



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

1. OBJETO DEL CONTRATO	2
2. ÁMBITO GEOGRÁFICO Y EXTENSIÓN DEL TRABAJO	2
3. CONDICIONES INICIALES Y FUENTES DE DATOS DE PARTIDA	2
4. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	2
4.1 Marco de referencia	3
4.2 Normas técnicas de identificación de puntos homólogos. Vectores de transformación.	3
4.3 Recintos de corrección	4
4.4 Criterios de los parámetros de transformación	5
5. DOCUMENTACIÓN FINAL A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO	6
6. CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN DE LOS TRABAJOS	7
6.1 Seguimiento de los trabajos	7
6.2 Control de calidad	7
6.3 Validación de los trabajos	7
7. CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS	8
8. NÚMERO DE MANZANAS URBANAS POR LOTE	9
ANEXO I: NORMAS DE CAPTURA	13
ANEXO II: NORMAS Y CONTROL DE CALIDAD	16



## 1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente pliego es obtener el diagnóstico y propuesta de corrección de la exactitud posicional de las manzanas, la detección de incidencias cartográficas catastrales y la definición de un parámetro de calidad por municipio en la cartografía catastral urbana.

## 2. ÁMBITO GEOGRÁFICO Y EXTENSIÓN DEL TRABAJO

Esta contratación se llevará a cabo en todo el territorio nacional, excepto Canarias, Cataluña, País Vasco y Navarra, con una distribución de las comunidades autónomas y ciudades autónomas según los lotes siguientes:

Lote 1: Andalucía, Ceuta y Melilla.

Lote 2: Castilla y León y La Rioja.

Lote 3: Aragón, Cantabria, Comunidad de Madrid, Extremadura, Galicia, Islas Baleares y Principado de Asturias.

Lote 4: Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Región de Murcia.

Los lotes se han establecido teniendo en cuenta el número de manzanas y hectáreas de suelo urbano.

## 3. CONDICIONES INICIALES Y FUENTES DE DATOS DE PARTIDA

La empresa adjudicataria utilizará la siguiente información digital relativa al ámbito geográfico del contrato:

- La cartografía catastral urbana.
- Los productos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.

Se recomienda que los productos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea utilizados sean los necesarios para capturar la información mediante restitución fotogramétrica. No obstante, se podrán utilizar otros productos, como ortofotografías digitales, siempre y cuando sea aprobado previamente por la dirección del proyecto.

La utilización de otras fuentes cartográficas oficiales de organismos públicos que tengan una calidad adecuada para la realización de estos trabajos, requiere la autorización de la dirección del proyecto.

Toda la información que se utilice por parte de la empresa adjudicataria será empleada exclusivamente para la ejecución de estos trabajos.

## 4. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El trabajo a realizar consiste en obtener un diagnóstico, de los ámbitos geográficos en los que se desarrollará el servicio objeto de esta contratación, que ofrezca una valoración del estado actual de la calidad de la cartografía catastral urbana en su componente de exactitud posicional y su nivel de correspondencia con la realidad física.

La unidad cartográfica objeto de este estudio será la manzana catastral definida por la Dirección General del Catastro. Tomando siempre esta unidad como referencia, el diagnóstico evaluará:



- La exactitud posicional en zonas de la cartografía donde la posición de las manzanas catastrales difiera con respecto a la posición obtenida por otra fuente cartográfica oficial de mayor precisión y exactitud.
- Los parámetros de corrección a aplicar, estableciendo puntos homólogos que definan vectores de transformación entre ambos sistemas.
- El nivel de correspondencia de lo catastrado con la realidad física mostrada por la fuente cartográfica oficial utilizada u otra de mayor actualidad. Para ello, se clasificarán las discrepancias encontradas en función de su tipología.

Las principales fuentes cartográficas oficiales que se utilizarán siempre como referencia a la hora de abordar estos trabajos y que representarán la realidad física del terreno según su fecha de toma, serán los productos que proporcionan el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

También se podrá utilizar, en el que caso de que la hubiera, información cartográfica oficial producida por otros organismos públicos, una vez que la dirección del proyecto apruebe su utilización y siempre que su calidad métrica sea superior a la ofrecida por la cartografía catastral.

Las normas de captura de la información geográfica a entregar por las empresas adjudicatarias se especifican en el *Anexo I: Normas de captura*.

