen ORC de tres bandas, la primera de ellas con la pendiente en tanto por ciento, la segunda con la orientación de ladera, en grados sexagesimales y la tercera con el sombreado, la ORC obtenida es de tipo real.

2.5.- FOTOGRAMETRIA.

2.5.1.- FORMACIÓN DEL FICHERO DE VUELO.

(Foto-IniFly), introducir nombre del fichero FLY. En el cuadro de diálogo introducir cota de referencia en metros, altura de vuelo sobre la anterior cota, también en metros, resolución de los fotogramas en micras y focal de la cámara en micras.

Introducir en el cuadro de dialogo el numero de pasadas y el numero de fotogramas por pasada. Se recomienda un fichero FLY por pasada.

Para cargar los nombres de las imágenes ORC que contienen los fotogramas y los ORC reales que contienen a los modelos digitales de elevaciones, proceder de la forma que se indica a continuación. Pulsar IniLoad, en los controles Pas y Fot se visualizan la pasada y fotograma, para seleccionar la ORC y el MDT correspondiente se pulsa sobre la lista de ficheros de cada tipo, si no se dispone de MDT se selecciona “void”, tras cada carga de nombres se pulsa LoadName. Al finalizar la carga de nombres para todos los fotogramas debe pulsarse Save.

Visualice y edite el fichero FLY como se indica en 2.2.0., vera una cabecera con los datos comunes y posteriormente un bloque de datos para cada fotograma.

Entre los datos comunes, se encuentran los correspondientes a la calibración de la cámara, Estos datos deberán introducirse por teclado en el lugar correspondiente del FLY si se dispone de certificado de calibración. Describimos el significado de cada uno de ellos:

- Marcas fiduciarias: si se dispone de este dato el numero de marcas será de cuatro, si no se dispone de este dato, en el lugar correspondiente se pondrá cero. En el primer supuesto, para cada marca se introducirá el numero de orden (1,2,3,4), normalmente el orden es: sup.izda, inf.izda, inf.dcha y sup.dcha. Después del numero de orden se introduce la x(mm) y después la y(mm), siempre separados por espacios en blanco.
- Coordenadas del punto principal respecto del sistema de marcas fiduciarias. Será una x y una y en mm., con valores próximos a cero. Si no se dispone de este dato se pone 0.00 para x y para y.
- Coeficientes de distorsión radial: serán cuatro, se corresponden con la fórmula de corrección de distorsiones radiales siguiente.

$$dr = k1*(10^e1)*r + k2*(10^e2)*(r^3) + k3*(10^e3)*(r^5) + k4*(10^e4)*(r^7)$$

Los valores que se introducen son los de ki y ei. Si no se dispone de estos valores, en el lugar de las ki se pone 0.00. Frecuentemente, los coeficientes que se dan son K2,K3 y K4 y se aplica la fórmula:

$$dr = k2*(10^e2)*(r^3) + k3*(10^e3)*(r^5) + k4*(10^e4)*(r^7)$$

En tal caso, en el lugar correspondiente a k1 se pone 0.00.

Los datos de cada fotograma contienen el nombre del fichero ORC que contiene el fotograma en cuestión, el nombre del ORC que contiene el MDT (real), si éste no existe contendrá la palabra “void”. A continuación vienen las coordenadas imagen de cada marca fiduciaria, son cuatro pares numerados en el orden: sup.izda, inf.izda, inf.dcha y sup.dcha.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

A continuación viene el número de puntos de apoyo y las coordenadas iniciales (x e y del fotograma) y las finales (X,Y Z terreno).

Inicialmente, las coordenadas de las marcas fiduciarias y de los puntos de apoyo no son reales. Hay que introducir las coordenadas correctas. Las del fotograma se obtienen como si se fuese a digitalizar sobre el fotograma (2.2.3), en la barra de mensajes se visualizan las coordenadas. Las coordenadas terreno se obtienen por GPS o cartografía.

Pueden añadirse tantos puntos de apoyo como se deseen.

La introducción de las coordenadas de las marcas fiduciarias y de 4 puntos de apoyo puede hacerse mediante (Foto-ParamFot), seleccionar fichero FLY, se abre un cuadro de diálogo mediante el cual puede visualizarse cada fotograma y se selecciona mediante los botones de radio si se quieren introducir coordenadas de marcas o de puntos de apoyo iniciales o finales. En las marcas fiduciarias debe de considerarse el orden citado: sup.izda, inf.izda, inf.dcha y sup.dcha. En para obtener las coordenadas de la imagen se pulsa botón izdo del ratón y para almacenarlas se pulsa SET. Las coordenadas finales de los puntos de apoyo se introducen por teclado y para almacenarlas se pulsa SET, el número correspondiente de la coordenada se selecciona mediante el spin. Para cerrar el cuadro de diálogo se selecciona (Foto-CloseParFot).

Un método más eficiente para introducir las coordenadas iniciales y finales de los puntos de apoyo es el descrito en los siguientes párrafos.

En primer lugar se debe de disponer de un fichero DBV con identificadores, y coordenadas X,Y,Z terreno de los puntos de apoyo, para obtener este fichero puede importarse un fichero de texto que contiene 4 columnas separadas por espacios en blanco y con puntos para separar los decimales, la importación a DBV de tal fichero se hace con (Archivo – Importar – IdXYZtoVec). Posteriormente sobre cada fotograma sin orientar, se digitalizan los puntos de apoyo, obteniéndose coordenadas fotograma, la digitalización se hace como se indica en 2.2.3, se deben poner para los puntos los mismos identificadores que contenga el fichero con las coordenadas terreno, aunque solamente se incluirán en este fichero aquellos puntos que se encuentren en el fotograma en cuestión, no es necesario que aparezcan todos los puntos de fichero con coordenadas terreno, el fichero deberá de ser de puntos exclusivamente.

Una vez obtenidos los ficheros anteriores se cargan los puntos de apoyo con coordenadas iniciales y finales sobre el FLY, para ello (Foto – ApoyoDbv), este procedimiento solicitará secuencialmente el nombre del FLY, los DBV con coordenadas fotograma y coordenadas terreno y en número de pasada y fotograma de que se trata.

Se recomienda visualizar y supervisar la corrección del contenido del fichero FLY.

A continuación se muestra un fichero FLY con datos de calibración y apoyo de un par de fotogramas.

