

# Replanteo de líneas límite en planos de Catastro a partir de mapa topográfico parcelario

**Emilio Benítez Aguado**

*Profesor Departamento de Ingeniería Cartográfica U.P.V.  
Jefe Sección de Normalización Gerencia Regional del Catastro de Valencia*

En un trabajo anteriormente publicado(\*), hablábamos de cómo obtener las coordenadas de los mojones de Término Municipal, reconociendo en el terreno las líneas Límites y dándoles coordenadas por GPS, a todos los mojones de término cuanto antes para evitar su desaparición.

También contábamos como se podían reponer los desaparecidos desde los existentes, a partir de los cuadernos de campo obrantes en el archivo del IGN, mediante rumbo y distancia a cada uno de desaparecidos. Buscando una vez repuesto los datos, vestigios del mojón en el sitio. Labor arduo complicada pero que se puede realizar.

## Normas:

Les voy a referir a las instrucciones de Presidencia de Gobierno, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

Instrucciones para la ejecución del *Catastro Topográfico Parcelario*.

*Madrid* Talleres del Instituto Geográfico y Catastral 1942.

Página 7.

## Capítulo Primero

1. Los trabajos topográficos del Catastro parcelario, o primer periodo catastral completo, comprenderán las operaciones de campo y gabinete necesarias para obtener la representación gráfica, posición con respecto a las colindantes y situación geográfica de la parcela, así como su poseedor. Serán, por su orden, los siguientes:

Levantamiento del plano perimetral de cada término municipal, *con las líneas de sus límites jurisdiccionales, señalando y numerando los hitos o mojones situados en sus linderos.*

---

(\*) Revista número 60 CT/Catastro



Dentro del plano perimetral se situarán los polígonos topográficos, determinados por las líneas más notables y particularidades permanentes del terreno, como ríos, canales, arroyos, pantanos, puentes, lagunas, vías de comunicación, perímetros de pueblos, grupos de población y edificios.

Dentro de cada polígono se situarán las diversas parcelas o fincas que comprenda, formándose planos parcelarios por polígonos por polígonos aislados o conjuntos de éstos que constituyan zonas de diversa extensión. La escala de estos planos será la conveniente, según el tamaño de las parcelas, para que éstas tengan representación gráfica adecuada.

Los planos perimetrales de cada término municipal y de los polígonos topográficos en que aquel quede dividido, fueron obtenidos en los trabajos del Mapa topo-

gráfico nacional, del cual forman parte, con la aproximación exigida por este.

2. La obtención de los planos parcelarios por polígonos topográficos, bien se consideren éstos aisladamente, bien formando conjuntos o zonas, es objeto de los trabajos topográficos de parcelación.

3. Se entenderá por «parcela catastral rústica» la porción de terreno cerrada por una línea poligonal cerrada que pertenezca a un solo propietario o varios proindiviso, dentro de un término municipal.

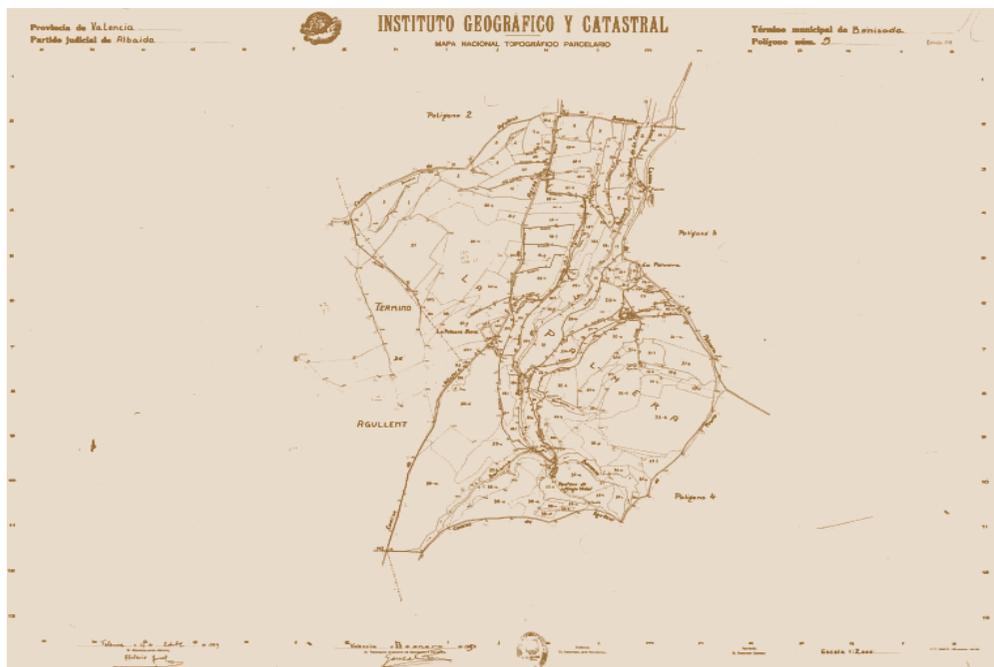
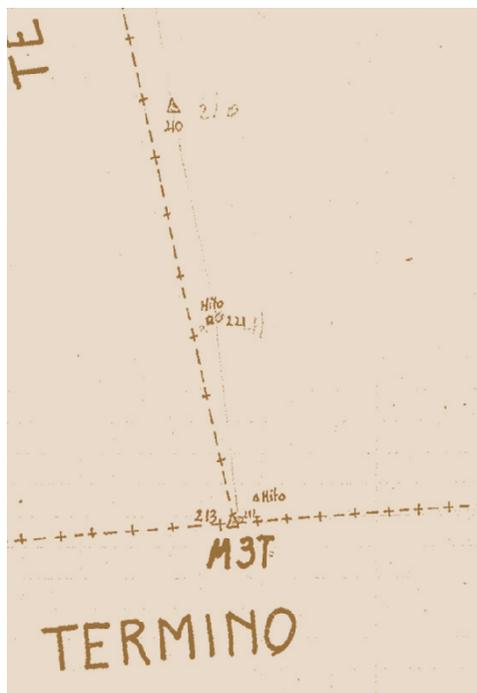
Por «subparcela topográfica de rústica» la parte de una parcela separada del resto por líneas física, fácilmente apreciables y de carácter permanente, como edificaciones o cultivos que tengan aquel carácter y se diferencien entre sí a simple vista.

4. Las parcelas y fincas rústicas, ya agrícolas, ya forestales, se definirán en el Catastro por tres órdenes de características: físicas, jurídicas y económicas. Como vemos en estas instrucciones, La casa se empieza por los cimientos y lo primero que se hace es definir el contorno, levantando por métodos topográficos todos los mojones de Término de cada municipio.

Igualmente en las instrucciones de 3 de Julio de 1981 de Normas para la conservación del Catastro topográfico parcelario en varios de sus apartados dice:

33.3 Cuando oficialmente se hayan producido modificaciones en la línea límite entre dos Términos Municipales como consecuencia de un nuevo apeo y consiguientes nuevas actas jurisdiccionales, procederá el I.T. Conservador de la zona, a levantar en campo las alteraciones gráficas que hayan experimentado las parcelas adyacentes como consecuencia de aquella rectificación de límites, y a reflejarlas como corresponde en la documentación y transparentes.

