

**LA EVALUACIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO AGRÍCOLA  
EN ÁMBITOS RURURBANOS MEDIANTE RESTITUCIONES  
CARTOGRÁFICAS INFORMATIZADAS**

Juan Manuel PARREÑO CASTELLANO  
*Dpto. Arte, Ciudad y Territorio  
Sección Geografía. ULPGC.*

**RESUMEN:** En este artículo se presenta una metodología de evaluación de la pérdida de suelo rústico para las periferias urbanas. Esta se basa en la restitución cartográfica del Catastro de Rústica de 1956 mediante métodos informáticos.

**ABSTRACT:** At this article it's explained a methodology for the knowlegde of the destruction of agricultural land in urban outskirts. This consist of the map returns from "Catastro de Rústica" -1956- by computered methods.

**INTRODUCCIÓN.**

El estudio de las relaciones entre el campo y la ciudad, los procesos territoriales surgidos entre ambos, los nuevos espacios de carácter periurbano o rururbano, las novedosa dimensión espacial del concepto de ciudad... han sido abordados en la geografía española desde multitud de puntos de vista (GARCÍA MANRIQUE Y GÓMEZ MORENO, 1992). En Canarias se ha tratado este tema con diferentes planteamientos, metodologías y técnicas como queda de manifiesto en la amplia gama de trabajos existentes (Ver Referencias Bibliográficas).

Dentro de estas líneas de investigación es posible reconocer la existencia de una serie de trabajos encaminados a estudiar los cambios de usos de suelo o la transformación del suelo rústico en urbano a través de la información que nos proporciona los catastros existentes (SOBRAL GARCÍA, 1992). Encuadrándose dentro de este tipo de análisis, este artículo emana del estudio que estoy realizando sobre el conocimiento del suelo rústico, y concretamente del aprovechamiento agrícola, que ha sido afectado por procesos de urbanización, en muchos casos de manera difusa, debido a la generación de un espacio

residencial metropolitano en torno a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, espacio que ha trascendido los límites municipales de la capital y que en este momento se extiende por varios municipios limítrofes, como el de Arucas, donde se centra el estudio. Uno de los principales problemas de esta clase de estudios estriba en la dificultad para evaluar la pérdida de suelo rústico. En este caso se ha pretendido realizar dicha evaluación comparando la información que nos proporciona el Catastro de Rústica de 1956 con la cartografía de carácter urbanístico existente, siendo necesario la utilización de instrumentos informáticos (Programas de Diseño Asistido) capaces de generar unos resultados comparables y operativos.

#### **EL CATASTRO DE RÚSTICA COMO FUENTE DE INFORMACIÓN.**

El valor del Catastro de Rústica de 1956 como fuente tiene una doble dimensión. Por un lado, no se puede dejar de reconocer que es el único documento donde podemos disponer de información del suelo rústico con un alto grado de fiabilidad y a una escala de análisis de gran resolución. Todo ello lo convierte en una fuente de primer orden para el conocimiento del territorio y para la consecución de medidas de planificación territorial. Por otro lado, el Catastro del 56 tiene un gran valor local en el contexto canario debido a la oportunidad de su realización.

Si tenemos presente que en la década de los 50 el sistema agrario de autoabastecimiento está experimentando un incipiente retroceso como consecuencia de la menor rentabilidad de la actividad agrícola con respecto a las nuevas actividades comerciales, portuarias y de servicios y que se está desarrollando un sistema productivo muy concentrado espacialmente en torno a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, podemos afirmar que el Catastro del 56 recoge el estado previo del campo insular antes que se desencadenen los procesos territoriales que se han venido generando en la isla en los últimos años. Por consiguiente, en este catastro se cartografía el potencial agrícola de las zonas periféricas de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria desde el punto de vista de la extensión cultivada. Es esta la razón por la que se puede considerar que el Catastro del 56 es una fuente de primer orden para evaluar la pérdida de suelo rústico, y en concreto agrario, como consecuencia de la transformación en urbano o del simple abandono agrícola.

A pesar de sus innumerables virtudes, la información catastral conlleva, sin embargo, serios inconvenientes debido a la falta de homogeneización a la hora de representar espacialmente el parcelario rústico y en los consecuentes grados

de fiabilidad disponibles.