Altura_vuelo(m) : 2752.560
Cota_ref(m) : 625
Focal(mm) : 152.920
Resolucion(micras) : 42.000
Sis_Ref/Externa : RNDEF

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Tipo_coord/Externa : planas

Unidad/Externa : metro

Calibracion : 1

Marcas_fiduciaras(mm) : 4

1 -105.997 -106.001

2 106.000 -106.002

3 -106.000 106.003

4 105.998 106.003

Coordenadas_del_PP(mm) : -0.001 0.002

Coefficientes_distorsion_radial : 4

Formula_Correccion_SUM{ $K_i \cdot 10^{e_i} \cdot [r^{(2 \cdot i - 1)}]$ }

K1/e1 1.94972 -4.0

K2/e2 1.92804 -7.0

K3/e3 -1.81860 -11.0

K4/e4 3.19350 -16.0

NPasadas : 1

NPasada/Num_fotogramas

1 2

Pasada/Fotograma : 1 1

oruiz.orc

mdt.orc

Marcas_fiduciaras

1 5041.302 166.698

2 60.736 5184.829

3 5041.799 5166.539

4 77.435 183.795

Externa/NPuntos : 6

1 957.407 4860.037 480765.000 4460050.000 815.500

2 4141.772 3866.671 483061.000 4459409.000 613.000

3 961.151 568.324 480623.000 4456880.000 601.000

4 4870.253 1288.190 483600.000 4457479.000 667.000

5 1216.456 1212.241 480833.000 4457385.000 602.000

6 4708.861 2312.241 483479.000 4458246.000 645.000

Relativa/Pasada_Fotograma : 1 2

Relativa/NPuntos : 0

Pasada/Fotograma : 1 2

orude.orc

mdt.orc

Marcas_fiduciaras

1 68.535 5186.834

2 75.547 187.672

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

3 5057.704 163.219

4 5056.014 5162.960

Externa/NPuntos : 8

1 1862.590 3790.626 483061.000 4459409.000 613.000

2 2594.245 1225.878 483600.000 4457479.000 667.000

3 2664.029 4779.118 483676.000 4460114.000 690.000

4 3088.580 1019.413 483969.000 4457310.000 651.000

5 691.667 142.048 482234.000 4456751.000 770.500

6 167.763 1948.197 481773.000 4458024.000 626.000

7 663.487 2220.237 482187.000 4458230.000 692.500

8 162.500 4680.031 481837.000 4460038.000 703.000

Relativa/Pasada_Fotograma : 1 1

Relativa/NPuntos : 0

2.5.2.- OBTENER FICHERO CON RESULTADOS DEL APOYO.

(Foto-RecWin) introducir nombre de fichero FLY.

En el cuadro de dialogo seleccionar pasada y fotograma, pulsar FileInfo.

En el mismo directorio donde esté el FLY se graba un TXT con la siguiente información: X, Y, Z del centro de proyección, omega, fi y kappa del fotograma y residuos (en mm. y m.) de cada punto de apoyo.

A la vista del análisis de este fichero pueden modificarse las coordenadas de los puntos de apoyo del fichero FLY.

2.5.3.- OBTENCIÓN DE ORTOFOTOGRAFIA.

(Foto-RecWin) introducir nombre de fichero FLY.

En el cuadro de dialogo seleccionar pasada y fotograma, aparecen las coordenadas extremas y la resolución. Pueden modificarse tanto unas como la otra, si se hace esto pulsar Aceptar Cambios. En la parte inferior aparecerá el numero de filas y columnas de la imagen resultado. Pulsar en ORC a Salvar e introducir el nombre de la imagen de salida.

Seleccionar el botón de radio Mem para que la memoria la gestione Windows, como norma general.

Pulsar el botón Rectificar.

2.5.4.- OBTENCIÓN DE MODELO ESTEREOSCOPICO.

Los dos fotogramas que formen un par deben de “apuntarse” entre sí, para ello debe de editarse el FLY. Supongamos que el fotograma izquierdo es el 1.1 y que el fotograma derecho es el 1.2., pues bien, en el campo Relativa/Pasada_Fotograma, del fotograma 1.1 debe de poner 1 2 y en dicho campo del fotograma 1.2 debe de poner 1 1. Con lo cual el sistema tiene referenciados el fotograma izquierdo y derecho del par.

(Foto-RecPar). Pulsar FLY a Cargar e introducir nombre. Seleccionar pasada y fotograma izquierdo del par. Puede modificarse la resolución y se observan las filas y columnas de la imagen de salida. Pulsar en ORC a Salvar e introducir el nombre de la imagen de salida.

Seleccionar el botón de radio Mem para que la memoria la gestione Windows, como norma general.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Pulsar el botón Rectificar.

El resultado de este proceso es una imagen de dos bandas, procedentes de la rectificación de cada fotograma del par.

A continuación deberá formarse un fichero de combinación color con paleta (banda 1 rojo y banda 2 verde), conforme se indica en el apartado 2.2.2.

El fichero color puede visualizarse con gafas de anaglifos en la cual, el cristal rojo esté en el ojo izquierdo y el verde en el derecho.

2.5.5.- DIGITALIZAR SOBRE MODELO ESTEREOSCOPICO.

Esta operación equivale a una restitución estereoscópica, se debe de disponer de un fichero color, visualizable en anaglifos, con el modelo estereoscópico, la obtención de tal modelo se explica en 2.5.4.

Visualizar.- (Imagen-Ver-DigiVec). Clic en ORC. Seleccionar el modelo estereoscópico color. En Ban seleccionar banda. Clic en Todo. Con + zoom-, con – zoom-.

Clic en el botón Stereo, seleccionar el fichero de vuelo (FLY) del que procede el modelo estereoscópico. Seleccionar Pas, F1 y F2 , es decir, numero de pasada, fotograma izquierdo y fotograma derecho (normalmente será 1,1,2).

Picar en Pun, Lin o Pol según lo que se quiera digitalizar.

Clic en Lvec e introducir el nombre del fichero vector a salvar.

Aparecerá un doble cursor en pantalla. Con las gafas R/G (rojo en el izquierdo), debe de percibirse la marca flotar sobre la imagen. Para separar el doble cursor (subirá sobre el terreno), pulsar la tecla flecha derecha. Para aproximar el doble cursor (bajará sobre el terreno), pulsar la tecla flecha izquierda.

Utilizar el ratón siguiendo la mecánica expuesta en 2.2.3., las coordenadas (XYZ) irán apareciendo en los cuadros de edición correspondientes.

Al finalizar (Imagen-Ver -CloseDigi).

2.5.6.- DIGITALIZAR PUNTOS SOBRE PAR DE FOTOGRAMAS.

Este procedimiento, entre otras cosas, puede servir para dar puntos aislados, con precisión, para modelos digitales de elevación, completando los que se obtengan por correlación automática o por otros procedimientos.

Foto-ResMono, introducir el nombre del fichero de vuelo (FLY) con los dos fotogramas que forman el par.

Aparece un cuadro de dialogo similar al DigiVec.

En Pas, seleccionar pasada (normalmente 1).

En Fde: seleccionar fotograma derecho (normalmente 2), pulsar todo. Se visualizará el fotograma.

En Fiz: seleccionar fotograma izquierdo (normalmente 1), pulsar todo. Se visualizará el fotograma.

Seleccionar en el menú (Ventana-Tile), se dispondrán los dos fotogramas en paralelo sobre la pantalla. Comprobar que Fde está en el lado derecho y Fiz en el izquierdo.

Picar en Pun Y pulsar LVEC, introducir el nombre del fichero vector.

En LimD: seleccionar el límite máximo de separación entre visuales en metros. Este valor indica la tolerancia en la identificación de un punto y su homólogo. Si una medida supera este valor no se permite digitalizar el punto.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Picar con el ratón sucesivamente sobre un punto y su homólogo, en uno y otro fotograma, irán apareciendo las coordenadas en los cuadros correspondientes. Los puntos dentro de tolerancia pueden almacenarse picando en SetCor.

Al terminar de digitalizar pulsar en SVEC.

Para visualizar el fichero salvado sobre el fotograma, pulsar en VerVec, para quitarlo de pantalla pulsar en DelVec.

Al finalizar la operación, cerrar el cuadro de diálogo con Foto-CloseRes.

2.5.7.- OBTENCION DE PUNTOS DE COTA POR CORRELACION AUTOMATICA.

Debe disponerse de una imagen ORC con un modelo estereoscópico (2 bandas), obtenido como se indica en 2.5.4.