33.4 Cuando se tenga conocimiento de que por defectuosa materialización de la línea límite jurisdiccional entre dos Términos, o porque haya sido alterada posteriormente, figure alguna parcela en uno distinto del que realmente le

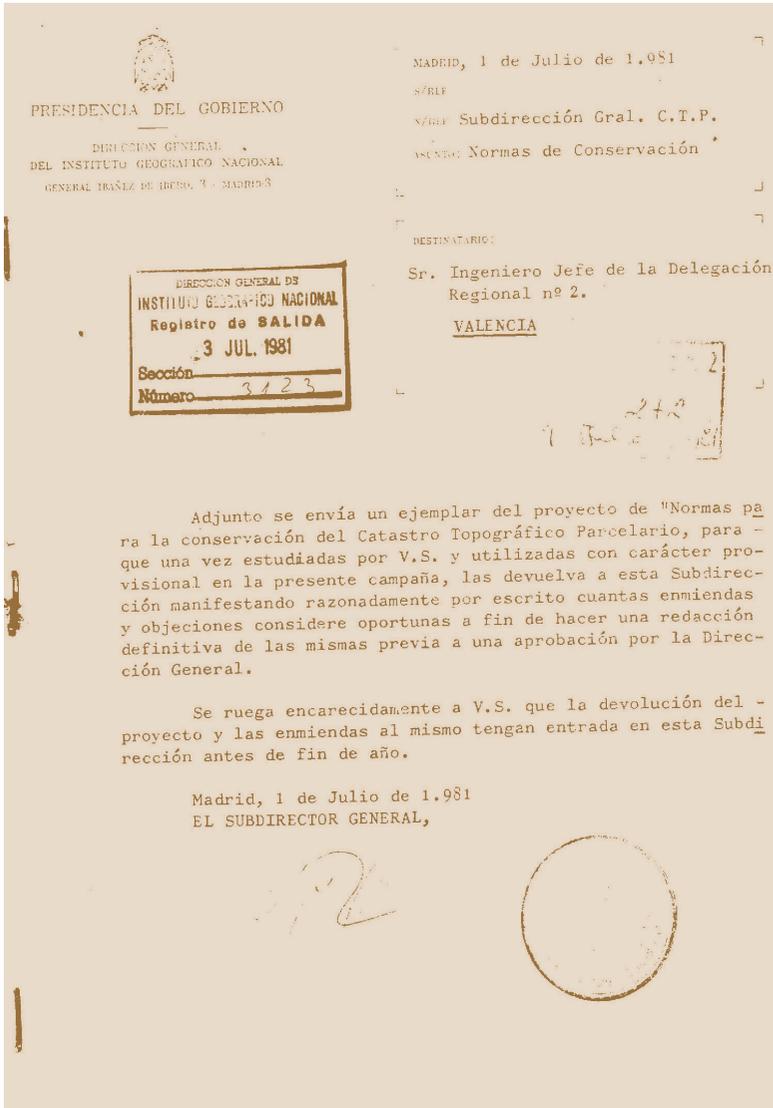


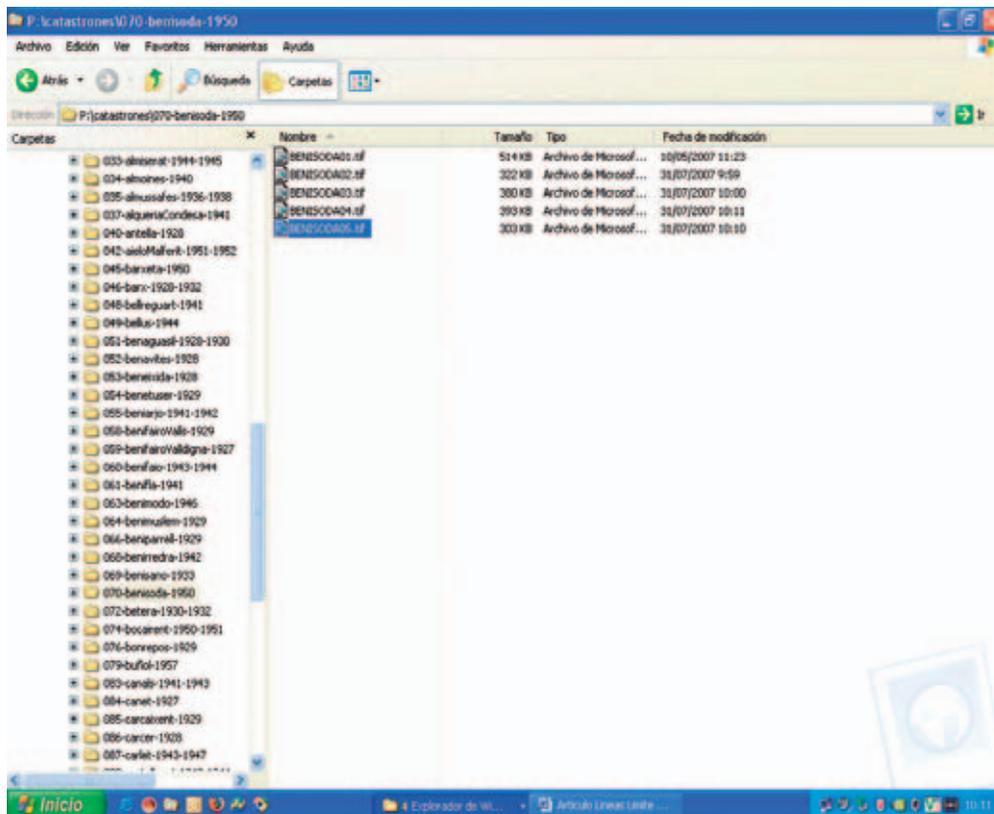
Ejemplo catastrón línea límite Benisoda

corresponde, se solicitará de la Dirección General copias de las actas de deslinde y de los cuadernos de campo y conforme a ellos se situara la línea límite correspondiente.

33.5 De igual manera se procederá cuando surja duda como consecuencia de la desaparición de hitos del amojonamiento de la línea límite.

Luego non encontramos con documentaciones del año 1920 a 1960, incluso las modificaciones posteriores por conservación disponen de los límites municipales procedentes de la toma de mojones de término, realizada en campo en su situación geográfica original, y referidos a las parcelas lindantes.





