

# TRANSMISIÓN POR SOPORTE FÍSICO

**Clases Teoría: Lunes y Jueves 16:00 – 18:00 h**

**Coordinador: José Luis Masa Campos**

**Despacho: C 216; e-mail: [joseluis.masa@uam.es](mailto:joseluis.masa@uam.es)**

**Tutorías: Bajo petición**



<http://rfcas.eps.uam.es>

## 1.- Líneas de transmisión (12 h)

- 1.1 Ecuaciones de líneas de transmisión sin pérdidas
- 1.2 Solución de ecuación de onda de tensión y corriente. Régimen senoidal
- 1.3 Línea terminada en carga
- 1.4 Diagrama de onda estacionaria
- 1.5 Impedancia de la línea de transmisión
- 1.6 Potencia en línea de transmisión sin pérdidas
- 1.7 Línea de transmisión con pérdidas

## 2.- Adaptación de impedancias (8 h)

- 2.1 Carta de Smith con y sin pérdidas
- 2.2 Sintonizadores: simple, dobles, tipo serie, tipo paralelo
- 2.3 Transformador en cuarto de longitud de onda
- 2.4 Adaptación con elementos concentrados

**Prueba Teoría Evaluación Continua 1 – TEC 1  
( A realizar el día del Control Intermedio)**

## 3.- Recordatorio Ecuaciones de Maxwell (2 h)

- 3.1 Ecuaciones de Maxwell
- 3.2 Condiciones de contorno
- 3.3 Ecuación de onda

## 4.- Ondas electromagnéticas guiadas (6 h)

- 4.1 Resolución de la ecuación de onda
- 4.2 Modos de propagación: TEM, TE, TM
- 4.3 Velocidad de fase y de grupo
- 4.4 Potencia en sistemas de transmisión ideales
- 4.5 Pérdidas en sistemas de transmisión no ideales

## 5.- Estudio particular de las líneas de transmisión (7 h)

- 5.1 Cable coaxial
- 5.2 Línea impresa microstrip

## 6.- Estudio particular de las guíaondas (9 h)

- 6.1 Guíaonda rectangular
- 6.2 Guíaonda circular

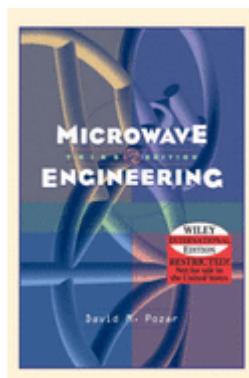
**Prueba Teoría Evaluación Continua 2 – TEC 2**  
**(A realizar el último día de clase)**

## 7.-Teoría de circuitos en sistemas de microondas (8 h)

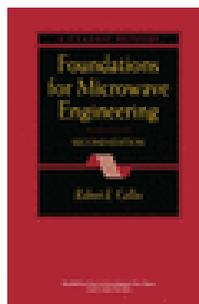
- 7.1 Matriz de impedancias
- 7.2 Ondas de potencia
- 7.3 Parámetros S
- 7.4 Análisis de cuadripolos

**Prueba Teoría Evaluación Continua 3 – TEC 3**  
**(A realizar el día del examen final)**

- 1.- V.E. Boria Esbert, V.M. Rodrigo, “Líneas de transmisión”., Universidad Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Departamento de Comunicaciones. INF/B5240/LIN
- 2.- S.Cogollos Borrás, H. Esteban, “Campos electromagnéticos”, Universidad Politécnica de Valencia. Referencia biblioteca: INF/537/COG
- 3.- David M. Pozar, “Microwave Engineering”, John Wiley & Sons, Inc. Referencia biblioteca: INF/54/POZ



- 4.- Robert E. Collin, “Foundations for Microwave Engineering”, The IEEE Press Series on Electromagnetic Wave Theory, Wiley-Interscience. Referencia biblioteca: INF/B1300/COL



- 5.- C.A. Balanis, "Advanced Engineering Electromagnetics", John Wiley & Sons, Inc.
- 6.- J. Uher, J. Bornemann, U. Rosenberg, "Waveguide Components for Antenna Feed Systems: Theory and CAD", Artech House.
- 7.- B. C. Wadell, "Transmission Line Design Handbook," Artech House.
- 8.- J.D. Kraus "*Electromagnetismo*", McGraw-Hill, 1986
- 9.- C.W. Davidson, "*Transmission lines for communications*". MacMillan, 1989
- 10.- David K. Cheng, "*Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería*", Addison-Wesley Iberoamericana, 1997

$$\text{Nota\_Final} = (\text{Nota\_Teoría} \times 0.7) + (\text{Nota\_Prácticas} \times 0.3)$$

$$\text{Nota\_Teoría} > 4$$

$$\text{Nota\_Prácticas} > 4$$

## Convocatoria de Mayo

Nota\_Teoría **Evaluación Continua**

$$= \text{TEC1} * 0.35 + \text{TEC2} * 0.45 + \text{TEC3} * 0.2$$

Nota\_Teoría **no Evaluación Continua**

$$= \text{Max} (\text{Examen Final Mayo}, \text{Examen Final Mayo} * 0.65 + \overbrace{\text{Control Intermedio} * 0.35}^{\text{TEC1}})$$