Este procedimiento puede aplicarse con dos opciones distintas.

La primera de ellas a puntos equiespaciados sobre la banda 1 (procedente del fotograma izquierdo) de los que hay que buscar homólogo en la banda 2 (procedente del fotograma derecho), para ello habrá que seleccionar una distancia entre puntos, la opción de menú se encuentra en (Vector – Correlacion – ParalVec).

La segunda opción es aplicarla a un fichero vector que contiene puntos digitalizados sobre dicha banda 1 y de los cuales hay que buscar el homólogo en la banda 2, esta segunda opción se encuentra en (Vector – Correlacion – ParalVecDbv).

En ambos casos (Archivo-AbrirOrc), se selecciona la imagen con el modelo.

Si se elige (Vector – Correlacion – ParalVecDbv) introducir el nombre del fichero DBV con puntos digitalizados sobre banda 1.

Tanto para (ParalVec) como para (ParalVecDbv), se introduce el nombre del fichero vector que va a contener los paralajes este fichero estará en el sistema de referencia del modelo estereoscópico.

En el cuadro de diálogo aparecen una serie de datos, necesarios para realizar la operación, algunos los da por defecto, tales son:

Bn1: Numero de la banda que contiene el fotograma 1 (el izquierdo), normalmente el valor será 1.

Bn2: Numero de la banda que contiene el fotograma 2 (el derecho), normalmente el valor será 2.

Delta: Tamaño de la ventana (en pixels) que se cargará en cada posición en el fotograma izquierdo y se calculando la correlación con ventanas del mismo tamaño en un rectángulo de búsqueda en el fotograma 2. El tamaño, se suele tomar un valor de 10 o 20, con lo cual el numero de pixeles que se considera en el calculo de la correlación es de 100 o 400.

Dis: Distancia en pixeles, en x e y, entre cada dos puntos en la imagen inicial, en cada uno de estos puntos intertará encontrar un homólogo en el fotograma 2. Cuanto menor sea la distancia más densa será la red de puntos finales. Solo hay que introducirlo en el caso (ParalVec).

Deltamx: Tamaño en x de la ventana de búsqueda en el fotograma 2, este valor indica el tamaño máximo (en pixels) de los paralajes, por tanto dependerá del desnivel máximo que se espera en la imagen.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Deltamy: El doble de este valor mas uno es el tamaño en y de la ventana de búsqueda en el fotograma 2, este valor indica la existencia de paralajes verticales. Solo se permite una pequeña desviación (+3 hasta -3).

Ldtip: Límite inferior de la desviación típica dentro de la ventana de cálculo de correlación, si este valor es muy pequeño, existe poca información para que el calculo de la correlación sea significativo.

Lcor: En % refleja el limite de correlación, por encima de este valor se acepta el punto, por debajo se rechaza.

FLY a cargar: Fichero de vuelo con los datos, a partir de los cuales se obtuvo el modelo estereoscópico.

Pas: Numero de pasada en el Fly (normalmente 1).

Fiz: Numero de orden del fotograma izquierdo (normalmente 1).

Fde: Numero de orden del fotograma derecho (normalmente 2).

DBV a Salvar: Fichero vector con las coordenadas X, Y y Z de los puntos obtenidos. Este fichero estará en el sistema de referencia terreno, por lo que no se podrá visualizar sobre el modelo estereoscópico.

Una vez obtenido el fichero se debe de filtrar para eliminar errores, para ello se aplica (Modelos – SetDbvForMod), con este procedimiento (aplicando correctamente la pendiente máxima admisible y las cotas extremas) se eliminará la práctica totalidad de los puntos mal obtenidos.

Los puntos obtenidos por este procedimiento aún pueden contener errores, para depurarlos se aconseja obtener el modelo digital de elevación (MDE) tal como se indica en 4.3, una vez obtenido el modelo en tipo byte (visualizable), se deberá visualizar sobre el fichero con las coordenadas XYZ, se verá que algunos puntos se sitúan en el centro de falsas depresiones, y otros en falsas elevaciones, probablemente estén mal obtenidos, hay que eliminarlos. Entonces se hace (Vector-ClearVec) y se procede a digitalizar un fichero de puntos sobre el MDE visualizado sobre los puntos mal obtenidos (esto constituirá un fichero de puntos a borrar del inicial XYZ), se procede tal como se indica en 2.4.2.

Una vez eliminados los puntos, mal dados se vuelve a obtener el modelo y se comprueban posibles errores, así se continúa hasta que el MDE obtenido es satisfactorio.

2.5.8.- CAMBIO DE SISTEMA DE REFERENCIA EN TOMAS DE OBJETOS CERCANOS.

Utilizar el procedimiento descrito en 2.2.16 (transformación conforme de un fichero vector). Tal operación se aplica al fichero con las coordenadas terreno de los puntos de apoyo, para pasar del sistema en que se obtuvieron las coordenadas al sistema local adaptado a la toma. Este sistema tiene el plano XY paralelo al negativo fotográfico (plano focal), con X horizontal) creciente a la derecha e Y creciente hacia arriba. Z es perpendicular a dicho plano con Z creciente, desde el objeto hacia el semiespacio en que está la cámara.

2.5.9.- CONCATENAR IMÁGENES.

Frecuentemente, tras la obtención de ortofotografías, pueden concatenarse las mismas (mosaico) para obtener un documento único.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Si las imágenes a concatenar son en color, previamente hay que elegir una de las paletas para el documento final y luego convertir cada una de las imágenes a concatenar para que tengan la paleta final elegida. Para realizar esta operación de conversión de paleta se abre la imagen en cuestión (Archivo – AbrirOrc) y se aplica el procedimiento (Imagen – Realce - ImgpalTopal).

Si las imágenes a concatenar son en nivel de gris hay que hacer que todas ellas tengan similar brillo y contraste, para lo cual, se elige una de las imágenes como referencia (la que tenga mejor apariencia), posteriormente se convierte cada imagen a los nuevos valores de brillo y contraste. Para realizar la operación, en primer lugar se abre la imagen en cuestión (cuestión (Archivo – AbrirOrc), a continuación se aplica el procedimiento (Imagen – Realce - Expansión), eligiendo el método “Ajuste a una banda de otra imagen”.

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se está en condiciones de realizar la concatenación propiamente dicha. Para ello hay que formar un fichero ASCII con extensión CAT que contenga el nombre de la imagen final, el número de imágenes a concatenar y los nombres de cada una de ellas. Podría ser tal como el siguiente:

Imgfin 3

Img1

Img2

Img3

Con el fichero anterior, se entra en el procedimiento (Imagen – Georref – ConcatOrc).

2.6.- ANÁLISIS.

2.6.1.- RECLASIFICAR IMAGEN O MODELO RASTER.

Puede tratarse de una imagen de tipo byte, integer o real, pudiendo ser un modelo digital de alguna variable, p ej. un MDE. Como resultado se obtiene una imagen monobanda de tipo byte, es decir, el numero máximo de clases en que se puede reclasificar es 256.

En primer lugar hay que establecer los límites de los intervalos.

(Archivo-AbrirOrc), ORC a reclasificar, (Análisis-SmpReclas) se selecciona la banda a reclasificar, el numero de intervalos deseados y el nombre de un fichero SMP en el que almacenar los limites de intervalo, este fichero contiene 4 columnas, la primera el indicador de intervalo, la segunda el limite mínimo, la tercera el límite máximo y la cuarta el valor a asignar para cada intervalo en cuestión (0-255).