Pantalla 1

*Estas normas hacían, que todos los trabajos del MTP fueran homogéneos, independientemente del técnica que las realizara.*

**Actuaciones:**

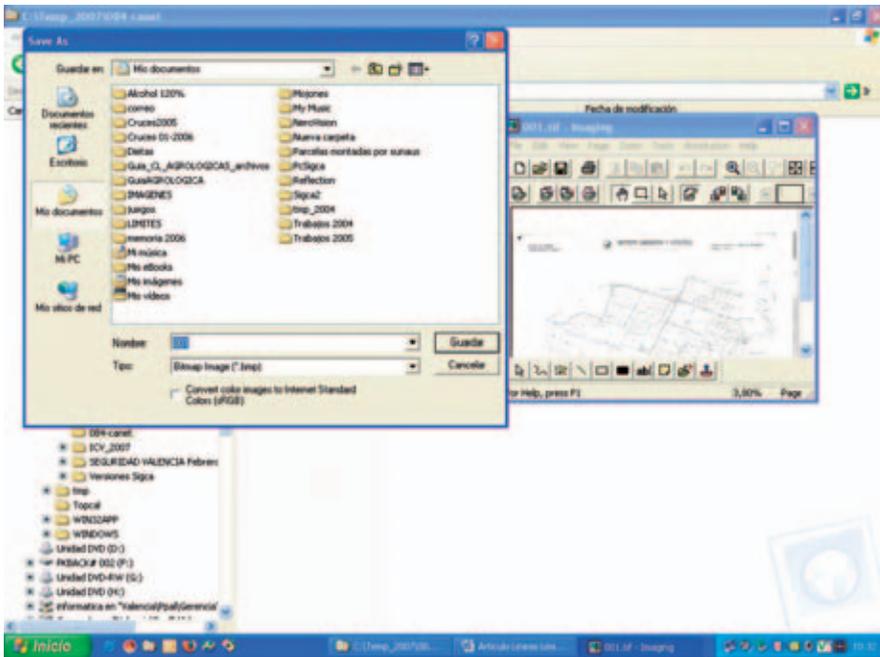
En la Gerencia, se dieron los pasos necesarios para escanear todas estas documentaciones antes de enviarlas al archivo del Reino. Para puedan disponer de ellas todos los funcionarios de la Gerencia, sin levantarse de la silla. (Pantalla 1).

Por tanto si georreferenciamos estas imágenes, es decir las ponemos en el mismo Sistema de Referencia usado por la D.G.C., «UTM, ED-50 HUSOS 29 a 30», mediante puntos comunes en ambas cartografías. Puedo en ese momento copiar o traspasar las líneas

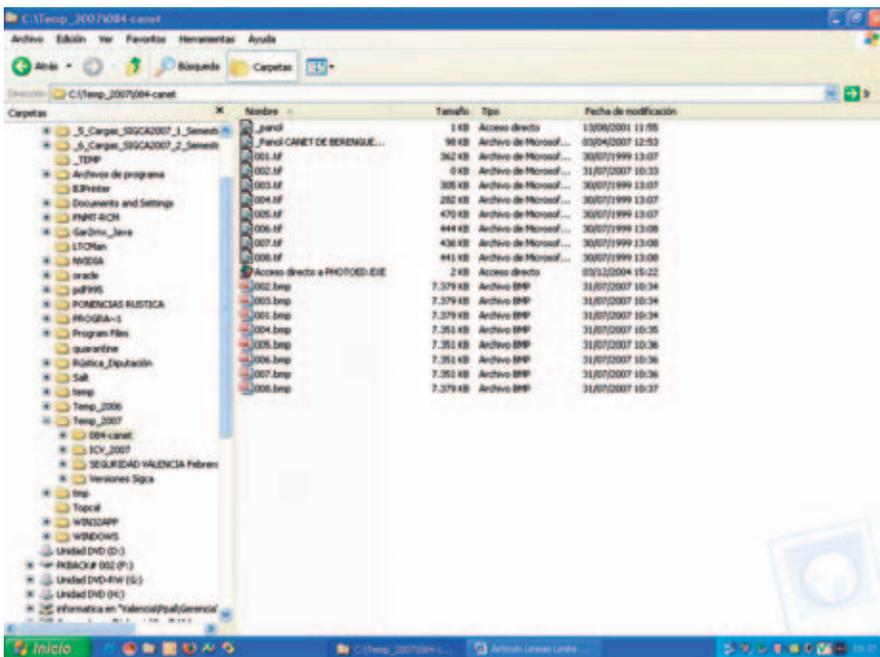
de término y la situación de los mojones con gran precisión, de una cartografía antigua a la actual.

Veamos el proceso a seguir:

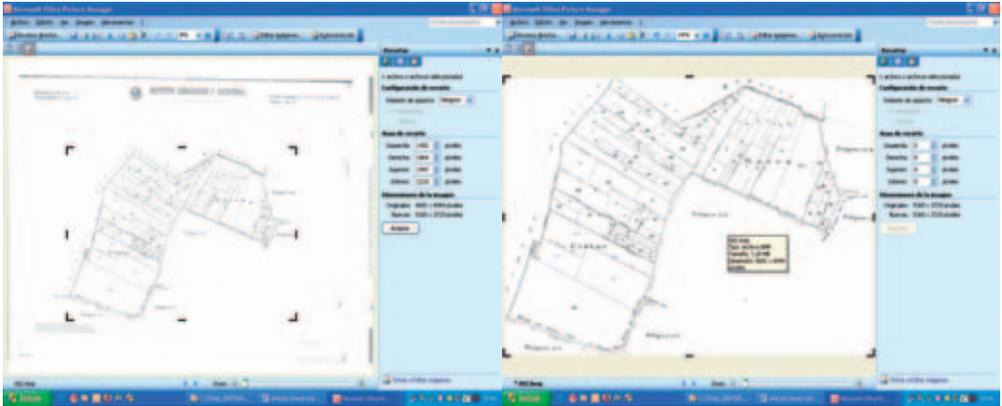
1. Cogemos la imagen que suele estar en formato tif y la transformamos a formato bmp o jpg, con los formatos bmp suelo tener menos problemas de memoria en el PC. (Pantalla 2).
2. Una vez en el formato adecuado BMP o JPG borramos todos los elementos superfluos que puedan dar problemas de memoria. (Pantalla 3).
3. Dejamos los ficheros preparados para georreferenciar. (Pantalla 4). Solo me quedo con la zona de representación elimino símbolos firmas etc.



Pantalla 2



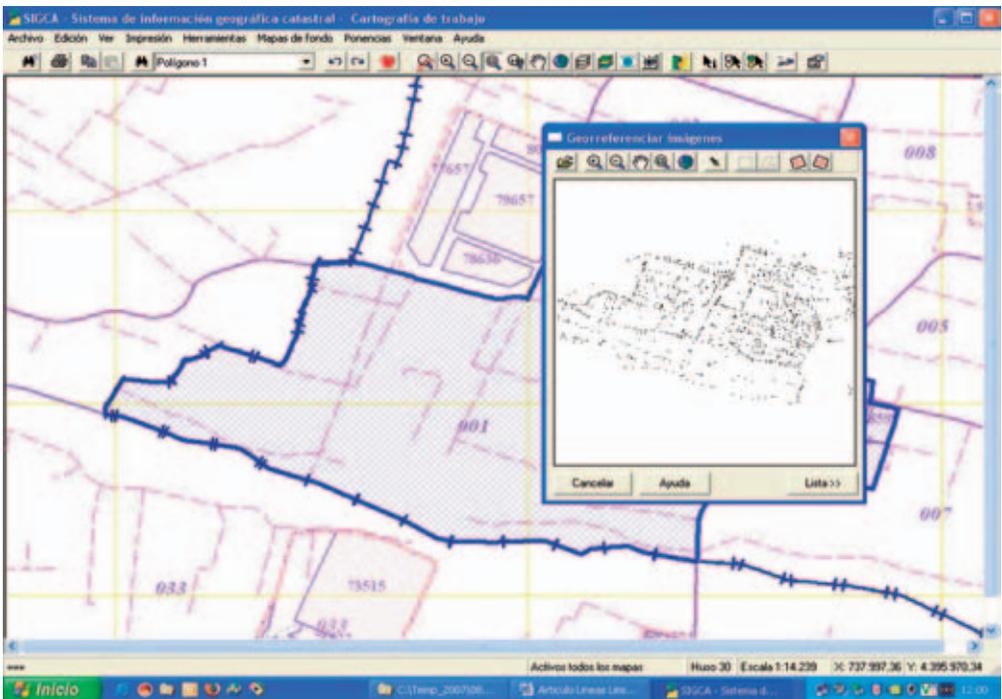
Pantalla 3



Pantalla 4

4. Georreferenciamos los planos dando puntos a lo largo de todo contorno. Damos puntos de tres en tres, para luego a la hora de comparar los

residuos, ver sin duda cuales hay que eliminar, y así minimizar los residuos y errores groseros. (Pantalla 5).