## Convocatoria Extraordinaria de Junio

Nota\_Teoría = Examen Final Extraordinario de Junio

- Exámenes con resolución práctica de ejercicios

Grupo a: Martes, 15:00 – 17:00 h

Profesor: José Luis Masa

Grupo c: Martes, 17:00 – 19:00 h

Profesor: José Martínez Fernández

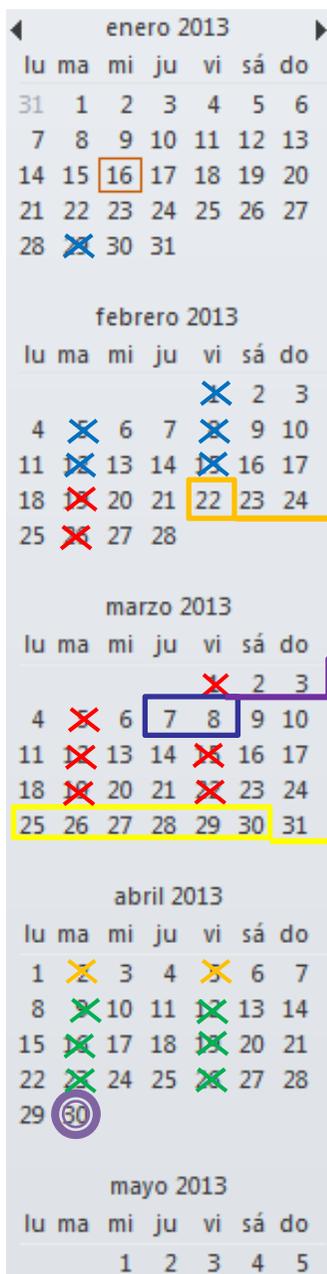
Despacho: C 213; e-mail: [jose.martinezfernandez@uam.es](mailto:jose.martinezfernandez@uam.es)

Grupo b: Viernes, 14:00 – 16:00 h

Profesor: José Luis Masa

- 
- Asistencia obligatoria. **2 ausencias no justificadas supondrán el suspenso en la nota de prácticas**
  - Grupos de 2 personas.
  - Lugar: LabC009-1 (Hardware Avanzado). Edif. C

- Existen 3 prácticas:
  - **Practica 1:** 3 sesiones. Diseño elemental de circuito de microondas con líneas de transmisión ideales. (30 % Nota prácticas). Tutorial de software ADS de Agilent
    - La entrega de 2 diseños perfectos → +0.25 pts. en Nota\_Final
  - **Practica 2:** 5 sesiones. Diseño elemental de circuito de microondas en tecnología impresa. (40 % Nota prácticas)
    - La entrega de 2 diseños perfectos → +0.5 pts. en Nota\_Final
    - **La nota máxima a obtener sin construcción es un 6**
  - **Practica 3:** 3 sesiones. Transformadores de impedancias en guías rectangulares y circulares. (30% Nota prácticas)
- **Entrega voluntaria de un ejercicio complementario:** Adaptadores de impedancias en ADS – Carta Smith → + 0.5 pts. en Nota\_Prácticas
- **Se guarda la nota de años anteriores**



