SECCIÓN DE ARQUEOLOGÍA

UNA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y ESTUDIO GEOFÍSICO EN EL PAGO DE SAN ANTÓN (VERA)

DOMINGO ORTIZ SOLER
Museo Histórico Municipal de Vera

1. Panorámica del pago de San Antón, zona donde se llevó a cabo la prospección arqueológica y el estudio geofísico

Una actuación arqueológica de tipo prospección geomagnética previa a una intervención preventiva de excavaciones arqueológicas se ha realizado en el yacimiento arqueológico del pago de San Antón en 2006.

Estos estudios se han llevado a cabo por parte de la propiedad de dichos terrenos que financia los gastos de investigación previos y que ha encargado al que suscribe, como arqueólogo, a través de la gestión de la empresa *Veratense de Promociones*, el asesoramiento del proyecto para localizar a equipos técnicos de geofísica, y supervisar al grupo de Investigación del Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada dirigido por José Antonio Peña, que ha sido seleccionado por la empresa, entre los dos proyectos presentados con su valoración presupuestaria consiguiente.

En este sector se prevée construir dos rotondas de la carretera y una zona a urbanizar previa modificación puntual del Sector R3. Dada la vasta extensión que va a ser afectada, se han realizado estos estudios previos de prospección geomagnética que van a permitir determinar la localización de los restos preexistentes en el subsuelo. Todo ello, según establece el articulo 48 del reglamento de Protección y Fomento.

A tenor de los resultados se establecerá el tipo de actuación arqueológica más adecuado que permita valorar la entidad del patrimonio soterrado. Ya en 1973 se realizaron unas excavaciones arqueológicas por el Ministerio de Cultura dirigidas por Carmen Poyato Olgado y Martan de la Cruz, en las que, como colaborador de las mismas, ya detectamos indicios de la importancia de este yacimiento arqueológico. Y en las colaboraciones que realizamos con la Consejería de Cultura en el *Precatálogo de Yacimientos Arqueológicos* en 1987 y *Catálogo* de 1989, se registró este yacimiento para su protección. Y con la creación del Museo Histórico Municipal en 1988, incluimos materiales cerámicos de este yacimiento en la exposición. Desde entonces hemos seguido investigando en este lugar a partir de prospecciones en superficie.

I. UNA APROXIMACIÓN A LOS DATOS ARQUEOLÓGICOS

Desde que dimos a conocer el yacimiento en 1973 se detectó un extenso yacimiento a ambos lados de la carretera a Cuevas del Almanzora, desde los límites de Fuente Grande y rambla hasta el cementerio.

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 1

2. Equipo de investigación empleado durante el proceso de prospección geomagnética

En esta extensión de terreno es un yacimiento polifásico con restos de asentamientos que van desde la prehistoria a época medieval. Se detectan unas estructuras de enterramiento de una necrópolis y otros elementos constructivos medievales. También se localizaron materiales de época púnica en una prospección que realizamos acompañados de Oswaldo Arteaga, aunque conocíamos la existencia de material tardo romano asociado a restos de estructuras visibles en superficie, junto a un campo de silos. También localizamos abundantes materiales líticos de cronología imprecisa pero dentro de la amplia etapa prehistórica.

Según informe emitido por la Consejería de Cultura, en este terreno de uso tradicional agrícola, con nacimiento de agua permanente, últimamente se han realizado cortes y rebajes en el terreno, en cuyos perfiles se puede comprobar que el yacimiento conserva un relleno arqueológico suficiente. Por tanto presenta bastante interés científico y cultural, catalogado con un grado de conservación bajo y causas de deterioro por agente humanos y aterrazamientos.

