

**APLICACIÓN DE MÉTODOS GEOFÍSICOS EN ARQUEOLOGÍA:  
UNA RECOPIACIÓN SOBRE EL ACTUAL ESTADO DE LA CUESTIÓN EN ESPAÑA**

**GEOPHYSICAL METHODS APPLIED IN ARCHAEOLOGY:  
A COMPILATION OF PRESENT STATE OF ART IN SPAIN**

**P. BRITO-SCHIMMEL**

Departamento de Prehistoria, Historia  
Antigua y Arqueología, Universidad de  
Barcelona-UB, C/ Baldiri Reixac, s/n, 08028,  
Barcelona, España.  
(e-mail: [bschimmel@ceipac.gh.ub.es](mailto:bschimmel@ceipac.gh.ub.es))

**C. CARRERAS**

Universitat Oberta de Catalunya-UOC, Av.  
Tibidabo, 39, 08035, Barcelona, España.  
(e-mail: [ccarreras@uoc.edu](mailto:ccarreras@uoc.edu))

**Resumen**

Este artículo presenta una recopilación y revisión del actual estado de la aplicación de los métodos geofísicos en prospecciones arqueológicas, en España. Se ha revisado la mayor cantidad posible de bibliografía, para se poder hacer un levantamiento de todos los yacimientos arqueológicos españoles estudiados con métodos geofísicos. Es probable que el número de yacimientos investigados por estos métodos es mayor, pero muchas de las intervenciones son inéditas y el acceso a los informes técnicos es difícil, pues su catalogación no es informatizada. Esto dificulta mucho el trabajo, principalmente cuando se trata de obtener informaciones relacionadas a toda España. La catalogación aquí presentada tiene por objetivo investigar hasta donde ha llegado la colaboración entre geofísica y arqueología y establecer un punto de partida para futuros estudios. Los métodos geofísicos son cada vez mas utilizados como una importante herramienta en la arqueología y este trabajo pretende facilitar la base de datos a los investigadores y personas relacionadas a esta área.

**Abstract**

This article represents a compilation and revision of the present state of art in the application of geophysical methods in archaeological prospections in Spain. It was collected a large quantity of bibliography to enable the survey of Spanish archaeological sites studied by geophysical methods. Part of this survey is based on local reports which are not easily accessible and which difficult the creation of the data base. The objective of the cataloging is to present how far this geophysical archaeological collaborations reached and to establish a base for future studies. The geophysical methods are increasingly employed as an important tool in archeology and this compilation can serve to researches and related persons in this area.

**APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS GEOFÍSICOS EN ARQUEOLOGÍA**

La utilización de los métodos geofísicos en prospecciones arqueológicas es una práctica cada vez más común y se debe a la necesidad, cada vez mayor, de una investigación no destructiva y más eficiente, o sea, de estudiar los yacimientos arqueológicos sin destruir los registros en ellos existentes. Esto es posible gracias a que los métodos geofísicos son técnicas no destructivas y pueden proporcionar importantes informaciones sin que los registros sean perturbados, permitiendo nuevo análisis y lecturas, por lo tanto constituyen una herramienta eficiente para la prospección arqueológica.

Desde hace algunas décadas, los métodos geofísicos han sido cada vez más empleados por los arqueólogos, ya que la excavación completa de ciertos yacimientos supone unos costes muy elevados, y por lo tanto se ha tornado impracticable. Se debe tener en cuenta que una excavación de un yacimiento arqueológico es un proceso meticuloso y lento, para tener un registro de toda la información útil, dado que la excavación es destructiva y sólo permite una única oportunidad de lectura. Por ello, la geofísica permite saber con antelación la localización de estructuras y restos, facilitando de ese modo, el proceso de excavación. Teniendo en cuenta el enorme coste de una excavación a nivel de recursos humanos y tiempo, los métodos geofísicos pueden resultar de gran valor.

El proceso de excavación expone los restos materiales, previamente preservados, a la superficie sobre la que actúa la erosión, oxidación y vandalismo (Wynn, 1986), lo que implica en mayores costos de mantenimiento y preservación de los yacimientos. Levantamientos geofísicos de alta resolución permiten la localización de estructuras arqueológicas en tiempo reducido, implicando directamente una reducción de costes de las investigaciones y posibilitando la preservación de los sitios, ya que los mismos no necesitan ser excavados en su totalidad. En caso de ser necesaria la completa excavación, los métodos geofísicos pueden delimitar el yacimiento de forma tridimensional, posibilitando que los arqueólogos tengan un mayor conocimiento previo sobre el área a excavar. Cualquiera que sea la situación, la aplicación de los métodos geofísicos es una importante herramienta para que la gestión del patrimonio arqueológico sea más eficaz (Brito-Schimmel et al., 2002).

Además, uno de los ámbitos de la arqueología denominado *arqueología de salvamento o de rescate o de gestión o urgencias*, que se dedica a los estudios de regiones que serán extensamente modificadas por urbanizaciones, construcciones de pantanos, carreteras, gasoductos, túneles, metro, etc., se ha convertido en una de las más dinámicas gracias a la actual legislación, que obliga un seguimiento arqueológico de cualquier tipo de obras públicas y construcciones.

En todo el mundo, la extensión de las áreas urbanas ha crecido exponencialmente invadiendo el espacio ocupado por yacimientos arqueológicos. En la mayoría de estos casos, el tiempo disponible para el estudio del yacimiento es muy limitado. Debido a eso, se hace uso, casi exclusivamente, de la técnica de muestreo para escoger la zona a excavar (p.e. catas) ya que es impracticable la excavación extensiva de grandes áreas en tiempo reducido. Por ello, actualmente se busca el auxilio de los métodos geofísicos para estas situaciones, pues resultan de una gran ayuda para una prospección arqueológica de salvamento, principalmente si estas tienen dimensiones regionales. Gracias a ellos se puede seleccionar el área de muestreo en que previamente se sepa que existen estructuras o restos arqueológicos.

La prospección geofísica puede también ser aplicada a la delimitación del contorno de un área de ocupación, lo que a veces podría ser complicado por otros medios, según las características del yacimiento (1). Este punto es importante para el planeamiento de los costes de la

excavación, ya que el tiempo y dinero invertidos en esta operación están directamente relacionados, entre otras cosas, con la extensión del yacimiento.

Entre las múltiples aplicaciones de la geofísica en arqueología, podemos destacar que los métodos geofísicos pueden diferenciar un estrato con artefactos arqueológicos de una capa estéril, distinguir cuando los restos de una estructura de construcción son de piedra o ladrillo, delimitar el contorno de un yacimiento, distinguir habitats subterráneos de depresiones geológicas, identificar lugares sometidos a la acción del fuego o artefactos resultantes de esa acción, identificar el trazado de antiguas carreteras, identificar la acumulación de conchas o huesos, identificar suelos compactados o excavados por actividades humanas o incluso, identificar las distintas fases de un yacimiento con múltiples periodos de ocupación, entre otras tantas aplicaciones. Además, estos métodos se pueden emplear incluso cuando el yacimiento arqueológico se sitúa dentro de un contexto urbano, en dónde las excavaciones solamente son posibles en un área muy restringida, como por ejemplo el caso de los conjuntos arquitectónicos históricos.

En resumen, las prospecciones geofísicas cuando se aplican a la arqueología permiten evaluar el potencial de un yacimiento antes de comenzar una excavación, con el consecuente ahorro de tiempo y dinero, además de ayudar a planificar la posterior intervención, ya que al iniciar la excavación se dispone de un mapa bien detallado del urbanismo del asentamiento (Carreras, 2000).

Desgraciadamente, los métodos geofísicos se aplican todavía con escasa frecuencia, en comparación a la cifra de intervenciones arqueológicas realizadas por año. Una buena parte de los profesionales, si bien conocen la importancia de la geofísica a nivel teórico, son poco conscientes de sus aplicaciones en el ámbito práctico (Wynn, 1986, 534).

## **LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS GEOFÍSICOS EN ARQUEOLOGÍA EN ESPAÑA**

En las últimas décadas, las aplicaciones de métodos geofísicos en prospecciones arqueológicas han aumentado en España, por lo que parece que existe una tendencia general al desarrollo en esta área.

En la década de 80, hubo un gran avance en el área de aplicación de los métodos geofísicos en arqueología que coincidieron con las *I y II Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología*, que se llevaron a cabo en Madrid y Mérida, en los años de 1986 y 1987 respectivamente. Las actas de ambas reuniones fueron publicadas posteriormente en el año de 1992, por el Ministerio de Cultura. En estas Jornadas ya resultaba evidente el interés y la preocupación de la comunidad científica española, en relación al futuro de la aplicación de la geofísica en arqueología.

Otras publicaciones que merecen destacarse por el considerable número de participaciones españolas son las Asambleas Hispano Portuguesa de Geofísica y Geodesia, concretamente su tercera edición que se celebró en Valencia en 2002 y la edición especial de *Geociencias* (2). En esta edición están publicados los trabajos referentes a las *III Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología*, realizadas en Aveiro en el año de 1989 y publicadas en 1990. También hay importantes contribuciones los diversos encuentros científicos donde siempre encontramos colaboraciones españolas, como por ejemplo el CAA – “Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology”, o el “Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society (European Section)” en sus diversas ediciones, donde podemos destacar el IV Meeting que se ha celebrado en Barcelona, en el año de 1998.

Aún así, España está muy por debajo de las expectativas en la utilización del potencial de la geofísica en arqueología en comparación con la situación de países vecinos como Francia, Inglaterra o Alemania. Las razones de esta escasa aplicación de la geofísica en nuestro país se debe a numerosas causas, la más evidente es la falta de costumbre en la creación de grupos de investigación interdisciplinarios en nuestras universidades. Por lo que existen departamentos de geofísica con equipos adecuados para la prospección que nunca han colaborado, ni tan sólo conocen de sus necesidades. Del mismo modo, los departamentos de arqueología pocas veces recurren a los departamentos de geofísica para ayudarles en su investigación, seguramente por desconocimiento del potencial existente.