Fiesta EPS

× Practica 1

× Practica 2

× Practica 3

× Sesión especial de problemas

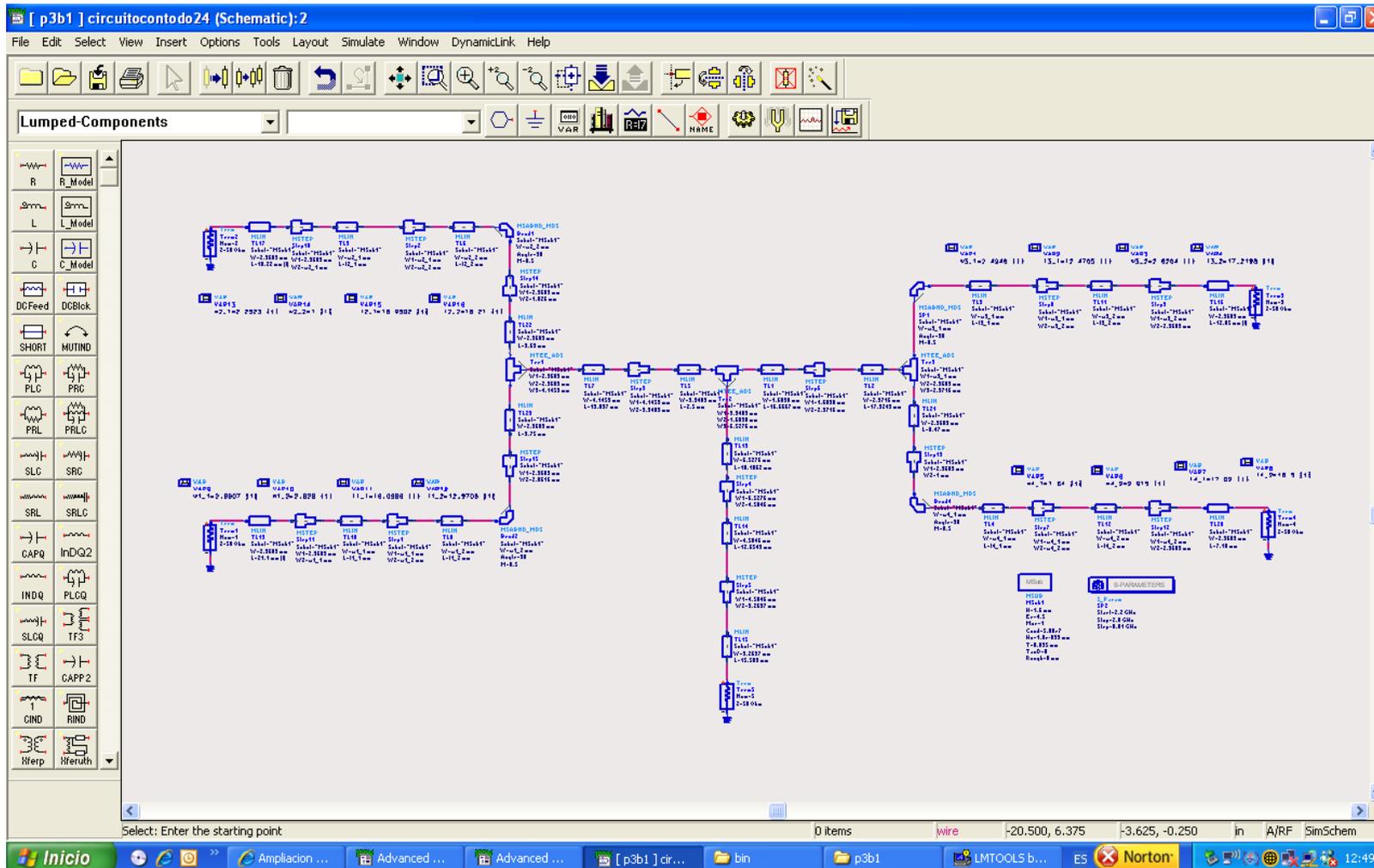
⊙ Entrega practica 3 todos los grupos

Fiesta EPS

Controles intermedios

Semana Santa

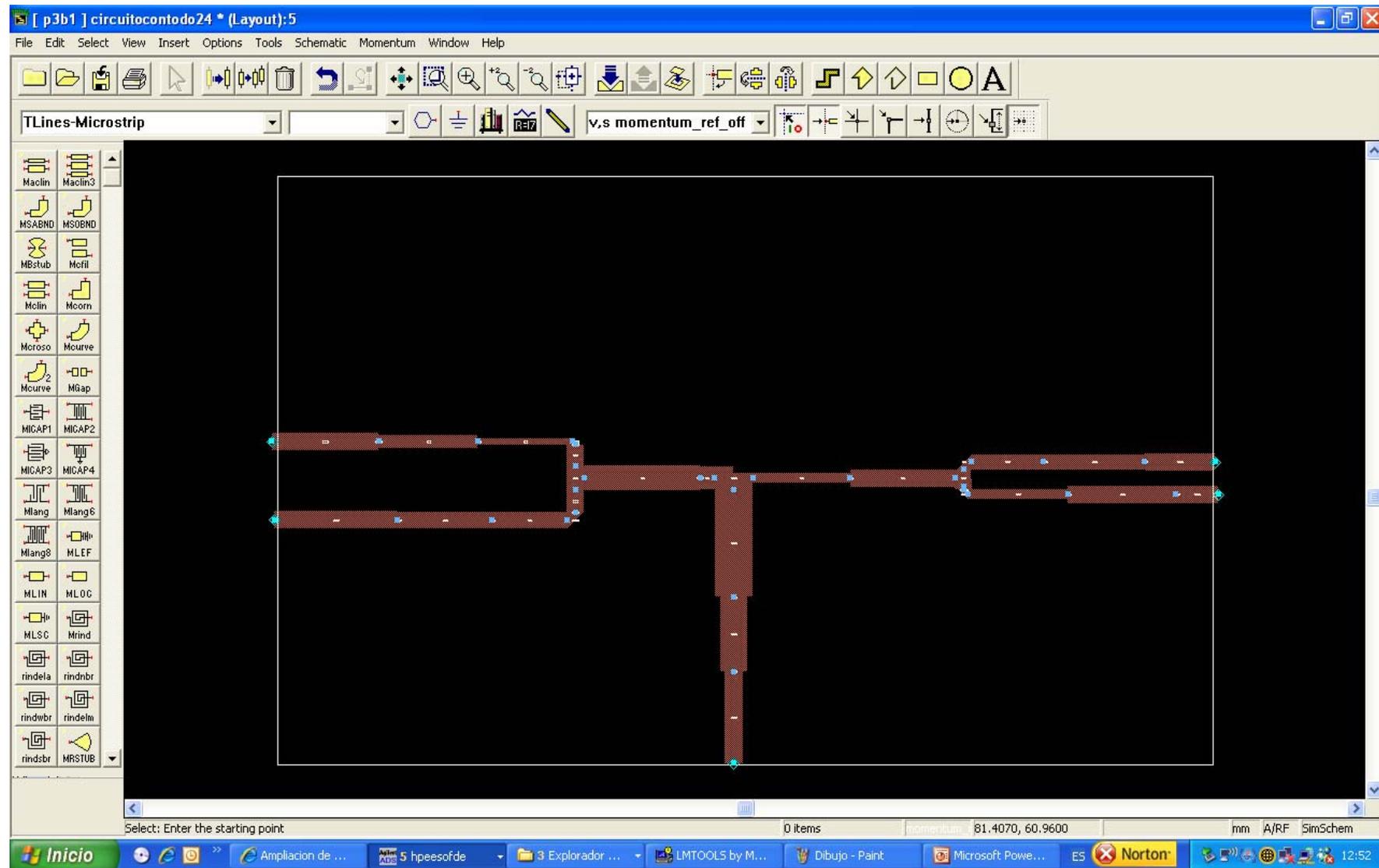
- El tutorial del software ADS se realizará el 22 de Enero de 15 – 17 h en el laboratorio C009-1
- El tutorial del software CST se realizará la semana del 2– 5 de abril.
- Las entregas de las prácticas 1 y 2 se realizarán en la primera sesión de la práctica siguiente
- El ejercicio complementario de ADS se entregará el 2 de abril
- Las sesiones coincidentes con festivo o controles intermedios se recuperarán



The screenshot shows a circuit simulation software window titled "[ p3b1 ] circuitocondo24 (Schematic):2". The interface includes a menu bar (File, Edit, Select, View, Insert, Options, Tools, Layout, Simulate, Window, DynamicLink, Help), a toolbar with various simulation and editing tools, and a "Lumped-Components" panel on the left. The main workspace displays a complex circuit diagram with numerous components, including resistors, capacitors, inductors, and transmission lines, connected in a multi-stage configuration. A parameter table is visible in the bottom right corner of the workspace:

NAME	VALUE
MSA4	0.0000
SP1	Start=2.0GHz
Ev=1	Stop=2.0GHz
MaxF	Step=2.0GHz
Cond=1.0000	Start=0.0000
T=0.0000	Stop=0.0000
Reax=0.0000	

The status bar at the bottom indicates the current selection: "Select: Enter the starting point", "0 items", "wire", and coordinates "x: -20.500, 6.375; y: -3.625, -0.250". The Windows taskbar at the very bottom shows the system tray with the time "12:49" and various utility icons.



