

Anexo 3

Espectros de frecuencia obtenidos con la antena 3100 de GSSI para el agua de uso doméstico.

Se incluyen a continuación los espectros de frecuencia obtenidos utilizando agua de uso doméstico, con una profundidad de 15 cm y unas barras metálicas en el fondo de la cubeta.

La antena utilizada es de la casa GSSI, concretamente la denominada 3100. Esta antena presenta un espectro de frecuencias con un máximo centrado en los 1000 MHz cuando se registra una reflexión tras producirse la propagación por el aire. Este mismo valor es el que proporciona la casa fabricante para identificar el equipo.

Los espectros son de registros obtenidos considerando como única variable la separación entre las barras metálicas. Un esquema de este ensayo puede verse en la figura A3.1. Cada uno de los registros dinámicos ha sido adquirido para una distancia, D , entre barras determinada. El medio en el que están inmersas las barras, agua, tiene una conductividad de unos 400 mS/m, pudiendo considerarse además homogéneo. La velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas

en este material, obtenida a partir de los ensayos mostrados en los capítulos 8 y 16 es de unos 3.3 cm/ns. Podemos considerar por lo tanto que la propagación se produce por un medio bastante conductor caracterizado por una muy baja velocidad. La profundidad del agua es de 15 cm. Esto quiere decir que la distancia que recorre la señal durante su propagación en el medio es de 30 cm. Para detectar la reflexión en el fondo de la cubeta se ha escogido un rango de 15 ns.

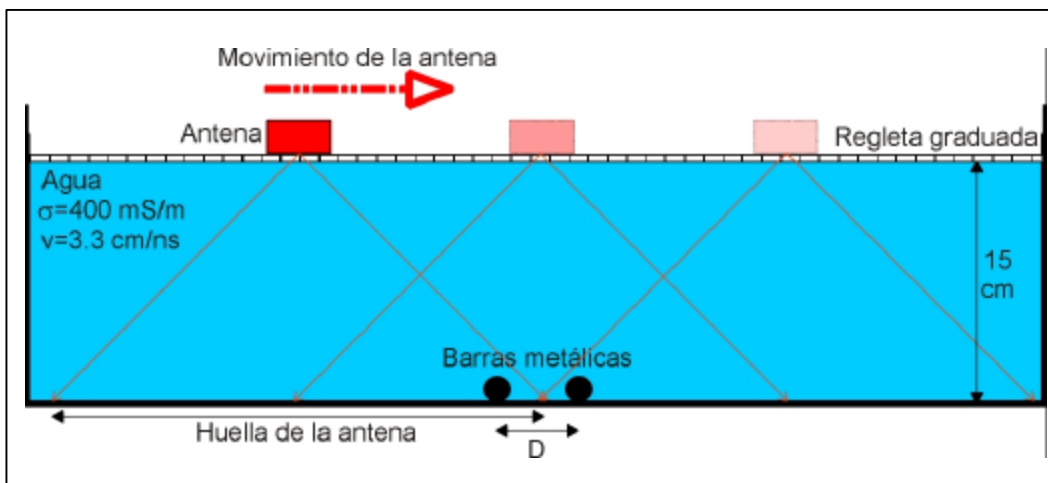


Figura A3.1. Esquema de los ensayos efectuados en los que se han obtenido los espectros de frecuencia que se muestran a continuación en este anexo.

A3.1. Distancia entre barras $D=0$ cm

Para una separación entre barras de 0 cm (barras juntas) se ha obtenido el registro y el espectro de frecuencias incluidos en la figura A3.2. Hay que destacar que la frecuencia central está situada próxima a los 550 MHz, mientras que el ancho de banda del espectro es de unos 540 MHz (entre los 260 MHz y los 800 MHz, aproximadamente). Se ha producido, por lo tanto, un desplazamiento hacia las bajas frecuencias de casi 500 MHz si tomamos como dato la frecuencia central que nos proporciona el fabricante y que coincide con la frecuencia central en el caso de que la propagación de la onda se produzca en el aire.