Puede editarse el fichero SMP (2.2.0) y modificar los limites o valores según se deseen.

Tras la reclasificación, todos los pixels con valor no incluido en algún intervalo tomarán valor 0 en la ORC de salida.

Tras la operación anterior se está en condiciones de realizar la reclasificación propiamente dicha.

(Análisis-Reclas), se introduce el nombre del anterior SMP, el numero de banda y el nombre del fichero de salida. Este ultimo será un fichero con tantos valores distintos como se hayan establecido, si este numero es muy bajo, puede ser que no se visualice (2.1) con la paleta de niveles de gris. Seleccionar, p. ej. la Cual255.

2.6.2.- ARITMÉTICA DE BANDAS.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

(Archivo-AbrirOrc), nombre de la imagen ORC con 2 o mas bandas, (Análisis-OpDosBan).

Se contemplan operaciones entre dos bandas. Pueden realizarse sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y cocientes normalizados, pudiendo elegirse coeficientes de ponderación de cada banda, así como un término independiente.

Si se selecciona la opción de realce se hace una transformación del resultado, reescalando al rango 0-255 y obteniendo un tipo byte.

Si se selecciona Real/ Byte (casilla de verificación activada) se obtiene una imagen de tipo real con el resultado de la operación. Si esta casilla no está activada se obtiene una imagen de tipo byte, teniendo en cuenta que los valores por encima del rango 0-255 se ponen a 255 y los que estén por debajo se ponen a 0.

Se contempla la posibilidad de establecer y seleccionar un valor void, esto es, un valor que si se presenta en una u otra banda, el resultado de operar con el, siempre produce tal valor void.

2.6.3.- OVERLAYS.

(Archivo-AbrirOrc), nombre de la imagen ORC con 2 o mas bandas, (Análisis-OpDosBan).

Se contemplan tres posibles operaciones, estampado, unión y comparación.

El estampado de A sobre B obtiene como resultado una imagen tal que tiene por valor B si A es igual a 0, en caso contrario asigna como valor la suma de A con el máximo valor de B.

La unión de A con B obtiene como resultado una imagen tal que tiene por valor B si B es mayor que 0, en caso contrario toma por valor A.

La comparación de A con B obtiene como resultado una imagen tal que tiene por valor A si A es igual a B, en caso contrario toma por valor 0.

Al igual que en 2.6.2, se contempla la posibilidad de establecer y seleccionar un valor void, esto es, un valor que si se presenta en una u otra banda, el resultado de operar con el, siempre produce tal valor void.

2.6.4.- REASIGNAR IMAGEN O MODELO RASTER.

Puede tratarse de una imagen de tipo byte, o integer , puede contener una distribución superficial de entidades con un valor entero como identificador de las mismas. Supongamos que a los identificadores iniciales les quiero asignar un valor decimal, asociado a alguna característica relativa a las entidades en cuestión. Un ejemplo sería las diferentes provincias de un país, que inicialmente tienen asignado un número entero identificador de las mismas, si quiero derivar un documento temático en el que a cada provincia le corresponda su densidad de población, tendré que aplicar este procedimiento.

Como resultado se obtiene una imagen monobanda de tipo real.

En primer lugar hay que obtener un fichero SMP que contenga los identificadores de la imagen inicial y editando el mismo poner los valores que corresponden a cada identificador.

(Archivo-AbrirOrc), ORC a reclasificar, (Análisis-SmpReassign) se selecciona la banda a reclasificar, y el nombre de un fichero SMP , este fichero contiene 3 columnas, todas ellas con el identificador de cada entidad.

Puede editarse el fichero SMP (2.2.0) y poner en la columna central el valor real deseado. Tras la operación anterior se está en condiciones de realizar la reasignación propiamente dicha.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

(Análisis-Reassign), se introduce el nombre del anterior SMP, el numero de banda y el numero de variable o de columna intermedia del SMP (en el SMP anterior será 1)y el nombre del fichero de salida.

Se contempla la posibilidad de incorporar por el usuario tantas columnas intermedias como se deseen, cada una de ellas sería una variable, las columnas primera y ultima del SMP deben de permanecer invariables y contener los identificadores de la imagen inicial.

El Fichero ORC obtenido será de tipo real, por tanto no visualizable directamente. Con él se pueden hacer operaciones (2.6.2 o 2.6.3) incorporándolo a una imagen multibanda junto con otros documentos de la forma indicada en 2.2.5.

Para visualizarlo deberá obtenerse una imagen de tipo byte por alguno de los siguientes procedimientos:

- Mediante un cambio de tipo si el rango esta comprendido entre 0 y 255. Esto se hace con (Archivo-AbrirOrc), (Imagen – ConvTipo).
- Mediante una reclasificación (2.6.1).
- Mediante un realce (ver apartado 2.3.2) del modelo real con la opción MinMax.

2.6.5.- ESTADISTICOS DE UNA TABLA DE ATRIBUTOS.

Las tablas de atributos en SOV se almacenan en un fichero SMP, donde la primera columna es un identificador entero de la entidad y la ultima es un valor entero con significado cualitativo que indica la clase o grupo de pertenencia.

Por ejemplo, si a un SMP le aplicamos un procedimiento de clustering (Clasificar - KMedias), en la ultima columna aparece la clase de pertenencia.

Las columnas centrales contienen los valores correspondientes a las diferentes variables, con una escala de media de intervalo o razón de las que pueden calcularse los diferentes estadísticos.

El procedimiento se aplica en (Clasificar - StatArchi), solicita el nombre del fichero SMP y el de un fichero de texto con extensión CLU donde grabar los estadísticos.

2.6.6.- ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES EN TABLA DE ATRIBUTOS.

El procedimiento se encuentra en la opción (Analisis - SmpPC), solicita el nombre de un SMP de entrada y de salida así como el numero de componentes a extraer.

La transformación a componentes principales es una transformación lineal que obtiene tantas variables de salida como de entrada, inicialmente debe de haber, al menos dos variables.

2.6.7.- TRANSFORMACION DE POLIGONOS VECTOR EN RASTER.

Podemos pasar a un raster en el cual el valor digital de cada pixel sea el identificador.

Para ello (Modelos - SetModelo - ORCPol), se obtiene un ORC de tipo real que debe de pasarse a tipo entero mediante (Imagen - ConvTipo).

Puede editarse el DBV y poner, al principio del fichero, los valores deseados de Xmax, Xmin, Ymax e Ymin. Asimismo, al aplicar el procedimiento debe de indicarse la resolución deseada.

2.6.8.- ENMASCARADO DE ORC.

Una máscara es un raster booleano tal que en ciertas zonas el valor digital de los pixels es uno y en otras es cero.

Hay dos formas de obtener la máscara una de ellas es a partir de un DBV con polígonos tales que su identificador sea 1 del que se obtiene un raster por el método anterior.

Otra posibilidad es reclasificar o reasignar un raster de manera que ciertos valores tomen por valor 1 y otros cero.

La máscara debe de ser real y el documento al que se aplique también debe de serlo (puede pasarse mediante Imagen - ConvTipo).

El numero de filas y columnas en el raster y en la máscara debe de ser el mismo, para ello, si se obtiene la máscara a partir de un DBV, debe de modificarse al principio del mismo Xmax, Xmin, Ymax e Ymin y seleccionar la resolución deseada.