CRONOLOGÍA (Período histórico)	
Edad del Hierro II	Púnicos
Época romana	Bajo Imperio
Edad Media	Hispanomusulmán

Cuadro 1. Elaboración propia

II. AUTORIZACION DE CULTURA

Estos trabajos deben ser autorizados por la Delegación Provincial de Cultura, según la legislación vigente en que en toda obra o remoción de terreno en zona declarada arqueológica se debe contar con autorización de la Consejería de Cultura y seguimiento arqueológico, como es el caso de las obras que se tiene previsto realizar en estas parcelas. Así pues, se ha realizado ya el proyecto de actuación para que Cultura autorice el correspondiente seguimiento y excavación arqueológica a desarrollar próximamente en cumplimiento del *Reglamento de Actividades Arqueológicas* una vez terminada la prospección geomagnética, cuyo proyecto se ha hecho en función de ésta.

Ante la realidad cultural basada en el patrimonio, los sentimientos público y privado (no siempre encontrados) se aúnan en esfuerzos de una política cultural fehaciente, mediante proyectos para enganchar la cultura en la modernización mediante la vertebración del territorio a través de la ésta y el turismo como consumidor de la misma.

Se trata de impulsar un valor añadido, que es el patrimonio, al desarrollo de la modernidad, creando una pedagogía cultural. Y este paso se está llevando a cabo en el yacimiento arqueológico del Pago de San Antón. La conservación y estudio están garantizados. Es un yacimiento arqueológico muy complejo, que llevamos estudiando desde hace muchos años, con muchas etapas históricas: prehistóricos, cartagineses, romanos, árabes, hasta terminar como espacio agrario de expansión de regadíos desde el siglo XVIII, con su tecnología hidráulica del siglo XIX representada por el complejo de Fuente Grande[1].

Hasta ahora se había tenido un escaso respeto con la carretera de circunvalación que arrasó parte de habitaciones romanas; y ahora, hay que tener cuidado de cómo se hace la intervención arqueológica

[1] ORTIZ SOLER, Domingo; y CARA BARRIONUEVO, Lorenzo: *Vera, Agua y Suelo. Historia de la lucha por el agua en una ciudad del Levante almeriense*. Ed. Arráez, Ayuntamiento de Vera (Almería), 2003.

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 2

para rescatar lo poco que ha quedado de esa información histórico-arqueológica. Desde el ayuntamiento, junto con los promotores de los terrenos, se van a hacer todos los esfuerzos posibles. El estudio arqueológico y la puesta en valor de los restos patrimoniales son compatibles con el desarrollo económico y requiere sensibilidad por ambas partes.

El estudio técnico se ha llevado a cabo con un equipo profesional: José A. Peña (para el análisis geofísico), Domingo Ortiz Soler y Miguel Ángel Gómez Quintana (Arqueología y Patrimonio Cultural). Vera y su patrimonio y desarrollo urbanístico ganará mucho con ello. En el ayuntamiento se tiene planteado una puesta en valor de los hallazgos materiales y posibles restos visibles conservables, con los usos de zonas verdes que el plan de desarrollo urbanístico va a crear. Y esas ideas son aptas como valor añadido del lugar, para revalorizarlo y prestigiar el conjunto urbano. Lo esencial es que si se produce un hallazgo de vital importancia como monumento-vestigio quede conservado en un área verde, plaza, etc.

Ahora estamos en fase de estudio inicial y no sabemos lo que nos deparará la excavación arqueológica. Hemos iniciado ya un estudio sobre planos para ver qué es realmente compatible, sin propuestas agresivas, pero que pasen el criterio de la Comisión de Patrimonio de la Junta de Anadalucía. Ahora nos encontramos en una fase de trabajo de campo muy interesante; y todos estamos por la labor. Lo importante es crear un espacio interpretativo, como museo *in situ*, al aire libre, museo de lugar, para generar visitas culturales y, por ende, riqueza de turismo y promoción del enclave urbanístico: lo que llamamos una puesta en valor en toda su dimensión.

Por tanto tenemos un proyecto cultural. Funciona desde que el visitante llega e interpreta ese patrimonio para conocer cómo vivían aquellas gentes que se establecieron aquí durante siglos, su trabajo, dentro de una zona interpretativa que ponga en valor para entender e interpretar este asentamiento de varias culturas y etapas históricas y su entorno y aprovechamiento del medio hasta la actualidad, y así garantizar la salvaguarda de los posibles restos, integrándolo en la filosofía del Plan Museístico de Vera, con nuestro equipo de expertos en la puesta en valor del patrimonio.