Existen tres tipos diferentes de información gráfica catastral (FERRER RODRÍGUEZ Y CRUZ VILLALÓN, 1990) que responden a los diferentes impulsos legislativos realizados en la primera mitad del siglo:

a. Croquis parcelarios de la fase de Avance Catastral, por el que se catastraron 8,3 millones de hectáreas en el territorio nacional. La información queda referida a polígonos topográficos divididos en croquis parcelarios a escala 1:25000 levantados a mano y delimitados de acuerdo a las declaraciones de los propietarios y a reconocimientos de peritaje. La precisión de la información gráfica es, por consiguiente, escasa.

b. Mapas catastrales del parcelario ejecutados con métodos topográficos y planimétricos realizados por el Instituto Geográfico y Catastral. Por este sistema se cartografiaron 17 millones de hectáreas.

c. Delimitaciones parcelarias realizadas sobre fotografías aéreas, por el que se cubrieron 23,5 millones de hectáreas.

Los niveles de fiabilidad y precisión en la información son, por tanto, muy diversos en función del método en que hayan tomando y cartografiado los datos.

Canarias es una de las últimas regiones donde se realiza la cartografía catastral, empleándose el vuelo americano de 1956. Se dibujaron los límites de polígonos catastrales, parcelas y subparcelas sobre las fotos y se relacionó con la base de datos a través de un sencillo sistema de códigos alfanuméricos.

Por tanto, la información catastral de la que disponíamos no presenta ningún tipo de corrección geodésica, no se encuentra georeferenciada..., en definitiva no es un mapa. Se hacía necesario para la correcta utilización del potencial informativo que nos podía suministrar, la creación de una metodología que nos permitiera convertir los planos catastrales en un producto cartográfico referenciado por un sistema de coordenadas geográficas y, consecuentemente, comparable con cualquier tipo de cartografía.

#### **RESTITUCIÓN PLANIMÉTRICA DE LA FOTOGRAFÍA DEL 56.**

Ante la imposibilidad, por consiguiente, de disponer de una cartografía catastral restituida mediante procedimientos fotogramétricos, y teniendo presente los inconvenientes para usar de manera más o menos precisa la información de carácter gráfico, sin cometer serios errores cartográficos que podrían restar fiabilidad al resultado del estudio que se planteaba, se optó por intentar "restituir" las fotos aéreas en productos cartográficos comparables a través de herramientas informáticas. Se optaba por un método intermedio que

