



Nivelación topográfica e perfis de radar combinados para a localização de uma pirâmide soterrada na Huasteca Potosina (México).

Radar and topographic measurements detecting a buried pyramid in the Huasteca Potosina area (Mexico).

Ibáñez, D.⁽¹⁾, Lorenzo, H.⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Geografía, UNAM, México D.F., lolitai@usa.net

⁽²⁾ ETSE Minas, Universidade de Vigo, hlorenzo@uvigo.es

SUMMARY

Ground penetrating radar is a very useful tool in archaeological site investigations, specially due to its high resolution. But, some times, the effect of local topography can mask the nature of reflections causing errors in their interpretation. A careful work of topography through radar lines allows to include the topographic correction to the radargrams, helping in a correct view of the reflections in it. The present work is an example of a GPR propection carried out in the Huasteca Potosina area of Mexico, looking for a buried pyramid. The topographic measurement made allow to correct the radargrams attained, making more evidence the presence of this pyramid buried under a thin sedimentary soil layer

1. INTRODUCCIÓN

Es bien conocida, por técnicos e investigadores que trabajan con técnicas de radar aplicadas a la prospección del subsuelo, la necesidad de realizar, de forma simultánea, labores de posicionamiento en el terreno de los perfiles ejecutados con la citada técnica. Si bien esta necesidad es compartida por la mayor parte de métodos de prospección geofísica, cobra mayor interés en el georadar en tanto esta técnica destaca sobre las anteriores en su capacidad de resolución y detección de elementos de moderadas dimensiones dentro del subsuelo superficial.

Por este mismo motivo -su gran capacidad de resolución- los radargramas, es decir, las “imágenes” espacio-tiempo generadas por el geo-radar, se ven particularmente afectadas por la presencia de una topografía irregular en la dirección de desplazamiento de las antenas, provocando una distorsión no aparente en el conjunto de las reflexiones que provienen del subsuelo que pueden llegar a enmascarar los resultados. Una meticulosa toma de datos topográficos permite eliminar estos efectos indeseables, arrojando luz sobre la verdadera naturaleza de las reflexiones detectadas.

En el presente trabajo se muestra un ejemplo de como la ejecución de una nivelación topográfica de forma simultánea al

perfil de radar, facilita su interpretación, pues permite incorporar la correspondiente corrección topográfica en el radargrama.

2. ANTECEDENTES

Toda la región de la Huasteca Potosina es rica en vestigios arqueológicos, algunos de los cuales permanecen ocultos en montículos cubiertos por material sedimentario y una espesa vegetación. Uno de esos montículos fue objeto de una prospección geofísica con radar, con el fin de evaluar las posibilidades de existencia de una pirámide en el subsuelo similar a la excavada en una zona arqueológica cercana conocida como las ruinas de El Consuelo

3. TRABAJOS REALIZADOS

En primer lugar, se efectuaron durante un par de días labores de limpieza de la espesa vegetación, con el fin de crear una red de “pasillos” que facilitasen no sólo el desplazamiento de las antenas, sino también la fiabilidad en la toma de datos topográficos a lo largo de ellos, datos necesarios para corregir el efecto sobre los radargramas del paso de las antenas sobre el montículo en cuestión. En la figura 1 se recoge uno de estos perfiles antes de aplicarle la correspondiente corrección topográfica

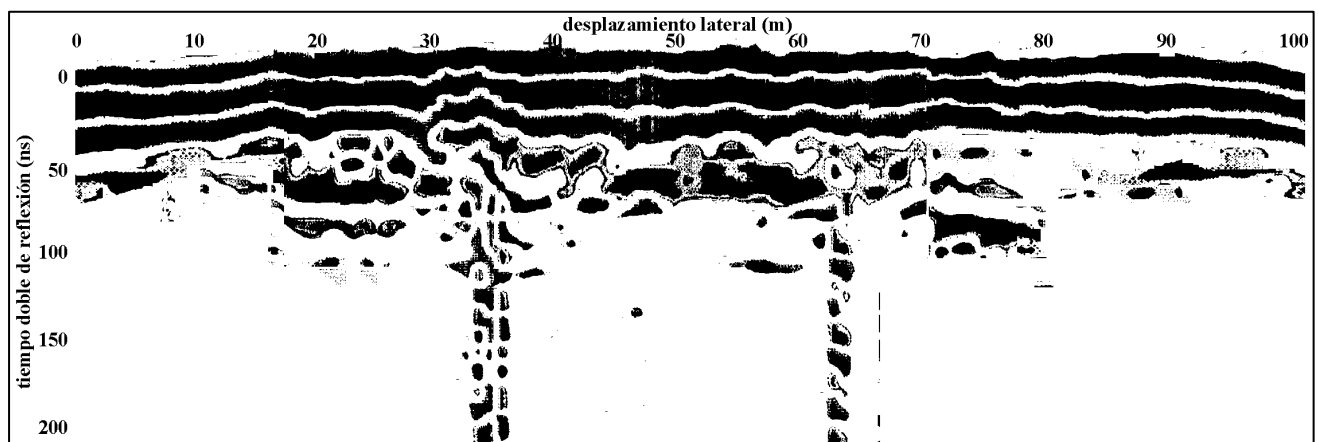


Figura 1 – Perfil de 100 m realizado con una antena biestática de 50 MHz, mostrando dos zonas de reflexiones multiples que se asocian con la presencia de sendos muros enterrados en el subsuelo. (100 m long radargram carried out with a 50 MHz bistatic antenna showing evidences of two buried walls.)