III. LA PROSPECCIÓN GEOFISICA EN ARQUEOLOGIA

Pero para entender este proyecto de prospección geomagnética, vamos a explicar en qué consiste

3. Corte del terreno en el que puede apreciarse un nivel de relleno arqueológico

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 3

esta modalidad de trabajo de campo y sus características más relevantes[2].

Los arqueólogos siempre hemos soñado con un instrumento capaz de ver a través del suelo, como en una radiografía. Estos instrumentos ya son una realidad, y la Arqueología se ha rejuvenecido[3].

La observación aérea ya sirve para la localización de emplazamientos arqueológicos, con arquitectura, pero el magnetómetro[4] afina aún más y es un instrumento universal ya imprescindible en cualquier prospección arqueológica que se quiera analizar para su valoración y puntuales excavaciones arqueológicas en el mismo, a posteriori. Este sistema de detección ya ha sido ensayado en Vera, en este yacimiento arqueológico del Pago de San Antón, como hemos referido. Con el fin de afinar a través de la "radiografía" del terreno, hasta dónde llega la delimitación del yacimiento y la detección de posibles estructuras, donde poder realizar puntuales excavaciones bien aprovechadas, y así dejar de excavar zonas estériles o no relevantes dentro del amplio espacio de la parcela de ocho hectáreas y media. Previamente esta parcela ha sido limpiada de vegetación —para facilitar la prospección— por una máquina especial, con la supervisión diaria del que suscribe para evitar daños innecesarios en el terreno por el movimiento de tierras y vegetación, que no afectasen a posibles estructuras y niveles arqueológicos, con la presencia también de J. A. FloresViñuelas de *VP Inmobiliaria*, que ha llevado la gestión.

El ensayo ha permitido encontrar parte del emplazamiento exacto de este yacimiento que fue ocupado desde la prehistoria, con algunos hallazgos de muros y cerámicas romanas. Gracias al estudio geofísico ya se sabe dónde existen estructuras de muros, huellas de fuegos, silos, etc.; donde intervenir con sondeos, sin necesidad de excavar la totalidad del terreno, que supondría un ingente gasto económico. Gracias al magnetómetro ya se pueden economizar en las intervenciones arqueológicas, no excavando en lugares donde no existen restos arqueológicos muy relevantes.

Una notable exploración de prospección electromagnética que ya —sin las excavaciones previas de sondeos o catas— ha permitido reconocer la importancia de este asentamiento, pudiéndose determinar, dentro de una valoración, las áreas ocupacionales de distintas épocas históricas, apoyadas por una prospección en superficie del área, recogiendo material cerámico que determina ya unas cronologías: siglo, cultura y ubicación en áreas concretas de las mismas. Se detecta material de construcción de muros. Los hallazgos y su abundancia indican que se trata de un asentamiento continuado en el espacio y el tiempo histórico, con comunidades relativamente estables, con vestigios que van desde la prehistoria, cuya antigüedad se remonta a los 5.000 años. Todos estos establecimientos humanos tienen un patrón de asentamiento común: el aprovechamiento de la rica vega de la rambla del Algarrobo y Fuente Grande, donde se sitúa el yacimiento, y explotación del medio natural adyacente y su cercanía al mar por el camino natural del cauce de la rambla, que en aquellos tiempos llevaría agua permanente, y que desembocaba en el Salar de los Canos y Cabezo de la Pelea (que sería un cerro-islote en este estuario), y que una vez cegado por colmatación a lo largo de milenios ha quedado configurado con el estado actual. Decir, también, que en tiempos geológicos, este cauce fue un antiguo lecho de río, muchos antes de la existencia del río Antas, y que tras cataclismos geológicos y levantamientos orogénicos, el cauce se desvió hasta crear la conformación del actual río Antas. Toda una historia geológica y humana en un área concreta como es esta zona del Pago de San Antón.