Supongamos que ya tenemos la máscara y el raster a enmascarar, ambos de tipo real, con el mismo numero de filas y columnas y con las mismas coordenadas extremas.

El siguiente paso es incluir la máscara como una banda más del raster.

Para ello se edita el archivo ORC y se modifica el numero de bandas, poniendo una más e incluyendo el nombre del .RAW correspondiente a la máscara, como si fuese una banda más.

Tenemos ahora el ORC inicial a enmascarar una de cuyas bandas es la máscara.

A continuación realizamos un producto de la banda a enmascarar con la banda correspondiente a la máscara, esto se hace en (Análisis - OpDosBan) y se obtiene un nuevo raster ORC enmascarado.

2.6.9.- MODELOS DE LOGICA BOOLEANA.

Veamos, en primer lugar la Comparación (mayor que, menor que o igual a) de los valores digitales de una o varias capas de un ORC con valores numéricos proporcionados por el experto.

El resultado es una ORC binaria con una o varias capas que tienen valor digital 1 en las zonas donde se cumple la condición y 0 en aquellas que no la cumplen.

Deberemos disponer de una ORC con que realizar las operaciones (Archivo – AbrirOrc), posteriormente se aplica (Análisis – Multibool - OrcCompare).

El procedimiento solicitará un SMP que tenga como primera columna el numero de banda con que realizar la comparación, como segunda columna el numero con el que comparar y como tercera columna un código de operación.

Tal código de operación puede ser 1(mayor que), 2(menor que) o 3(igual a). Un ejemplo podría ser:

MODA SNDEF

5 10.5

4 1 3

1 12.3 1

3 5.6 2

4 22.0 3

6 75.4 1

Esto indica que se va a obtener una ORC de cuatro capas (hay 4 operaciones).

En la primera capa se almacenarán 1 en los pixels que tengan la capa inicial 1 con valor superior a 12.3, el resto de los pixels tendrán valor 0.

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

En la segunda capa se almacenaran 1 en los pixels que tengan la capa inicial 3 con valor inferior a 5.6, el resto quedara a cero.

En la tercera capa se almacenaran 1 en los pixels que tengan la capa inicial 4 con valor igual a 22, el resto queda a cero.

En la cuarta capa se almacenaran 1 en los pixels que tengan la capa inicial 6 con valor superior a 75.4, el resto quedara a cero.

Lógicamente, la imagen inicial debe de disponer de las bandas con que se realizan las operaciones. En principio, con cada banda solo puede realizarse una operación.

Las opciones (Análisis – Multibool - OrcAnd) y (Análisis – Multibool - OrcOr) realizan las operaciones AND y OR con todas las capas de la ORC de entrada, produciendo una ORC de salida con una capa binaria. Deberemos disponer de una ORC con que realizar las operaciones (Archivo – AbrirOrc)

En ambos casos, las ORC de entrada pueden ser de tipo byte, integer o real y la ORC de salida siempre es de tipo byte.

2.6.10.- COMBINACIONES LINEALES DE CAPAS.

Supongamos que tenemos un raster ORC con varias capas, y quiero obtener una o varias nuevas capas, almacenadas en otro ORC por combinación lineal de las anteriores.

Previamente hay que tener cargado el raster inicial con (Archivo - AbrirOrc).

A continuación se aplica (Análisis - OrcTraLin), el procedimiento pide un SMP con los coeficientes a aplicar y el nombre del raster de salida.

Supongamos que la imagen inicial tiene cuatro bandas, pues bien, el SMP con los coeficientes podría ser el siguiente:

MODA SNDEF

5 10.5

3 4 1

1 4.5 2.3 5.5 2.6 1

2 0.5 -2.5 11.4 -6.7 1

3 0 3.2 0 -5.7 1

Vemos que (quitando las columnas extremas) tenemos una matriz de coeficientes, como tiene 4 variables (4 columnas centrales) puede aplicarse a una ORC de 4 capas. Como tiene 3 filas se obtendrá un raster con tres capas.

Si las capas iniciales son C1,C2,C3 y C4, y las capas finales son F1,F2 y F3.

Entonces, la relación entre capas iniciales y finales es:

$$F1 = 4.5*C1 + 2.3*C2 + 5.5*C3 + 2.6*C4$$

$$F2 = 0.5*C1 - 2.5*C2 + 11.4*C3 - 6.7*C4$$

$$F3 = 0.0*C1 + 3.2*C2 + 0.0*C3 - 5.7*C4$$

La ORC de entrada puede ser de tipo byte, integer o real. La de salida siempre sera real.

2.6.11.- INDICES PONDERADOS.

Es un procedimiento similar al anterior, con la diferencia de que los coeficientes tienen que ser mayor o igual que cero y que el resultado de la combinación lineal se divide por la SUMA de los coeficientes.

Primeramente hay que cargar la imagen a la que aplicar el procedimiento mediante (Archivo - AbrirOrc) y a continuación (Análisis – IndexOver).

SOV: TELEDETECCION, FOTOGRAMETRIA Y MODELOS

Si el raster de entrada es binario, el resultado será un ORC con todas sus bandas comprendidas entre cero y uno.

2.6.12.- OPERACIONES CON VECINOS ESPACIALES.

Se carga, en primer lugar, la ORC (Archivo – AbrirOrc), posteriormente se aplica (Imágenes – Realce – Filtros), en el cuadro de diálogo se presentan una serie de opciones que se explican a continuación.

Pend/Ori.- Obtiene una imagen de tres bandas, la primera de ellas con la pendiente en tanto por ciento, la segunda con la orientación de ladera, en grados sexagesimales y la tercera con el sombreado.

Mediana, Media.- Filtros de paso bajo.

Laplaciano.- Filtro de paso alto, realza bordes.

Destip, Sigma.- Filtros texturales, caracterizan la imagen en función de la rugosidad.

GradX, GradY, Grad.- Gradientes (operadores de Sobel), similares a un sombreado en distintas direcciones.

2.6.13.- VALORES DE VARIABLES POR ENTIDADES TERRITORIALES.

Hay que tener un raster con el valor de alguna variable, debe de ser de tipo real. Hay que tener un raster con las entidades territoriales en el cual, el valor de cada píxel, se corresponde con el identificador de la entidad en cuestión.

Cargar el ORC con el valor de la variable.

Aplicar el procedimiento: Analisis – Superponer - OrcVarCla.

Se obtiene un SMP con el valor de la variable por para cada entidad.

Cargar el ORC con las entidades.

Aplicar el procedimiento: Analisis – Reasignar – Reassign.

Se obtiene un Raster donde a cada provincia, en vez de su identificador le corresponde el valor de la variable.

2.6.14.- DISTRIBUACION DE CLASES POR ENTIDADES TERRITORIALES.

Hay que tener un raster con una distribución de clases, debe de ser de tipo integer o byte.

Hay que tener un raster con las entidades territoriales en el cual, el valor de cada píxel, se corresponde con el identificador de la entidad en cuestión.

Cargar el ORC con la ocupación de suelo.

Aplicar el procedimiento: Analisis – Superponer - OrcVarConfuse.

Se obtiene un SMP con porcentajes de cada clase para cada entidad.