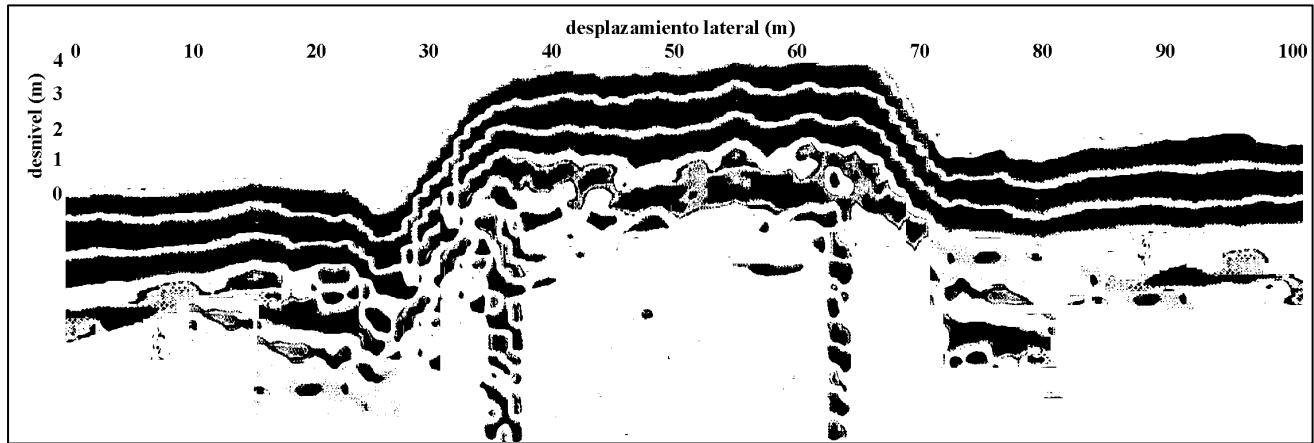


Figura 2 – La corrección topográfica aplicada al registro de la figura anterior permite relacionar la posición de los muros con el comienzo y final de un promontorio de 30 m de largo y 4 de alto. (The topographic correction applied to the radargram shows relation between the walls and a small and flat hill 30 m long and 4 m high.)

En la citada figura es fácil reconocer dos claros reflectores aproximadamente a la altura de los metros 35 y 65 del registro, con una geometría que bastante similar a la típica respuesta que ofrecen los muros enterrados ante los impulsos del geo-radar (Lorenzo y Hernández, 1995). En una primera interpretación, da la impresión de tratarse de dos muros aislados sin aparente relación entre sí.

Sin embargo, la aplicación de la corrección topográfica arroja luz sobre el auténtico significado de esos muros, tal y como se muestra en la figura 2. Parece indudable, en este caso, que la presencia de los muros en el subsuelo está íntimamente ligada al discurrir del perfil sobre esa pequeña meseta a modo de montículo, coincidiendo con las rampas de ascenso y descenso del mismo.

4. RESULTADOS

Los registros de radar obtenidos, combinados con mediciones topográficas altimétricas, permitieron confirmar la más que probable presencia de una estructura amurallada oculta en el interior del montículo, disimulada bajo material sedimentario, presentando en algunas zonas un aparente peor estado de conservación. Esa especie de muralla se asocia con una pirámide de configuración idéntica a la existente en las ruinas de El Consuelo, es decir, constituida por cuatro muros dispuestos en planta cuadrada cuyo interior es rellenado por sus constructores con material sedimentario del entorno (arena, gravas, etc) hasta alcanzar la altura deseada. En el caso de El Consuelo, ha sido posible identificar esa pirámide como un monumento funerario, al encontrarse restos de enterramientos e incluso ídolos de piedra en las excavaciones efectuadas en la misma.

5. CONCLUSIONES

La técnica del geo-radar vuelve a manifestarse, una vez más, como idónea para estudios de carácter arqueológico, especialmente debido a su rapidez, alta resolución, economía de medios y carácter no destructivo.

Si a lo anterior incorporamos una detallada altimetría a lo largo de los perfiles efectuados, es posible mejorar la interpretación de los resultados obtenidos, sin que esto suponga un gran desembolso en medios humanos, económicos y en tiempo de ejecución de los trabajos de campo.

6. AGRADECIMIENTOS

El equipo de geo-radar utilizado en este trabajo –PulseEKKO IV– es propiedad del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual fue cedido por el Dr. Román Álvarez Director del citado Centro.

La presencia de Enrique Lorenzo en este trabajo fue financiada por el Instituto de Cooperación Iberoamericana a través de su Programa Intercampus '96.

7. REFERENCIAS

- Ibañez, D.(1998): "Prospección en zonas de fallas y sitios arqueológicos mediante la técnica de radar de penetración somera". *Tesis de Maestría, Instituto de Geofísica, UNAM*, 76 p
- Lorenzo, H.; Hernández, D.(1995): "Prospección geofísica en yacimientos arqueológicos con geo-radar en España". *Física de la Tierra*, nº 7, 193-205.