Esta falta de comunicación entre disciplinas, hoy distanciadas por el sistema universitario español, también se hace patente en los planes de estudio, ni en arqueología se estudia geofísica en profundidad, ni en geológicas se conoce la problemática arqueológica. Una solución provisional, que se aplica en otros países, es la creación de masters o postgrados que permiten poner en común especialistas de ambas disciplinas (3).

Otro de los factores de la lentitud en la introducción de la prospección geofísica en la práctica cotidiana de la arqueología de salvamento es precisamente la administración, que en ningún momento ha favorecido en sus respectivas legislaciones autonómicas, la utilización de estos métodos para la prevención. En otros países, como es el caso de Gran Bretaña, la administración ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la geofísica en la arqueología. Antes de realizar intervenciones destructivas o la construcción de obras públicas en otros países, se requería un estudio preliminar del yacimiento mediante métodos geofísicos para evaluar la conveniencia de una intervención posterior.

Para reconocer el valor de los métodos geofísicos en la arqueología en otros países se ha realizado una difusión activa de los resultados de las prospecciones, para que toda la comunidad científica reconociera los valores de estas técnicas. Un ejemplo modélico es el acceso vía Internet de los informes de más de 2500 prospecciones geofísicas a través del AML (Ancient Monuments Lab) Geophysical Survey Database ([http://sdb2.english.gov.uk/sdb.dbquery\\_form.asp#s3](http://sdb2.english.gov.uk/sdb.dbquery_form.asp#s3)), que aparece en el servidor del English

Heritage en una versión reducida a 77 informes (<http://www.english.gov.uk/reports/>).

Seguramente la falta de difusión de los resultados de las prospecciones en nuestro país ha contribuido al desconocimiento de estas técnicas, y sobretodo la escasa confianza entre arqueólogos y personal de la administración. El conocimiento de la base teórica de la geofísica y la publicación de los resultados han generado un clima de confianza en otros países, que ha facilitado el desarrollo de estas metodologías.

Sin embargo, se deben valorar los esfuerzos realizados hasta hoy y además resaltar que en las últimas décadas España ha aumentado su participación en las áreas científicas relacionadas con esta aplicación. Esto nos anima a afirmar que no se ha quedado estancada, sino que se está abriendo a nuevas metodologías y técnicas.

Los motivos por los que España se encuentra en este nivel de desarrollo son muy variados y no constituye el ámbito de investigación de este trabajo entrar en la cuestión, aunque los hemos perfilado. En el presente trabajo se pretende abordar el estado actual de las aplicaciones de métodos geofísicos en España en la prospección de yacimientos arqueológicos para destacar algunos puntos que podrían permitir la consolidación de este ámbito de investigación. Tampoco se pretende realizar aquí un estudio exhaustivo de estadísticas, tan sólo ilustrar a partir de gráficos algunas tendencias observadas.

A lo largo de nuestro estudio, se han podido contabilizar un total de 109 trabajos de prospección geofísica con participación española (participación total o parcial con equipos o investigadores de otros países) relacionados con la aplicación de métodos geofísicos en arqueología. Estos 109 trabajos nos remiten a 116 yacimientos españoles estudiados a partir de la aplicación de las dichas técnicas.

Por supuesto el número real de yacimientos investigados con métodos geofísicos es seguramente mayor, no obstante la mayoría de intervenciones son inéditas y el acceso a los informes técnicos requiere una inversión de tiempo enorme, pues su catalogación no es informatizada. Esta falta de difusión de los resultados de las prospecciones geofísicas en nuestro país ha generado desconfianza entre los profesionales, contribuyendo al desconocimiento del estado actual de la especialidad. Esta falta de difusión de los informes dificulta mucho el estudio de su implantación, principalmente cuando se trata de obtener informaciones relacionadas a toda España. Para ello es necesario recorrer personalmente a cada uno de los Servicios de Arqueología de cada Comunidad Autónoma, lo que en la práctica es bastante inviable.

Ante la dificultad de acceso a todos los informes, se nos ocurrió realizar una petición oficial a cada uno de los responsables de los organismos gestores del patrimonio arqueológico en España, o sea una carta a los Servicios Arqueológicos correspondientes. Esta petición tenía como objetivo de que se tornase accesible a la comunidad científica y al público en general, todas las prospecciones arqueológicas en que se hicieron uso de

métodos geofísicos. No se pedía el informe, sino tan sólo un listado de intervenciones, los lugares, las técnicas empleadas y los responsables. De esta manera, se pensaba confeccionar un catalogo informatizado sobre este tema, que permitiera facilitar la consulta sobre este asunto a cualquier persona interesada.

En este catalogo informatizado no constarían informaciones que podrían perjudicar de alguna forma la integridad del yacimiento arqueológico, como por ejemplo su ubicación exacta por medios de coordenadas, lo que supondría dejar el yacimiento expuesto a curiosos y furtivos, evitando así posibles actos de vandalismo sobre patrimonio histórico-arqueológico; como tampoco expondría datos científicos relevantes, los cuales deberían ser conocidos tras la publicación científica de los mismos. El objetivo de la elaboración de este catálogo no era otro que simplemente hacer disponible informaciones básicas como por ejemplo, el nombre del municipio en que se encuentra el sitio arqueológico, el contexto histórico en el cual el esta inserido y los tipos de métodos geofísicos utilizados en las prospecciones.

Desafortunadamente, ninguno de los responsables por los organismos gestores del patrimonio arqueológico se ha dignado a contestar ni tan siquiera nuestra petición, aunque fuera tan sólo para negar nuestra demanda.

Por estas razones, el presente estudio parte de datos, en su gran mayoría publicados, a excepción de los datos referentes a las prospecciones realizadas por la empresa Terra Nova Ltd., cuyos informes fueron proporcionados por uno de los autores y el informe de *Isona*, proporcionado por Kris Strutt (Archaeological Prospection Services of Southampton) y Anna Gutierrez (UAB – Universidad Autónoma de Barcelona), con la previa autorización del Servei d'Arqueologia de Catalunya.

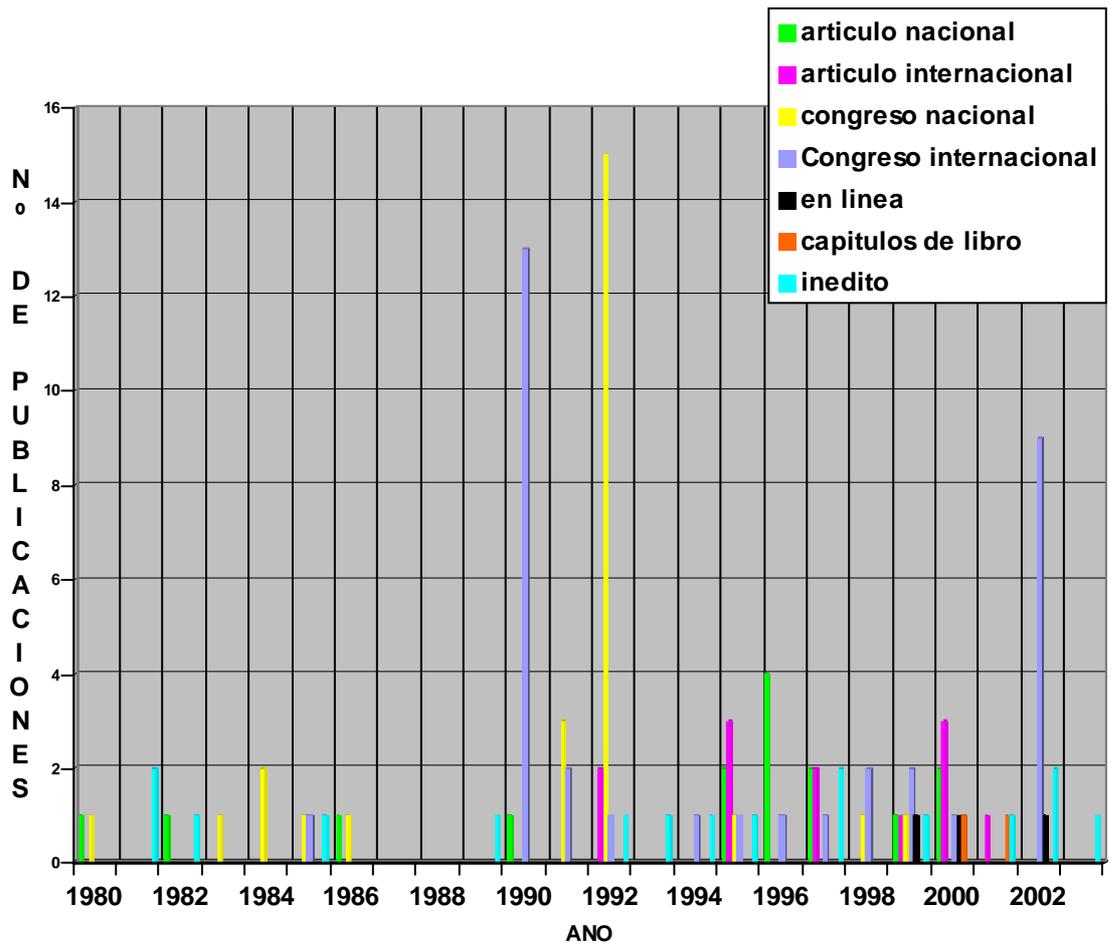


Figura 1- Distribución temporal de las publicaciones españolas relacionadas a la aplicación de métodos geofísicos en yacimientos españoles del año 1980 al 2003. En el apartado inédito están inseridos los informes técnicos de empresas entidades científicas, las tesis doctorales, de licenciatura, tesinas, etc, que no hayan sido publicadas.

La figura 1 muestra un gráfico que nos enseña la distribución temporal de las publicaciones españolas (4) relacionadas con el tema de la geofísica en arqueología, con referencia al número de publicaciones en las revistas nacionales y internacionales, congresos nacionales y internacionales, trabajos inéditos (informes de empresas o de entidades científicas, tesis doctorales, tesis de licenciatura, tesinas, etc...), capítulos de libro y publicaciones en línea, desde el año de 1980 hasta el año de 2003, con el intento de ilustrar la evolución del interés por esta materia.