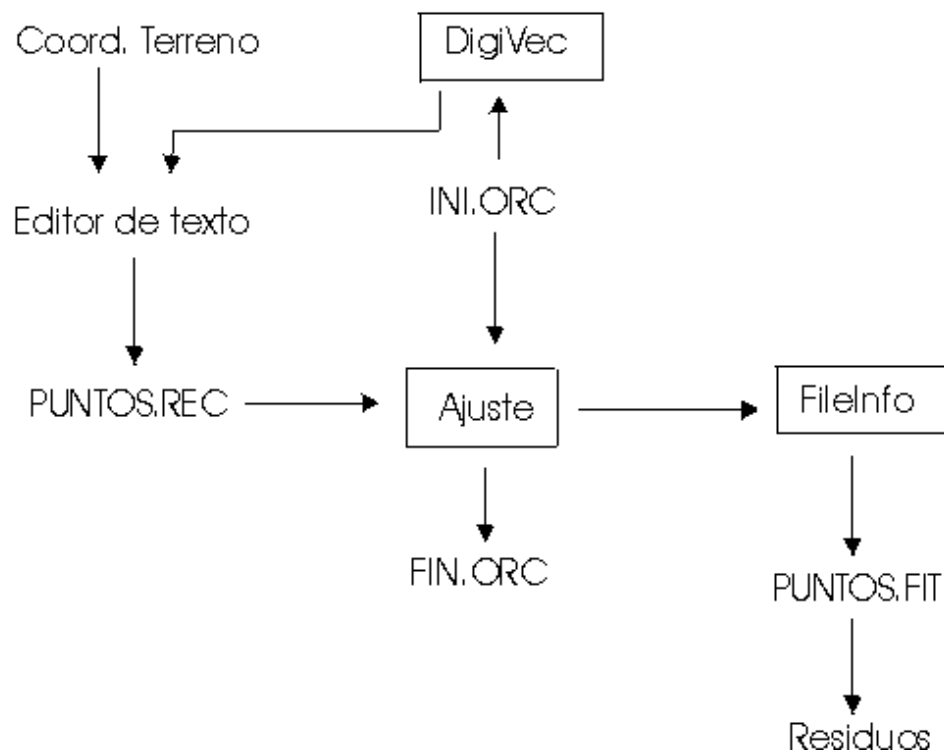
Cargar el ORC con las entidades.

Aplicar el procedimiento: Analisis – Reasignar – Reassign.

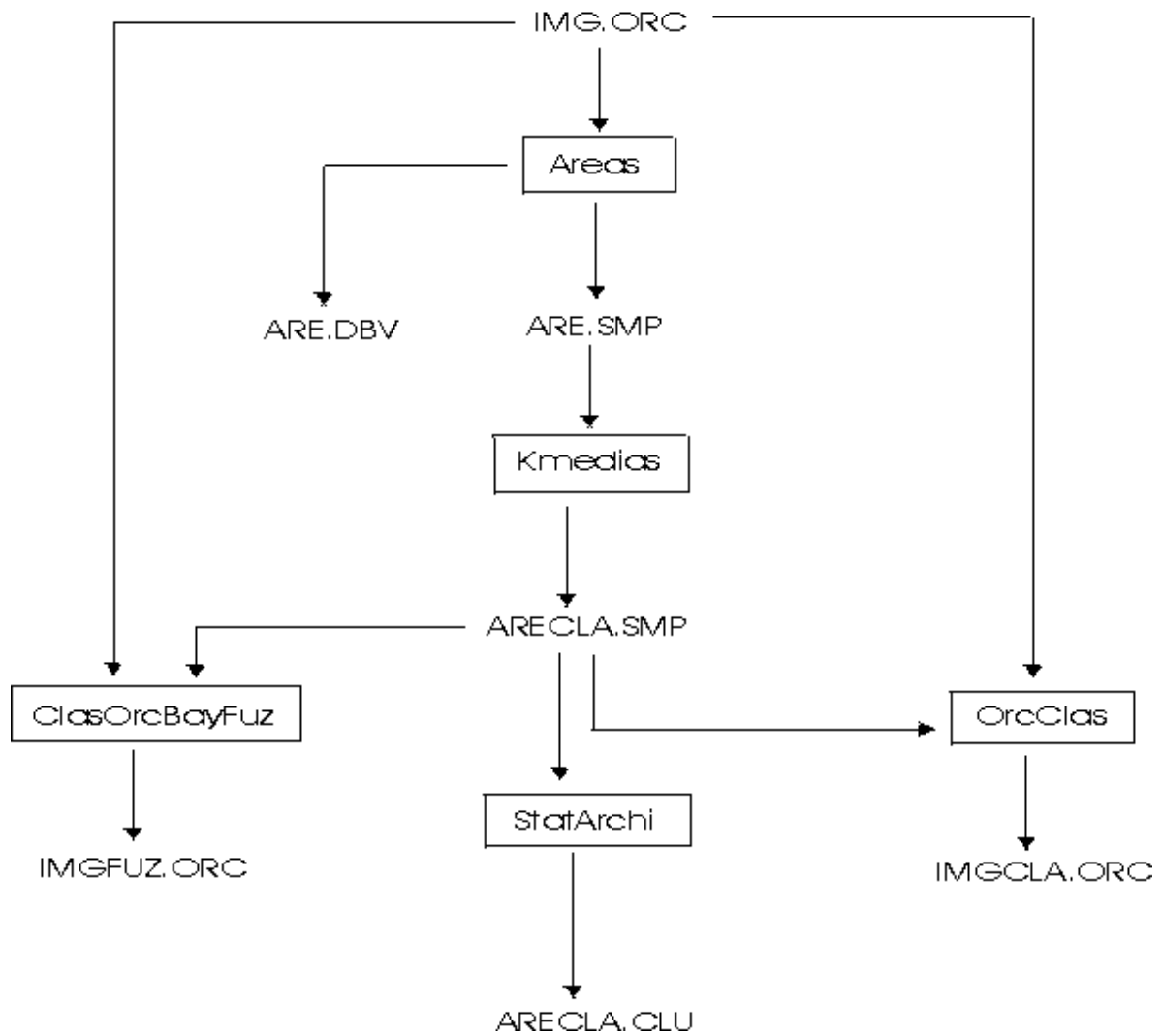
Se obtiene un Raster (para cada clase) donde a cada provincia, en vez de su identificador le corresponde el porcentaje de la clase correspondiente en esa provincia.