Pantalla 5

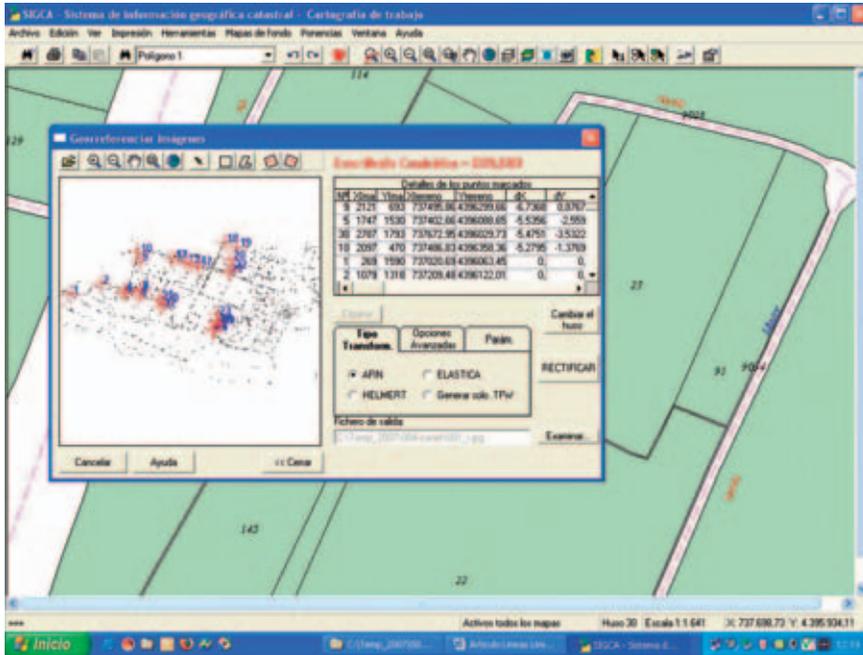
- Se buscan ternas de puntos comunes. (Pantalla 6).
- Buscando una buena distribución de puntos por toda la hoja del MTP. (Pantalla 7).
- Primero eliminamos los errores groseros, ejemplo veamos el error del punto 26 por mala interpretación. (Pantalla 8).
- Luego los errores mas grandes y así sucesivamente. (Pantalla 9).
- Hasta que me queden residuales entorno al metro. (Pantalla 10).
- Se ve claramente, como en la zona del río la línea de término tiene errores próximos a 10 m al norte de donde debía ir. Es el momento de editar con Sigca 2 para borrar la existente y copiar o traspasar del plano superpuesto, la buena. (Pantalla 11).

En la zona del camino al Norte son coincidentes por tanto no sería necesario editar.

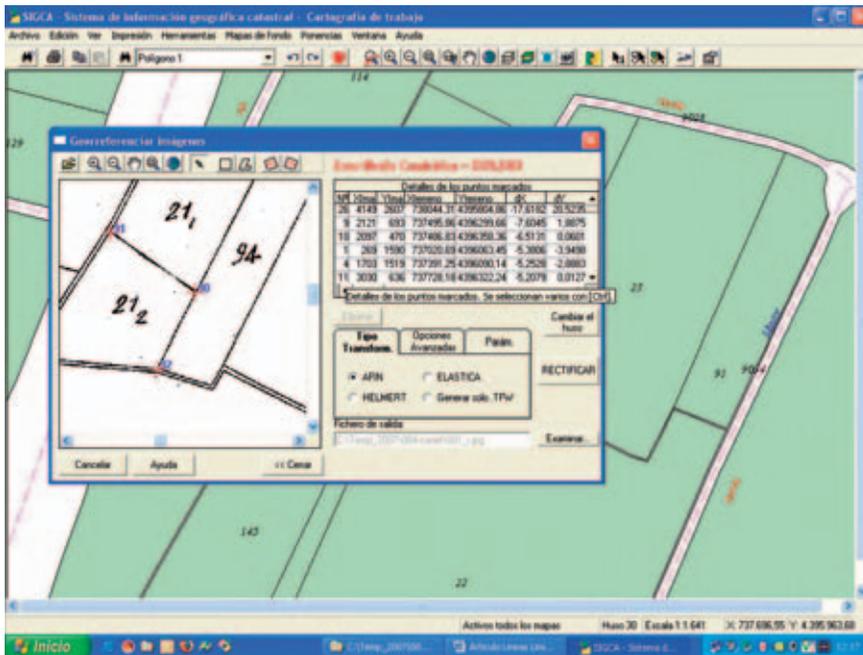
- Incluso se pueden superponer ambas cartografías, con la ortofotografía de la zona.  
O una vez puesto el documento de mapa de fondo hacer un retoque de los puntos de ajuste. (Pantalla 12).
- En el resto de los polígono se obtienen residuales similares para la transformación. (Pantalla 13).
- Se puede ver para éste documento en cuestión, la perfecta concordancia entre la cartografía de 1927 y la actual. (Pantalla 14).
- Y como ha evolucionado por infraestructuras y zonas urbanas, donde éstas machacan a las parcelas rústicas. (Pantalla 15).