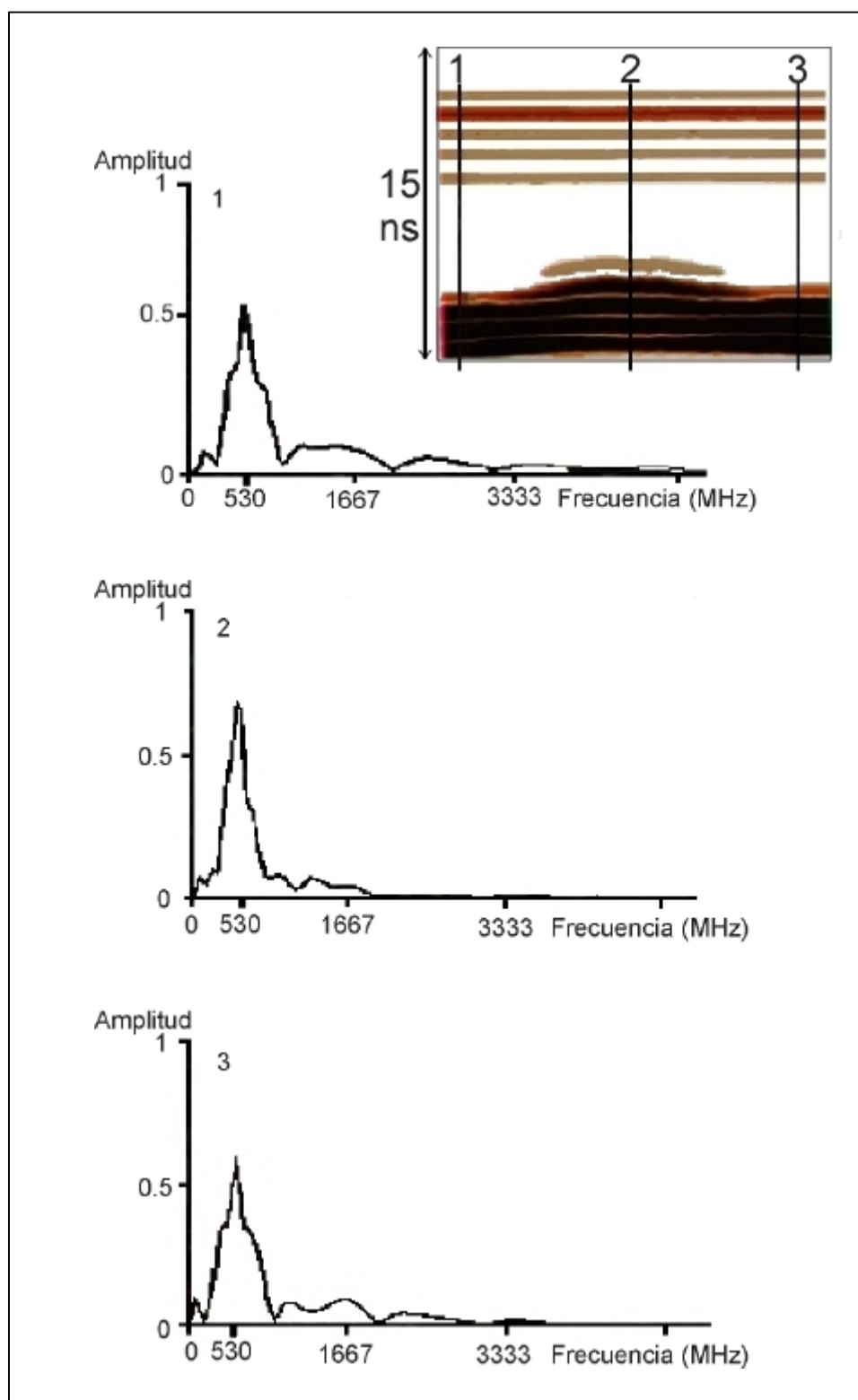


Figura A3.2. Registro obtenido con $D=0$ cm y tres espectros de frecuencia correspondientes a las tres trazas indicadas sobre el radargrama (1, 2 y 3). La longitud de registro se corresponde con 12 cm de distancia.

Podemos observar que los tres espectros son similares, obteniendo la mayor diferencia cuando la traza corresponde al punto central entre las barras. En este punto la distancia recorrida por la señal es algo menor ya que es necesario restarle el diámetro de las barras.

A3.2. Distancia entre barras D=4 cm

Se muestra para esta distancia uno de los espectros obtenidos en la traza indicada en el radargrama de la figura A3.3.