[ p3b1 ] circuitocontodo24 \* (Layout):5

File Edit Select View Insert Options Tools Schematic Momentum Window Help

TLines-Microstrip

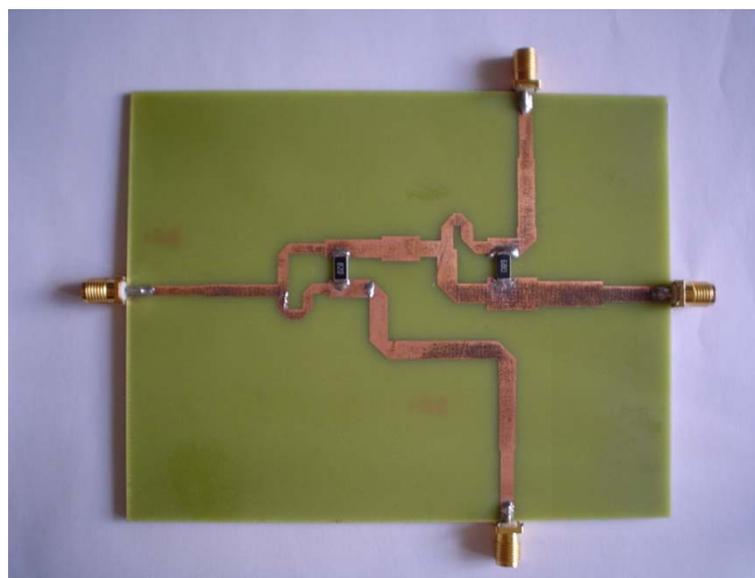
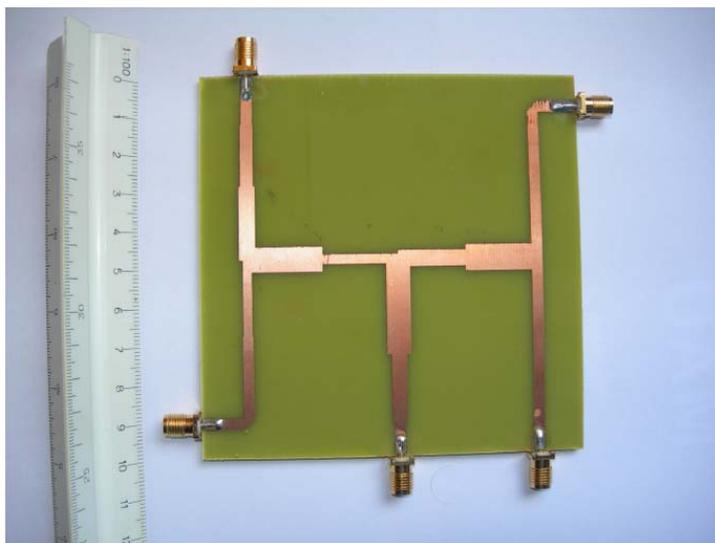
v.s momentum\_ref\_off

Select: Enter the starting point

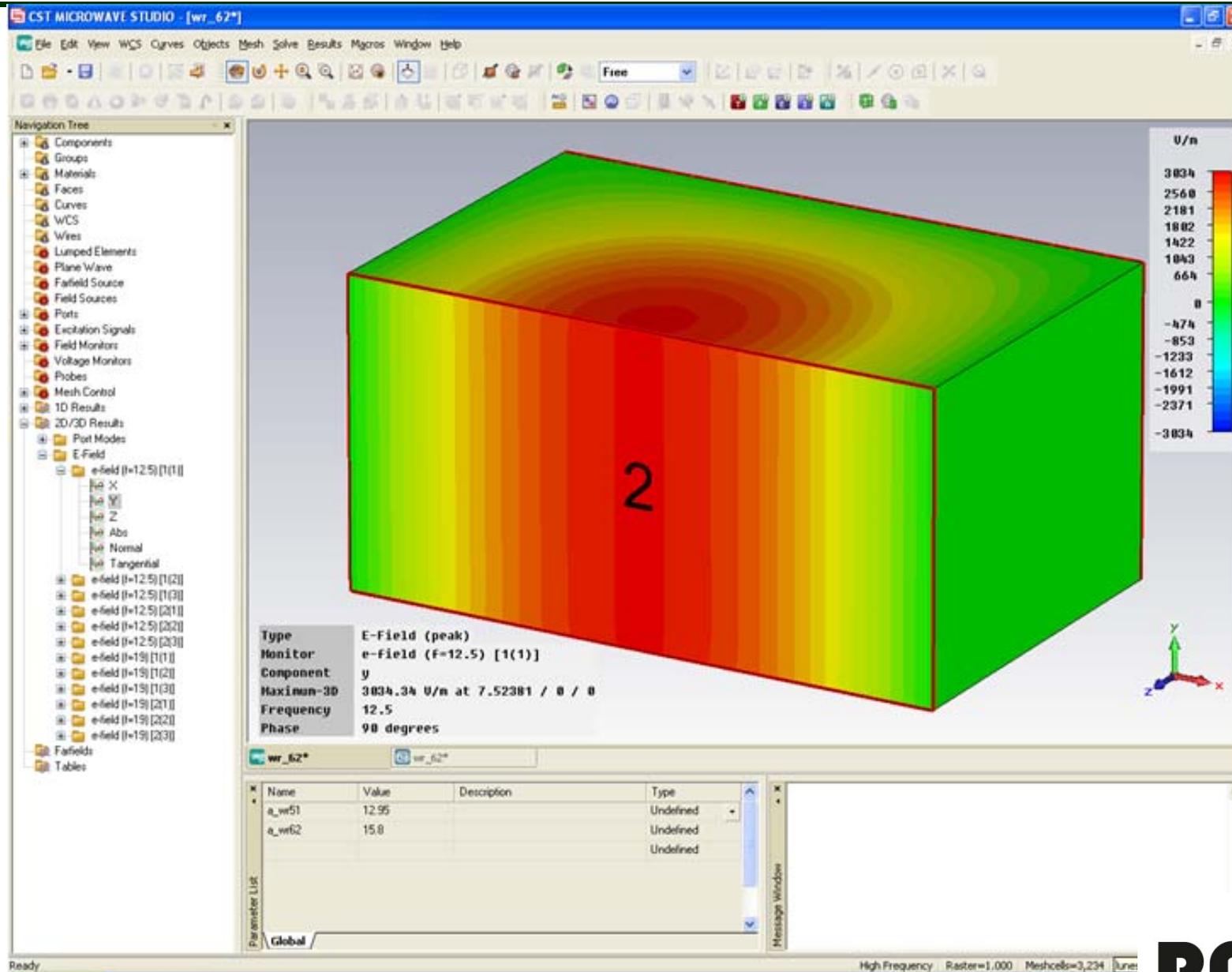
0 items | 81.4070, 60.9600 | mm A/RF SimSchem