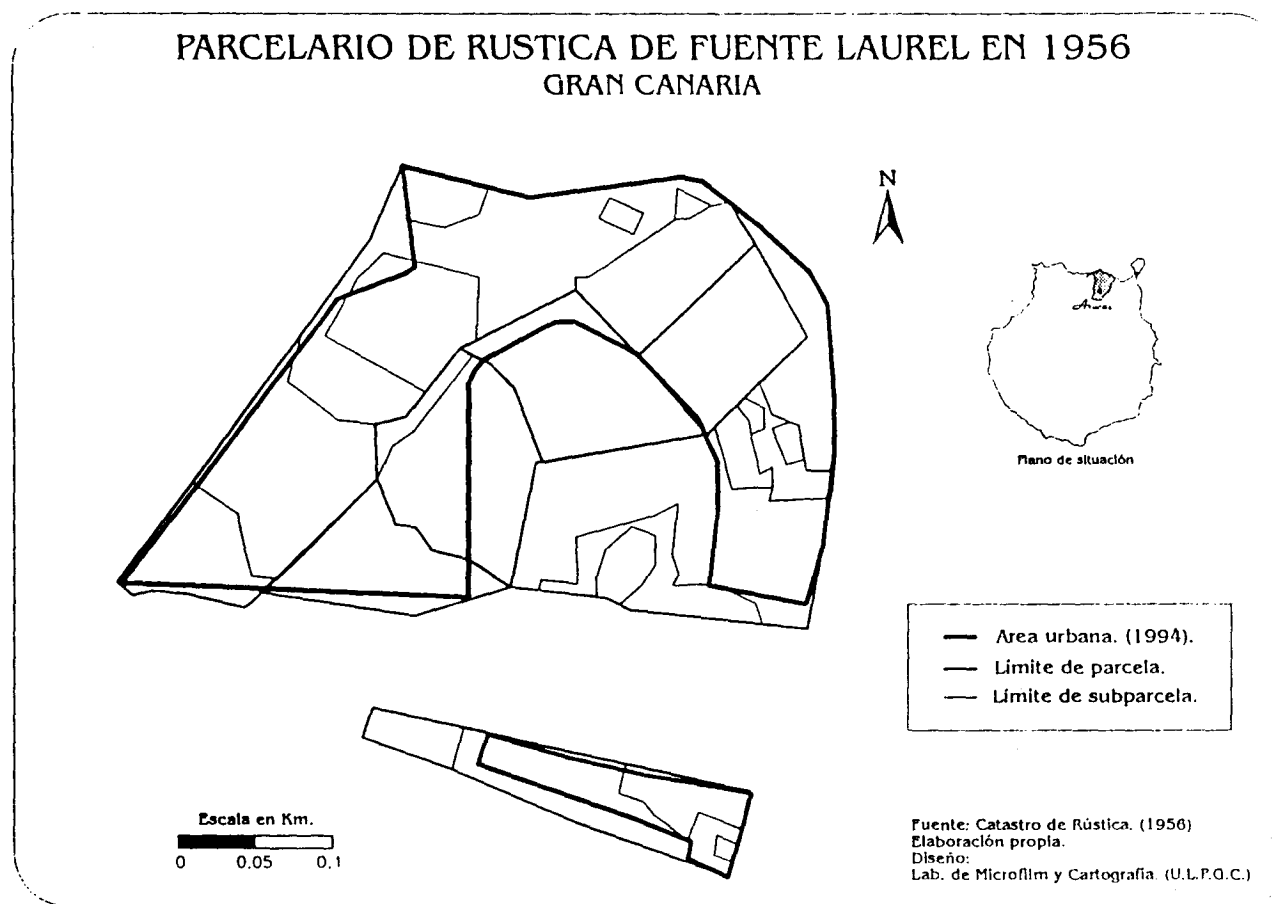
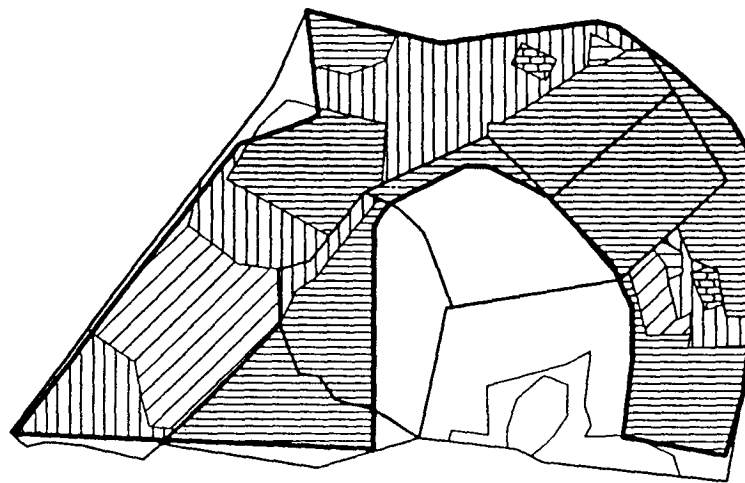


Figura. 1

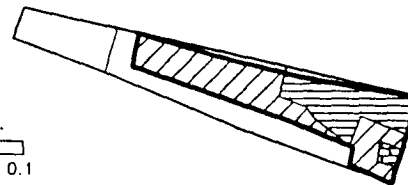
# APROVECHAMIENTOS DEL SUELO DE FUENTE LAUREL EN 1956 GRAN CANARIA



Plano de situación

	AGRICOLA
	OTROS_AGRICOLAS
	CASA
	ERIAL
	ERIAL-EUCALIPTAL

Escala en Km.  
0 0.05 0.1



Fuente: Catastro de Rústica. (1956)  
Elaboración propia.  
Diseño:  
Lab. de Microfilm y Cartografía. (U.L.P.O.C.)

Figura. 2

esperaba corrigiera los principales inconvenientes que presentaba las fotos aéreas catastrales.