3.- DIAGRAMAS DE FLUJO

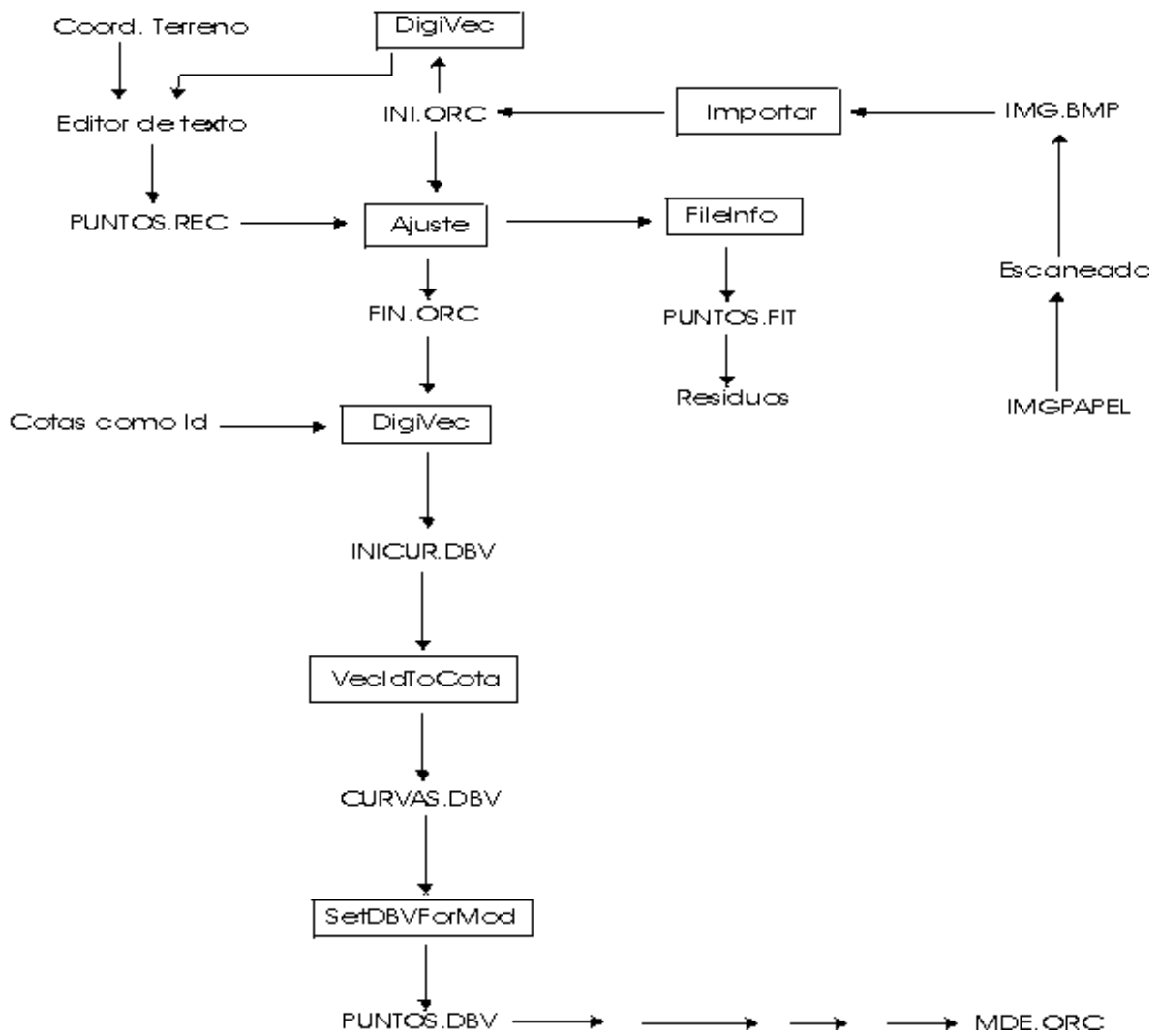
CORRECCION GEOMETRICA POR AJUSTE POLINOMICO



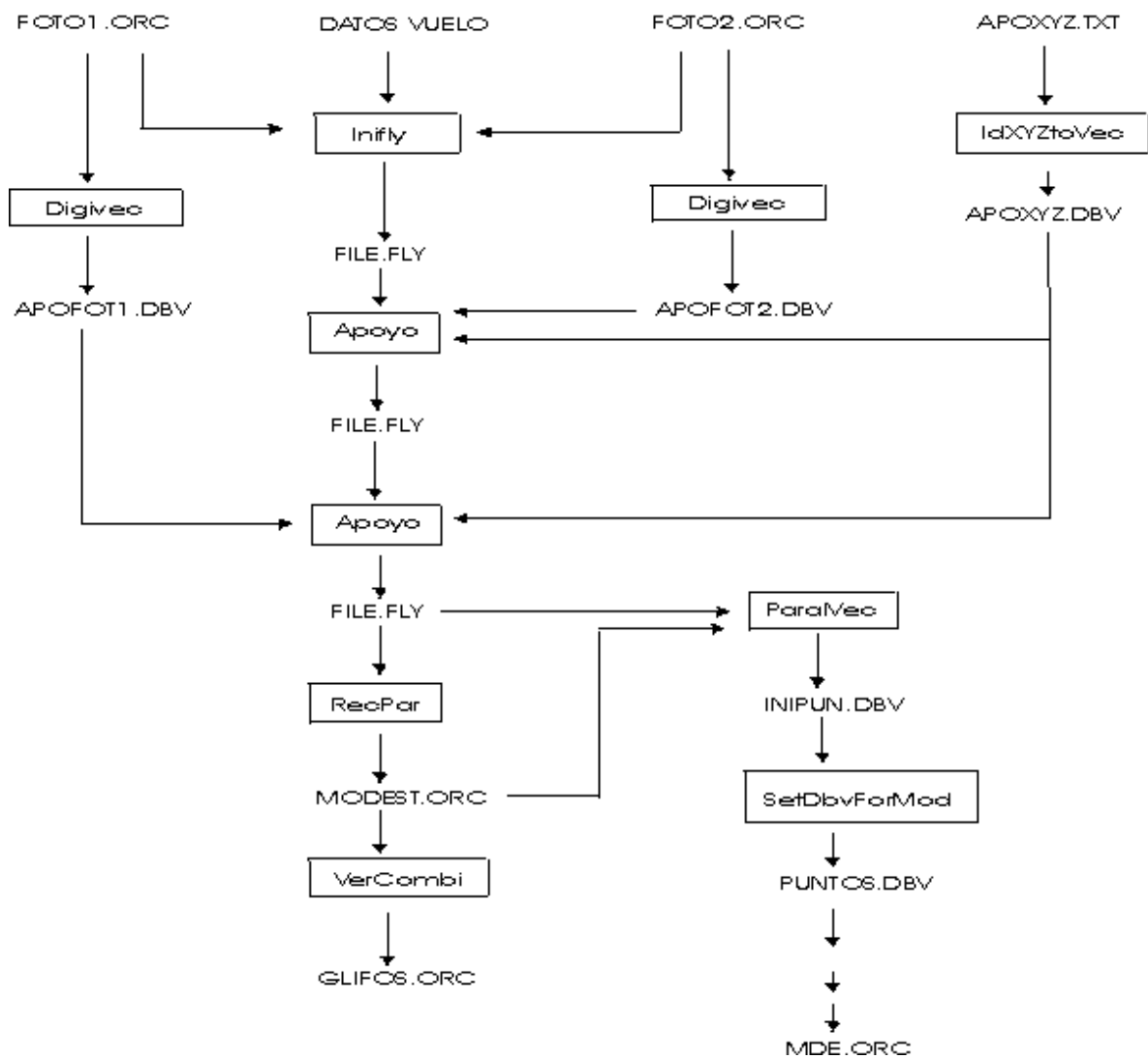
CLASIFICACION DE IMAGENES MULTIBANDA