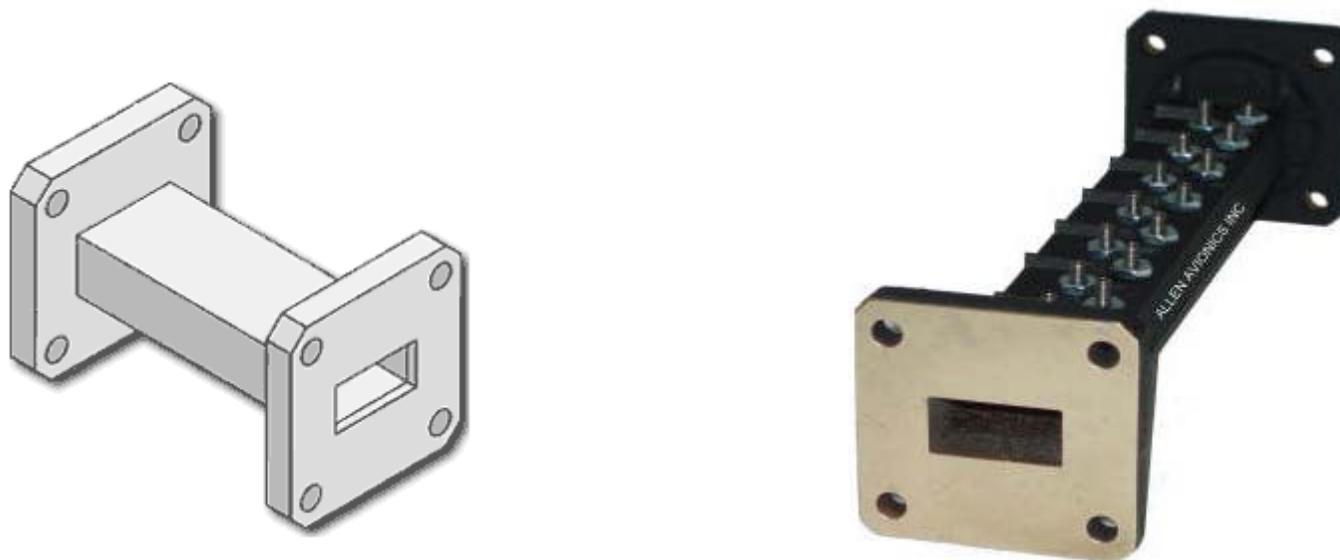
Inicio | Ampliación de ... | hpeesofde | Explorador ... | LMTTOOLS by M... | Dibujo - Paint | Microsoft Powe... | ES Norton | 12:52

Transmisión por Soporte Físico



Transmisión por Soporte Físico

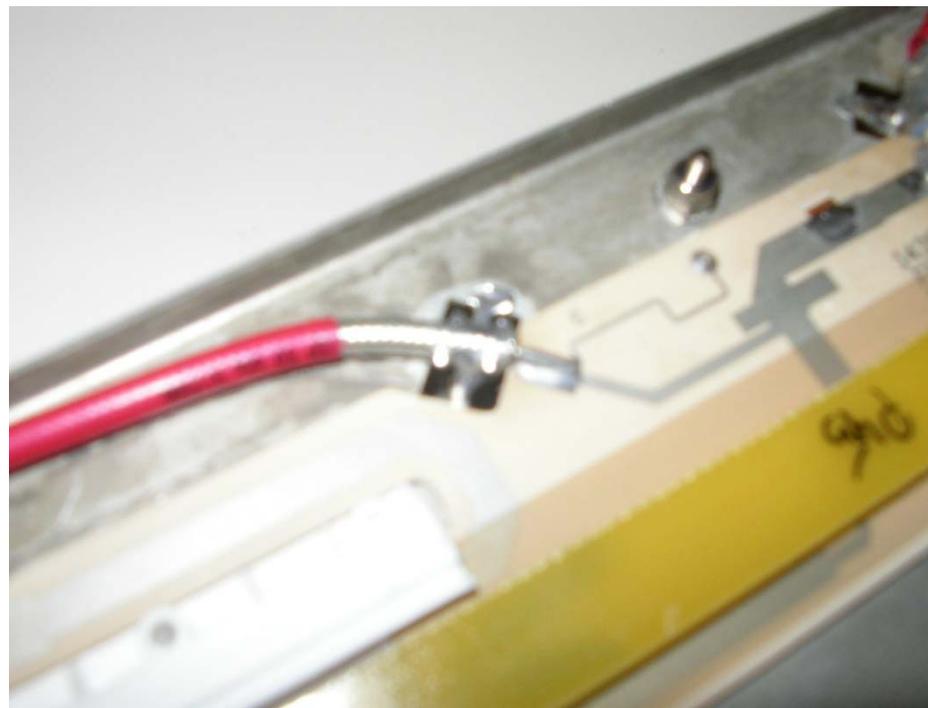
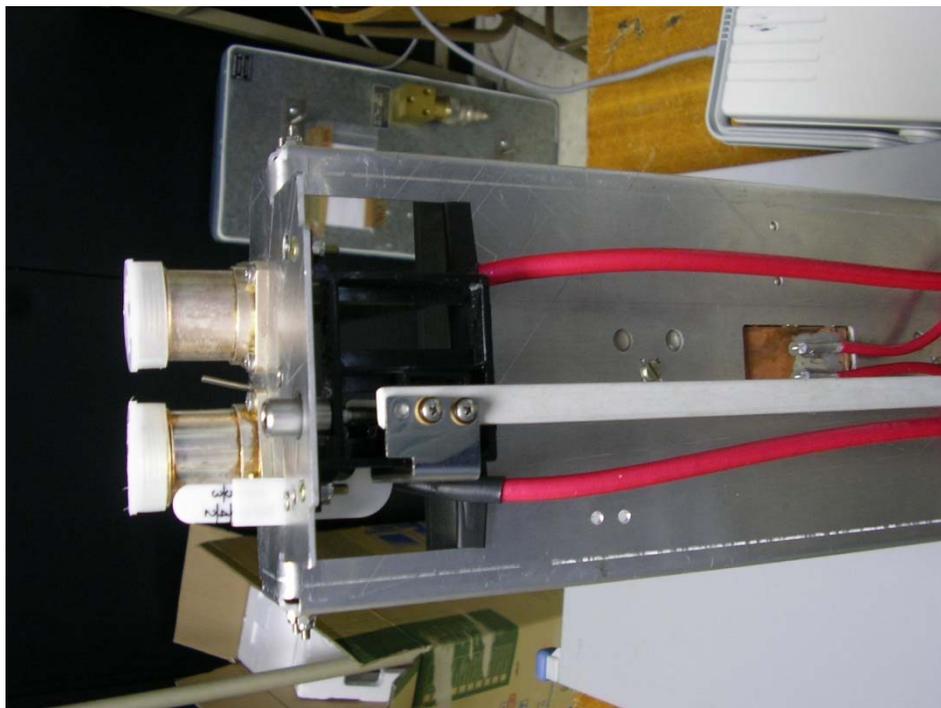