En los siguientes apartados se detallan los trabajos necesarios para obtener los resultados de este contrato.

#### **4.1 Marco de referencia**

Los sistemas de referencia geodésicos oficiales empleados para la referenciación geográfica y cartográfica de los productos obtenidos al servicio objeto de esta contratación, deben ser los utilizados en la cartografía catastral, según la zona de trabajo:

Sistema de referencia	Parámetro	Código EPSG	Zona de trabajo
ETRS89 / UTM zone 29N	25829	EPSG: 25829	Península Ibérica
ETRS89 / UTM zone 30N	25830	EPSG: 25830	Península Ibérica
ETRS89 / UTM zone 31N	25831	EPSG: 25831	Península I. y Baleares
WGS 84 / UTM zone 28N	32628	EPSG: 32628	C. Autónoma de Canarias

El sistema de representación plana es la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (UTM), utilizándose siempre el huso que corresponda en cada caso según la cartografía catastral.

#### **4.2 Normas técnicas de identificación de puntos homólogos. Vectores de transformación.**

Para evaluar la exactitud posicional de las manzanas, se utilizarán puntos definidos en la cartografía catastral y sus correspondientes homólogos en la fuente cartográfica oficial de referencia que se utilice.



Estos puntos homólogos, debidamente distribuidos, establecerán vectores de transformación de cada manzana catastral a su posición geográfica más ajustada según la fuente cartográfica oficial utilizada.

Cada uno de estos vectores de transformación vendrá definido según lo siguiente:

- Punto inicial del vector: punto tomado en la cartografía catastral, perteneciente a una manzana. Debe ser perfectamente identificable, permanente y situarse preferentemente en el contorno de la manzana catastral.
- Punto final del vector: punto homólogo del punto inicial, situado en la fuente cartográfica oficial de referencia que se utilice para esa manzana. Debe ser perfectamente identificable en dicha fuente y corresponderse de manera unívoca con el establecido en la cartografía catastral como punto inicial del vector.

Los vectores de transformación se capturarán siempre que exista una discrepancia en la exactitud posicional de la manzana catastral, según las normas establecidas en el *Anexo I: Normas de captura*.

La metodología de trabajo para capturar estos puntos homólogos debe ser preferentemente mediante restitución fotogramétrica. Si esta vía no fuera posible, se podrá utilizar la digitalización en la fuente cartográfica oficial utilizada. Es recomendable que se consulten como mínimo dos fuentes de referencia a la hora de establecer el punto final del vector de transformación, de manera que se pueda corroborar que existe la discrepancia posicional detectada.

Los vectores de transformación determinados por los puntos homólogos deben distribuirse a lo largo de cada manzana catastral según los siguientes criterios:

- Cada manzana catastral susceptible de corrección debe contener como mínimo 4 vectores de transformación, definidos por puntos homólogos en la cartografía catastral y en la fuente cartográfica oficial que se utilice como referencia.
- Los vectores deben estar separados unos de otros y estar homogéneamente distribuidos a lo largo de la delimitación de la manzana catastral.
- Sólo en casos excepcionales, cuando no sea posible establecer el mínimo de puntos homólogos en el contorno de la manzana, se aceptarán puntos interiores a esta.

#### **4.3 Recintos de corrección**

Los recintos de corrección se definen como polígonos que contienen una o varias manzanas de un mismo núcleo urbano, de las cuales se ha determinado, a partir de los vectores de transformación de cada una de ellas, que poseen el mismo tipo de transformación espacial con parámetros semejantes. A su vez, también mostrarán las zonas de la cartografía catastral con una exactitud posicional correcta dentro de la tolerancia establecida o aquellas donde no se puedan determinar puntos homólogos.

Por tanto, existen las siguientes tipologías de recintos:

- Recintos que contienen una o varias manzanas catastrales con el mismo tipo de transformación espacial y parámetros matemáticos semejantes.
- Recintos que contienen una o varias manzanas catastrales, sin vectores de transformación, que se corresponden con:



- Recintos que definen zonas de la cartografía catastral donde la calidad posicional sea adecuada según la tolerancia establecida.
- Recintos donde no se puedan determinar puntos homólogos o se observa que existen discrepancias entre lo catastrado y la realidad mostrada por la ortofotografía más reciente. Cuando existan discrepancias, se deberán identificar en función de su tipología.