En el gráfico se nota claramente que el número de publicaciones aumentó en los últimos años y también se destaca la publicación de artículos en congresos con relación a las otras clases de publicación. Hay dos puntos de inflexión interesantes con un gran aumento de publicaciones a principios de los años 90, y actualmente a principios de los 2000. Se observa además que, a pesar de que se registran artículos con fecha de publicación en 1980, es solamente a partir de la década de 90 que se nota una mayor incidencia de publicaciones y al final de esta década, más precisamente en el último año, empiezan a surgir las publicaciones en línea, todavía en número bastante reducido, pero ya empezando a reflejar la tendencia de los tiempos. Los

artículos en revistas internacionales empiezan a ser publicados a partir de 1992.

La cantidad de trabajos inéditos varía poco a lo largo del tiempo. Sin embargo, cualquier análisis con este enfoque puede ser errónea, partiendo del principio que la muestra de trabajos inéditos es poco representativa(s) debido a las dificultades, anteriormente citadas, de tener acceso a dichos trabajos. El acentuado aumento de las publicaciones en los años de 1990, 1992 y 2002 se debe a la realización de tres congresos que contaran con una gran participación española. Dos de ellos realizados en España (*I y II Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología*

Cuando tratamos de la media de publicaciones, vemos que esta ha quedado en 4 por año<sup>1</sup>. Si tenemos en cuenta que estamos hablando de toda España, se puede decir que la producción científica en esta área en concreto es bastante discreta comparada con otras disciplinas científicas, como por las ciencias de la Tierra<sup>2</sup>, donde la media de publicaciones en revistas internacionales, en un solo instituto, se encuentra en torno de 50 publicaciones al año. También resulta indicativo que, en la mayoría de casos, los artículos no aparezcan en revistas arqueológicas nacionales de máxima difusión.

Estamos hablando de toda España y una comparación entre las distintas áreas del conocimiento no es trivial porque se debe tener en cuenta que la media depende de factores como la cantidad de investigadores, el tiempo que el grupo de investigación está establecido y los recursos que cada grupo dispone. Por lo tanto, una media tan baja supone que la investigación en el campo de la geofísica aplicada a la arqueología está todavía en una etapa inicial.

Gran parte de la divulgación de los trabajos relacionados con la prospección geofísica aplicada a arqueología (Fig. 2), se realiza con la participación en congresos por la comunidad científica, ya que las publicaciones en revistas (nacionales o internacionales) son notablemente menores en número. Tal como se indicaba anteriormente, el hecho de que haya pocas publicaciones de geofísica en anuarios nacionales de arqueología es significativo de que se considera una especialidad de menor relevancia.

Si bien la mayoría de trabajos arqueométricos tienen problemas en su difusión en revistas tradicionales, el caso de la prospección geofísica es más patente. Por ello comienzan a surgir monográficos o revistas de arqueometría, en las que se han ido incorporando artículos sobre geofísica<sup>3</sup>.

El desarrollo de Internet a partir de 1994 ha supuesto un nuevo medio de divulgación de los resultados científicos especializados. En este sentido, los trabajos de geofísica en arqueología han disfrutado de un medio adecuado como Internet para la publicación de los informes de

---

<sup>1</sup> Se ha tenido en cuenta desde el año 1980 hasta el año 2003, ya que el año 2004 no se ha finalizado hasta el presente momento.

<sup>2</sup> Por ejemplo el Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera - CSIC (Centro Superior de Investigaciones Científicas). Fuente: [http://www.ija.csic.es/cat/resum\\_institut.php](http://www.ija.csic.es/cat/resum_institut.php)

<sup>3</sup> Iniciativas similares se han producido en otros países ante la imposibilidad de dar visibilidad a los trabajos de esta especialidad como *Archaeological prospection* (Gran Bretaña).

prospecciones, con profusión de ilustraciones gráficas. En la web del Department of Archaeological Sciences de la Universidad de Bradford se dispone de una selección de los vínculos más destacados de prospecciones geofísicas en arqueología.

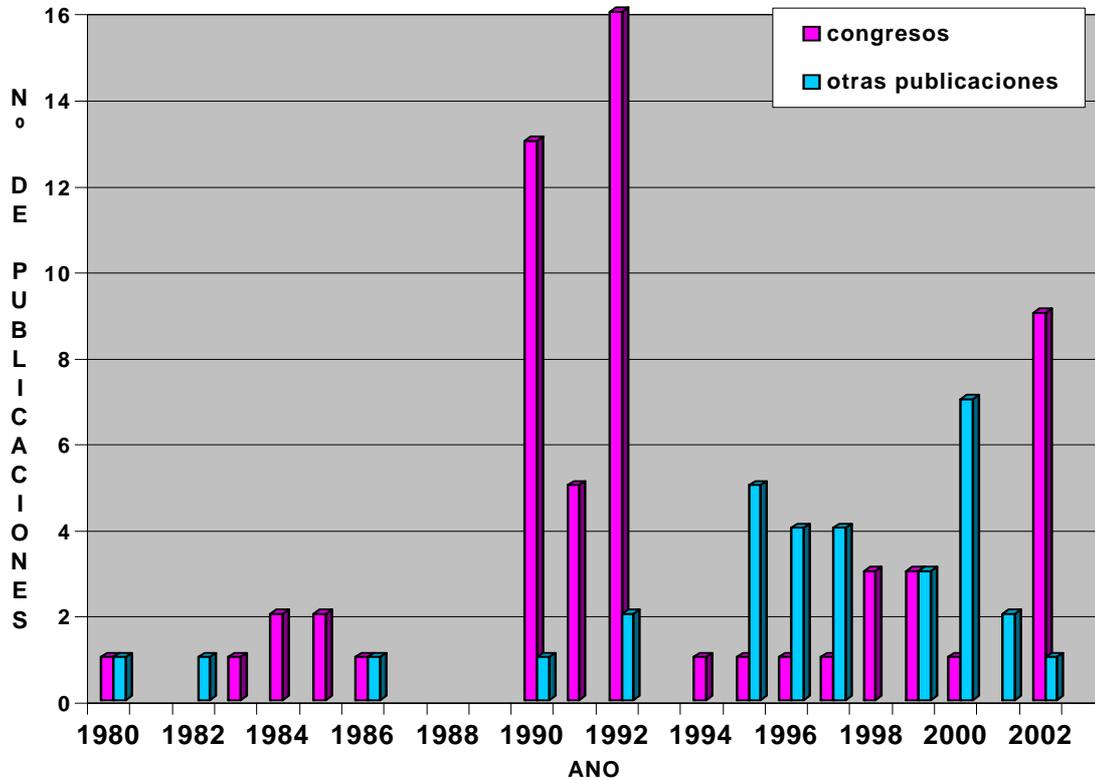


Figura 2 – Distribución temporal de las publicaciones españolas en congresos frente a las otras clases de publicación. En el apartado congresos están incluidos los congresos nacionales e internacionales y en el apartado otras publicaciones no están incluidos los artículos inéditos

Por último, la figura 3 ilustra la relación entre los artículos teóricos<sup>4</sup> y los estudios de caso<sup>5</sup>, se puede notar claramente que la cantidad de publicaciones de estudio de casos es superior a los artículos teóricos. La tendencia general es que el número de publicaciones dedicadas a la aplicación sea más elevado do que las publicaciones de desarrollo de nuevas tecnologías, pero debe se tener en cuenta que la investigación de base es fundamental para el desarrollo de cualquier ciencia y que ella no puede quedarse tan por debajo.

Esto puede significar que las universidades o centros de investigación no poseen todavía departamentos o grupos dedicados específicamente al tema, lo que puede suponer una mayor lentitud en el desarrollo de nuevas técnicas, nuevos equipos, programas, etc, condictiendo esta investigación con el campo de la aplicación de los métodos, equipos y programas informáticos existentes...

<sup>4</sup> Son aquellos que se destinan a la publicación del desarrollo de nuevas metodologías, nuevos equipos o programas.

<sup>5</sup> Artículos destinados a publicar los resultados de la aplicación de los métodos geofísicos en distintos yacimientos arqueológicos.

Gran parte de los avances de la geofísica en arqueología en nuestro país se debe a la participación de investigadores extranjeros, a través de sus universidades o institutos, en proyectos españoles. Sin sus aportaciones técnicas y conocimientos sobre la materia, difícilmente se hubiera podido extender la geofísica en nuestro país. Incluso algunas compañías de geofísica extranjeras han trabajado en nuestro país durante algunos años. No obstante, la creación de empresas geofísicas en arqueología resulta complicada en España dada la escasa incidencia que tiene la legislación en este campo.

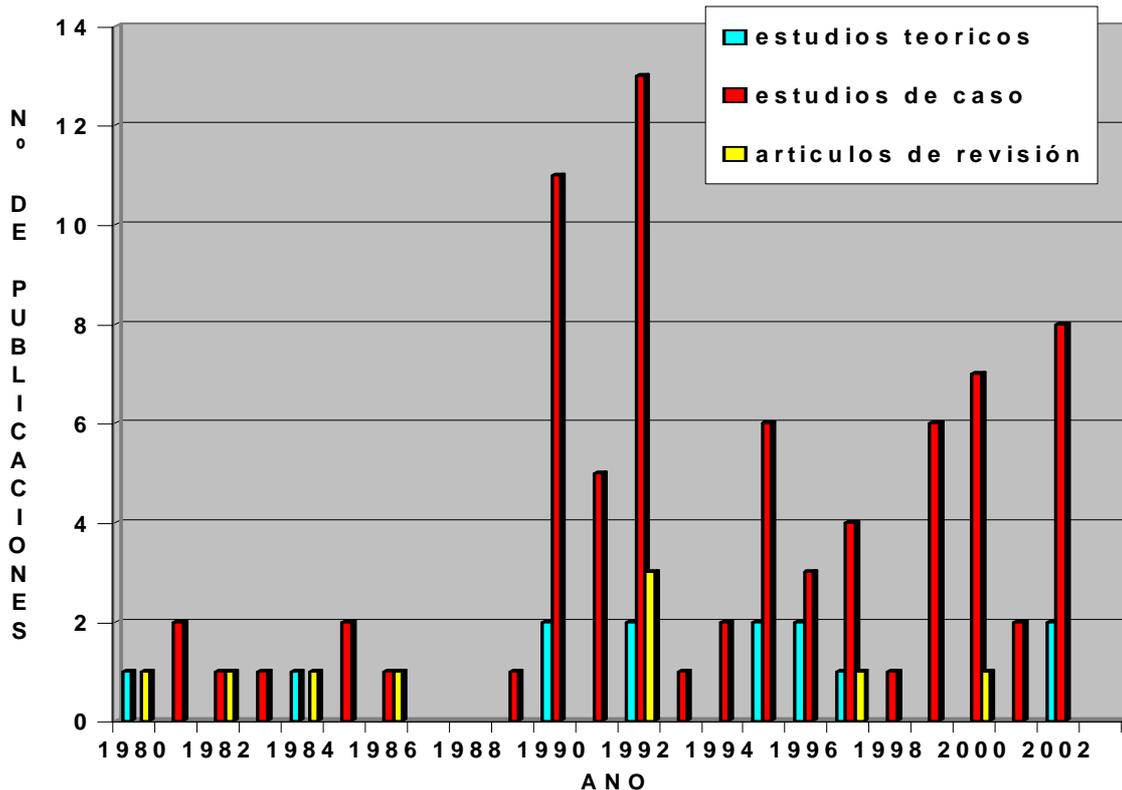


Figura 3 - Distribución temporal de los artículos teóricos, frente a los artículos de estudio de casos y artículos de revisión. Donde se nota la gran mayoría de artículos de aplicación de estudios de caso.