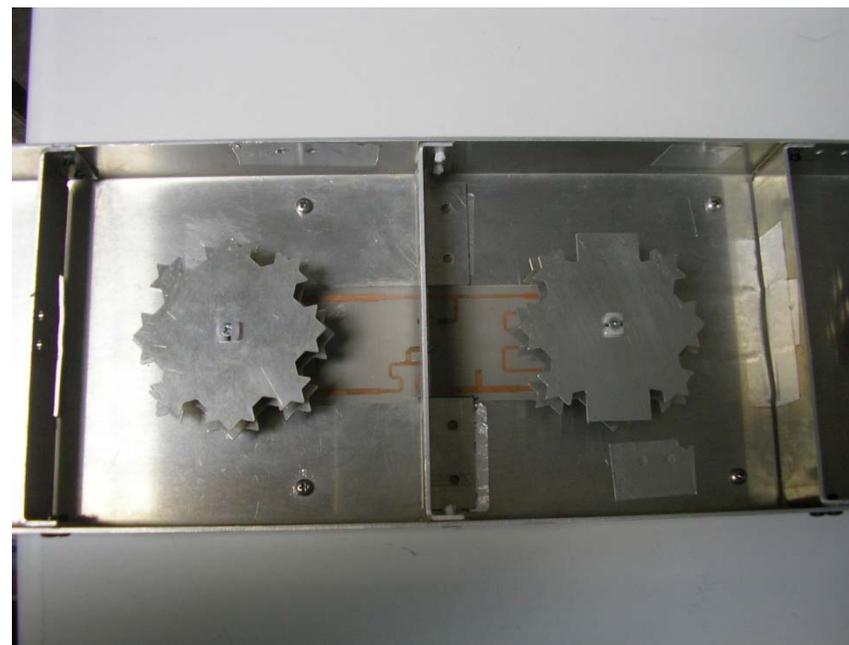
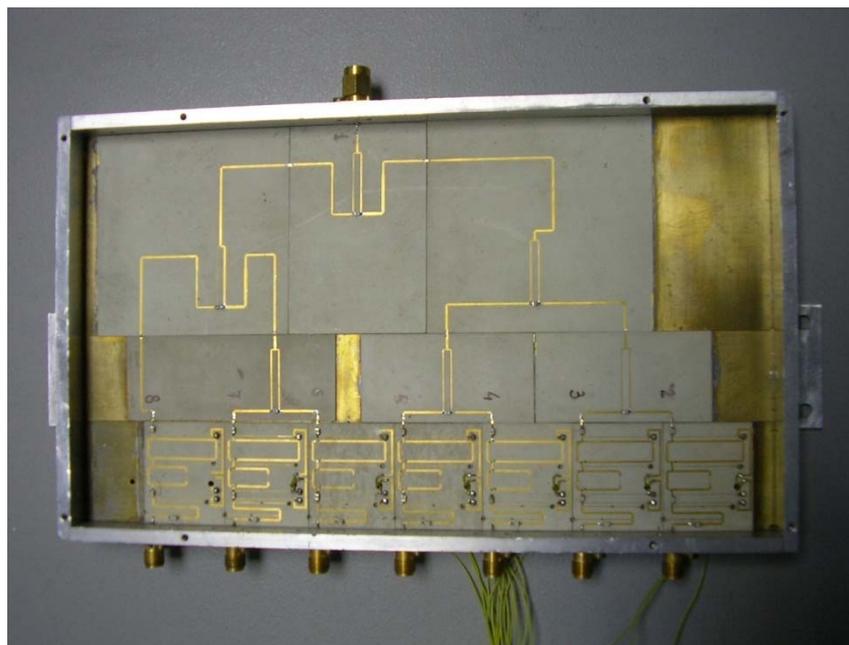
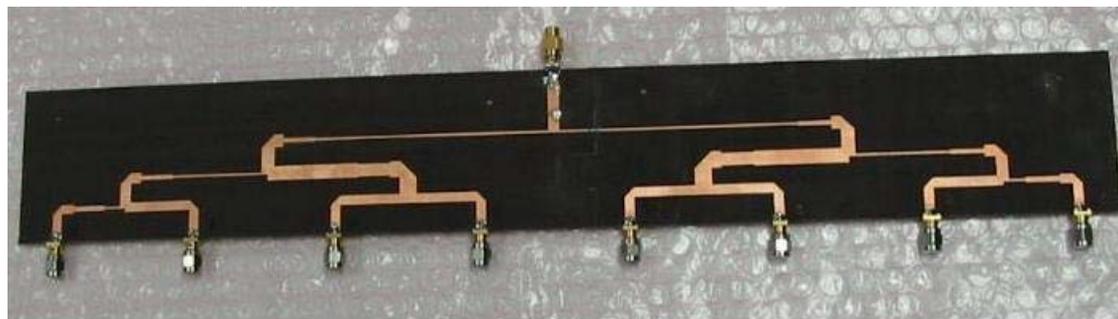
Transmisión por Soporte Físico