La dirección del proyecto proporcionará una herramienta informática de ajuste de cartografía a partir de vectores, donde se podrán aplicar diferentes tipos de transformaciones espaciales (Afín, Helmert o Giro y/o traslación). El resultado será unos parámetros de transformación que habrá que incluir como atributo al propio recinto.

La captura de recintos debe realizarse según lo establecido en el *Anexo I: Normas de captura*.

Los recintos de corrección deben cumplir las siguientes características:

- Cada recinto debe contener al menos una manzana catastral.
- A cada recinto a transformar se le asignará un tipo de transformación espacial (Afín, Helmert o Giro y/o traslación) y unos únicos parámetros de transformación, que vendrán definidos por las características y vectores de las manzanas que contengan.
- Deben ser polígonos cerrados.
- No deben superponerse ni tocarse entre ellos.
- No debe existir un hueco dentro de un mismo recinto.
- La línea de contorno del recinto no debe intersectarse consigo misma.

#### 4.4 Criterios de los parámetros de transformación

Las transformaciones espaciales que se podrán utilizar para definir los recintos de corrección a través del programa informático suministrado por la dirección del proyecto son las siguientes:

- **Giro y/o traslación bidimensional:** transformación consistente en aplicar un giro ( $\alpha$ ) y una traslación ( $T_x$  y  $T_y$ ) a la manzana a partir de puntos homólogos en la cartografía y en la fuente cartográfica utilizada como referencia. No se aplica cambio de escala por lo que no varía la superficie ( $\lambda=1$ ).

Son necesarios más de dos puntos para poder resolver, detectar posibles errores y determinar con mayor fiabilidad las incógnitas.

- **Transformación Helmert bidimensional:** consistente en un giro, una traslación y un único cambio de escala (igual para eje X e Y). Las manzanas pueden variar de superficie pero al ser una transformación de semejanza no variarán su verdadera forma después de la transformación.

Son necesarios más de dos puntos para poder resolver, detectar posibles errores y determinar con mayor fiabilidad las incógnitas.

- **Transformación Afín bidimensional:** en la transformación de coordenadas afín bidimensional se incluyen además del giro y la traslación, la posibilidad de dos factores de escala (dirección eje de abscisas  $-\lambda x$ - y ordenadas  $-\lambda y$ -) y falta de ortogonalidad entre sus ejes ( $\alpha$  y  $\beta$ ). Tras la transformación la superficie de la manzana puede variar y también su forma.



Son necesarios más de tres puntos para poder resolver, detectar posibles errores y determinar con mayor fiabilidad las incógnitas.

Se debe utilizar el mayor número posible de puntos medidos en la cartografía catastral y sus correspondientes homólogos en la fuente cartográfica utilizada, para calcular por mínimos cuadrados los parámetros de cada transformación.

Las transformaciones Helmert y Afín se utilizarán cuando no sea posible realizar un buen ajuste empleando giro y/o traslación.

## 5. DOCUMENTACIÓN FINAL A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO

Como producto final de los trabajos se deberá entregar para cada municipio los siguientes ficheros en formato digital:

- Fichero SHP de vectores

El fichero contendrá geometrías lineales simples en 2 dimensiones. Estas geometrías corresponderán con los puntos homólogos capturados en la cartografía catastral y en la fuente de datos de referencia.

- Fichero SHP de polígonos, con los recintos de corrección

El fichero contendrá geometrías poligonales simples que corresponderán a:

- Recintos de corrección de zonas que poseen el mismo tipo de transformación espacial con parámetros semejantes.
- Recintos de zonas donde no se aplican transformaciones porque la exactitud posicional de la cartografía catastral es correcta dentro de la tolerancia establecida.
- Recintos de zonas donde no se aplican transformaciones porque no se pueden determinar puntos homólogos o existen discrepancias entre lo catastrado y la realidad mostrada por la ortofotografía más reciente.

- Fichero SHP de polígonos, con todas las manzanas después de aplicar las transformaciones

El fichero contendrá geometrías poligonales simples que corresponderán con las manzanas urbanas transformadas y aquellas en las que no se han aplicado transformaciones después del análisis. Este fichero mantendrá la estructura de los ficheros originales proporcionados por la dirección del proyecto.

