

**ÁREA DE METROLOGÍA ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE MEDICIONES ELECTROMAGNÉTICAS**

**IMPORTANCIA DE LA CALIBRACIÓN DE
COMPONENTES Y EQUIPOS DE MEDICIÓN QUE
OPERAN EN EL INTERVALO DE RF Y MICROONDAS**

**Susana Padilla Corral
Laboratorio de Alta Frecuencia**

Lunes 13 de Junio del 2005

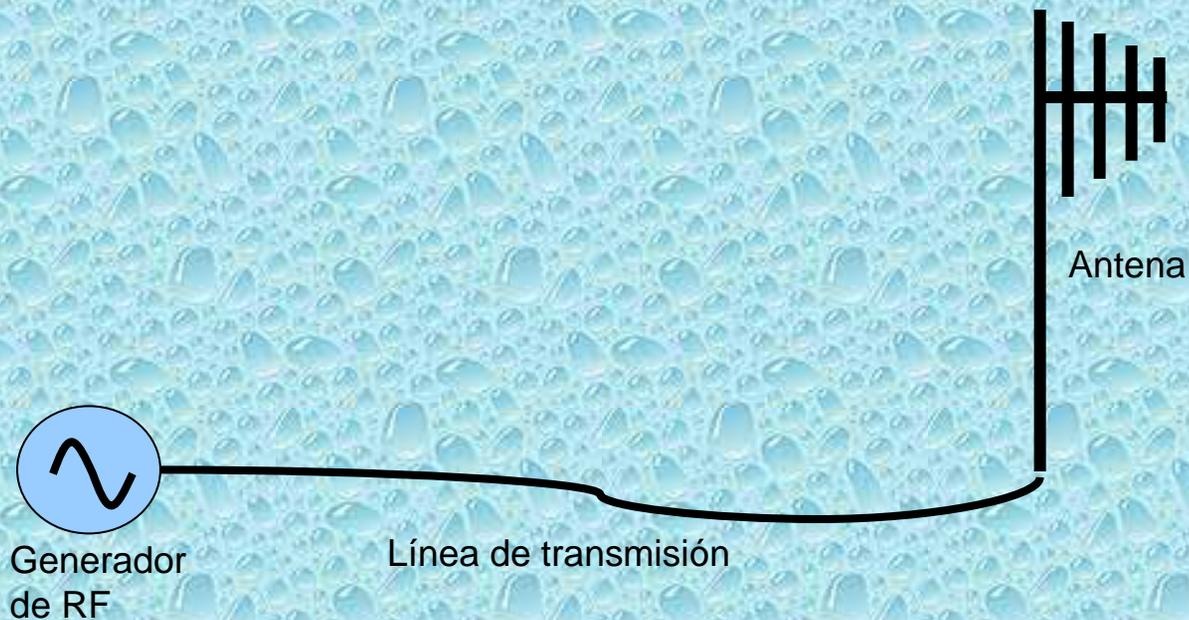
PLAN DE PRESENTACIÓN

- **Introducción**
- **Parámetros de dispersión**
- **Analizadores de Redes**
 - ✿ **Analizador de Redes Básico**
 - ✿ **Analizador Vectorial de Redes**
- **Resultados**
- **Conclusiones**

Introducción

¿Porque son importantes los parámetros de dispersión?

Sistema de comunicación



Introducción

En Alta Frecuencia la calibración de los dispositivos y equipos de medición de uno o más puertos, tales como:



Sensores de potencia



Antenas



Generador de señales

COEFICIENTE DE REFLEXIÓN



Adaptadores



Acopladores
Direccionales



Divisores de
potencia

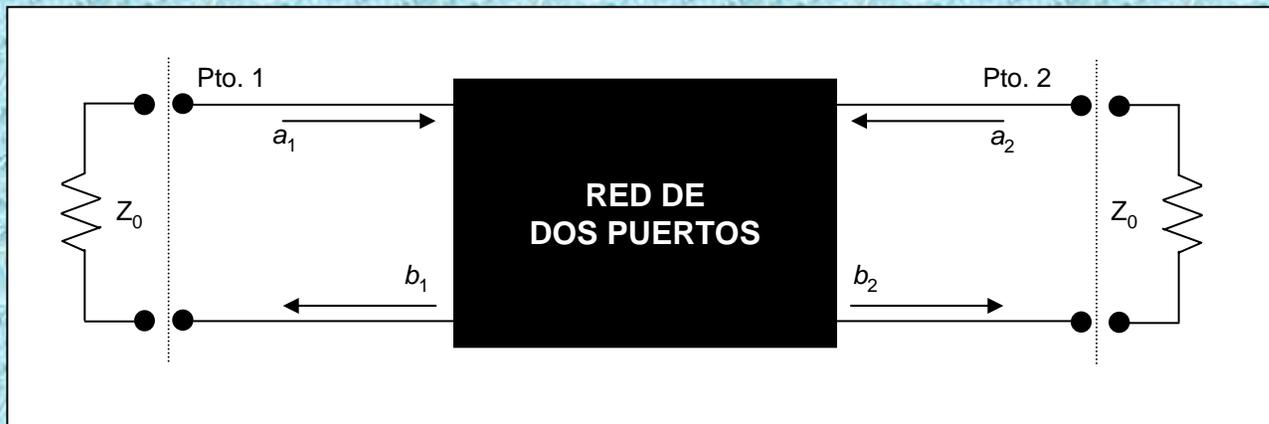


Atenuadores

PARÁMETROS DE DISPERSIÓN O PARÁMETROS "s"

Parámetros de Dispersión

Los parámetros de dispersión se definen como la relación de las ondas reflejadas (b) e incidentes (a).



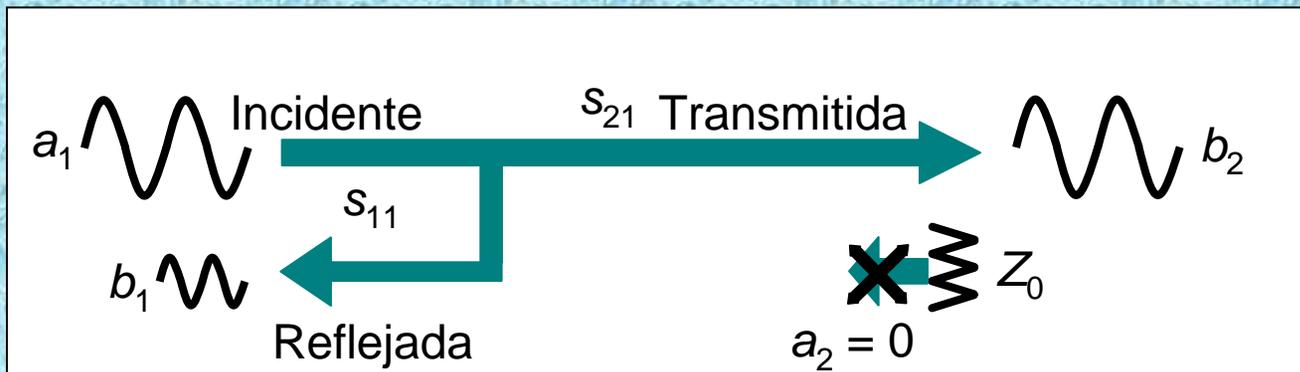
$$b_1 = s_{11}a_1 + s_{12}a_2$$

$$b_2 = s_{21}a_1 + s_{22}a_2$$

Matriz de dispersión $\Rightarrow [S] = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{bmatrix}$