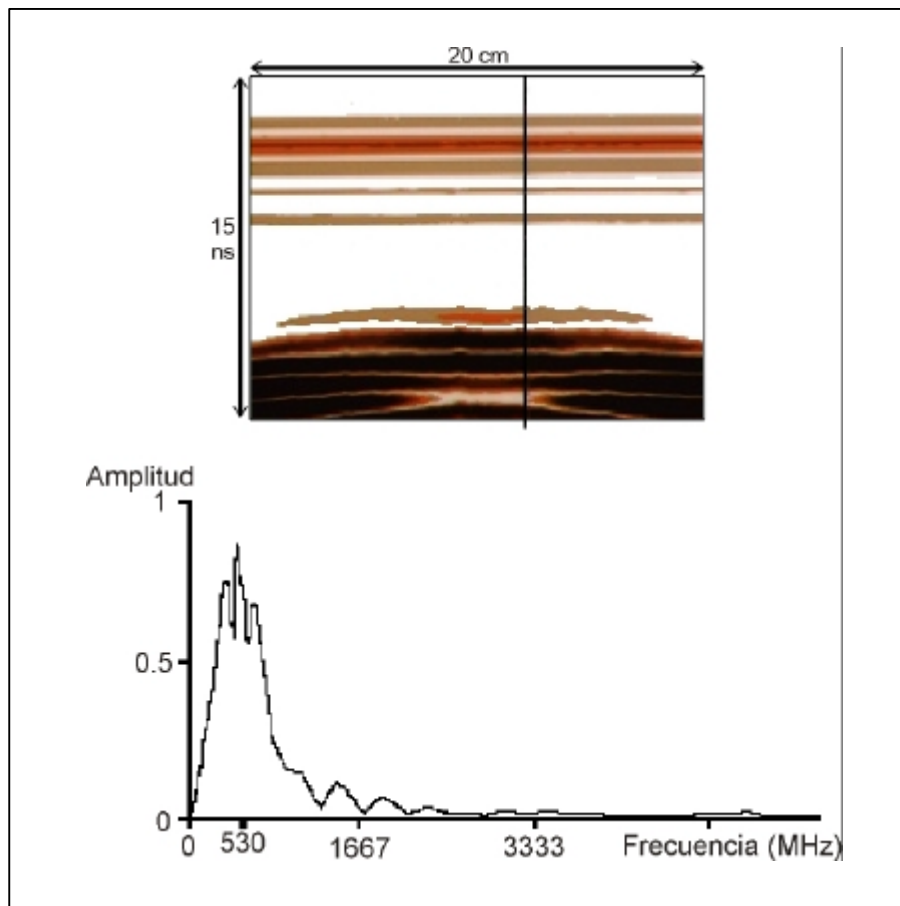


Figura A3.3. Radargrama en el caso de D=4 cm y espectro de frecuencias obtenidos para la traza indicada sobre el registro con una línea vertical.

A3.3. Distancia entre barras D=6 cm

En el caso de una separación de 6 cm entre las dos barras metálicas obtenemos espectros como los que se muestran en la figura A3.4, junto con el radargrama en el que están indicadas las trazas analizadas.