- Tabla estadística de calidad de la cartografía catastral acompañada de un informe resumen de la misma

La tabla estadística contendrá, al menos, la siguiente información: número de vectores, número de recintos de transformación en cada municipio, análisis de los parámetros de la transformación y los residuos, número de manzanas que no es necesario transformar y número de manzanas transformadas.

- Memoria descriptiva de los trabajos realizados en formato PDF

El documento explicará, al menos, la metodología empleada en la captura de los puntos homólogos, las fuentes de referencia utilizadas, las dificultades surgidas en el desarrollo de los trabajos, las soluciones a los problemas encontrados, el análisis de los resultados y la propuesta de corrección.



- Copia de las fuentes de referencia cartográficas utilizadas para determinar los vectores de transformación a solicitud de la dirección del proyecto

Todos los ficheros deberán entregarse según la estructura y formatos de las plantillas proporcionadas por la dirección del proyecto a los adjudicatarios.

## **6. CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **6.1 Seguimiento de los trabajos**

La calidad del trabajo será comprobada por la Dirección General del Catastro a través de un seguimiento continuo del mismo. Se celebrarán las reuniones con la periodicidad que el Director de Proyecto en la Dirección General del Catastro estime oportunas.

Al comienzo de cada uno de los trabajos, el adjudicatario deberá entregar una muestra (con la extensión y zona que indique la dirección del proyecto) con el producto final, con el fin de controlar la metodología y cada uno de sus procesos, así como comprobar si el producto resultante se ajusta a las especificaciones establecidas en el presente pliego de prescripciones técnicas y sus anexos. La entrega de esta documentación deberá estar incluida en el cronograma.

Una vez aprobada la muestra del producto, se establecerá una periodicidad para realizar reuniones técnicas, seguimiento de trabajos y resolución de problemas. En estas reuniones, la dirección del proyecto podrá solicitar la entrega de diferentes muestras para seguir revisando la calidad del producto final.

### **6.2 Control de calidad**

La comprobación de resultados se realizará sobre los datos del producto final entregado y estará basada en los estándares de calidad internacionales de datos espaciales (ISO 19157).

El control de calidad del producto final será ejecutado por los técnicos u organismos y herramientas que indique la dirección del proyecto. Para realizar el análisis del control de calidad final, se establecerán unas zonas de muestreo sobre el producto entregado. La finalidad es comprobar el grado de fiabilidad de las transformaciones realizadas sobre las manzanas en diferentes zonas, con tipologías urbanísticas diferentes estimadas por la dirección del proyecto. La comprobación geométrica se realizará con las fuentes de referencia utilizadas, aunque en caso de existir incertidumbre podrá ser contrastado con otras fuentes de referencia cartográficas o de información geográfica que disponga la dirección del proyecto.

Cuando en el producto final se demuestre que no se cumple como mínimo con el 95% de fiabilidad en la calidad exigida en la metodología, se devolverá por parte de la dirección del proyecto al adjudicatario para que realice los trabajos de corrección y mejora necesarios.

Las normas y controles de calidad vendrán detallados en el *Anexo II: Normas y control de calidad*.

### **6.3 Validación de los trabajos**

Todos los productos y documentos entregados deben cumplir todas las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y sus anexos.

Recibida la documentación a entregar por el adjudicatario, se procederá al control de calidad de la misma, comunicando desde la dirección del proyecto a la empresa adjudicataria las deficiencias, errores u omisiones advertidas.



El adjudicatario se verá obligado a sus expensas a modificar, corregir y completar los posibles errores cometidos en las distintas fases del trabajo.

## 7. CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario se compromete a asegurar la confidencialidad e integridad de los datos manejados y de la documentación a la que tenga acceso para la realización de este trabajo, en los términos establecidos en la cláusula XVIII del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Los datos que puedan derivarse de la información entregada al adjudicatario no podrán ser empleados por éste para fines distintos a la elaboración de los trabajos objeto del presente Pliego y deberán ser entregados a la Dirección General del Catastro al finalizar el contrato.

La documentación entregada por la Dirección General del Catastro, así como los resultados de los trabajos realizados por el adjudicatario son propiedad exclusiva de la Dirección General del Catastro, no pudiendo aquella facilitarla a terceros ni utilizarla para fines propios.