[2] La geofísica es el estudio de las propiedades físicas de la Tierra, por ejemplo, el magnetismo, la radiactividad, el vulcanismo, etc. Su aplicación a la Arqueología ha proporcionado métodos de datación (geocronología) y técnicas de exploración (magnetómetro y análisis de resistividad).

[3] Una técnica es la *prueba de la resistividad* para investigar la naturaleza de los depósitos enterrados, sin necesidad de una excavación previa. Se basa en el principio de la diferente resistencia al paso de la corriente eléctrica, debida principalmente a la cantidad de agua contenida. Un foso húmedo ofrecerá menos resistencia que los cimientos de un edificio. El instrumental para la aplicación de esta técnica consiste en una fuente de electricidad y un medidor para registrar los resultados. Todos los sistemas emplean cuatro sondas de acero, conectadas por cable al medidor, dos para producir la corriente activa y las otras dos para recoger la corriente que atraviesa el terreno. Esta labor se puede acelerar mediante el empleo de una quinta sonda que se dejará en su lugar para ser la primera de la próxima serie. La distancia entre las sondas varía según las circunstancias. Cuando las sondas están espaciadas regularmente, como en la configuración de Wenner, se pueden detectar señales hasta una profundidad igual a la distancia que separa a las sondas. La interpretación de los resultados es con frecuencia difícil, pero como ocurre con el magnetómetro cualquier lectura anómala puede ser significativa.

[4] El magnetómetro es un instrumento para medir la intensidad del campo magnético terrestre en un punto dado. Cuando se hace pasar una corriente eléctrica por una bobina dentro de una célula de agua o de alcohol, los protones de los átomos de hidrógeno se orientan según su campo magnético. Cuando la corriente se interrumpe, los protones se alinean de acuerdo con el campo magnético terrestre. Su intensidad se mide por la frecuencia de su giro al realinearse, lo que crea una corriente débil que se transmite desde la célula al aparato registrador. Los resultados obtenidos revelan las anomalías en la resistencia del terreno, que corrientemente se deben a metales enterrados, hornos, hogares, etc., o a pozos y zanjas cuyas capas superficiales difieren magnéticamente del subsuelo. Estas características pueden localizarse rápidamente mediante el magnetómetro sin necesidad de remover el terreno y la excavación puede dirigirse al área idónea.

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 4

4. Restos de ánforas romanas y otras cerámicas encontradas durante la prospección

IV. OJOS QUE VEN EN LAS PROFUNDIDADES DE LA TIERRA

Los arqueólogos modernos podemos disponer de magnetómetros tan sensibles que la menor fosa subterránea o muro enterrado son inmediatamente detectados; y tiene su parte activa en la exhumación de ciudades enterradas por el paso del tiempo[5].