En general, podemos dividir las actuaciones en prospecciones geofísicas básicamente en dos grandes grupos. Uno de ellos de carácter casi siempre multidisciplinar<sup>6</sup>, formado por investigadores pertenecientes a universidades o instituciones de investigación y otro formado por las empresas de prospección geofísica que realizan trabajos en arqueología. Sin duda ninguna, de estos dos grupos, los que tienen más trabajos inéditos son las empresas.

Una resultante híbrida de estos dos grupos sería investigadores, que a su vez son arqueólogos, que contratan a empresas de geofísica o bien, universidades o instituciones de investigación relacionadas con la geofísica, que prestan servicio de consultoría con carácter de empresa.

<sup>6</sup> Compuestos por arqueólogos, geofísicos, geólogos, físicos, ingenieros entre otras disciplinas a fin.

Como se apuntaba anteriormente, el desarrollo de la geofísica en nuestro país ha dependido en gran medida de la implicación de las administraciones autonómicas, generalmente los servicios arqueológicos de cada comunidad. Sus políticas han favorecido la llegada de investigadores extranjeros que dentro de sus planes de trabajo han incluido la prospección geofísica. También algunas legislaciones como la andaluza han favorecido que en los proyectos arqueológicos se combinara un año de prospección con la excavación.

Para hacerse una idea de las diferencias que se observa en las prospecciones geofísicas a lo ancho de la geografía española, a continuación aparece un gráfico con el número absoluto de intervenciones por Comunidad Autónoma a partir de la tabla 1 que aparece en el anexo, donde figuran los yacimientos arqueológicos españoles<sup>7</sup>.

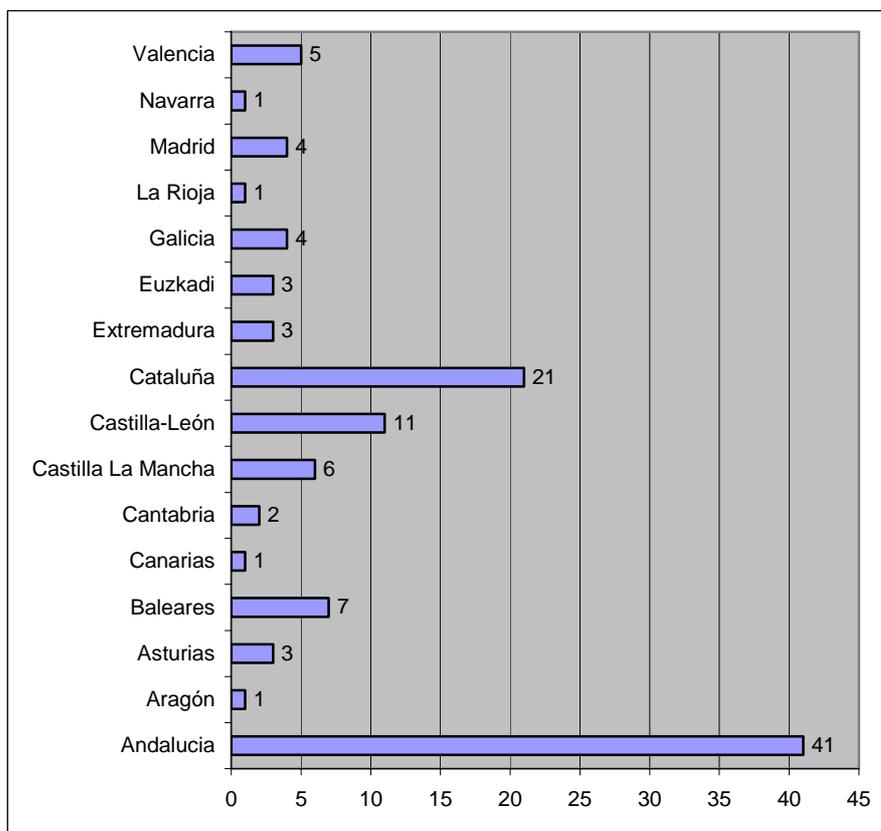


Figura 4. Número de prospecciones geofísicas por Comunidad Autónoma (tabla 1)

Como evidencia la figura 4, algunas comunidades autónomas como Andalucía han sido pioneras en el desarrollo de la geofísica en nuestro país, otras comunidades como Cataluña o Castilla-León también han favorecido a su desarrollo pero sin una política pro-activa. Por el contrario, existen muchas otras comunidades en que las prospecciones geofísicas han sido hechos anecdóticos.

En los anexos aparecen los datos que se han utilizado, como la tabla 1. En esta tabla no figuran los otros métodos de teledetección, como por ejemplo: fotografía aérea, imagen de satélite, etc. En la tabla 2 se presenta la

<sup>7</sup> Que se ha tenido acceso hasta el presente momento.

lista de bibliografía correspondiente a los yacimientos citados en la tabla 1, pero solamente la bibliografía que corresponde a los artículos de estudios de caso, publicados o inéditos. La tabla 3 es similar, pero en ella solamente encontraremos los artículos teóricos o con carácter de revisión del tema. Por fin, en la tabla 4 encontraremos la relación bibliográfica de los trabajos académicos realizados en esta área, como tesis doctoral, de licenciatura, tesinas, etc... Todas estas tablas presentan los artículos publicados como los inéditos.

## **CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

En una investigación multidisciplinar, como es el caso de la geofísica aplicada a la arqueología, ya que envuelve varios profesionales de distintas áreas del conocimiento, puede suceder que al no tener un departamento propio o un grupo consolidado sea un factor prejudicial al desarrollo más eficaz y continuo en la mejoría de las técnicas, instrumentos, programas o en la formación de personal especializado, como por ejemplo la formación de alumnos de doctorado o post-doctorado en esta área.

La falta de esta infraestructura hace que la interacción entre las distintas áreas, que en estos casos serían compuestas por geólogos/geofísicos y arqueólogos/historiadores se vuelvan poco eficientes, pues muchas veces se da de modos puntuales, estrictamente cuando se hace la necesidad de realizar algún trabajo en concreto, adquiriendo un carácter más contractual que el intercambio de conocimientos proporcionado por una investigación propiamente dicha. Sería muy interesante la posibilidad de la creación de estos grupos de investigación multidisciplinarios de modo estable y continuo.

Por otra parte, es necesario incorporar los estudios de geofísica en arqueología a la formación universitaria tanto en los departamentos de arqueología como los de geofísica de las facultades de geológicas. Por último, la implicación de las administraciones públicas autonómicas, hoy en día responsables directas del patrimonio arqueológico, es indispensable para incorporar de forma natural las prospecciones geofísicas como metodología para gestión efectiva de este patrimonio de forma no destructiva, y la programación de intervenciones con mayor información previa.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Lluís Rivero (Facultad de Geología de la UB – Universidad de Barcelona), por las informaciones fornecidas de los sitios arqueológicos prospectados por métodos geofísicos, realizados por la equipe de la cual él es miembro.

## **REFERENCIAS:**

- (1) Como por ejemplo los yacimientos paleolíticos que muchas veces presentan dificultades en su delimitación visual, por se integren por completo con el paisaje.
- (2) Revista de la Universidad de Aveiro, vol. 5, fasc. 1, 1990.
- (3) En las Islas Británicas, el departamento de arqueología de la Universidad de Bradford es uno de los pioneros en crear estos masters interdisciplinarios para la formación de futuros geofísicos en arqueología.

(4) Que se tenido acceso, hasta el momento de la publicación de este artículo.

**BIBLIOGRAFÍA**

BRITO-SCHIMMEL, P., PORSANI, J. L., FIGUTI, L., DE BLASIS, P., 2002 – Aplicação de métodos geofísicos em arqueologia: primeiros resultados obtidos no sambaqui fluvial Capelinha, Cajati, SP, Brasil. *Revista MAE*: 12.

CARRERAS, C., 2000 – Aplicacions de les tecnologies de la informació i la comunicació en arqueologia: la prospecció geofísica. *Digit-hum* 2. (<http://www.uoc.es/humfil/digithum/>).

WYNN, J. C., 1986 - Archaeological prospection: An introduction to the Special Issue. *Geophysics*: 51(3), 533-537.

**TABLA 1**

Lista de los yacimientos arqueológicos españoles donde fueron aplicados métodos geofísicos en alguna etapa de su investigación.