## 8. NÚMERO DE MANZANAS URBANAS POR LOTE

Para definir la distribución de los lotes y el cálculo del presupuesto de licitación de cada uno de ellos, se han tenido en cuenta las hectáreas de suelo urbano y el número de manzanas urbanas existentes en catastro a la fecha de redacción del presente pliego de prescripciones técnicas (mayo de 2017).

La distribución por lotes del número de manzanas catastrales urbanas por provincia es la siguiente:

Lote	Región	Provincia	Manzanas urbanas <sup>1</sup>
<b>LOTE 1</b>	Andalucía	Almería	31.965
		Cádiz	30.074
		Córdoba	21.418
		Granada	46.290
		Huelva	19.232
		Jaén	22.918
		Málaga	38.943
		Sevilla	43.996
		Ceuta	1.263
		Melilla	1.548
<b>TOTAL</b>			<b>257.647</b>



Lote	Región	Provincia	Manzanas urbanas <sup>1</sup>
<b>LOTE 2</b>	Castilla y León	Ávila	23.160
		Burgos	44.929
		León	50.854
		Palencia	16.990
		Salamanca	31.627
		Segovia	17.540
		Soria	19.423
		Valladolid	17.722
		Zamora	26.332
		<b>La Rioja</b>	<b>La Rioja</b>
<b>TOTAL</b>			<b>264.657</b>



Lote	Región	Provincia	Manzanas urbanas <sup>1</sup>
<b>LOTE 3</b>	Aragón	Huesca	15.256
		Teruel	15.761
		Zaragoza	26.646
	Cantabria	Cantabria	25.843
	Comunidad de Madrid	Madrid	65.982
	Extremadura	Badajoz	24.035
		Cáceres	27.176
	Galicia	A Coruña	41.387
		Lugo	8.543
		Ourense	11.694
		Pontevedra	18.487
	Islas Baleares	Islas Baleares	22.502
	Principado de Asturias	Asturias	16.174
<b>TOTAL</b>		<b>319.486</b>	



Lote	Región	Provincia	Manzanas urbanas <sup>1</sup>
<b>LOTE 4</b>	Castilla-La Mancha	Albacete	18.010
		Ciudad Real	16.973
		Cuenca	20.646
		Guadalajara	23.539
		Toledo	36.473
	Comunidad Valenciana	Alicante	49.014
		Castellón	19.973
		Valencia	53.067
	Región de Murcia	Murcia	53.067
<b>TOTAL</b>			<b>290.762</b>

1. Número de manzanas urbanas a fecha de mayo de 2017.



## ANEXO I: NORMAS DE CAPTURA

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento especifica las normas de captura de la información geográfica a entregar por las empresas adjudicatarias, de manera que se facilite la manipulación, análisis, comparación e interpretación de la información al quedar estructurados y estandarizados los datos recogidos.

Los métodos y técnicas para obtener un producto de estas características están en continua evolución. Por ello, se incluyen los requerimientos mínimos de captura y las recomendaciones para asegurar la aptitud de las fuentes utilizadas.

### 2. CAPTURA DE PUNTOS HOMÓLOGOS

Los puntos homólogos definirán vectores de transformación y se capturarán siempre que exista una discrepancia suficiente entre la exactitud posicional de la manzana en la cartografía catastral y la fuente cartográfica oficial de referencia.

Se recomienda que los trabajos de captura de puntos homólogos se realicen mediante metodologías de restitución fotogramétrica a partir de vuelos fotogramétricos y la cartografía catastral en formato vectorial. No obstante, se podrán utilizar otras técnicas de captura dependiendo de la fuente cartográfica oficial establecida como referencia, siempre y cuando se apruebe por la dirección del proyecto.

Las normas de captura de estos puntos son las siguientes:

#### 2.1 Puntos definidos en la cartografía catastral

Deben ser perfectamente identificables, permanentes y situarse preferentemente en el contorno de la manzana catastral. Para ello, cada punto se capturará con tentativo (snap) sobre la cartografía catastral en formato vectorial, utilizando el software informático que la empresa adjudicataria estime más oportuno.