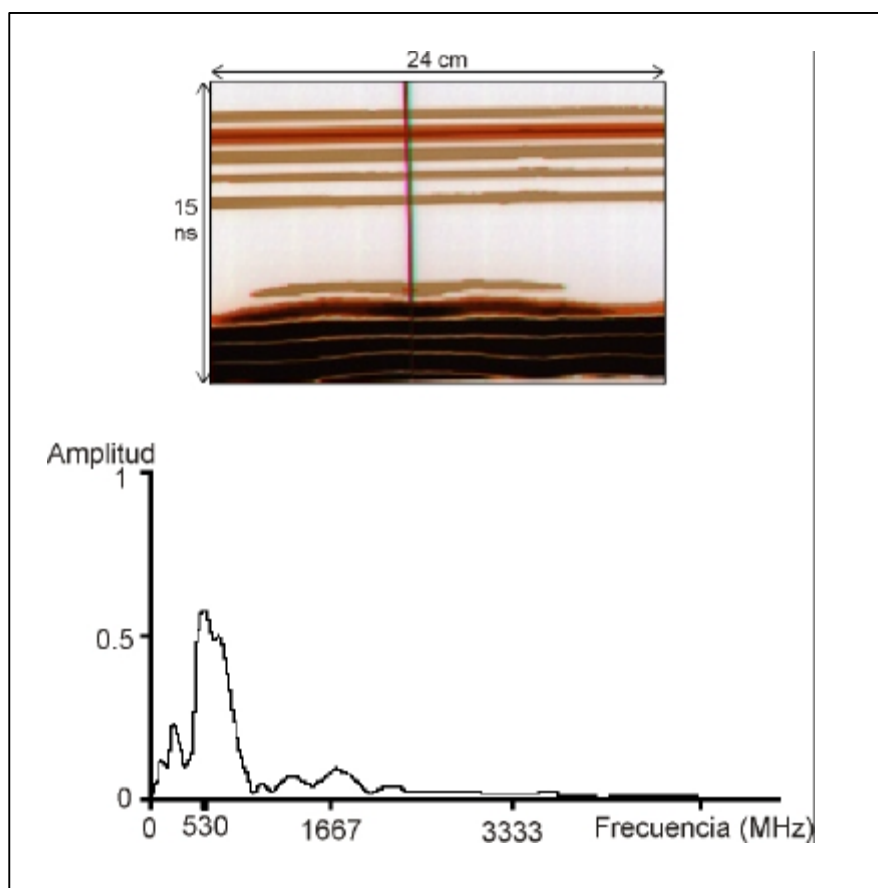


Figura A3.4. Radargrama para D=6 cm y espectro de frecuencia para la traza indicada sobre el registro con una línea vertical.

A3.4. Distancia entre barras D=8 cm

En la figura A3.5 se muestra el radargrama obtenido para una separación entre barras de 8 cm. Los tres espectros de frecuencia incluidos en la misma figura se han calculado a partir de las tres trazas indicadas sobre el registro.