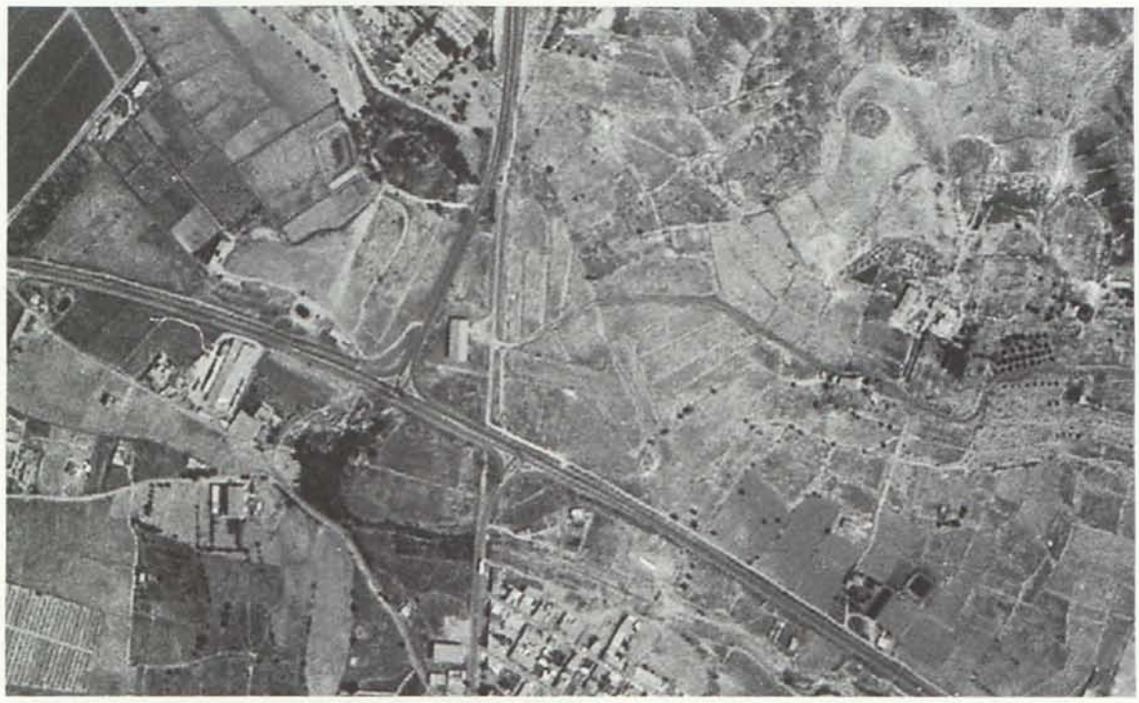
¿Pero, qué son los magnetómetros y la historia de su descubrimiento? Esta técnica de detección se utilizó durante la Guerra Mundial; el dragado de minas pasó a la técnica de la detección de un objeto metálico gracias a su campo magnético. El detector, paseado lentamente sobre la superficie sospechosa, transformaba las variaciones del campo magnético en un sonido cuyas oscilaciones permitían identificar la masa del metal. Unos veinte años después el magnetómetro protónico permitió dar un nuevo salto hacia la prospección del suelo, hasta cinco metros de profundidad, mediante la detección de variaciones ínfimas del campo magnético, del orden de algunos gammas: el gamma equivale a un cienmilésimo de oersted (ex gauss); el campo magnético terrestre local que sigue la aguja imantada de la brújula, es del orden de medio gauss.

Para dar una idea de las posibilidades del aparato en la prospección arqueológica, un campo que contiene vasijas de cerámica presenta oscilaciones magnéticas de cerca de 100 gammas en el lugar donde yace un fragmento de este material. Una muralla de piedra enterrada presenta varias decenas de gammas. Las rocas metamórficas tienen un magnetismo remanente que resulta identificable con el magnetómetro protónico; por tanto es capaz de localizar la presencia de un fragmento de estatua enterrado a dos o tres metros de profundidad; pero sólo es posible donde no hallan instalaciones eléctricas cercanas, o próximo a una carretera por donde pasan coches. Todo ello perturba el lugar de prospección, y todo sondeo magnético de un terreno con un magnetómetro ultrasensible.

En los emplazamientos lejos de cualquier influencia, los prospectores arqueológicos funcionan a las mil maravillas, hallándose en condiciones de establecer una cartografía completa de un emplazamiento por un método no destructivo que nos proporciona un perfil exacto de los objetos enterrados.

[5] Georg T. Schwarz: *Arqueólogos en acción*, F.C.E., Madrid, 1976.