**P** – publicado, **I** – inédito (En la columna de inédito están representados las tesis doctoral, tesinas, trabajos de fin de curso, etc., todavía no publicados como también los informes técnicos de las empresas o centros científicos), **CP** – comunicación personal: <sup>1</sup>Carreras, comunicación personal, 2002; <sup>2</sup>Rivero, comunicación personal, 2003. **nº** – número de orden designado a cada ítem de esta lista, **Nº** – numero de orden referente a la lista de bibliografía (Tabla 2 Tabla 3 y Tabla 4).

nº	YACIMIENTO	LOCALIZACIÓN	AÑO	P	I	CP	Nº
1	Abrigo de la Viña	Asturias	1982		X		54
2	Aeso	Isona, Lleida, Cataluña	2002		X		37
3	Alfar romano	Andalucía	1991	X			35
4	Ampurias	L'Escala, Girona, Cataluña	1995/1997/2000/2000	X	X		71; 5a; 2; 4a
5	Andujar	Granada, Andalucía				<sup>1</sup> X	
6	Armadas	Andalucía				<sup>1</sup> X	
7	Arva	Alcolea del Río, Sevilla, Andalucía	1997	X			65
8	Atapuerca	Burgos, Castilla y León	1995/1999/2000	X			57; 58; 59
9	Avda. de las Industrias	Denia, Alicante, Comunidad Valenciana	1990/1990/1995	X			9; 10; 11
10	Avda. Marqués del Duero	Barcelona, Cataluña	2002			<sup>1</sup> X	
11	Baelo Claudia	Cádiz, Andalucía	1993/2000	X	X		49; 4a
12	Baños de la Reina Mora	Sevilla, Andalucía	1999	X			27
13	Barchin del Hoyo	Cuenca, Castilla – La Mancha	1986	X			14a
14	Basílica de Campos	Mallorca, Baleares			X	<sup>2</sup> X	
15	Calle Antillano Campos nº 30	Sevilla, Andalucía	1999	X			27
16	Calle Castilla nº 51	Sevilla, Andalucía	1999	X			27
17	Calle Goles	Sevilla, Andalucía	1999	X			27
18	Calle San Luis nº 73-75	Sevilla, Andalucía	1999	X			27
19	Calle San Luis nº 95	Sevilla, Andalucía	1999	X			27
20	Can Tintorer	Gava, Barcelona, Cataluña	1990	X			16
21	Castillo de Fuengirola	Málaga, Andalucía	1993			<sup>1</sup> X	
22	Castillo de Gilbraleón	Huelva, Andalucía	1986	X			14a
23	Castillo de Ronda	Ronda, Málaga, Andalucía	2002	X			76
24	Castro ibérico	Andalucía	1991	X			35
25	Castro romano	Alcántara, Cáceres, Extremadura	2001/2002	X			4b; 63
26	Castulo	Jaén, Andalucía	1997			<sup>1</sup> X	
27	Catedral de Burgos	Burgos, Castilla y León			X	<sup>2</sup> X	

28	Catedral de Ciutadella	Menorca, Baleares		X	<sup>2</sup> X	
29	Catedral de Girona	Girona, Cataluña	2000	X		24
30	Catedral de Palma de Mallorca	Mallorca, Baleares		X	<sup>2</sup> X	
31	Catedral de la Seu d'Urgell	Lérida, Cataluña		X	<sup>2</sup> X	
32	Catedral de Sevilla	Sevilla, Andalucía	1998		<sup>1</sup> X	
33	Catedral de Valencia	Valencia, Comunidad Valenciana	2000/2001	X		62; 4b
34	Catedral Vieja de Cádiz	Cádiz, Andalucía	2002	X		47
35	Celti	Peñaflor Sevilla, Andalucía	1990/2000/2001	X		40;38; ; 39
36	Cerro	Menjíbar, Jaén, Andalucía	1986	X		14a
37	Ciudadela de Niebla	Huelva, Andalucía	1981/1984	X	X	51; 11a
38	Ciudadella de Barcelona	Barcelona, Cataluña	1991	X		14
39	Ciudadella de Roses	Girona, Cataluña	1997		X	72
40	Cogolludo	Guadalajara, Castilla- LA Mancha	1983	X		36
41	Conducción Romana	Mérida, Extremadura	1992	X		1
42	Convento de las Monjas Comendadoras	Alcántara, Cáceres, Extremadura	2001/2002	X		4b; 63
43	Cornellà de Terri	Girona, Cataluña	1984		<sup>1</sup> X	
44	Cova d'es Coloms	Menorca, Baleares	1984	X		11a
45	Cueva de Altamira	Santander, Cantabria	1984	X		11a
46	Cueva de Maltravieso	Cáceres, Extremadura	2002	X		7
47	Cueva Pintada	Gáldar, Canarias	1992	X		8
48	Deobrigula	Tardajos, Burgos, Castilla y León	1999	X		75
49	Drassanes Reials	Barcelona, Cataluña	1991/1992	X		18; 15
50	El Barronal	Cabo de Gata-Níjar, Almería, Andalucía	1996	X		61
51	El Greco	Toledo, Castilla – La Mancha			X	<sup>2</sup> X
52	El Carambolo	Sevilla, Andalucía				<sup>1</sup> X
53	El Gandul	Sevilla, Andalucía	1997			<sup>1</sup> X
54	El Trucho	Alquézar, Huesca, Aragón			X	<sup>2</sup> X
55	Elviña	La Coruña, Galicia	2002	X		26
56	Fortaleza da Gormaz	Soria, Castilla y León	1984	X		11a
57	Fosos de Bayona	Huete, Cuenca, Castilla – La Mancha	1986/1992	X		30; 33
58	Garbín	Baza, Granada, Andalucía	1999	X		60
59	Gijón	Asturias	1990	X		10
60	Guisona	Lleida, Cataluña	2001		<sup>1</sup> X	
61	Hambrona	Soria, Castilla y León	2002	X		48
62	Huerto del Francés	Madrid, Comunidad de Madrid	2000	X		25
63	Iglesia de El Don	Valencia, Comunidad Valenciana	2002	X		55
64	Iglesia de Olocau	Valencia, Comunidad Valenciana	2002	X		55
65	Iglesia de San Jorge	Paiporta, Valencia, Comunidad Valenciana	2001			4b
66	Iglesia de Sant Feliu	Girona, Cataluña			X	<sup>2</sup> X
67	Iglesia de Sant Llorenç prop Bagà	Cataluña			X	<sup>2</sup> X
68	Itálica	Sevilla, Andalucía	1997/1999/2000	X		5a; 66; 4a
69	Julióbriga	Cantabria	1985/1992	X		45; 44
70	La Cartuja	Granada, Andalucía			X	<sup>2</sup> X
71	La Hoya	Laguardia, Álava, Pais Vasco	1992	X		28
72	La Maja	Calahorra, La Rioja	1990/1990 1992/1995	X		23; 34; 56; 41

73	Las Cruces	Andalucía				<sup>1</sup> X
74	L'Ermedàs	Pla de l'Estany, Barcelona, Cataluña			X	<sup>2</sup> X
75	Llagú	Asturias	1981		X	52
76	Lora del Río	Andalucía				<sup>1</sup> X
77	Los Millares	Almería, Andalucía	2001		X	3
78	Madinat Azahara	Córdoba, Andalucía	1997/2000			<sup>1</sup> X 4a
79	Monasterio de El Paular	Madrid, Comunidad de Madrid	1995		X	43
80	Monasterio de St. Cugat del Vallès	St. Cugat del Vallès, Barcelona, Cataluña			X	<sup>2</sup> X
81	Monasterio de San Llorente	Burgos, Castilla y León	1992		X	31
82	Muralla Romana de Lugo	Lugo, Galicia	1996/1998		X	17; 42
83	Necrópolis de Carratiermes	Montejo de Tiermes, Soria, Castilla y León	1990		X	5
84	Necrópolis de El Navazo	La Hinojosa, Cuenca, Castilla – La Mancha	1985/1986/1992		X	46; 30;32
85	Necrópolis de la La Joya	Huelva, Andalucía			X	11a
86	Necrópolis Puig d'es Molins	Ibiza, Baleares			X	11a
87	Necrópolis de Trayamar	Málaga, Andalucía				2a
88	Noville	Murgados, La Coruña, Galicia	1990/1991 1992		X	64; 68 ; 69
89	Numancia	Soria, Castilla y León	1992/1995		X X	29; 43
90	Oripo	Dos Hermanas, Sevilla, Andalucía	1997			<sup>1</sup> X
91	Palos de la Frontera	Huelva, Andalucía	1997		X	67
92	Pinilla del Valle	Madrid, Comunidad de Madrid	1990		X	12
93	Pla d'Abella	Naves, Lleida, Cataluña	1990		X	19
94	Plaza de Armas	Puente Tablas, Jaén, Andalucía	1994/2000		X	70; 4a
95	Plaza del Rey	Barcelona, Cataluña	2000			<sup>1</sup> X
96	Pollentia	Alcudia, Mallorca, Balleares			X	<sup>2</sup> X
97	Pozo Moro		1990			2a
98	Presa Romana de Andiön-Iturranduz	Navarra, Comunidad Foral de Navarra	1990		X	6
99	Presa Romana del Rio Arevalillo	Nava de Arévalo, Ávila, Castilla y León	1990		X	4
100	Reales Atarazanas	Sevilla, Andalucía	1999		X	27
101	Saltes	Cataluña	1986			14a
102	Sa Nitja	Menorca, Baleares			X	<sup>2</sup> X
103	Santuario de Gastiburu	Arrazua, Álava, País Vasco	1999		X	74
104	Sepulcro del Negron	Gilena, Sevilla, Andalucía	1986			14a
105	Serrat del Tres Hereus	Casserres, Barcelona, Cataluña	1997		X	73
106	Tejada La Vieja	Huelva, Andalucía	1986			14a
107	Termes Romanes de Lugo	Lugo, Galicia			X	<sup>2</sup> X
108	Torralba	Soria, Castilla y León	2002		X	48
109	Triana	Sevilla, Andalucía	1999		X	27
110	Tumulo de las Vegas de Samburiel	El Boalo, Comunidad de Madrid	2001		X	26
111	Valle de Ambrona y Torralba	Soria, Castilla y León				<sup>1</sup> X
112	Vila Olímpica de Banyoles	Banyoles, Girona, Cataluña			X	<sup>2</sup> X
113	Villa de Caranque	Caranque, Toledo, Castilla – La Mancha	1992		X	13
114	Villa del Pañuelo	Villamanta, Madrid, Comunidad de Madrid	1996		X	54
115	Villa Romana	Granada, Andalucía	2002		X	6b
116	Villauba	Girona, Cataluña	1984			<sup>1</sup> X

TABLA 2

Bibliografía referente a la Tabla 1. En esta tabla están inseridos solamente los artículos que tratan de aplicaciones directas.

