



GUÍA PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE REPLANTEO DE UNA LÍNEA LÍMITE MUNICIPAL.

El *Decreto 157/2016, de 4 de octubre, por el que se regula el deslinde de los términos municipales de Andalucía y se establecen determinadas disposiciones relativas a la demarcación municipal y al Registro Andaluz de Entidades Locales* establece en su Artículo 3 la posibilidad de que los Informes de Deslinde y de Replanteo sean elaborados por otras administraciones públicas y no por la Junta de Andalucía. Así mismo, en el BOJA n.º 71 de 17 de abril de 2017 se publican las INSTRUCCIONES TÉCNICAS CONJUNTAS DE 5 DE ABRIL DE 2017, DE LA CONSEJERÍA DE LA PRESIDENCIA Y ADMINISTRACIÓN LOCAL Y DEL INSTITUTO DE ESTADÍSTICA Y CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA, A LAS QUE HAN DE AJUSTARSE LOS INFORMES DE DESLINDE Y REPLANTEO DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES, ASÍ COMO LOS INFORMES DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE LOS CITADOS INFORMES en las que se recogen los procedimientos para elaborar dichos informes.

Por otro lado, como resultado de los trabajos realizados por el IECA, se ha elaborado esta GUÍA PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE REPLANTEO DE UNA LÍNEA LÍMITE MUNICIPAL. En este documento se ha tratado de profundizar y resolver cuestiones prácticas con el fin de facilitar los trabajos topográficos.



GUÍA PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE REPLANTEO DE UNA LÍNEA LÍMITE MUNICIPAL.

Tipo de documento	De publicación.
Resumen	Documento técnico que desarrolla aspectos concreto de las Instrucciones Técnicas conjuntas
Fecha del documento	09/10/18
Versión	v01_20181009
Estado	Final
Número de páginas	11
Observaciones	
Antecedentes	
Autor	Servicio de Producción de Cartografía
Organismo	Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
Difusión	Abierta



1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVO.
3. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.
4. SISTEMAS DE REFERENCIA.
5. PASOS A SEGUIR PARA EL ESTUDIO TOPOGRÁFICO.
6. ERRORES Y PRECISIONES.
 - 6.1 Error Instrumental.
 - 6.2 Error en la radiación.
 - 6.3 Error en la poligonal.
 - 6.4 Error en el cálculo del mojón.
 - 6.5 Error gráfico.
 - 6.6 Incertidumbre geométrica.
 - 6.7 Experiencia en el cálculo de mojones.
7. INFORME DE REPLANTEO.
8. GLOSARIO

1. INTRODUCCIÓN.

A finales del s. XIX o principios del s. XX , el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con motivo de los trabajos topográficos realizados para la formación del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, crea unas Comisiones municipales de deslinde levantando actas de deslinde para reconocer las líneas límites entre municipios.

2. OBJETIVO.

Este documento debe leerse conjuntamente con las INSTRUCCIONES TÉCNICAS CONJUNTAS DE 5 DE ABRIL DE 2017, DE LA CONSEJERÍA DE LA PRESIDENCIA Y ADMINISTRACIÓN LOCAL Y DEL INSTITUTO DE ESTADÍSTICA Y CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA, A LAS QUE HAN DE AJUSTARSE LOS INFORMES DE DESLINDE Y REPLANTEO DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES, ASÍ COMO LOS INFORMES DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE LOS CITADOS INFORMES.

El objetivo de este documento es tener una guía práctica para realizar el estudio topográfico de replanteo de una línea límite recreando las condiciones técnicas utilizadas antiguamente para así obtener coordenadas precisas en el sistema de referencia ETRS89 de la misma.

El replanteo de una línea no supone una modificación de su geometría sino dotar de coordenadas precisas a los puntos de amojonamiento y mojones localizados en campo, calcular con la mayor precisión posible las coordenadas de los mojones no localizados y reconstruir el trazado de la línea límite entre mojón y mojón de la línea ya existente acordada por los municipios afectados. Por ello, este estudio se realizará basándose en la documentación antigua adecuando así la línea definitiva a la realidad física actual.

3. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.

El primer paso para iniciar un Informe de Replanteo de una línea límite debe ser descargar la Hoja Registral del Registro Central de Cartografía. En esta ficha se recoge toda la información, jurídica, de campo y gráfica, de la que dispone el Registro.

El paso siguiente, tal y como figura en las Instrucciones Técnicas, será dirigirse al IECA para solicitar la documentación jurídica, cuadernos de campo, etc. Este paso además de ser un requerimiento obligado del proceso, facilitará el análisis de los mismos dado que los técnicos del IECA podrán realizar indicaciones técnicas previas fruto de la experiencia de más de 500 líneas trabajadas.

La documentación de partida para el estudio topográfico debe ser:

- Documento jurídico.
 - Acta de deslinde con la conformidad de los municipios afectados o acto administrativo o judicial.