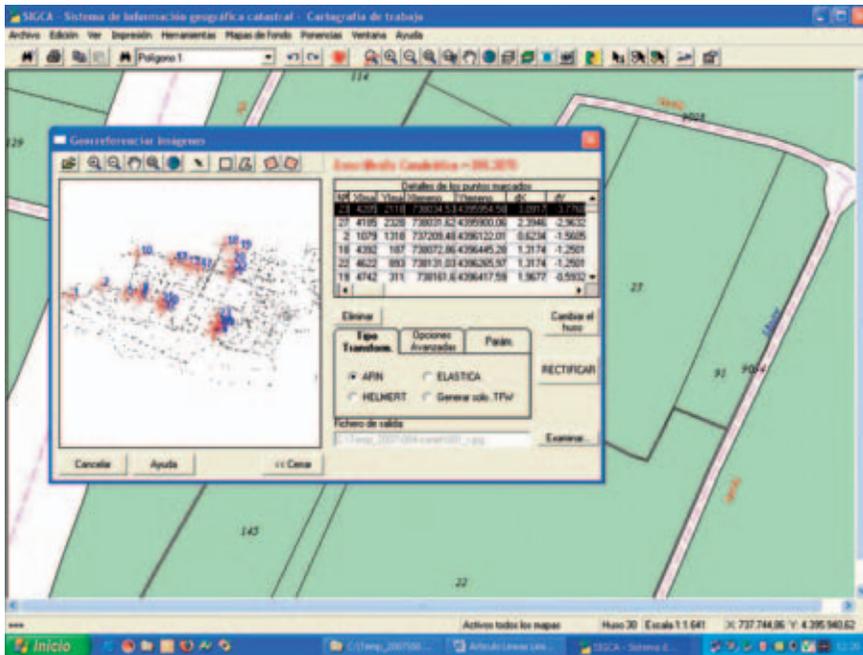
Pantalla 6



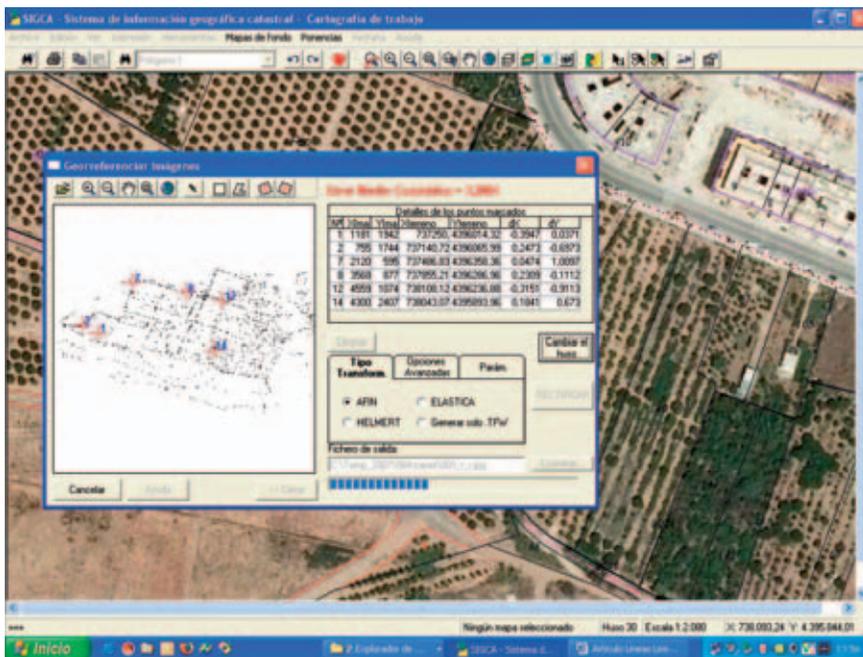
Pantalla 7



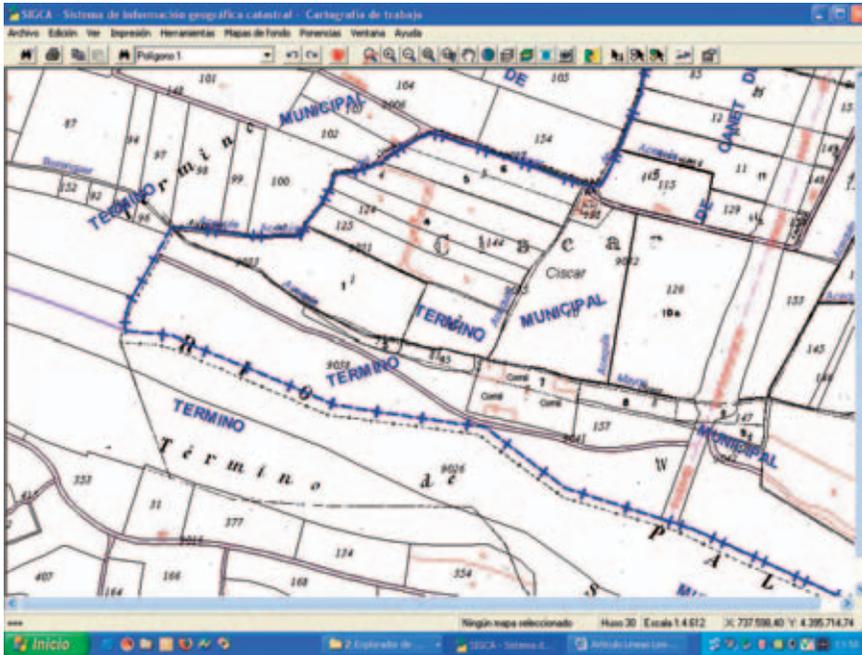
Pantalla 8



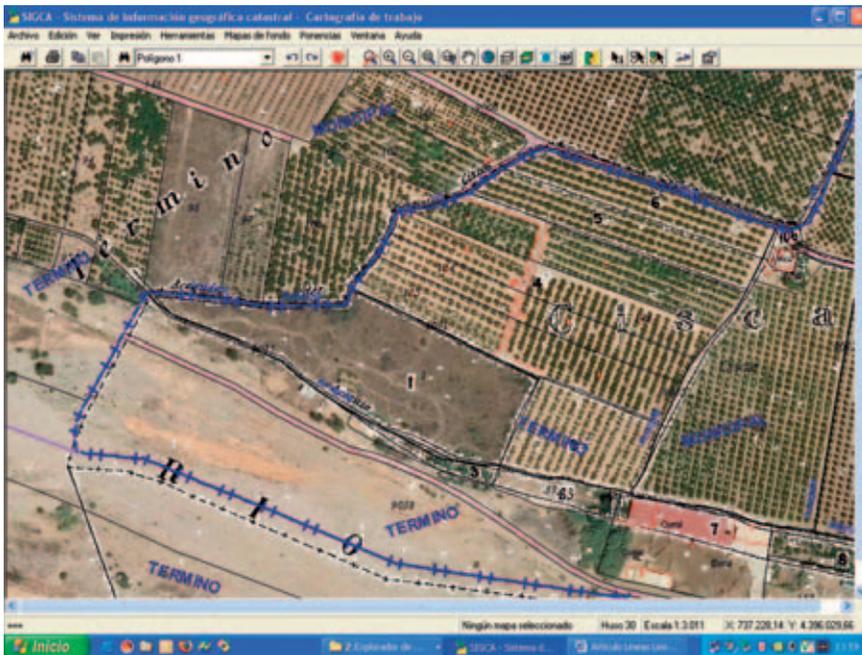
Pantalla 9



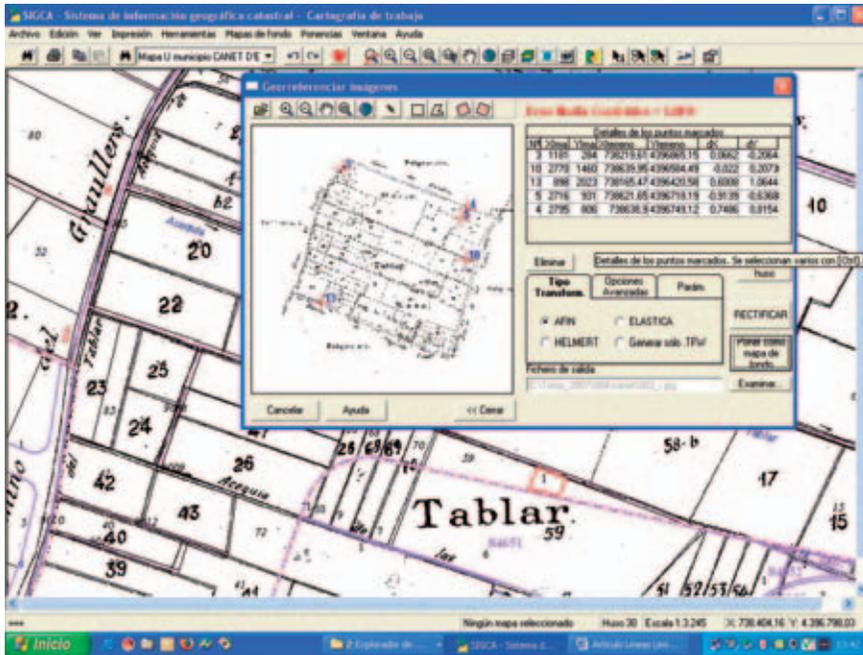
Pantalla 10



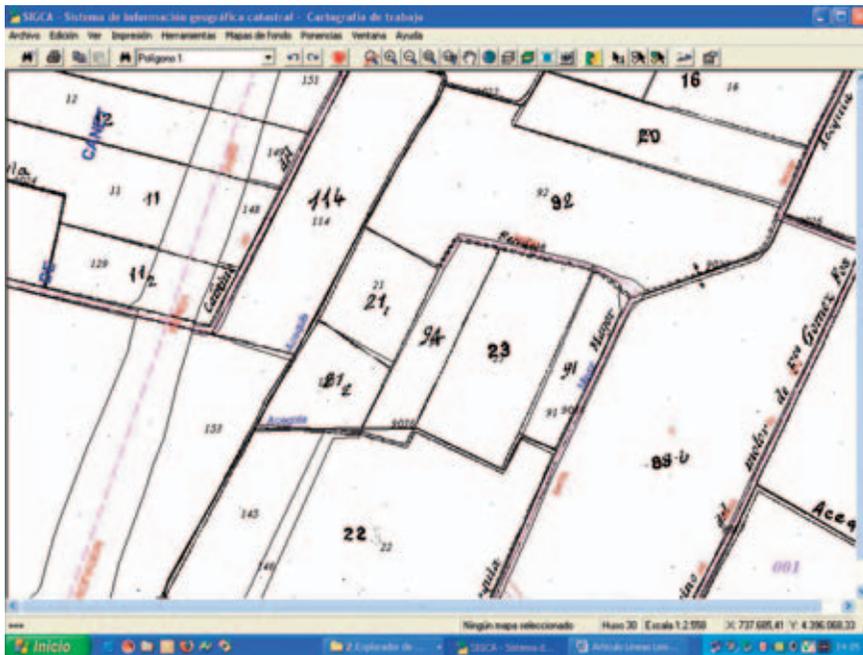
Pantalla 11



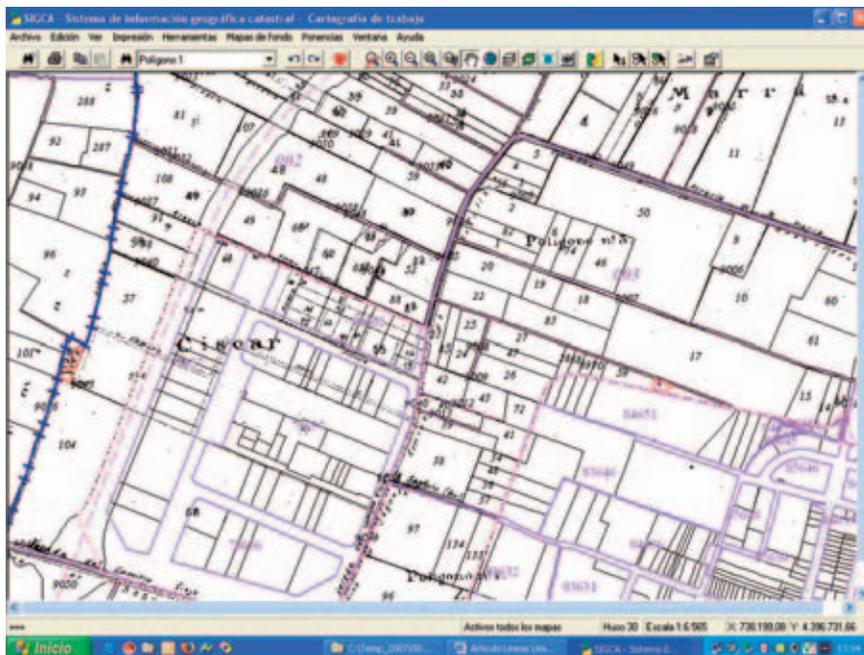
Pantalla 12



Pantalla 13



Pantalla 14



Pantalla 15

Por tanto hemos conseguido replantear la línea límite jurisdiccional antigua dentro del catastro actual, con un margen de precisión inferior en todos los casos a 2,8 m, que como vimos en el anterior capítulo era el doble del diámetro de los mojones de término.

Veamos de donde sale este rango de precisión.