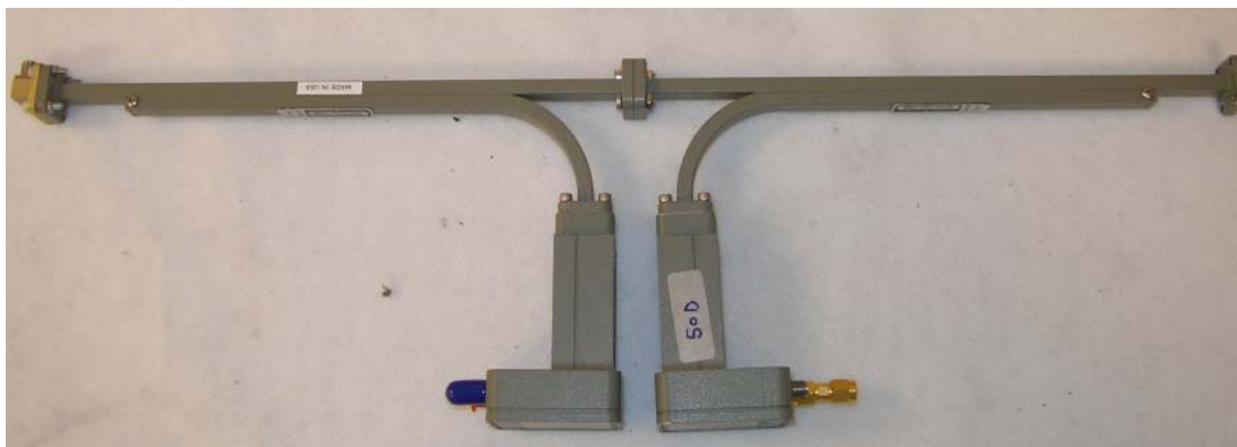
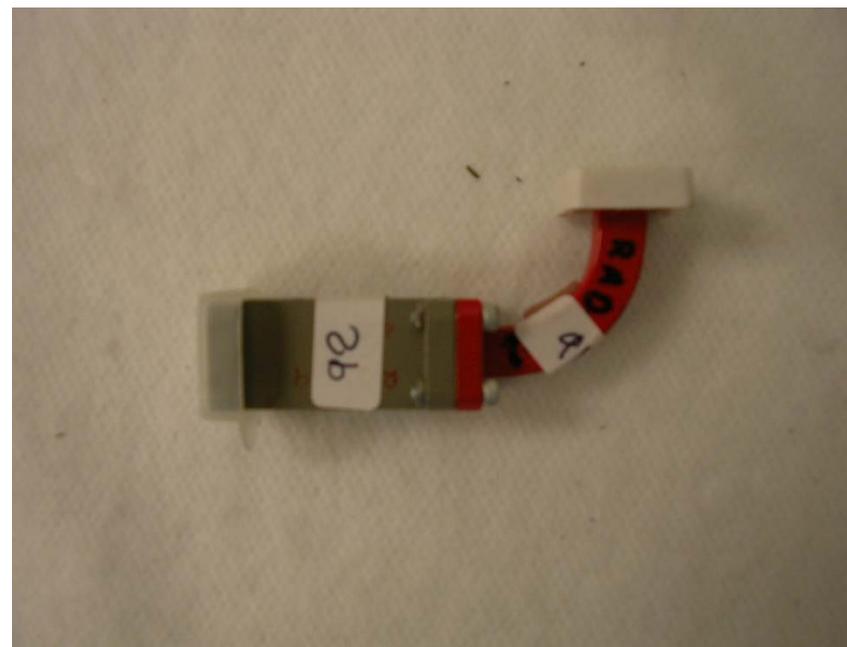
Transmisión por Soporte Físico