**A N** – artículo publicado en revista nacional, **A I** – artículo publicado en revista internacional, **C N** – congreso nacional, **C I** – congreso internacional. **C L** – capítulo de libro, **Int** – internet, **I** – inédito (informes técnicos realizados por empresas o instituciones científicas), **Nº** – número de orden designado a cada ítem de la lista.

BIBLIOGRAFÍA APLICADA		
Nº	tipo	
1	C N	Álvarez, J.M., García Morant, J., Hernández, M.C., Cámara, M.E., 1992 – Localización de la conducción romana desde el Embalse de Proserpina hasta Mérida mediante la aplicación conjunta de la topografía y la geofísica. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (Mérida, 1987). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 189-196.
2	A N	Aquilué, X., Castanyer, P., Jordan, D., Santos, M., Tremoleda, J., 2000 – Resultats del projecte de prospeccions electromagnètiques a la ciutat romana d'Empúries (L'Escala, Alt Empordà).. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Separata. <i>Empúries</i> : 52, 261-279.
3	A I	Benjumea, B., Teixidó, T., Peña, J.A., 2001 – Application of the CMP refraction method to an archaeological study (Los Millares, Almería, Spain). <i>Journal of Applied Geophysics</i> : 46, 77-84.
4	C I	Bergamin, J.F., Gradolph, A., Mariné, M., 1990 – estudio geofísico de la presa romana del Río Arealillo (Nava de Arévalo), Ávila. III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 95-104.
5	C I	Bergamin, J.F., Matéos, M.T., Gradolph, A., Argente, J.L., Mingarro, F., López Azcona, C., 1990 – Prospección geofísica aplicada a la investigación de la Necrópolis Celtiberica de Carratiermes (Montejo de Tiermes, Soria). Primeros resultados. III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 33-46.
6	C I	Bergamin, J.F., Matéos, M.T., López Azcona, C., Mezqueriz, M.A., 1990 – Estudio geofísico de la presa romana de Andión-Iturranduz (Navarra), primeros resultados. III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 105-111.
7	C I	Camacho, A.G., Vieira, R., Ortiz, E., Montesinos, F.G., 2002 – Investigación gravimétrica para estudio arqueológico en la Cueva de Maltravieso (Cáceres). <i>3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica</i> (Valencia, 2002). Tomo III, 1.777-1782.
8	C N	Cámara, M.E., Hernández, M.C., 1992 – Prospección geoelectrica en el complejo arqueológico de la Cueva Pintada (Gáldar, Gran Canaria). Resultados preliminares e implicaciones arqueológicas. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (Mérida, 1987). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 127-135.
9	C I	Cámara, M.E., Hernández, M.C., Gisbert, J., 1990 – Estudio geofísico en la Avenida de las Industrias (Denia, Alicante). Aplicación de la transformada de Fourier (1D) en la interpretación de los datos. III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 63-70.
10	C I	Cámara M.E., Hernández M.C., Herrera J, Chávez R.E., 1990 – The application of 1D FFT to interpret resistivity data: an archaeological example (D-30). <i>52<sup>nd</sup> Meeting of European Association of Exploration Geophysicist</i> . Copenhagen, Denmark. 144-145.
11	A I	Cámara M.E., Herrera J, Hernandez M.C., Chavez R.E., 1995 - Application of the fast Fourier-transform to interpret geoelectric anomalies – Preliminary results. <i>Journal of Archaeological Science</i> : 22 (5): 619-628.
12	C I	Carbó, A., Alférez, F., Hoster, M., Carrasco, R., Dominguez, A., 1990 – Prospección geofísica de cavidades naturales en el yacimiento del Pleistoceno Medio de Pinilla del Valle (Madrid). III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 1-8.
13	C N	Carbó, A., Bergamin, J.F., Mateos, M.T., Rivera, Y., Simon, M.J., Mingarro, F., López de Azcona, M.C., 1992 – Prospección geofísica en la Villa romana de Carranque (Toledo). <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 71-83.
14	C N	Carmona, J.M.; Casas, A.; Jordana, S.; Pinto, V.; Rivero, L. 1991 -Detección de las Murallas de la "Ciudadella de Barcelona" mediante métodos geofísicos eléctricos y electromagnéticos. <i>IV Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (La Rábida, 1991). Grupo de Arqueología de La Rábida: 20-21.
15	C I	Casas, A., Carmona, J.M., Permanyer, A.; Pinto, V., Rivero, L., Valenciano, A., 1992 - Ground probing radar characterization of the settlements produced by building loads over soft sediment. <i>54<sup>th</sup> Meeting of European Association of Exploration Geophysicist and Technical Exhibition</i> . Paris, France. 810-811.
16	C I	Casas, A., Carmona, J.M., Villalba, M.J., 1990 – Determinación geofísica de las minas neolíticas de variscita de Can Tintorer. III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 9-19.
17	C I	Casas, A.; Lázaro, R.; Vilas, M.; Rivero, L.; Pinto, V. 1996 - Archeological survey at the Lugo Roman Wall using GPR (Galicia, NW Spain). <i>3<sup>rd</sup> Meeting of Environmental and Engineering Geophysical Society</i> . Aarhus, Denmark: 483-486.
18	C N	Casas, A.; Permanyer, A.; Pinto, V.; Riera, A.; Rivero, L.; Valenciano, A. 1991 - Estudio arqueo-geotécnico de las Drassanes Reials, astillero gótico medieval de Barcelona. <i>IV Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (La Rábida, 1991). Grupo de Arqueología de La Rábida: 22-23.
19	C I	Casas, A., Pinto, V., Gurt, J. M., Riera, S., Burés, L., 1990 – Aplicación de la prospección magnética en la localización de hornos de cerámica romana en Naves (Lleida). III Jornadas de Teledeteccão e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 113-120.
20	C I	Casas, A., Pinto, V., Gurt, J. M., Riera, S., Burés, L., 1991 – Magnetic survey and data processing applied to the

- location of roman kilns: methodological evaluation and archaeological results. En P. Budd, B. Chapman, C. Jakson, R. Janaway & B. Ottaway (eds.): *Archaeological Sciences* 1989. Oxbow Monography 9. Proceedings of a conference on the application of scientific techniques to archaeology (Bradford, September 1989): 265-272.
- 21 C I Casas, A., Pinto, V., Rivero, L., 1994 – Archaeological kiln investigation in Spain using ground-probing radar and magnetic methods. European Geophysical Society Simposia. Abstract en *Annales Geophysicae*: Supplement 1, Vol.12, C 127.
- 22 C I Casas, A., Pinto, V., Rivero, L., Camerlynck, C., Dabas, M., 1995 – Urban Geophysics: The case of Cathedrals and other religious monuments. European Geophysical Society Simposia. Abstract en *Annales Geophysicae*: Supplement 1, vol.13, C 90.
- 23 C I Chavez, R.E., Hernandez, M.C., Herrera, J., Cámara, M.E., 1990 – La Maja – a magnetic study at an archaeological site in Northern Spain. *52<sup>nd</sup> Meeting of European Association of Exploration Geophysicist*. Copenhagen, Denmark: 130.
- 24 A I Dabas, M., Camerlynck, C., Freixas I Camps, P., 2000 – Case History: Simultaneous use of electrostatic quadrupole and GPR in urban context: Investigation of the basement of the Cathedral de Girona (Catalunya, Spain). *Geophysics*: 65(2), 526-532.
- 25 Int Dirección General del Patrimonio Histórico, 2000 – Huerto del Francés. La intervención arqueológica, 1996-2000.  
[www.comadrid.es/dgpha/actuaciones/retiro/intervencionarqueologica\\_19962000.htm](http://www.comadrid.es/dgpha/actuaciones/retiro/intervencionarqueologica_19962000.htm)
- 26 Int Dirección General del Patrimonio Histórico, 2001 – Túmulo de las Vegas de Samburiel.  
[www.comadrid.es/dgpha/actuaciones/tumulo/tumulo.htm](http://www.comadrid.es/dgpha/actuaciones/tumulo/tumulo.htm)
- 27 Int El ideal Gallego Digital, 2002 – La electricidad permite hacer un mapa del suelo del castro de Elviña.  
[www.elidealgallego.com/ID20020726/coruna/coruna02.htm](http://www.elidealgallego.com/ID20020726/coruna/coruna02.htm)
- 28 C N Fernández, A., 1999 – El uso de detectores de metales en intervenciones arqueológicas urbanas: métodos de aplicación y resultados. *XXV Congreso Nacional de Arqueología* (Valencia, 1999). Generalitat de València. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Direcció General de Patrimoni Artístic. Valencia: 258-261.
- 29 C N González de Durana, J.M., Llanos Acebo, H., Llanos, A., Ulivarri, V., 1992 – Estudio preliminar del yacimiento arqueológico de La Hoya, Laguardia (Álava). *Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología* (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 99-103.
- 30 I Hernández, M.C., 1992 – Estudio Geofísico en Numancia (Soria). Informe Técnico. Junta de Castilla y León.
- 31 A N Hernández, M.C., Cámara, M.E., 1986 – Estudios eléctrico y magnético realizados en los yacimientos arqueológicos de Fosos de Bayona y de La Hinojosa. *Rev. de Geofísica*: 42, 207-216.
- 32 C N Hernández, M.C., Cámara, M.E., 1992 – Los métodos geoeléctricos de prospección en Arqueología. Un ejemplo. *Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología* (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 53-58.
- 33 C N Hernández, M.C., Cámara, M.E., Mena, P., Noguera, E., 1992 – Prospección magnética realizada en la necrópolis de El Navazo (Cuenca) y resultados arqueológicos. *Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología* (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 93-97.
- 34 C N Hernández, M.C., Cámara, M.E., Velasco, F., Mena, P., Grás, R., 1992 – Aplicación de algunos métodos geofísicos (eléctrico, magnético y gravimétrico) en Fosos de Bayona (Huerte, Cuenca). *Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología* (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 85-92.
- 35 C I Hernández, M.C., Herrera, J., Cámara, M.E., González, A., 1990 – Estudio magnético realizado en el yacimiento arqueológico “La Maja”. Resultados preliminares. III Jornadas de Teledetección e Geofísica Aplicadas a Arqueología (Aveiro, 1989). *Geociências, Re. Univ. Aveiro*: 5(1), 121.
- 36 C N Hernández, M.C., Martín, B., del Rey, R., Jiménez, E., 1991 – estudios Geofísicos en un alfar Romano y un castro Ibérico. *VII Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica*. Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando: 168.
- 37 C N Hernández, M.C., Sanz A., 1983 – Aplicación de los métodos geofísicos en la localización de yacimientos de interés arqueológico en Cogolludo (Guadalajara). *V Asamblea de Geodesia y Geofísica*. Madrid: 200.
- 38 I Isona Geophysical Survey Report, 2002 - Compiled by A. Gutierrez Garcia-Moreno and K. Strutt. Universitat Autònoma de Barcelona y Archaeological Prospection Services of Southampton (INÉDITO).
- 39 C L Keay, S., Creighton, J., Remesal, J., 2000 – Celti (Peñaflor): The archaeology of a Hispano-Roman Town in Baetica. *Surveys and Excavations 1987-1992*. Ed: University of Southampton. Department of Archaeology. Monograph n<sup>o</sup>2. Oxbow Books. 252p.
- 40 C L Keay, S., Creighton, J., Remesal, J., 2001 – Celti (Peñaflor): La arqueología de una ciudad Hispanorromana en la Baetica: Prospecciones y excavaciones 1987-1992. Ed: Junta de Andalucía. Conserjería de Cultura Pública de Gestión de empresa de Programas Culturales. 319p.
- 41 A N Keay, S., Remesal, J., Creighton, J., 1990 – Prospección con sondeo en la Antigua Celti (Peñaflor, La Viña) en 1990. *Anuario Arqueológico de Andalucía*: 2, 240-244.
- 42 A I Kovacheva, M., Pares, J., Jordanova, N., Karloukovski, V., 1995 – A new contribution to the archaeomagnetic study of a Roman pottery kiln from Calahorra (Spain). *Geophys. J. Int.*: 123, 931-936.
- 43 C N Lázaro, R., Vilas, M., Rivero, L., Bagán, A., Casas, A., 1998 - Investigaciones arqueológicas mediante Georadar en la Muralla de Lugo. *1<sup>a</sup> Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica - IX Asamblea Española de Geodesia y Geofísica*. Almería: 248.
- 44 AN Lorenzo, E., Hernández, M.C., 1995 – Prospección geofísica en yacimientos arqueológicos con geo-radar en España. Dos casos: Numancia y El Paular. *Física de la Tierra*: 7, 193-205.
- 45 C N Martínez Barreda, B., 1992 - Prospección geofísica en la ciudad romana de Julióbriga (Cantabria). *Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología* (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 105-111.
- 46 C I Martínez Barreda, B., Cendrero Uceda, A., 1985 – Aplicación de métodos de prospección geofísica en

