

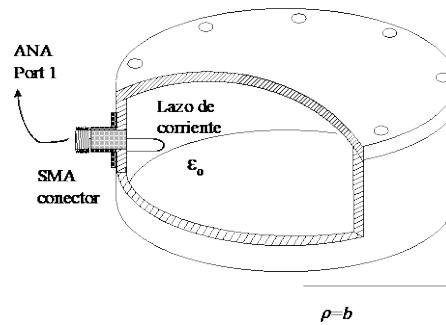
**Figura I.33.** Montaje con cavidad rectangular N° 1. Medidas de reflexión.

**Cuestión 5:** Con el montaje de la figura I.33, calibre el analizador entre 2 y 3 GHz en medidas de reflexión. Posteriormente, localice e identifique la resonancia más cercana a 2.45 GHz, y mida, para este modo y el inmediato anterior y posterior, las frecuencias de resonancia y factores de calidad de la cavidad para los modos  $TE_{10p}$ . Las dimensiones de la cavidad son 86.36x43.18x433 mm. Escribir los valores en la siguiente tabla, identificar los modos y comparar los resultados con los valores calculados anteriormente de forma teórica.

$f_{res}$ (GHz)	Factor de Calidad $Q_L$	Factor de Calidad $Q_u$	Modo
2.2169	11103,2596525907	20423,7858501153	TE104
2.4470	25216,4687668550	60571,3307195023	TE105
2.7016	4307,65141030686	10354,0020280780	TE06

#### I.7.2.-Cavidad cilíndrica excitada mediante un lazo de corriente.

En el montaje realizado se ha empleado la cavidad cilíndrica que hemos denominado cavidad cilíndrica N° 1. Esta cavidad sólo nos permite tomar medidas de reflexión. Para medir el parámetro  $S_{11}$ , se conecta mediante cable coaxial al cable de extensión del *Port 1* y el analizador se calibra siguiendo las indicaciones del Anexo II. El montaje en sí resulta similar a la cavidad rectangular del apartado anterior. En la figura siguiente se puede ver un esquema de la cavidad.



**Figura I.34.** Montaje con cavidad cilíndrica  
Nº 1. Medidas de reflexión.

**Cuestión 6:** De forma similar a los apartados anteriores, calibre en reflexión el analizador entre 2 y 3 GHz y determinar las frecuencias de resonancia y factores de calidad que aparecen en las medidas. Identifique el o los modos que aparezcan y compare las medidas con los resultados teóricos.

$f_{res}$ (GHz)	Factor de Calidad $Q_L$	Factor de Calidad $Q_u$	Modo
2.2858	281,333472028311	911,297913665698	TM010
2.7926	308,367796420735	4416,37774818338	TE111

### I.7.3.-Cálculo de las propiedades dieléctricas de materiales.

Según se ha reflejado en la descripción teórica de la práctica, las propiedades dieléctricas de materiales pueden determinarse a partir de las desviaciones en la frecuencia de resonancia y factores de calidad que una cavidad experimenta, cuando una muestra con dimensiones y formas concretas se introduce en su interior.

Siguiendo este procedimiento, en los siguientes apartados se determinarán las propiedades dieléctricas de varios materiales en formas cilíndricas y rectangulares, para los cuales se han obtenido los factores de forma en apartados anteriores.

#### I.7.3.1.-Muestras de trabajo.

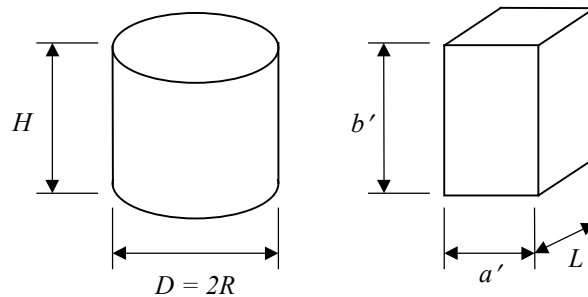
La Teoría Perturbacional requiere que la introducción de la muestra en la cavidad cause solamente un pequeño cambio en la frecuencia de resonancia. Esto implica que el tamaño de dicha muestra (o bien su permitividad) sea pequeño.

Además, como ya se ha estudiado anteriormente, si la muestra es pequeña comparada con la longitud de onda la teoría permite ciertas aproximaciones que simplifican los cálculos. La muestra ideal debe ser homogénea y su forma uniforme.