#### 2.2 Puntos homólogos en la fuente cartográfica oficial de referencia

Cada punto debe ser perfectamente identificable en dicha fuente y corresponderse de manera única con el establecido en la cartografía catastral como punto inicial del vector. Las normas de captura vendrán establecidas según la fuente cartográfica oficial que se utilice como referencia, según lo siguiente:

- Restitución fotogramétrica (pares estereoscópicos): los puntos homólogos capturados mediante restitución fotogramétrica utilizando pares estereoscópicos deben cumplir lo siguiente:
  - Si el punto homólogo pertenece a algún elemento constructivo que define el límite de la manzana, debe situarse en la línea de fachada exterior en el encuentro de esta con el terreno.
  - Si no se sitúa en la línea de fachada exterior de una construcción, debe corresponderse siempre con un punto a cota de terreno, que establezca la relación única entre este y el punto situado en la cartografía catastral.
  - Siempre y cuando sea posible, para garantizar estos requerimientos y cumplir con las normas de calidad establecidas por la dirección del proyecto, la empresa adjudicataria debe capturar y proporcionar la coordenada Z (altitud) de los puntos homólogos tomados por restitución fotogramétrica.



- Ortofotografías: para capturar un punto homólogo debe existir una diferencia de como mínimo dos pixeles, independientemente de la resolución espacial de la imagen utilizada, entre la posición del punto inicial de la manzana en la cartografía catastral y la posición de su punto homólogo en la ortofoto.

Si el punto homólogo pertenece a algún elemento constructivo que define el límite de la manzana, debe situarse en la línea de fachada exterior en el encuentro de esta con el terreno, corrigiéndose los aleros o voladizos si los hubiera. Nunca deben escogerse puntos homólogos en la ortofoto que no estén situados a cota de terreno o que generen confusión con respecto a ello.

- Cartografía oficial en formato vectorial: el punto homólogo debe estar situado sobre dicha cartografía, por lo que es necesario utilizar tentativo (snap) a la hora de su captura. La tolerancia gráfica a partir de la cual se considera que existe una discrepancia en la exactitud posicional de la manzana catastral y lo mostrado en la cartografía vectorial oficial utilizada como referencia, vendrá definida por el factor de escala de la fuente utilizada. Por tanto, para capturar un punto homólogo que establezca el consecuente vector de transformación, la discrepancia posicional medida debe ser superior a la tolerancia o error máximo planimétrico establecido por la escala de la cartografía vectorial oficial utilizada como referencia.

### 3. CAPTURA DE RECINTOS DE CORRECCIÓN

Los recintos de transformación se corresponden geométricamente con entidades planimétricas de polígonos cerrados que contienen una o varias manzanas de un mismo núcleo urbano, de las cuales se ha determinado, a partir de los vectores de transformación de cada una de ellas, que poseen el mismo tipo de transformación espacial con parámetros semejantes. También mostrarán las zonas de la cartografía catastral con una exactitud posicional correcta dentro de la tolerancia establecida, así como zonas donde no sea posible determinar puntos homólogos o se observen discrepancias entre lo catastrado y la realidad mostrada por la ortofotografía más reciente (errores de omisión, comisión o catastrales), identificando en este caso su tipología.

Los polígonos que definen estos recintos son elementos superficiales planimétricos que deben capturarse atendiendo a las siguientes normas:

- Se debe cumplir que los vértices que definen los segmentos de cada polígono, sean los imprescindibles para su correcta definición geométrica. La abundancia de vértices no siempre garantiza una correcta geometría del producto y produce archivos que dificultan su manejo informático.
- Cada polígono que define a un recinto de corrección debe contener completamente una o varias manzanas, así como el ámbito de actuación de las mismas. De esta manera, en los casos que sea necesario aplicar una transformación espacial, los elementos geográficos adyacentes se desplazarán solidariamente a la manzana afectada.
- La captura de los polígonos que definen los recintos de corrección tiene que realizarse de manera que se cumplan las siguientes reglas topológicas o geométricas:
  - No existir duplicidad de instancias.
  - En cada recinto no deben existir duplicidad de vértices.
  - Deben ser polígonos cerrados.



- No deben superponerse ni tocarse entre ellos.
- No debe existir un hueco dentro de un mismo recinto.
- La línea de contorno del recinto no debe intersectarse consigo misma.



## ANEXO II: NORMAS Y CONTROL DE CALIDAD

### 1. INTRODUCCIÓN

Los adjudicatarios ejecutarán internamente los controles de calidad necesarios para garantizar la precisión posicional de los elementos, la codificación conforme al catálogo de elementos, la estructura topológica de los mismos, la coherencia geométrica, el cierre de recintos y cualquier otro aspecto que sea necesario para garantizar la fiabilidad del producto final.