En este sentido, hay que señalar que las diferentes fotos aéreas no se restituyeron en ortofotografías, y por tanto, la información gráfica disponible presenta deformaciones, debida a que el único punto de la foto que representa fielmente la realidad es el llamado punto "nadir" que corresponde al centro del clisé. Por tanto, los objetos aparecen deformados hacia la parte externa del clisé. Se intentó evitar en lo posible las deformaciones delimitando exclusivamente las parcelas cercanas al centro de la foto, pero no siempre ocurre esto.

Por otro lado el vuelo realizado, al menos en el caso de Gran Canaria, aporta un material fotográfico con un grado de solapamiento inferior al necesario para la visión estereoscópica. Si el solapamiento entre bandas suele situarse en el 30% de la foto, en este caso difícilmente se alcanza este valor para todas las bandas. El solapamiento de fotos consecutivas en una banda es aún inferior, situándose en valores en torno al 10%, muy lejos del 50-60% de solapamiento necesario para una adecuada visión estereoscópica.

Además, hay que considerar que la cotejación de la cartografía catastral de 1956 con otras fuentes cartográficas resulta agravada si consideramos que la escala de las diferentes bandas e incluso fotos puede sufrir variaciones en función de las pequeñas alteraciones de altura del vuelo. Además la escala elegida, al menos para el caso de la información catastral de Arucas, se encuentra en torno a 1:3830, una escala, a todas luces, poco convencional.

La restitución se apoyó en la cartografía catastral elaborada para la actualización del Catastro de Rústica que se ha realizado en los años 90. Se trata de mapas catastrales que recogen la delimitación del parcelario y subparcelario a escala 1:2500, utilizando el sistema de proyección UTM como método de georeferenciación espacial de la información gráfica. Esta cartografía se ha realizado a través de la restitución fotogramétrica de ortofotografía, por lo que las deformaciones en la localización y en las distancias son mínimas y el grado de fiabilidad es muy alto. La causa de utilizar esta cartografía como referencia es debido a que se pretende obtener una cartografía que posea un sistema de referenciación UTM.

El método usado se ha basado en la localización de las coordenadas geográficas de multitud de puntos de referencia que eran coincidentes tanto en los mapas catastrales actuales como en las fotos del 56, puntos de los que se tenía un conocimiento preciso, a través de trabajos de campo, que no habían sufrido alteraciones en su localización. A partir de este primer nivel establecido se generó un segundo nivel de puntos de control dependientes de las coordenadas

del primer nivel. Este segundo nivel se explica por la necesidad de densificar la malla de puntos, con vistas a minimizar lo máximo posible las deformaciones que las fotos aéreas presentan.

En líneas generales se puede decir que la lógica de selección y creación de diferentes niveles de puntos de referencia se basa en los procedimientos de triangulación que son usados para la restitución fotogramétrica. En este caso se introducía en la malla de puntos de control coordenadas absolutas y coordenadas explícitas relativas.

La calibración del tablero con vistas a la digitalización de un sector e incluso una parcela, se realizaba empleando puntos de control que rodearan en su totalidad al dibujo parcelario para que la calibración se produzca más o menos igual en toda la superficie de la parcela y evitando alineaciones de puntos que podrían afectar la fiabilidad de la transformación.

Las transformaciones usadas han sido la afín y la proyectiva, usando 3 o más puntos para cada calibración, ya que era evidente que las fotos presentaban deformaciones en ambos ejes. La digitalización final de cada sector o parcela se hacía valorando el error medio o error RMS que se introducía con cada una de las calibraciones. Los valores residuales con respecto a cada uno de los puntos de control nos permitió eliminar aquellos que presentaban valores residuales más altos, y como resultado final, se escogía la transformación exacta o que presentaba un RMS bajo e inferior a todos los posibles.

De esta manera se ha podido restituir las fotos aéreas catastrales del 56 de un amplio sector del municipio de Arucas (Gran Canaria). En la figura 1 se puede observar el resultado obtenido para un sector muy determinado, el caso de la zona urbana de Fuente Laurel, donde el método ha permitido determinar que parcelas y subparcelas rústicas del 56 están afectadas actualmente por la calificación de urbano en el Plan General del municipio de Arucas.