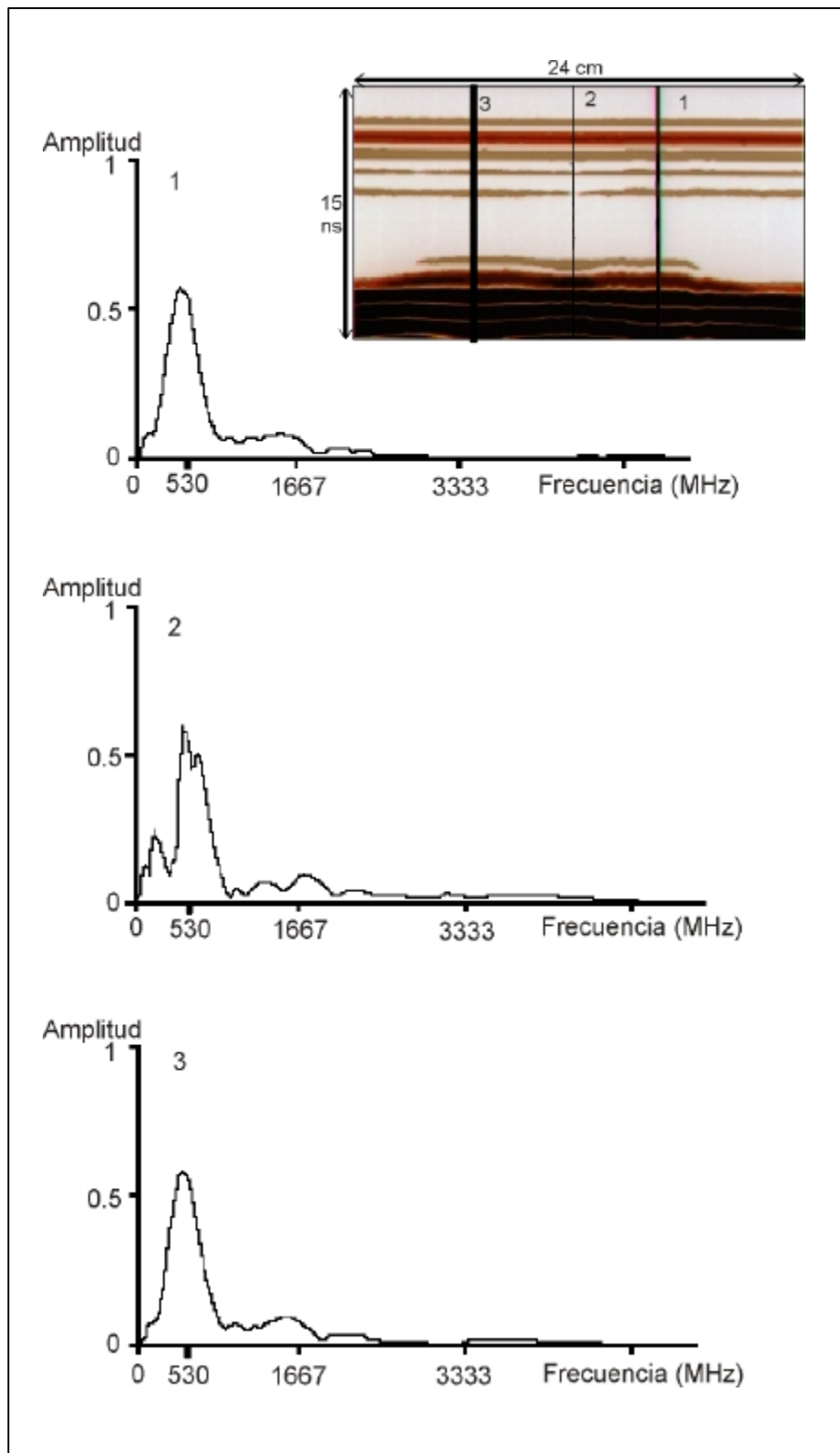


Figura A3.5. Registro cuando D=8 cm y espectros de frecuencia obtenidos para las trazas indicadas con una línea vertical sobre el radargrama (1, 2 y 3).

A3.5. Distancia entre barras D=10 cm

En la figura A3.6 se muestra el radargrama obtenido para una separación entre barras de 10 cm y el espectro correspondiente a una de las trazas del registro.

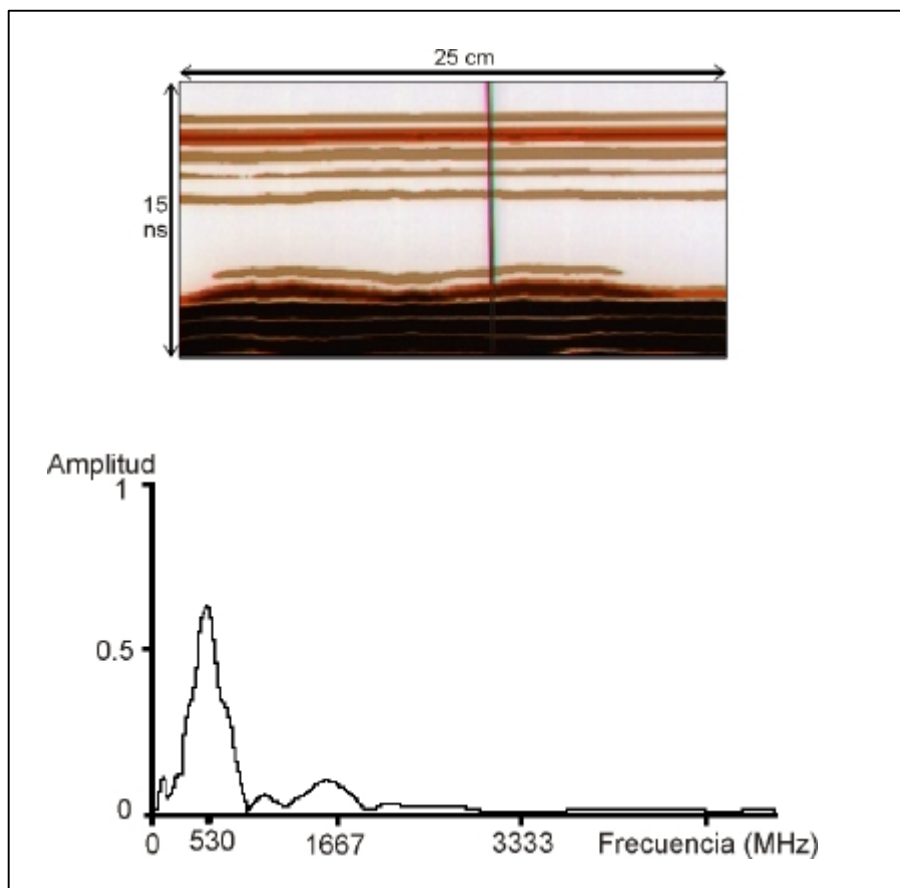


Figura A3.6. Radargrama y espectro para el caso de D=10 cm.