La calidad de la información geográfica de base y su explotación exige el cumplimiento de una serie de requisitos establecidos en la norma ISO 19157 - Geographic information - Data quality. Se consideran como elementos fundamentales del contrato, a efectos del control de calidad de la información geográfica, los siguientes aspectos:

- Compleción: describe los errores de omisión/comisión en los elementos, atributos y relaciones.
- Consistencia lógica: adherencia a las reglas lógicas del modelo, de la estructura de datos, de los atributos y de las relaciones.
  - Consistencia de dominio: se deben realizar los siguientes controles:
    - Control de codificación: los valores deben de codificarse según las listas controladas y estructuras establecidas por la dirección del proyecto.
    - Control de enlace a la Base de Datos de Atributos: control para asegurar que los elementos deben ir correctamente enlazados a la Base de Datos de Atributos y que los atributos pertenecen al dominio previsto.
  - Consistencia geométrica y/o topológica: este aspecto aporta información sobre el grado de adherencia a las características geométricas y/o topológicas.
- Exactitud posicional: proximidad de la posición de los elementos con respecto a su posición verdadera.

### 2. CONSISTENCIA LÓGICA

Los adjudicatarios deben verificar que se cumplen las siguientes reglas topológicas o geométricas con carácter global, abordando los siguientes controles:

- Duplicidad de elementos: control para garantizar que no existen elementos puntuales, lineales o superficiales de igual código y geometría coincidente.
- Duplicidad de vértices: control para garantizar que no hay vértices repetidos en un elemento, ni bucles no deseados, geometrías nulas, geometrías incompletas o polígonos “slivers”.
- Continuidad 2D: control para garantizar la conexión 2D entre los elementos que presenten este tipo de relación, coincidencia de coordenadas (x, y). Se garantizará la conexión geométrica entre elementos tanto pertenecientes al mismo tema como entre distintos temas. En todo caso, no se aceptarán “dangles” (overshoot ni undershoot).
- Cierre de recintos: control para garantizar el cierre de las líneas que componen los objetos poligonales (ISO 19107).
- Control de adyacencia: control para garantizar que no existen solapes entre los recintos de corrección. Los recintos de corrección no deben superponerse ni tocarse entre sí.



- Los puntos homólogos sobre la cartografía catastral deben estar preferentemente en el contorno o excepcionalmente en el interior de la manzana catastral.

### 3. EXACTITUD POSICIONAL

La evaluación de la exactitud posicional consiste en verificar la proximidad entre los valores de coordenadas capturados y los valores verdaderos o aceptados como verdaderos (exactitud absoluta o externa).

La realidad física terreno puede tomarse de otra fuente oficial de referencia (restitución fotogramétrica, cartografía vectorial más precisa, etc.) según lo establecido en el *Anexo I: Normas de captura*.

Las mediciones de campo (generalmente a partir de observaciones con GNSS) podrán ser autorizadas por la dirección del proyecto siempre que el método de medición cumpla el requisito de proporcionar un error medio cuadrático en coordenadas planimétricas menor o igual a 10 cm o 20 cm, dependiendo de la escala de la cartografía catastral del municipio (escala 1:500 o 1:1000).

### 4. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

La dirección del proyecto podrá aplicar para cada municipio el estándar cartográfico NSSDA (National Standard for Spatial Data Accuracy) sobre el fichero SHP de polígonos que contiene todas las manzanas después de aplicar las transformaciones, proporcionado por los adjudicatarios. De esta manera se estimará la precisión posicional de la información contenida en estos datos geoespaciales, con respecto a puntos de precisión superior.

Este test muestra un índice de calidad de la cartografía en unidades reales sobre el terreno, calculando el error real de la muestra analizada en función de un determinado nivel de confianza impuesto. La precisión obtenida se definirá como la distancia sobre el terreno al nivel de confianza del 95%.

Para realizar este chequeo, se requiere un mínimo de puntos por municipio. Este número dependerá de las características particulares de cada municipio y podrá ser definido por la dirección del proyecto. Como resultado del test, se podrá obtener un índice de calidad del trabajo realizado en función del valor límite de RMSE.