En cualquier caso, el grado de fiabilidad cartográfica obtenida dependerá de diversas variables tales como:

1. Los medios técnicos con los que se trabaje. En este sentido es fundamental la precisión de la tableta digitalizadora.
2. El estado de las fuentes de información, la precisión con la que se haya delimitado el parcelario (en ciertas ocasiones la delimitación del parcelario no corresponde con la base de datos de los Libros de Características), el grado de deformación que presenten las fotografías aéreas, etc...
3. El nivel de precisión introducido en el trabajo de restitución. Dependerá de cómo se realice la digitalización, de la malla de referencia de la que se disponga y el grado de selección que se realice. La precisión depende del tiempo

del primer nivel. Este segundo nivel se explica por la necesidad de densificar la malla de puntos, con vistas a minimizar lo máximo posible las deformaciones que las fotos aéreas presentan.

En líneas generales se puede decir que la lógica de selección y creación de diferentes niveles de puntos de referencia se basa en los procedimientos de triangulación que son usados para la restitución fotogramétrica. En este caso se introducía en la malla de puntos de control coordenadas absolutas y coordenadas explícitas relativas.

La calibración del tablero con vistas a la digitalización de un sector e incluso una parcela, se realizaba empleando puntos de control que rodearan en su totalidad al dibujo parcelario para que la calibración se produzca más o menos igual en toda la superficie de la parcela y evitando alineaciones de puntos que podrían afectar la fiabilidad de la transformación.

Las transformaciones usadas han sido la afín y la proyectiva, usando 3 o más puntos para cada calibración, ya que era evidente que las fotos presentaban deformaciones en ambos ejes. La digitalización final de cada sector o parcela se hacía valorando el error medio o error RMS que se introducía con cada una de las calibraciones. Los valores residuales con respecto a cada uno de los puntos de control nos permitió eliminar aquellos que presentaban valores residuales más altos, y como resultado final, se escogía la transformación exacta o que presentaba un RMS bajo e inferior a todos los posibles.

De esta manera se ha podido restituir las fotos aéreas catastrales del 56 de un amplio sector del municipio de Arucas (Gran Canaria). En la figura 1 se puede observar el resultado obtenido para un sector muy determinado, el caso de la zona urbana de Fuente Laurel, donde el método ha permitido determinar que parcelas y subparcelas rústicas del 56 están afectadas actualmente por la calificación de urbano en el Plan General del municipio de Arucas.

En cualquier caso, el grado de fiabilidad cartográfica obtenida dependerá de diversas variables tales como:

1. Los medios técnicos con los que se trabaje. En este sentido es fundamental la precisión de la tableta digitalizadora.

2. El estado de las fuentes de información, la precisión con la que se haya delimitado el parcelario (en ciertas ocasiones la delimitación del parcelario no corresponde con la base de datos de los Libros de Características), el grado de deformación que presenten las fotografías aéreas, etc...

3. El nivel de precisión introducido en el trabajo de restitución. Dependerá de cómo se realice la digitalización, de la malla de referencia de la que se disponga y el grado de selección que se realice. La precisión depende del tiempo



y del esfuerzo invertido.

### **EVALUACIÓN DE LA PÉRDIDA DEL SUELO RÚSTICO.**

Una vez obtenida la restitución de la fotografía aérea del Catastro de Rústica de 1956, es posible conocer las parcelas que han sido afectadas por los diferentes procesos de urbanización.

Para ello se ha creado un sistema de información geográfica (SIG), utilizando uno de los paquetes de software disponibles en el mercado. La información gráfica viene definida por las diferentes unidades catastrales restituidas y la base de datos por la información que proporciona los Libros de Características Catastrales.

La creación de un SIG nos permite ampliar enormemente las posibilidades de análisis de la información disponibles, estudio que de otra manera no podrían haber sido realizado. Concretamente, la evaluación de la superficie que ha cambiado de uso se ha realizado, como se puede observar en la figura 2, mediante la intersección del uso urbano con las diferentes parcelas y subparcelas que total o parcialmente han sido afectadas por la transformación en urbano. De esta manera, y para el caso concreto de Fuente Laurel, se ha podido obtener una medida bastante fiable de la superficie agrícola -cerealística- que ha dejado de ser cultivada y al mismo tiempo la extensión del suelo potencialmente agrícola que ha desaparecido como tal, y que se corresponde con las parcelas incluidas en el polígono de urbano y que aparecen señaladas con el aprovechamiento de agrícola. Se ha detectado cómo el proceso de urbanización ha conllevado además la destrucción de cultivos forestales, tales como eucaliptales, y de pastos destinados al pastoreo extensivo de la cabaña ganadera.