Las líneas Límites jurisdiccionales están representadas en estos planos con 0,4 Mm. de grosor.

Si el plano esta a escala 1:2000 como es nuestro caso

$$\text{Error probable para una sola medición} = 0,0004 \text{ m} \times 2000 = 0,8$$

Si medimos entre dos puntos

$$\text{Error probable} = \text{SQR}(2) * \text{Error probable} = 1,41 * 0,8 = 1,13 \text{ m}$$

$$\text{El error máximo cometido} = \text{Ep} * 2,5 = 2,8 \text{ m}$$

En el peor de los casos un mojón estaría a 2,8 m de su sitio.

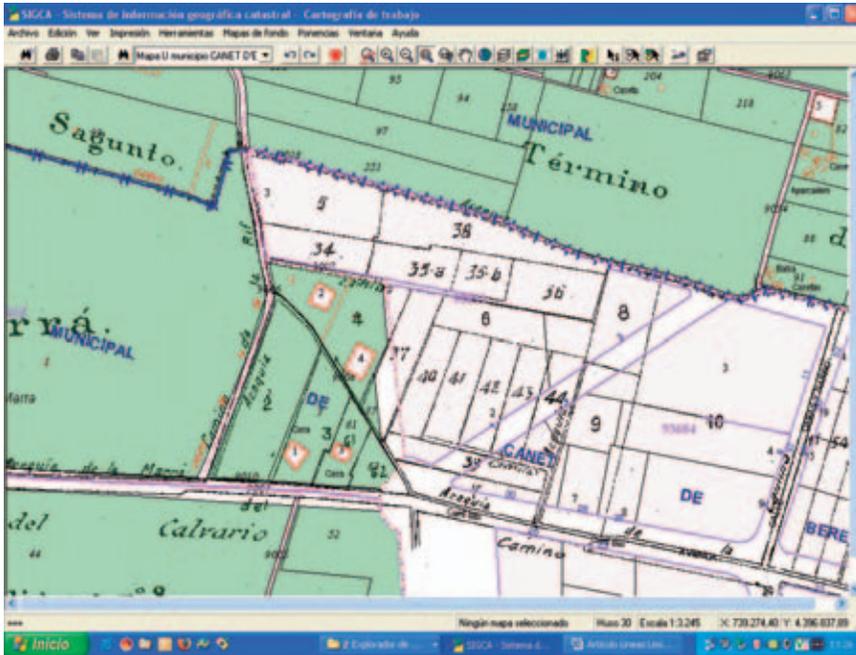
Tengamos en cuenta que cuando hablamos del DXF, DWG, DGN, o SHP de términos municipales que obraba en muchos organismos. Este era una generalización de un plano 1:50000, donde una representación de una línea de termino de 4 décimas de milímetro equivale en el terreno a un error de