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 5



5. Vista aérea del Pago de San Antón, lugar de la prospección

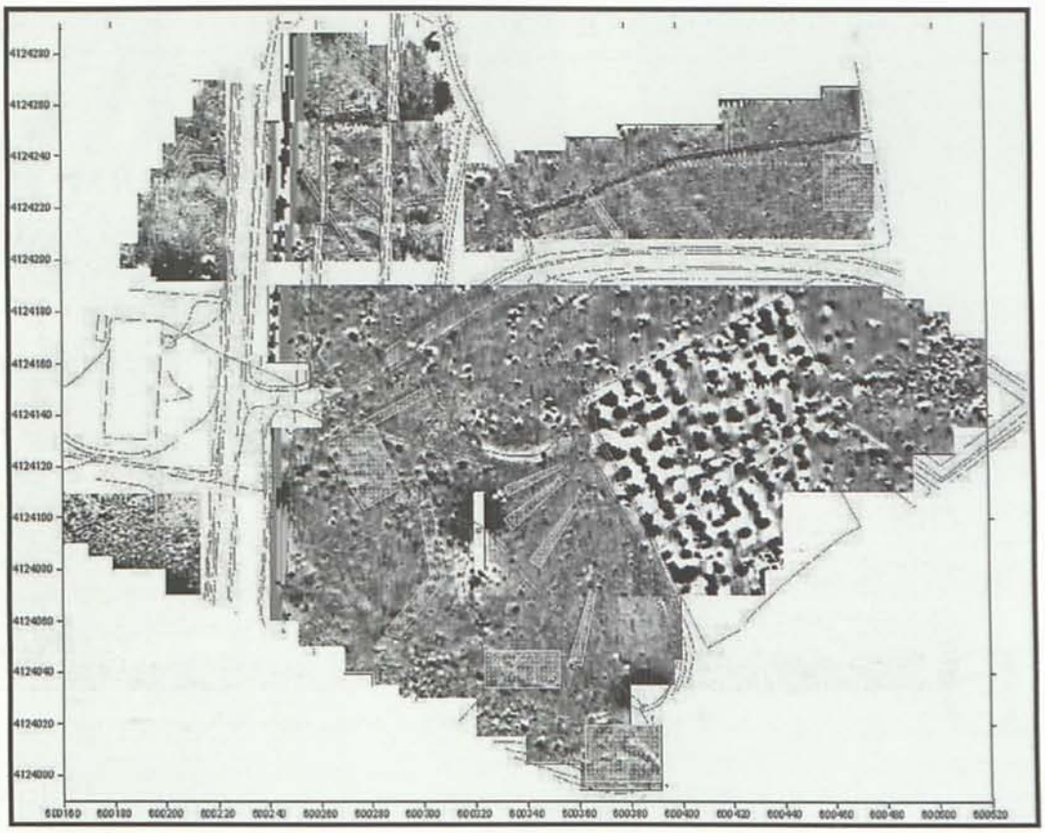
La presencia de cimientos y zócalos de muros, piedra, fosos, esculturas, etc., se establece de la manera siguiente:

El emplazamiento —al igual que se ha seguido en el Pago de San Antón—, es dividido en zonas de presunción, indicado por el conocimiento externo de este yacimiento a partir de estudios de superficie que hemos realizado durante años (prospección superficial) y un cuadriculado oportuno. Luego se traza una carta o plano después de una primera prospección del terreno. Se establece un cuadrado de cien metros de lado, a su vez dividido en pequeñas cuadriculas de unos dos metros de lado. El magnetómetro, mantenido a medio metro de altura sobre el suelo, es paseado y, a cada intersección de la red de cuadrículas, se anota el valor del campo magnético. Enseguida resulta posible proceder a una interpolación para los valores intermedios, porque la red es demasiado grande para detectar los pequeños objetos. Uniendo los puntos de igual intensidad se obtienen líneas continuas que se cierran y coinciden alrededor del objeto enterrado, cuyo magnetismo es distinto con relación al del terreno. Las líneas se aproximan y se vuelven tanto más densas cuanto mayor sea el magnetismo del objeto. Todo el contorno que se cierra sobre sí mismo revela la presencia de un objeto o de una estructura bajo tierra. Asimismo, es posible establecer a partir de ese trazado una representación espacial del terreno, elaborando un relieve que reproduce, mediante las líneas de nivel, los valores del campo magnético. Cuanto más elevado sea ese nivel, más significativo e importante será el objeto, y hasta se podría deducir la profundidad aproximada a que se encuentra bajo el nivel del suelo. Ese método se ha aplicado con éxito absoluto en este yacimiento arqueológico de San Antón.