- materiales cuaternarios para la detección de restos prehistóricos y arqueológicos. *Actas I Reunión del Cuaternario Ibérico*. Lisboa: Vol. II. 161-173.
- 47 C N Mena, P., Noguera, E., Hernández, M.C., Camara, M.E., 1985 – Primeros datos de la segunda campaña de excavación y prospecciones geofísicas en la necrópolis de El Navazo (La Hinojosa, Cuenca). *XVIII CNA*, Canarias.
- 48 C I Montesinos, F.G., Vieira, R., Camacho, A.G., 2002 – Estudio gravimétrico en la “Catedral Vieja” de Cádiz mediante algoritmo genético. *3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica* (Valencia, 2002). Tomo III: 1783-1787.
- 49 C I Muñoz-Martín, A., Álvarez, J., Carbó, A., Pérez-González, A., Llanes, P., 2002 – Prospección geofísica aplicada a la planificación de la excavación de los yacimientos arqueológicos Pleistocenos de Hambrona y Torralba (Soria, España). *3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica* (Valencia, 2002). Tomo III: 1803-1807.
- 50 I OCSA, 1993 – Reconocimiento arqueofísico en Baelo Claudia, Cádiz. Junta de Andalucía. Conserjería de Cultura y Medio Ambiente. Sevilla.
- 51 C I Oms, O., Pares, J.M., Martínez-Navarro, B., Agusti J., Toro I., Martínez-Fernández G., Turq A., 2000 - Early human occupation of Western Europe: Paleomagnetic dates for two Paleolithic sites in Spain. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*: 97 (19): 10666-10670.
- 52 I Ortiz Ramis, R., Garcia, A., Brändle, J.L., 1981 – Aplicación de técnicas geofísicas a la Arqueología: Prospección eléctrica en las excavaciones de Niebla (Huelva). Instituto de Geología, C.S.I.C.
- 53 I Ortiz, R., Garcia, A., Suazo, C., 1981 – Informe del estudio geofísico de Llagú (Asturias). Instituto de Geología, C.S.I.C.
- 54 I Ortiz, R., Garcia, A., Suazo, C., 1982 – Informe del estudio geofísico del Abrigo de la Viña (Asturias). Instituto de Geología, C.S.I.C.
- 55 A N Oyamburu, I., Villalaín, J. J., Osete, M. L., Zarzalejos, M., Blasco, C., 1996 – Estudio paleomagnético del yacimiento de Villa del Pañuelo (Villamanta, Madrid). *Geogaceta*: 20(5), 1044-1046.
- 56 C I Padín, J., Martín, A., García, F., 2002 – Estudio geofísico integrado de estructuras arqueológicas subsuperficiales. *3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica* (Valencia, 2002). Tomo III: 1808-1809.
- 57 A I Parés, J.M., De Jonge, R., Pascual, J.O., Bermúdez, A., Tovar, C.J., Luezas, R., Maestro, N., 1992 – Archaeomagnetic evidence for the age of a Roman pottery kiln from Calahorra (Spain). *Geophys. J. Int.*: 112, 533-537.
- 58 A I Parés, J.M., Perez-Gonzalez, A., 1995 - Paleomagnetic age for hominid fossils at Atapuerca archaeological site, Spain. *Science*: 269 (5225): 830-832.
- 59 A I Parés, J.M., Perez-Gonzalez, A., 1999 - Magnetostratigraphy and stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution*: 37 (3-4): 325-342.
- 60 A I Parés, J.M., Perez-Gonzalez, A., Weil, A.B., Arsuaga, J.L., 2000 - On the age of the hominid fossils at the Sima de los Huesos, Sierra de Atapuerca, Spain: Paleomagnetic evidence. *American Journal of Physical Anthropology*: 111 (4): 451-461.
- 61 C I Peña, J.A., Esquivel, J.A., Ramos, A., Osuna, M.M., Rull, E., 1999 – Data analysis of a magnetic survey to contrast the most common treatments of a data procedures in shallow archaeological surveys. *CAA'99 – Computer applications and quantitative methods in archeology*: 41-46.
- 62 A N Peña, J.A., Esquivel, J.A., Carrion, F. Y Alonso, J.M., 1996 - Prospección geoelectrica en el yacimiento arqueológico de la Edad del Cobre de El Barronal (Cabo de Gata-Níjar, Almería). *Tabona*: 9, 413-422.
- 63 A I Pérez Gracia, V., Canas, J.A., Pujades, L.G., Clapés, J., Caselles, O., García, F., Osorio R., 2000 – GPR survey to confirm the location of ancient structures under the Valencian Cathedral (Spain). *Journal of Applied Geophysics*: 43, 167-174.
- 64 C I Pérez Gracia, V., Pujades, L.G., Canas, J.A., García, F., Clapés, J., Osorio R., González, R., 2002 – Prospección con radar de subsuelo en los emplazamientos arqueológicos del antiguo castro romano y convento de las Monjas Comendadoras, en Alcántara (Cáceres). *3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica* (Valencia, 2002). Tomo III: 1789-1793.
- 65 C I Perez Lozada, F., Almeida, F., Senos Matias, M., 1989 – Prospección geofísica e escavação arqueológica em Noville (Murgados – A Coruña – Galiza). III Jornadas de Teledetección e Geofísica Aplicadas à Arqueologia (Aveiro, 1989). *Geociências, Re. Univ. Aveiro*: 5(1), 49-61.
- 66 AN Remesal, J., Revilla, V., Carreras, C., Berni, P., 1997 – Arva: prospecciones en un centro productor de ánforas Dressel 20 (Alcolea del Río, Sevilla). *Pyrenae*: 28, 151-178.
- 67 AN Rodriguez Hidalgo, J.M., Keay, S., Jordan, D., Creighton, J., Roda, I., 1999 – La Itálica de Adriano. Resultados de las prospecciones arqueológicas de 1991 y 1993. *Archivo Español de Arqueología*: 179-180, 73-97.
- 68 A I Rozycki, A., 1997 – Geophysical prospection of the Columbu's Harbour near Palos de la Frontera (Spain). *Archaeological Prospection*: 4, 139-145.
- 69 C I Senos Matias, M., Almeida, F., 1991 – A combined square array resistivity and magnetic survey in the archaeological site of Noville, Coruña, Spain. *53rd Meeting European Association of Exploration Geophysicists* (Florence, Italy). 462-463.
- 70 A I Senos Matias, M., Almeida, F., 1992 – A geophysical survey on the archaeological site of Murgados (NW Iberian peninsula). *Journal of Applied Geophysics*: 29, 119-124.
- 71 I Terra Nova Ltd., 1994 – Prospección geofísica: Plaza de Armas, Puente Tablas. *Informe técnico*, 36p.
- 72 I Terra Nova Ltd., 1995 – Geophysical survey within the Roman City of Empuries. *Informe técnico*, 38p.
- 73 I Terra Nova Ltd., 1997 – Prospección geofísica a la Ciudadella de Roses. *Informe técnico*, 35p.
- 74 I Terra Nova Ltd., 1997 – Prospección geofísica al Serrat dels Tres Hereus (Casarres). *Informe técnico*, 32p.
- 75 C I Valdés, L., Reina, R., Muñoz, R., Pujana, I., 1999 – Archaeological research on “The Protohistoric Sanctuary of Gastiburu”, Arrazua, Biscay, using electrical devices. *CAA'99 – Computer applications and quantitative methods in archeology*. 49.
- 76 Int Valdés, L., Reina, J., Pujana, I., Arenal, I., 1999 – Deobrigula. Los resultados combinados de la prospección eléctrica y los sondeos arqueológicos. *Revista Arqueohispania*: (artículo 31 y 32) [www.arqueohispania.com/journal/num0/articulo31.htm](http://www.arqueohispania.com/journal/num0/articulo31.htm)
- 77 C I Yilo, N., Vázquez, D., Casas, A., 2002 – GPR survey to confirm the location of the Ronda Castle wall (Andalucía, Spain). *VIII Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society (European Section)*. Portugal, Setembro de 2002.