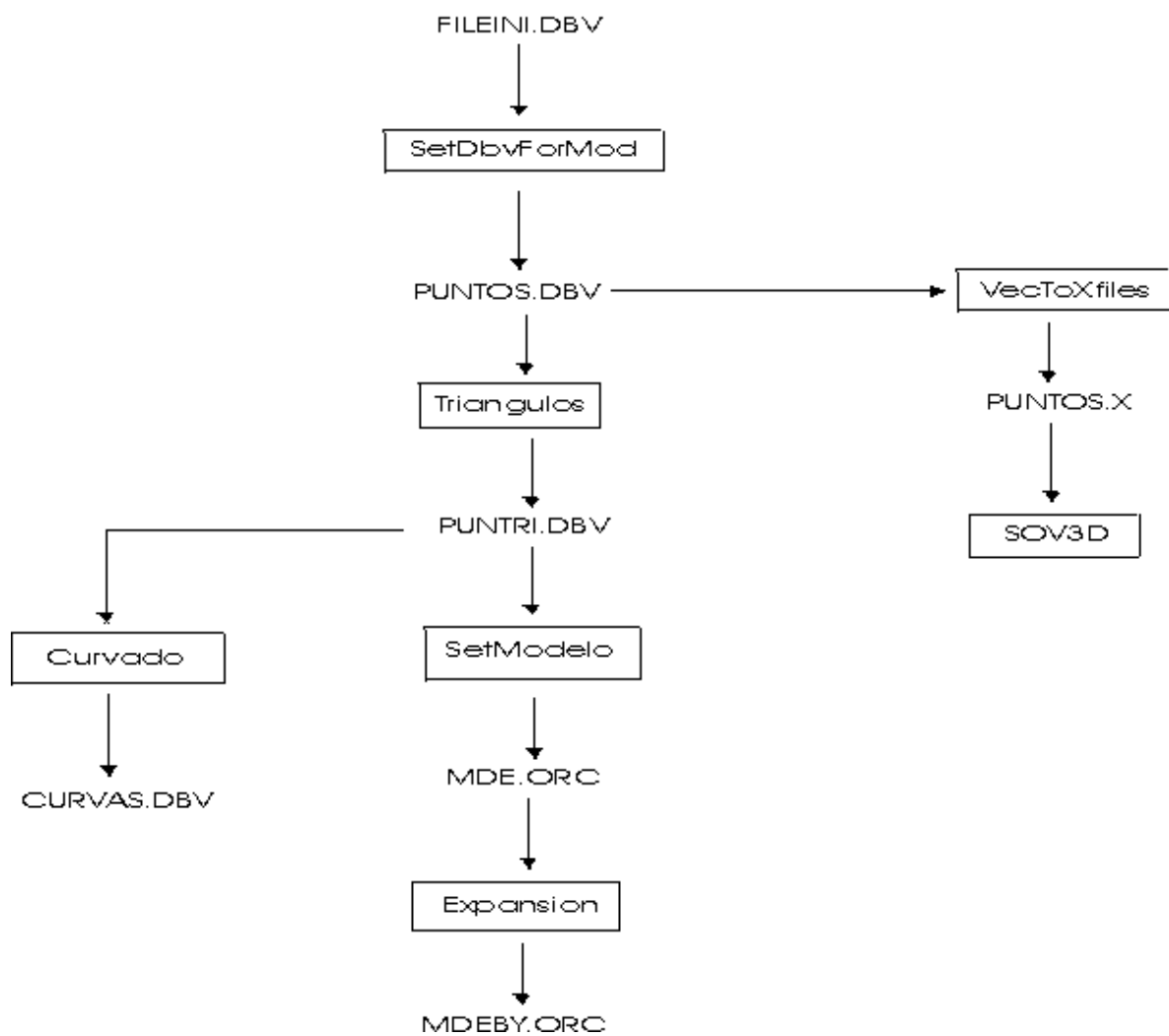
PUNTOS PARA MDE A PARTIR DE CURVAS EN PAPEL



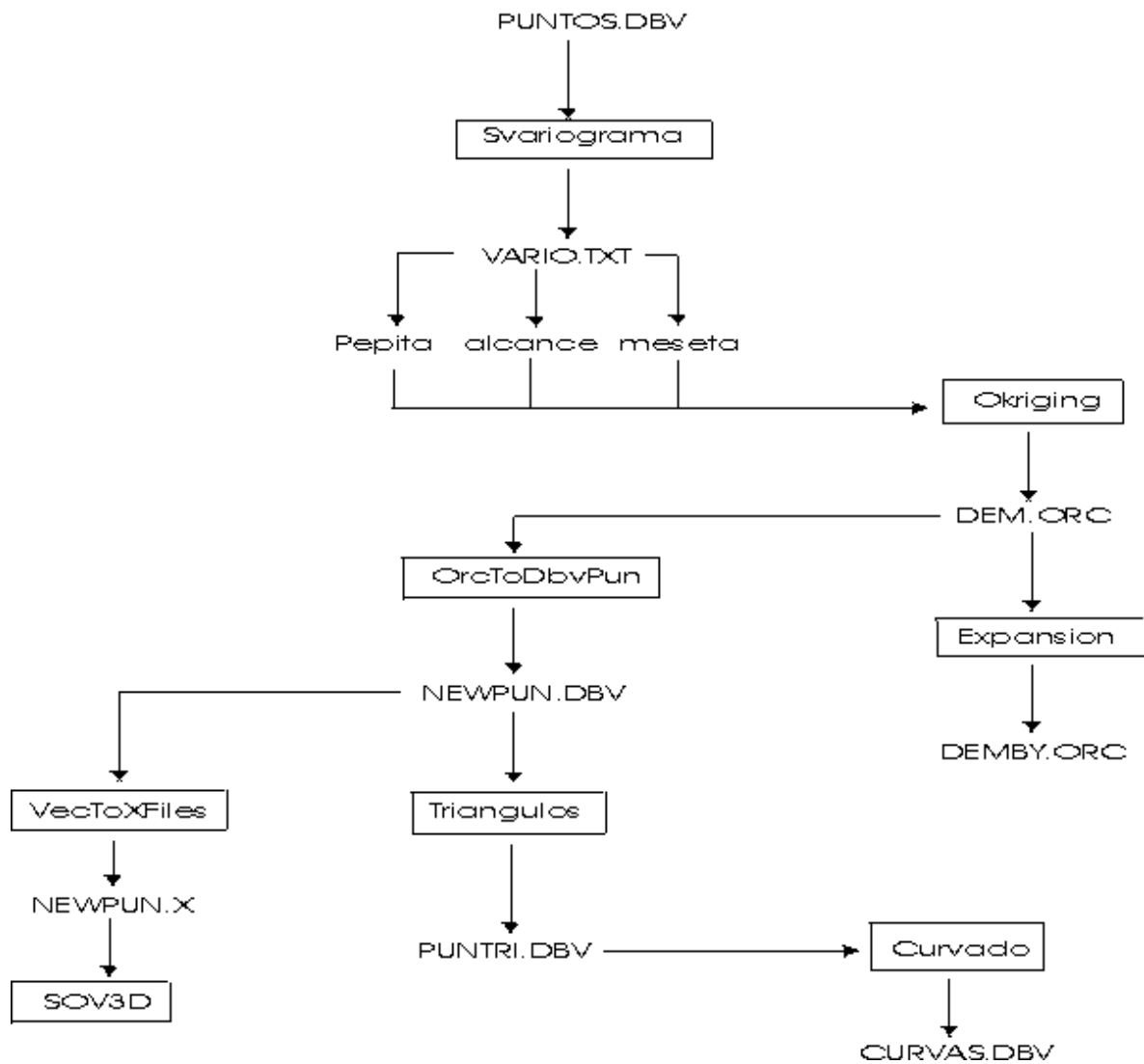
MODELO ESTEREOSCOPICO



MODELO DIGITAL



MODELOS POR KRIGEADO



ORTOFOTO