$$\text{Ep} = 0,0004 * 50000 = 20 \text{ m y Emax} = 50 \text{ m}$$

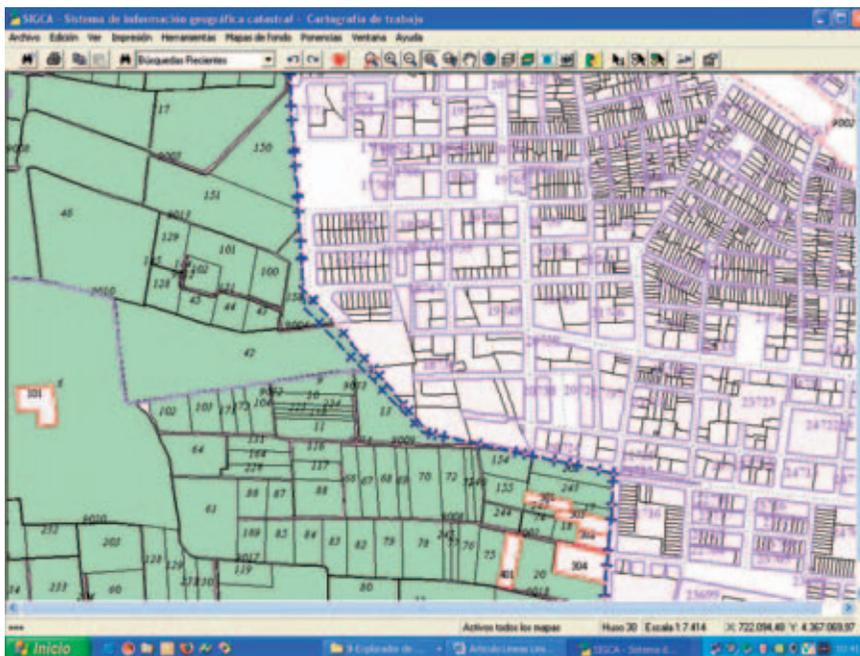
Es decir solo 1 mm en la representación gráfica.

Estos procedimientos de georreferenciación de documentaciones antiguas se pueden aplicar para detectar, como se han ocupado por los particulares las parcelas de patrimonio del Estado.

Incluso para presentación en juzgados como pruebas periciales, para detectar las regresiones sufridas por la costa, si el mar el que se ha comido por las mareas la línea de costa



Pantalla 16



Pantalla 17

o son los particulares los que la han ocupado el mar mediante pantalanos u obras similares. Veamos un ejemplo de superposición en Zona Urbana, puedo controlar parcelas afectadas por manzanas o por viales, etc. (Pantalla 16).

Éste procedimiento siempre está supe-  
ditado a que exista documento del IGN del que partir.

No se puede hacer estos trabajos ni del avance, no tiene métrica. Ni de los retintados sobre fotografía pues no se cumplen las premisas, ni de identificación de los mojones, ni de métrica adecuada, proyección cónica en el caso de las fotografías.

Una vez que se tiene la línea correctamente dibujada entre dos términos municipales, hay que trasladar ésta al término lindante, para que en ambas cartografías de la Gerencia figure solo una línea y coincidente entre ambos términos (continuidad del territorio). (Pantalla 17).

## Proceso

La línea es conveniente que sea un solo un tramo entre mojones,

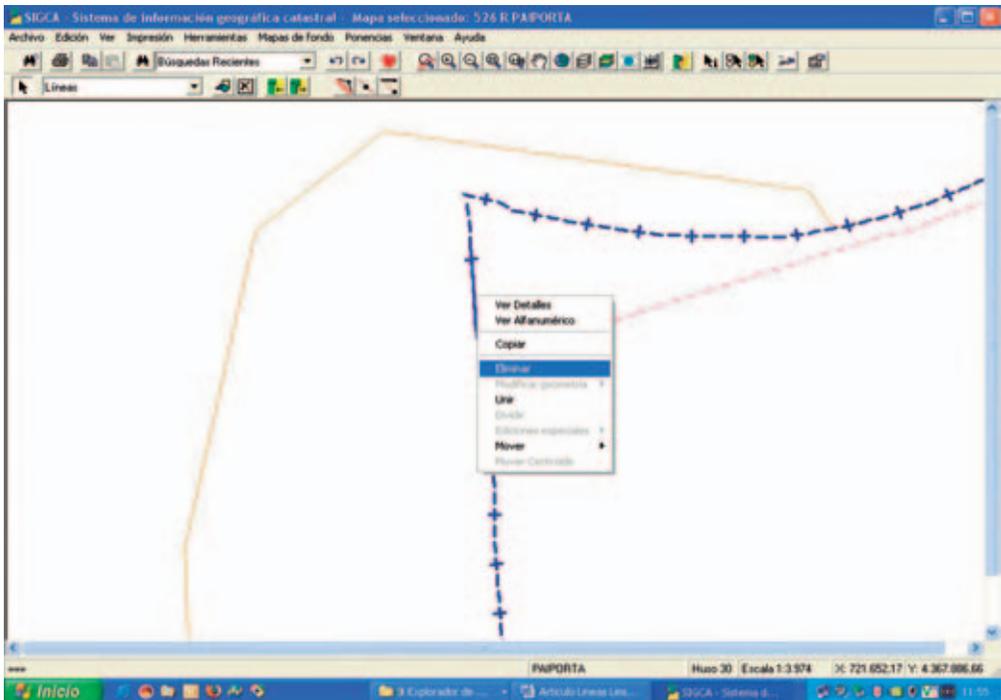
Se borra la línea del término no editado en la zona afectada. (Pantalla 18).

Se copia la línea límite, mediante búsqueda especial la línea de término correcta del término lindante. Y en edición pegar línea con código 010101. (Pantalla 19).

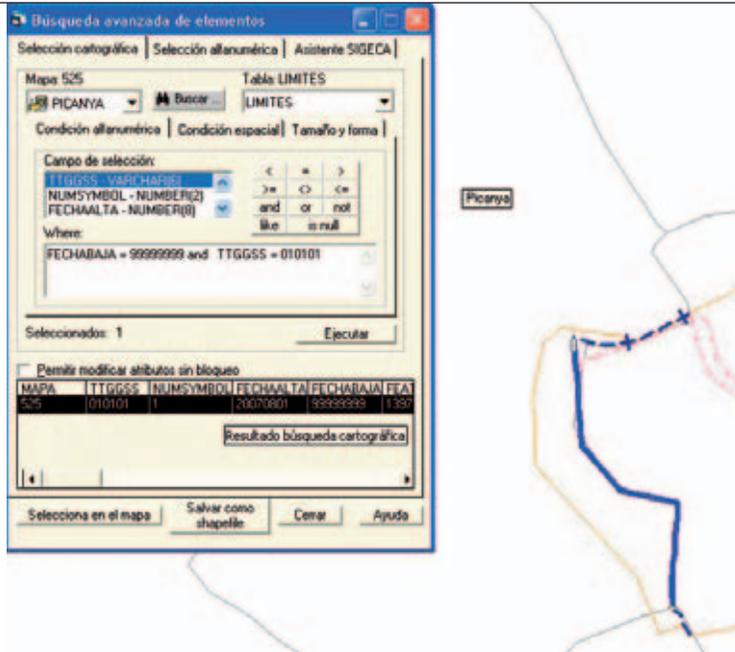
La solución final es una línea coincide-  
te en ambos términos municipales.