- Otros documentos contemporáneos al acta.
 - Cuadernos de campo del levantamiento topográfico asociado al acta.
 - Itinerarios internos del Término Municipal.
 - Mapas manuscritos. Minutas planimétricas o altimétricas a escala 1:25.000 del Término Municipal, estos corresponden a los trabajos previos para la realización de la primera edición del MTN 1:50.000.
 - Triangulaciones del Término Municipal.

- Cartografía de referencia.
 - Vuelo rectificado de 1956. Es el vuelo de la totalidad del territorio andaluz más próximo temporalmente a la fecha del levantamiento del acta de deslinde.
 - Ortografía PNOA más reciente.
 - Base de Cartografía de Andalucía (BCA) 1:10.000
 - Mapa Topográfico de Andalucía (MTA) 1:10.000

- En su caso, coordenadas precisas de los puntos de amojonamiento 3T, 4T y sucesivos, incluida en la base de datos del IECA.

El acta de deslinde con la conformidad de los municipios afectados prevalece sobre los demás documentos. Si a la hora de realizar los cálculos se comprueba que en el acta hay algún error y que los datos del cuaderno topográfico de ese acta son los correctos habrá que indicarlo en el informe.

4. SISTEMAS DE REFERENCIA.

El desarrollo de los trabajos topográficos se llevará a cabo en los sistemas de referencia ETRS89, en proyección UTM, Huso 30 o Huso 30 extendido.

El origen de las altitudes será el nivel medio del mar en Alicante.

5. PASOS A SEGUIR PARA EL ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

- Desarrollo de la poligonal de brújula recogida en el acta de deslinde; si no hubiera datos en el acta se tomarán los datos del cuaderno del levantamiento topográfico de campo asociado al acta.

A la hora de calcular los acimutes, para realizar el primer ajuste de la poligonal, hay que tener en cuenta la declinación de la brújula y la convergencia de meridianos.

Como ya se ha indicado con anterioridad puede haber discrepancias entre los datos y/o descripciones recogidas en el Acta y los datos de los cuadernos de campo. Hay que tener en cuenta que los trabajos de campo plasmados en los Cuadernos con frecuencia se realizan meses e incluso años después de la redacción del Acta.

➤ Ajuste geométrico de la poligonal sobre ortofotografías referenciadas del PNOA u otros vuelos fotogramétricos de acuerdo con las actas de deslinde, cuadernos de campo, planimetrías, catastrones, etc.

Hay que tener en cuenta que en ocasiones hay errores groseros de la época, por lo que no se debe usar un ajuste de la poligonal en bloque, se debe hacer por tramos para realizar encajes parciales para que esos errores no influyan en toda la poligonal.

➤ Obtención de coordenadas aproximadas de los mojones.

➤ Toma de coordenadas.

Con las coordenadas aproximadas de los mojones se realiza el trabajo de campo buscando los mojones y/o puntos de amojonamiento con ayuda de las definiciones del acta y planimetrías.

La toma de datos en campo se realizará mediante observaciones GNNS sobre el mojón con precisión centimétrica.

En caso de que en la zona la técnica GNNS no tenga la precisión necesaria, la toma de datos se realizará mediante métodos de topografía clásica.

La identificación de los mojones en campo debe realizarse conforme a la definición del acta tanto en situación como en el material y dimensiones del propio mojón, de no corresponderse exactamente la descripción del mojón y coincidiendo la descripción de la situación se toman en campo sus coordenadas y se señalará como punto de amojonamiento.

En el caso en que la línea entre mojón y mojón no discorra por línea recta o por algún tipo de elemento reconocible posteriormente en gabinete que nos permita digitalizarla correctamente, será necesario recorrer cada uno de los tramos entre mojón y mojón, tomando puntos de inflexión que ayuden posteriormente a trazar la geometría del tramo.

En cualquier caso, siempre es conveniente recorrer el terreno por el que discurre la línea.

- Nuevo ajuste geométrico de los tramos de la poligonal original con las coordenadas obtenidas sobre el terreno de los mojones localizados y de los puntos de amojonamiento.

Con las coordenadas de los mojones encontrados en campo se hace un nuevo ajuste de la poligonal para calcular las coordenadas de los mojones que no se hayan encontrado. Puede ser necesario realizar una segunda visita de campo que permita solucionar incertidumbres y garantice una mayor rigurosidad del trabajo técnico.

Una vez localizados los mojones en campo y calculados el resto, se debe dibujar la línea límite tal y como aparece descrita en el acta de deslinde.