La cartografía ya ha sido realizada sin tardanza para preparar el posterior proyecto de intervención arqueológica, es decir, las excavaciones en los puntos donde se detectan indicios, ya que este método permite excavar exactamente allá donde se detecta alguna cosa. El magnetómetro, así manipulado, se convierte en un ojo que ve en las profundidades de la tierra. Claro está que ese ojo tiene un defecto, sólo ve en la dirección hacia la cual es dirigido, pero es ciego a ambos lados; precisa, por tanto, barrer el terreno sin cesar, para construir punto tras punto, una red que haga aparecer gradualmente el trazado de lo que es interesante excavar.

El magnetismo tiene otra propiedad que permite una prospección no destructiva diferente, mucho más directa y global a un mismo tiempo: es la prospección electromagnética. Conviene entender electromagnética en su sentido de onda electromagnética, o dicho de otro modo, de onda de radio. Una emisora de radio emite una onda que es irradiada por una antena, en la banda de baja frecuencia, de 30 a 300 hertz. Se dirige el haz de ondas hacia el suelo; la onda se compone de una oscilación de campo eléctrico y de una oscilación de campo magnético. Si esta última va a

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 6



6. Cartografía electromagnética del Pago de San Antón

incidir sobre un cuerpo cuya susceptibilidad magnética es distinta de la del suelo, se dividirá y el cuerpo en cuestión reenviará una onda que será captada por una antena receptiva.

De este modo se pueden detectar campos magnéticos reenviados, cuya intensidad se cifra en miligammas. Si la antena emisora se encuentra lo suficientemente lejos de una estructura subterránea —un antiguo foso de silo rellenado, o un bajo cimiento enterrado— la medida, punto por punto, del valor de la componente magnética de la onda recibida, la detectará. Para ello, basta con pasear linealmente la antena receptora sobre el terreno y efectuar las medidas palmo a palmo, metro a metro; cualquier variación o discontinuidad revelará así una estructura interna del terreno. El emisor puede ser movible y seguir al receptor, a una decena de metros uno de otro; pero, también puede ser fijo, de modo que sea únicamente el receptor el que evolucione sobre el terreno. En este último paso, la prospección ha puesto en evidencia los rasgos (trazados) generales, de este terreno o emplazamiento arqueológico: contornos, disposición de los hábitats, construcciones, etc.

La penetración de las estructuras arqueológicas por el método electromagnético es de varios metros. Y resulta precisa, en especial en el caso frecuente en que es preciso encontrar una estructura oculta debajo de otra estructura más reciente, y que no es posible destruir. Por poner un ejemplo, una iglesia casi siempre está edificada sobre estructuras anteriores de otras iglesias anteriores, u otras estructuras —imaginemos el convento de la Victoria de Vera que en un proyecto anterior tenía previsto realizar esta prospección—, el método electromagnético revelaría los cimientos a través de los zócalos actuales, y hace aparecer sobre una cartografía los trazos generales de las construcciones disimuladas por los edificios actuales.

Este método científico nos depara muchos descubrimientos; ver reaparecer sobre una cartografía los emplazamientos de trazados trimilenarios, subyacentes, es la respuesta vertiginosa a siglos de hipótesis y de discusiones entre investigadores, que jamás nos han proporcionado indicaciones seguras. Al afirmarse este nuevo método, ha abierto un campo inmenso y lleno de inéditas perspectivas.

Los hallazgos arqueológicos se realizaban hasta ahora por casualidad, o bien sobre un terreno con posibilidades de éxito debido a hallazgos o indicadores superficiales sobre el terreno. En la actualidad, con los detectores existe un 90 % de posibilidades de éxito.

Diputación de Almería — Biblioteca. Prospección arqueológica y estudio geofísico en el Pago de San Antón (Vera), Una., p. 7