Han sido 3 los materiales de los que se ha dispuesto en el Laboratorio para fabricar las muestras: teflón, PVC y madera. Las muestras se han hecho de dos formas diferentes, como se indica en la figura I.20. A partir de bloques de los tres materiales y empleando

un torno se han fabricado muestras con forma de pequeños cilindros (de diámetro  $D$  y altura  $H$ ) y también se han cortado, partiendo de aquellos, pequeños prismas rectangulares (de dimensiones  $a' \times b' \times L'$ ).

**Cuestión 7:** Medir las dimensiones y reflejarlas en las tablas siguientes.



**Figura I.35.** Forma de las muestras empleadas.

<b>Material</b>	<b><math>D</math> (mm.)</b>	<b><math>H</math> (mm.)</b>
madera	10	60
PVC	13	60
teflon	12	60
nylon	11	60

**a.** Muestras cilíndricas.

<b>Material</b>	<b><math>a'</math> (mm.)</b>	<b><math>b'</math> (mm.)</b>	<b><math>L'</math> (mm.)</b>
madera	8.61	8.67	45
PVC	6.76	8.79	45
teflon	8.74	8.84	45
nylon	8.67	8.86	45

**b.** Muestras rectangulares.

**Tabla I.5.** Dimensiones nominales de las muestras empleadas.

### I.7.3.2.-Procedimiento experimental.

a) Medidas en reflexión en cavidades rectangulares

**Cuestión 8:** Con la cavidad rectangular N° 1, situar las muestras de material en el centro de la cavidad y determinar las propiedades dieléctricas de los mismos. Para insertar la muestra en la cavidad se han realizado unos orificios en las paredes superior e inferior que permiten insertar el material desde el exterior y situarlo rellenando completamente la dimensión vertical.

Utilizar el modo  $TE_{105}$ , por lo que la calibración del equipo se realizará en los márgenes en que únicamente aparezca esta resonancia. Los valores de frecuencia se han obtenido en las medidas anteriores.

Para la determinación de las propiedades dieléctricas, utilizar los factores de forma de cavidad y muestra determinados también con anterioridad.

Tras realizar las medidas con cada material, rellenar la tabla siguiente

<b>MATERIAL</b>	<b><math>f_{res}</math> (GHz)</b>	<b>Factor de Calidad <math>Q_L</math></b>	<b>Factor de Calidad <math>Q_u</math></b>	<b><math>\epsilon'</math></b>	<b><math>\epsilon''</math></b>
<i>Cavidad Vacía</i>	2.4470	22211,5604164422	53941,9227924540	-	-
<i>PVC I</i>	2.4302	1597,35046850834	2415,19657095578		
teflon	2.4376	5745,44123403622	13104,8686289309		
madera	2.4282	291,094308136720	300,001201021394		

#### b) Medidas en reflexión en cavidades cilíndricas

**Cuestión 9:** Con la cavidad cilíndrica N° 1, situar las muestras de material en el centro de la cavidad y determinar las propiedades dieléctricas de los mismos. Para insertar la muestra en la cavidad se han realizado también unos orificios en las paredes superior e inferior que permiten insertar el material desde el exterior y situarlo rellenando completamente la dimensión vertical. Utilizar el modo  $TM_{010}$ , por lo que la calibración del equipo se realizará en los márgenes en que únicamente aparezca esta resonancia. Los valores de frecuencia se han obtenido en las medidas anteriores.

Para la determinación de las propiedades dieléctricas, utilizar los factores de forma de cavidad y muestra determinados también con anterioridad.

Tras realizar las medidas con cada material, rellenar la tabla siguiente:

<b>MATERIAL</b>	<b><math>f_{res}</math> (GHz)</b>	<b>Factor de Calidad <math>Q_L</math></b>	<b>Factor de Calidad <math>Q_u</math></b>	<b><math>\epsilon'</math></b>	<b><math>\epsilon''</math></b>
<i>Cavidad Vacía</i>	2.2858	282,240621333418	918,207889700326	-	-
<i>PVC I</i>	2.1884	335,454910212249	453,350389520347		
teflon	2.4443	28,8942481975450	713,735373545290		
nylon	2.2137	255,117618337001	405,471393122582		