TABLA 3

Bibliografía referente a la Tabla 1. En esta tabla están inseridos solamente los artículos que tratan de estudios teóricos o artículos de revisión sobre la aplicación de métodos geofísicos en yacimientos arqueológicos españoles.

A N – artículo publicado en revista nacional, A I – artículo publicado en revista internacional, C N – congreso nacional, C I – congreso internacional, N<sup>o</sup> – numero de orden designado a cada ítem de la lista.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL		
N <sup>o</sup>	típo	
1a	C N	Almagro, A., 1992 – Estado actual de las aplicaciones arqueológicas de la fotogrametría en España. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 11-14.
2a	C N	Almagro-Gorbea, M., 1992 – La Teledetección y la Geofísica en España: el estado actual de la cuestión. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 7-10.
3a	C I	Carbo, A., Riviera, Y., 1990 – Detección de huecos próximos a la superficie mediante técnicas combinadas de gravimetría y radar. III Jornadas de Teledetección e Geofísica Aplicadas a Arqueología (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 21-29.
4a	A N	Carreras, C., 2000 – Aplicacions de les tecnologies de la informació i la comunicació en arqueologia: la prospecció geofísica. UOC. Digit.HUM. <i>Revista Digital d'Humanitats</i> . <a href="http://tinet.uoc.es:80/humfil/digithum/digithum2/catala/Art_Ccarreras/">http://tinet.uoc.es:80/humfil/digithum/digithum2/catala/Art_Ccarreras/</a>
5a	A N	Carreras, C., Jordan, D., 1997 – El uso complementario de la resistividad y la prospección magnética en arqueología. <i>Caesaraugusta</i> : 73, 361-368
6a	C N	Cressier, P., Carbonero, M.A., Egea, J.J., Franco, J.A., Monitora, I., Osuna, M.M., 1992 – Aportación de la fotografía aérea a reconstrucción de los paisajes agrarios medievales. Caso de Andalucía oriental. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología</i> (Mérida, 1987). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 137-147.
7a	A I	Esquivel, J.A., Benjumea, B., Peña, J.A., 1997 – Spatial statistical analysis applied to magnetometric archaeological data. <i>Archeologia e Calcolatori</i> : 8, 55-65.
8a	A N	Esquivel, J.A., Peña, J.A., 1996 – Avance al análisis espacial estadístico de datos geofísicos. Aplicación a la arqueología. In: Vidal, F., Espinar, M. & Esquivel, J.A. eds. Homenaje en honor al profesor Fernando Martínez. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada. Granada: 197-206.
9a	C N	García, A., Díez, J.L., 1992 – Magnetometría en prospección arqueológica. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología</i> (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 43-47.
10a	C N	García, A., Ortiz, R., 1980 – Desarrollo de métodos geofísicos de alta resolución y débil penetración. Aplicación a la arqueología. XVIII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física y Química (Resúmenes), Burgos.
11a	C N	García, A., Ortiz, R., Suazo, C., 1984 – Geofísica. <i>Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica</i> (Soria, 1981). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Subdirección General de Arqueología y Etnografía. Madrid: 271-276.
12a	C N	García, A., Ortiz, R., Suazo, C., Calleja, V., 1992 – Criterios para el desarrollo de instrumentación específica de equipos de prospección geofísica, para su aplicación en Arqueología. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología</i> (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 31-35.
13a	C N	Hernández, M.C., 1992 – La prospección geofísica. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología</i> (Mérida, 1987). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 113-115.
14a	C N	Investigación Geofísica Aplicada a la Arqueología, 1986 - Guía de Exposición realizada con motivo del Coloquio del Microespacio. Teruel. Laboratoire des Civilisation de L'Antiquité. Universidad de Tours (Francia). Grupo de Arqueofísica de La Rábida. Escuela Universitaria Politécnica. Universidad de Sevilla. Palos de la Frontera (Huelva).
15a	C I	Kermorvan, A., Prat Sixto Romero, F., 1990 – Desarrollo de una técnica de detección geofísica aplicada a la exploración arqueológica de medios húmedos e subacuáticos. III Jornadas de Teledetección e Geofísica Aplicadas a Arqueología (Aveiro, 1989). <i>Geociências, Re. Univ. Aveiro</i> : 5(1), 123-134.
16a	A N	Peña, J.A., Esquivel, J.A., 1995 – El Bricolage geoelectrico: un recurso de bajo coste en la prospección arqueológica de subsuelo. <i>Trabajos de Prehistoria</i> : 52(1), 147-156.
17a	C N	Peña, J.A., Esquivel, J.A., Rodríguez-Ariza, M.O., Benjumea, B., 1995 – Establecimiento de la altura óptima del sensor para prospección magnética de estructuras arqueológicas. Programa y resúmenes de la VIII Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica (Madrid, 1995). Instituto Geográfico Nacional y Universidad Complutense de Madrid: 154.
18a	A N	Peña, J.A., Esquivel, J.A., Rodríguez-Ariza, M.O., Benjumea, B., 1996 – Establecimiento de los parámetros operacionales óptimos para prospección magnética de estructuras

		arqueológicas. <i>Trabajos de Prehistoria</i> : 53(2), 119-129.
19a	C I	Pérez Gracia, V., Canas, J.A., Pujades, L.G., Clapés, J., García, F., Caselles, J., Osorio, R., 1998 – Detection of damages and failures in special buildings. <i>Proceedings of the IV Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society (European Section)</i> . Barcelona, 1998: 723-726.
20a	C I	Pérez Gracia, V., García, F., Clapés, J., Osorio, R., Caselles, J.O, Canas, J.A., Pujades, L.G., 1997 – The integrated radar investigations in valencian churches: pathologies and archaeology. <i>European Geophysical Society Simposia</i> . Abstract en <i>Annales Geophysicae</i> . Supplement I to volume 15.
21a	C I	Pérez Gracia, V., Pujades, L.G., Canas, J.A., García, F., 2002 – Análisis de errores en prospección con radar de subsuelo. <i>3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica</i> (Valencia, 2002). Tomo III: 1810-1813.
22a	C I	Pérez Gracia, V., Pujades, L.G., Canas, J.A., García, F., 2002 – Radar de subsuelo. Estudio para la caracterización electromagnética de medios. <i>3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica</i> (Valencia, 2002). Tomo III: 1814-1818.
23a	A N	Sanz Núñez, A.C., 1980 – Técnicas de aplicación en prospecciones arqueológicas. <i>Revista Técnica Topográfica</i> : 36, 4-6.
24a	A N	Sanz Núñez, A.C., 1982 – Métodos geofísicos aplicados a la prospección arqueológica.. Centro de Estudios Turiasonenses. Instituto Fernando el Católico. CSIC. Tarazona. <i>Turiasso III</i> : 9-27.
25a	C N	Sanz Núñez, A.C., 1992 – Aplicación de magnetómetros de protones en prospecciones arqueológicas. Ventajas e inconvenientes. <i>Jornadas sobre Teledetección y Geofísicas Aplicadas a la Arqueología</i> (Madrid, 1986). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid: 37-41.
26a	C N	Sanz Núñez, A.C., Hernández Hernández, F., 1984 – Prospección geofísica aplicada a la arqueología, partiendo de los valores obtenidos en los nudos de una red cuadrada. <i>Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica</i> (Soria, 1981). Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Subdirección General de arqueología y Etnografía. Madrid: 277-282.

#### TABLA 4

Bibliografía referente a la Tabla 1. En esta tabla están inseridos solamente las tesis, tesinas y otros estudios dentro de este ámbito académico, realizadas por españoles o por universidades españolas, cuyo foco ha sido la aplicación de métodos geofísicos en yacimientos arqueológicos españoles.

**T D** – tesis doctoral, **T L** – tesis de licenciatura, **T** – tesina, **Nº** – numero de orden designado a cada ítem de la lista.

Nº	tipo	BIBLIOGRAFÍA
1b	T D	Benjumea, B., 1999 – Prospección sísmica de alta resolución en estructuras geológicas superficiales y yacimientos arqueológicos. <i>Tesis Doctoral</i> . Universidad de Granada.
2b	T	Brito-Schimmel, P., 2003 – Aplicación de métodos geofísicos en arqueología. <i>Trabajo Tutelado de Tercer Ciclo</i> . Universidad de Barcelona. Facultad de Geografía y Historia.62pp.
3b	T L	Cámara, M.E., 1985 – Aplicación de los métodos geofísicos en investigaciones arqueológicas. <i>Tesis de Licenciatura</i> .
4b	T D	Cámara, M.E., 1989 - Métodos Geofísicos aplicados en investigaciones Arqueológicas. <i>Tesis Doctoral</i> . Universidad Complutense de Madrid. Madrid: 377pp.
5b	T D	Pérez García, V., 2001 – Radar de subsuelo. Evaluación para aplicaciones en arqueología y en patrimonio histórico-artístico. <i>Tesis Doctoral</i> . Departamento de Ingeniería del Terreno, Cartografía y Geofísica. Universidad Politécnica de Cataluña. 976p.
6b	T	Yilo Tucci, N.K., 2002 – Prospección geofísica aplicada a la arqueología en Ronda y Granada (España). <i>Tesina</i> . UPC. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ponts de Barcelona. Universitat de Barcelona. Facultat de Geologia.