Los resultados, en cualquier caso, deben ser cotejados con comprobaciones de campo, que en este caso han servido para verificar los resultados cartográficos obtenidos y con la interpretación de fotografías aéreas actuales (se disponía de un vuelo de noviembre de 1990 a escala 1:5000).

### **CONCLUSIONES.**

El propósito de este artículo se ha orientado hacia la explicación de una metodología de investigación, sin que se hayan podido presentar resultados de los estudios que se están realizando, debido a que en gran medida son todavía resultados parciales, ya que se pensaba que el planteamiento de la metodología y técnicas de trabajo tiene suficiente validez por sí mismas.

Las conclusiones que podemos extraer son de carácter metodológico, y en líneas generales, hacen alusión a la validez de la utilización de recursos informáticos para la consecución de metodologías y resultados coherentes. Por consiguiente, y a modo de conclusión, se ha pretendido demostrar que:

1. Los métodos informáticos, basados en programas de diseño asistido, para la restitución cartográfica de fotos aéreas permiten obtener unos resultados más que satisfactorios y operativos.

2. Los sistemas de información geográfica abren un nuevo campo en el conocimiento de las transformaciones espaciales ocurridas, en concreto, en los ámbitos periurbanos de la ciudad, y en la evaluación de pérdidas de suelo agrícola.

#### REFERENCIAS.

- BESCOS OLAIZOLA, A. (1988): "El problema de la vivienda y su influencia en la forma de la ciudad". *Ciudad y Territorio*, núm 77. Madrid.
- CASARIEGO RAMÍREZ, J. (1987): *Las Palmas. Dependencia, marginalidad y autoconstrucción*. Ed. I.E.A.L. Madrid.
- FERRER RODRÍGUEZ, A. Y CRUZ VILLALÓN, J. (1990): "La Historia del Catastro de Rústica en España". *El Catastro en España. De 1906 a la época actual. Vol. II*. Ed. Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria. Madrid.
- GARCÍA HERRERA, L.M. Y PULIDO MÁÑEZ, T. (1982): "Los procesos de crecimiento urbano en la periferia de Sta. Cruz de Tenerife". *Ciudad y Territorio*, núm 53. Madrid.
- GARCÍA HERRERA, L. M. Y GINES DE LA NUEZ, C. (1993): "Las urbanizaciones marginales". *Geografía de Canarias, vol I*. Ed. Prensa Ibérica. Las Palmas de Gran Canaria.
- GARCÍA MANRIQUE, E. Y GÓMEZ MORENO, M.L. (1992): "La dinámica rural urbana". *La Geografía en España (1970-1990)*. Ed. Real Sociedad Geográfica-A.G.E. Madrid.
- HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, A.S. (1987): "Agricultura-turismo, ¿Un hecho histórico incompatible?". *IV Coloquio Nacional de Geografía Agraria*. Canarias.
- OJEDA CHIRINO, S. Y PARREÑO CASTELLANO, J.M. (1993): "Análisis de la dinámica rururbana de Sta. Brígida (Gran Canaria) a través de indicadores

económicos". *Vegueta*, núm. 1. Las Palmas de Gran Canaria.

PARREÑO CASTELLANO, J. M. Y MARTÍN GÓMEZ, C. (1994): "La destrucción de los espacios agrarios de alta calidad medioambiental en los nuevos ámbitos periurbanos de Las Palmas de Gran Canaria". *VII Coloquio de Geografía Rural*. Ed. Univ. de Córdoba.

SOBRAL GARCÍA, S. (1989): "La dinámica del crecimiento periférico de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria" *Arquitectura y Urbanismo en Canarias 1968-1988*. Ed. E.T.S.A. Las Palmas de Gran Canaria.

SOBRAL GARCÍA, S. (1992): *El proceso de suburbanización de Tafira Alta*. Ed. Univ. Las Palmas de Gran Canaria.