No parece muy lógico que las líneas límites se puedan dibujar en las librerías de urbana, sobre todo si no se tiene el cuidado de hacerlas coincidir con las líneas límites de las librerías de rústicas de los municipios afectados. (Pantalla 20).

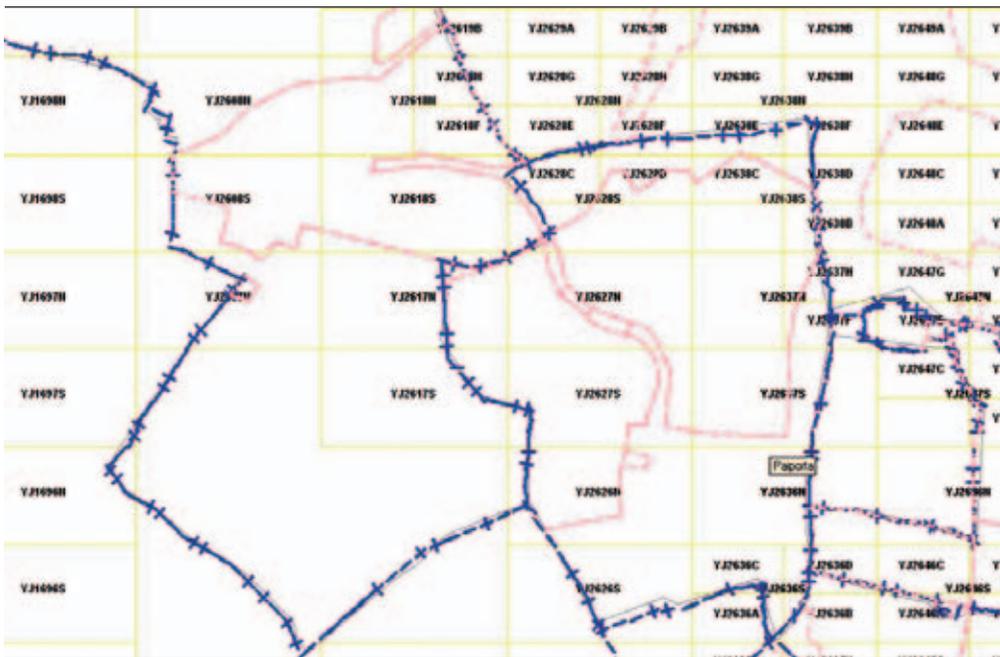
Como vemos objetivo conseguido *líneas límites correctas únicas y bien georreferenciadas.*



Pantalla 18



Pantalla 19



Pantalla 20

partes en "Valencia\Ppal\Gerencia" (N:)	022_Alfafar	Carpeta	29/03/2006 11:58
Ortofotos en "Valencia\Ppal\Coello" (O:)	023_Alfahuir	Carpeta	05/07/2006 12:39
_ICV_VALENCIA_2006	024_Alafara de Algimia	Carpeta	29/03/2006 11:59
1_ICV_VALENCIA_2004	025_Alfara Patriarca	Carpeta	14/12/2004 14:53
2_ICV_VALENCIA_2000-2002	028_Algar Palancia	Carpeta	29/03/2006 11:59
3_Capital	030_Algimia Alfara	Carpeta	05/07/2006 13:07
4_SIGPAC_ORTOS	042_Aielo de Malferit	Carpeta	28/07/2006 9:17
5_ORTOS_AYUNTAMIENTOS	045_Barxeta	Carpeta	16/05/2007 12:21
6_TRAGSATEC_94-95	049_Bellus	Carpeta	30/01/2007 12:40
7_IGN_Georef	051_Benaguasil	Carpeta	16/05/2007 12:30
002_Ador	055_Beniarjo	Carpeta	05/11/2004 12:41
003_Atzeneta	058_Benifairo de les valls	Carpeta	16/05/2007 12:30
005_Albaquas	059_Benifairo de la Valldigna	Carpeta	25/01/2005 15:38
006_Albaida	063_Benimodo	Carpeta	25/02/2005 13:51
007_Albal	069_Benisano	Carpeta	25/02/2005 14:01
011_Alberic	070_Benisoda	Carpeta	26/02/2007 11:39
012_Alborache	072_Betera	Carpeta	16/05/2007 12:24
013_Alboraya	074_Bocairent	Carpeta	29/11/2005 15:47
015_Alcasser	096_Catarroja	Carpeta	29/03/2006 11:59
016_Alcanteraxuquer	098_Cerda	Carpeta	13/05/2004 14:20
017_Alzira	100_Corbera	Carpeta	30/01/2007 12:42
021_Aldaia	102_Cotes	Carpeta	16/05/2007 12:33

Pantalla 21

Todos los documentos georreferenciados, se ponen a disposición del resto de usuarios de la Gerencia en SIGCA2, en un directorio IGN\_georreferenciados, y se compila el directorio, para que simplemente tengan que buscar orto o buscar mapa vectorial y los puedan poner de mapa de fondo, sin tener que volver a georreferenciarlos, ni tan siquiera saber donde están guardados. Con el fin de no repetir trabajos, cuando alguien georreferencia un plano lo remite a cartografía, se adjunta al directorio de IGN\_georreferenciados y se vuelve a compilar el directorio. (Pantalla 21).

Por supuesto, los coste de estos trabajos es mucho menor que la toma de datos por GPS, también dan menor precisión, pero sin duda es una correcta forma de actuar respecto al replanteo de líneas límites, y también se puede formar a personal mucho menos cualificado, enseñándole como realizarlo y por tanto abaratar el coste.

Desde luego este método es ineludible en los sitios donde han desaparecido los mojones de término. Una vez repuesta la línea de término, partiendo de las coorde-

nadas obtenidas en SIGCA2, se puede reponer en el terreno desde cualquier vértice de la ROI o del Cuarto orden del ICV.

### Repito mis agradecimientos

Al Ilmo. Sr. Don Gabriel Angel Luis Vaquero sin cuyo apoyo y consentimiento, no podría haber desarrollado muchos de los trabajos topográficos de I+D en la Gerencia de Catastro (Georreferenciación, Redes Locales, Bases de datos cartográficas, Inventario de cartografía, plan de análisis métrico medios propios, etc, etc.)

A Don Julio Faustino Granados Delegado Provincial del IGN por su colaboración desinteresada. A mis compañeros Don Jesús Javier Valero Ganau por su asesoramiento legal. A Don Ismael Rodriguez Vicente por sus críticas constructivas. A Don Jose Luis Cervera Rodriguez por sus paseos por algunos Mojones. No quiero olvidar a las todos los alumnos que trabajaron en el proyecto de Líneas Límite Casinos Burjassot etc. etc. ■