6. ERRORES Y PRECISIONES.

(FUENTES: Elaboración propia e IGN)

6.1 Error instrumental

Brújula taquimétrica Sartorius Götingen, 1890

Sensibilidad del nivel: $s=60''$

Aumentos del antejo: $A=20$

Apreciación de la lectura: $a=15'$

Error relativo 0,4% a 0,5% $\epsilon=0,0045$

Es el error angular máximo que se comete con un instrumento topográfico, en este caso con la brújula.

$$e_a = \sqrt{e_v^2 + e_d^2 + e_p^2 + e_l^2}$$

- *Error de verticalidad*

$$e_v = \frac{s''}{12}$$

- *Error de dirección*

$$e_d = \frac{e}{D} r''$$

$$r'' = 206265''$$



- *Error en puntería*
$$e_p = \frac{50''}{A} \left(1 + \frac{4A}{100}\right)$$

- *Error de lectura*
$$e_l = \frac{2}{3} a \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Teniendo en cuenta los datos aparecen a continuación:

Distancia media de radiación de unos 200m

Un error de estacionamiento y mira de 20cm

Dos lecturas

Error total
$$e_a = 471''$$

6.2 Errores en la radiación.

Error longitudinal
$$E_l \leq \varepsilon * D$$

Error transversal
$$E_t \leq \frac{e''}{r''} a * D$$

Teniendo en cuenta los datos que aparecen a continuación:

Radiación única

Distancia de radiación 300m

$e_a = 15' = 900''$ apreciación de lectura de la brújula

$$E_l = 1,35m$$

$$E_t = 1,31m$$

6.3 Errores en la poligonal.



Error longitudinal

$$E_l \leq \frac{L}{n} * \epsilon * \sqrt{n}$$

Error transversal

$$E_t \leq \frac{L}{n} * \frac{e''}{r''} * \sqrt{n}$$

Siendo L = longitud total de la poligonal y
n= número de tramos de la poligonal

Teniendo en cuenta los datos que aparecen a continuación:

En España la longitud media de las líneas L=5980m

El número medio de tramos n=26 tramos.

e_a error instrumental anteriormente calculado 471"

r'' los segundos de un radian 206265"

Error relativo 0,4% a 0,5% $\epsilon=0,0045m$

$$E_l=5,3m$$

$$E_t=2,3m$$

6.4 Error en el cálculo del mojón.

Considerando los errores de la poligonal y radiación final del mojón obtenemos un error máximo de 5,3m.

6.5 Error en desarrollo gráfico.

$$E \leq 10 \sqrt{k}$$

Siendo k la longitud de la línea en kilómetros.

6.6 Experiencia en el cálculo de mojones.

La diferencia entre las coordenadas de los mojones medidas en campo y las calculadas a partir del desarrollo de las poligonales con los datos de los actas y/o cuadernos de campo, varía mucho llegando incluso a ser hasta de 60m.

7. INFORME DE REPLANTEO.

El estudio de replanteo debe incluir todos las actuaciones del estudio topográfico destacables para adecuar la línea definitiva a la realidad física actual mediante las modernas técnicas de concreción cartográficas y planimétricas.

8. GLOSARIO

Replanteo y amojonamiento: actuaciones de ejecución y materialización, respectivamente, del acto de deslinde, consistentes en:

- Replanteo: la proyección de una línea definitiva sobre la realidad física a partir de la descripción contenida en el acta de deslinde o en el acto administrativo o judicial que, en su caso, la señaló.
- Amojonamiento: operación de colocación de señales, hitos, mojones o mugas, que hagan perceptible la línea divisoria entre los términos municipales pertenecientes a dos o más municipios limítrofes.

Línea límite o límite entre términos municipales: la línea divisoria entre dos municipios que se denomina por los municipios que separa, ordenados alfabéticamente. Queda definida por los puntos de amojonamiento y los tramos entre estos.

Línea definitiva: la línea divisoria entre dos municipios que ha sido determinada en su totalidad por acuerdo entre ellos o por acto administrativo o resolución judicial con arreglo a la normativa en cada caso aplicable.

Línea no definitiva o provisional: la línea divisoria entre dos municipios que no ha sido determinada por acuerdo entre municipios o por acto administrativo o resolución judicial con arreglo a la normativa en cada caso aplicable.

Línea parcialmente definitiva: la línea divisoria entre dos municipios, en la que solo alguno o algunos de sus tramos han sido determinados por acuerdo entre los municipios o por acto administrativo o resolución judicial con arreglo a la normativa en cada caso aplicable.

Tramo de línea límite: es la longitud de parte de la línea que discurre entre dos puntos de amojonamiento de la misma, que marcan sus cambios significativos.



Tramo definido: aquel tramo de línea límite que ha sido determinado por acuerdo entre los municipios o por acto administrativo o judicial con arreglo a la normativa en cada caso aplicable.

Tramo no definido o provisional: aquel tramo de la línea límite que no ha sido determinado por acuerdo entre municipios o por acto administrativo o judicial con arreglo a la normativa en cada caso aplicable.

Puntos de amojonamiento: cada uno de los puntos de inicio y fin de un tramo de la línea límite. Deben ser puntos con coordenadas geográficas precisas.

Punto trigémino, cuatrigémino o sucesivos: punto extremo y común a tres o más líneas límites.

Puntos de inflexión de tramo: puntos que marcan los cambios significativos en la dirección de un tramo comprendido entre dos puntos de amojonamiento.

Acta de deslinde: documento en el que se recogen todas las actuaciones llevadas a cabo para la definición de una línea límite por acuerdo de los municipios afectados. Dicha acta constituye el título jurídico acreditativo del deslinde en este supuesto.