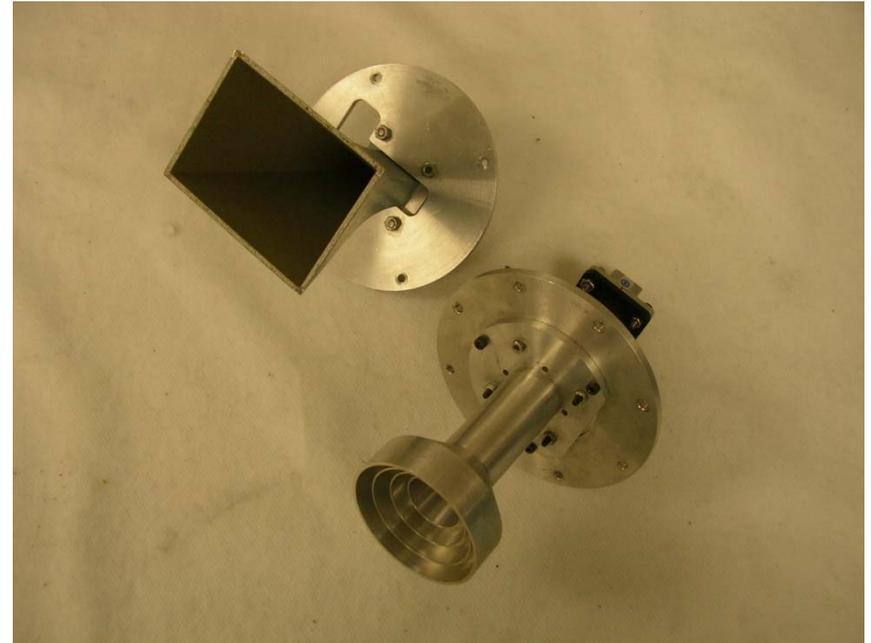
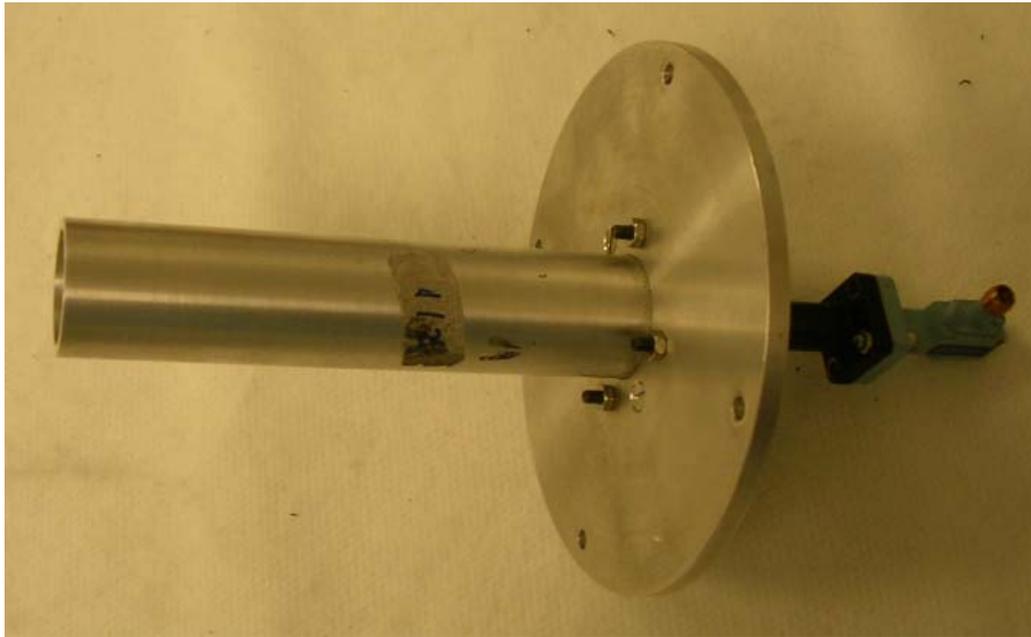
Transmisión por Soporte Físico



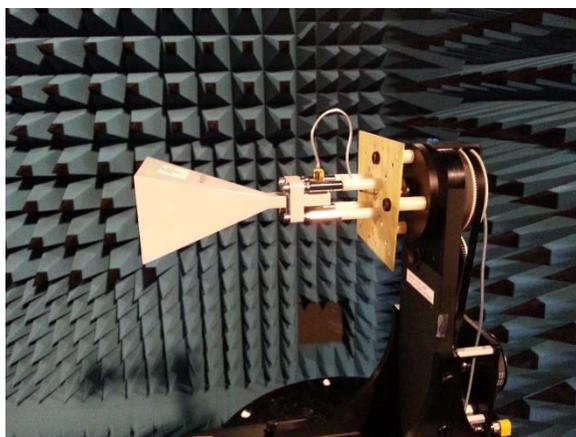
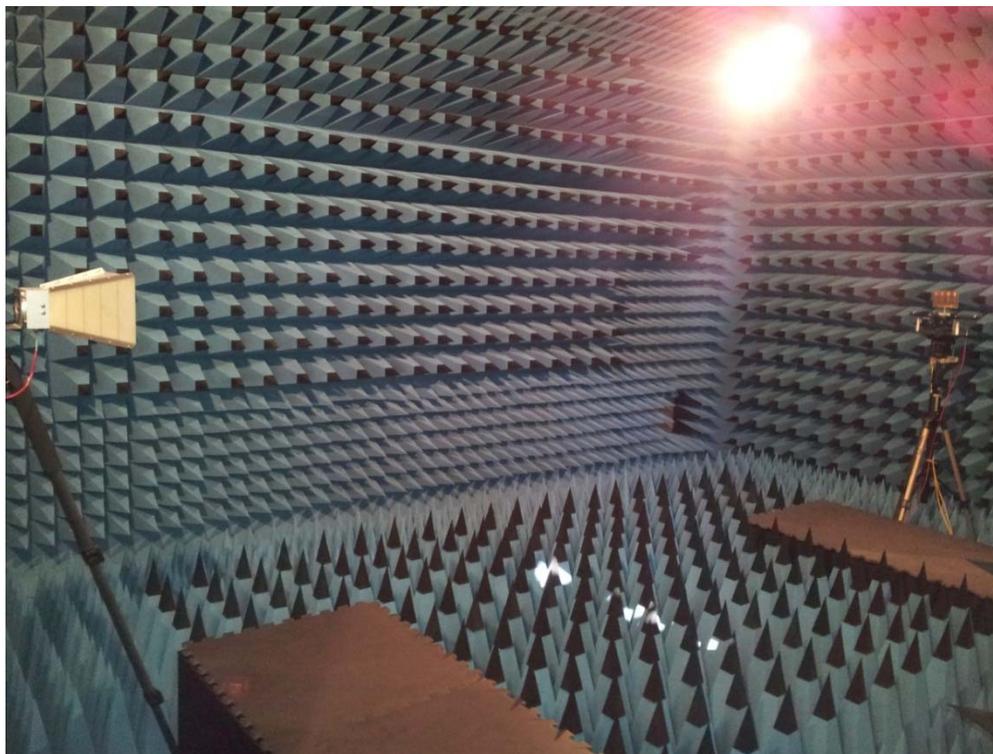
Transmisión por Soporte Físico



Transmisión por Soporte Físico



Transmisión por Soporte Físico



Transmisión por Soporte Físico



Transmisión por Soporte Físico



Isoladora



Tanque químico de revelado



Cizalla PCB

Transmisión por Soporte Físico



Transmisión por Soporte Físico