Parámetros de Dispersión

Haciendo $a_2 = 0$



Coefficiente de reflexión de entrada

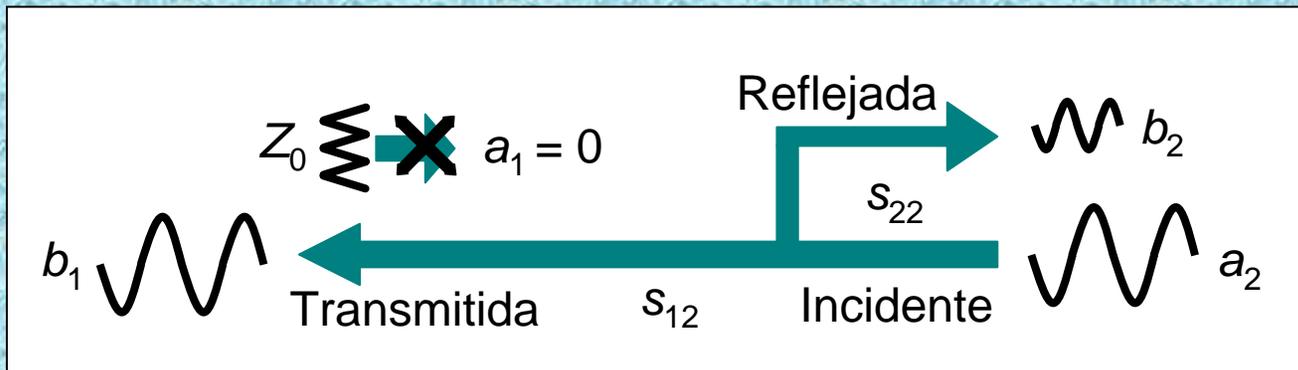
$$s_{11} = \left. \frac{b_1}{a_1} \right|_{a_2=0}$$

Coefficiente de transmisión directo

$$s_{21} = \left. \frac{b_2}{a_1} \right|_{a_2=0}$$

Parámetros de Dispersión

Haciendo $a_1 = 0$



Coefficiente de reflexión de salida

$$\rightarrow s_{22} = \left. \frac{b_2}{a_2} \right|_{a_1=0}$$

Coefficiente de transmisión inverso

$$\rightarrow s_{12} = \left. \frac{b_1}{a_2} \right|_{a_1=0}$$

Analizadores de Redes

La medición del coeficiente de reflexión y los parámetros “s” se logra mediante:

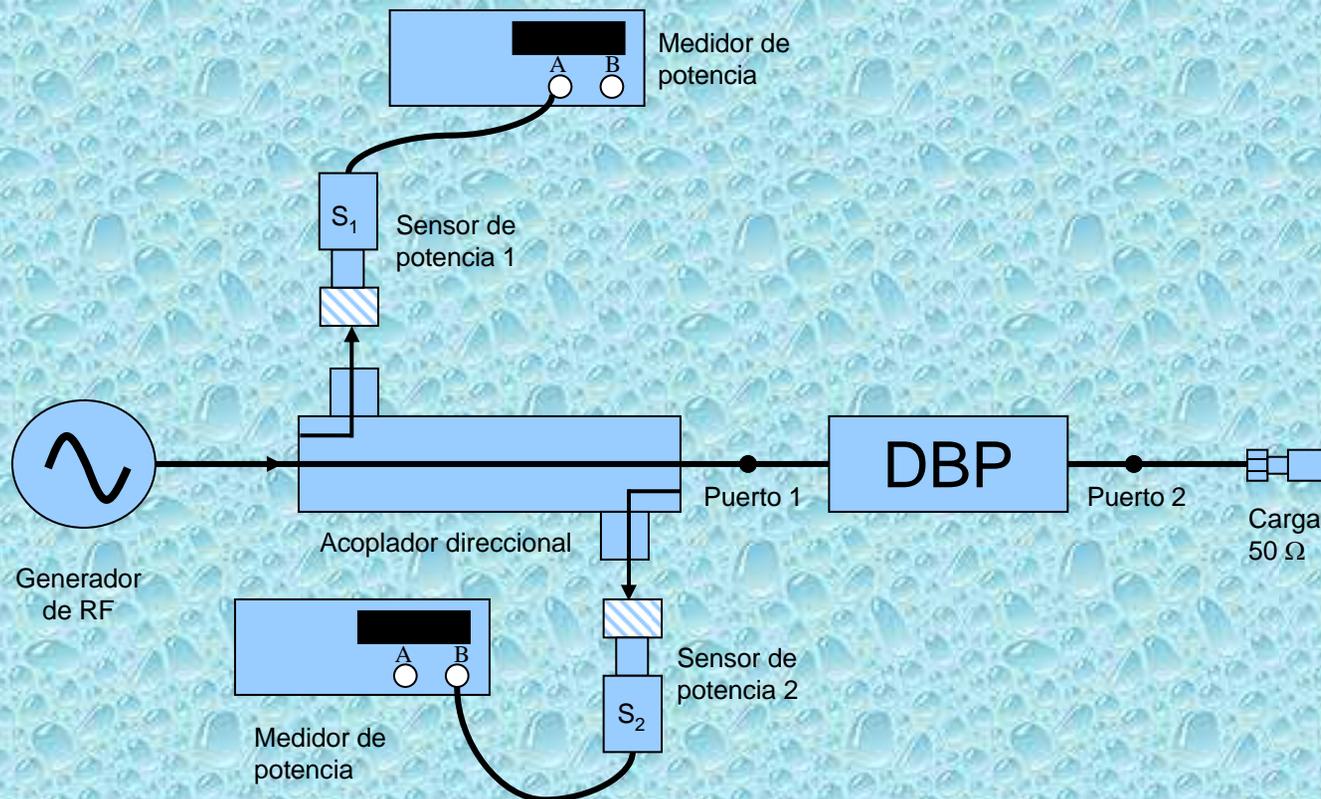
ANALIZADORES DE REDES

Dos tipos de analizadores de redes:

- ➔ **Analizador de Redes Básico (ARB)**
- ➔ **Analizador Vectorial de Redes (AVR)**

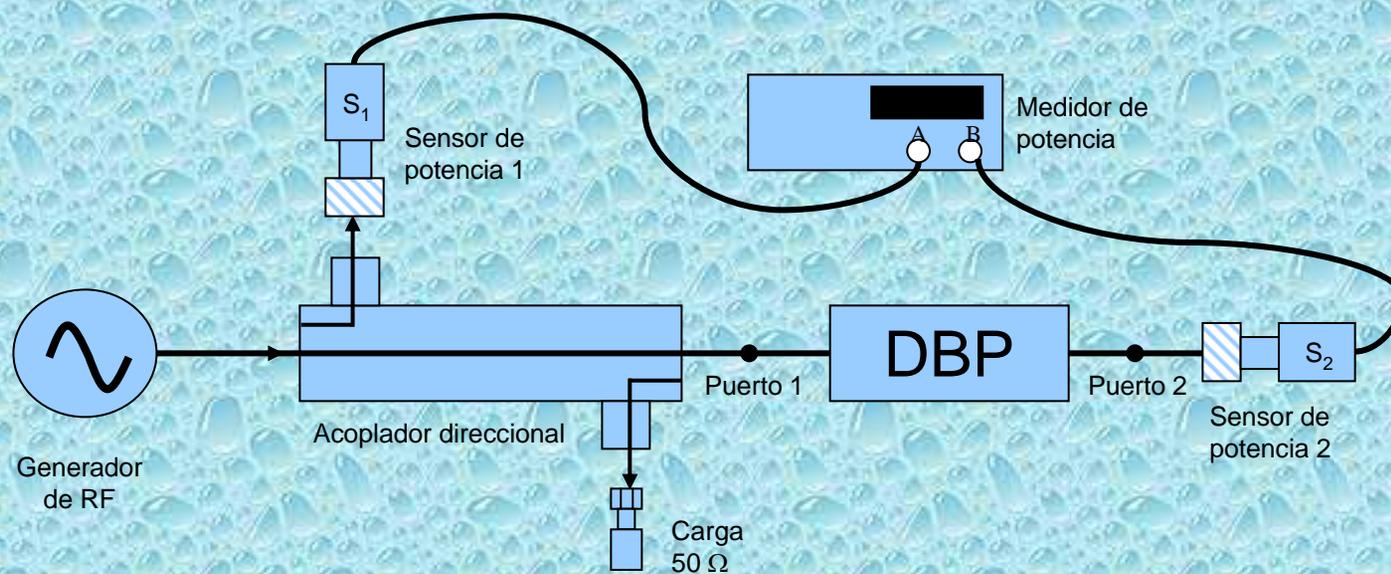
Analizador de Redes Básico

En la práctica, para medir el s_{11} utilizando un Analizador de Redes Básico, se compone:



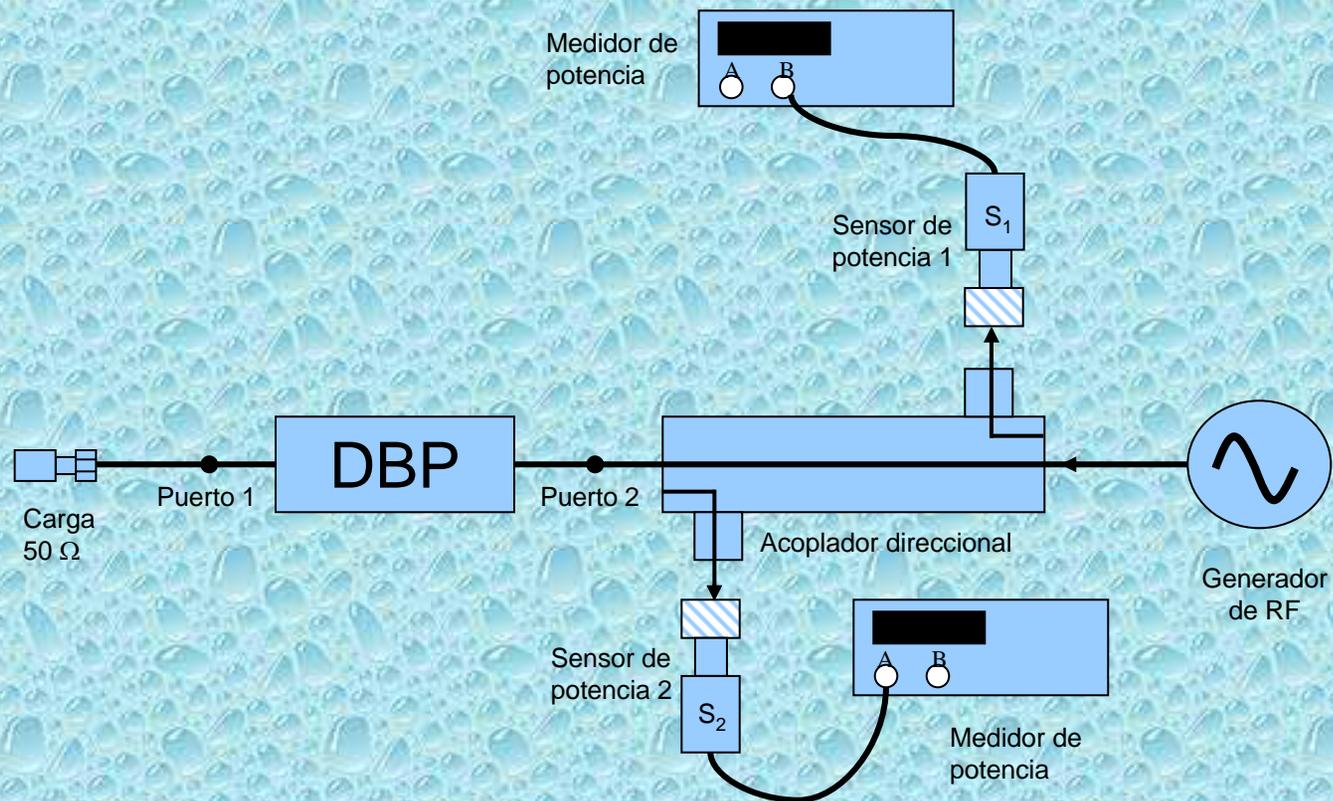
Analizador de Redes Básico

En la práctica, para medir el s_{21} utilizando un Analizador de Redes Básico, se utiliza la siguiente configuración:



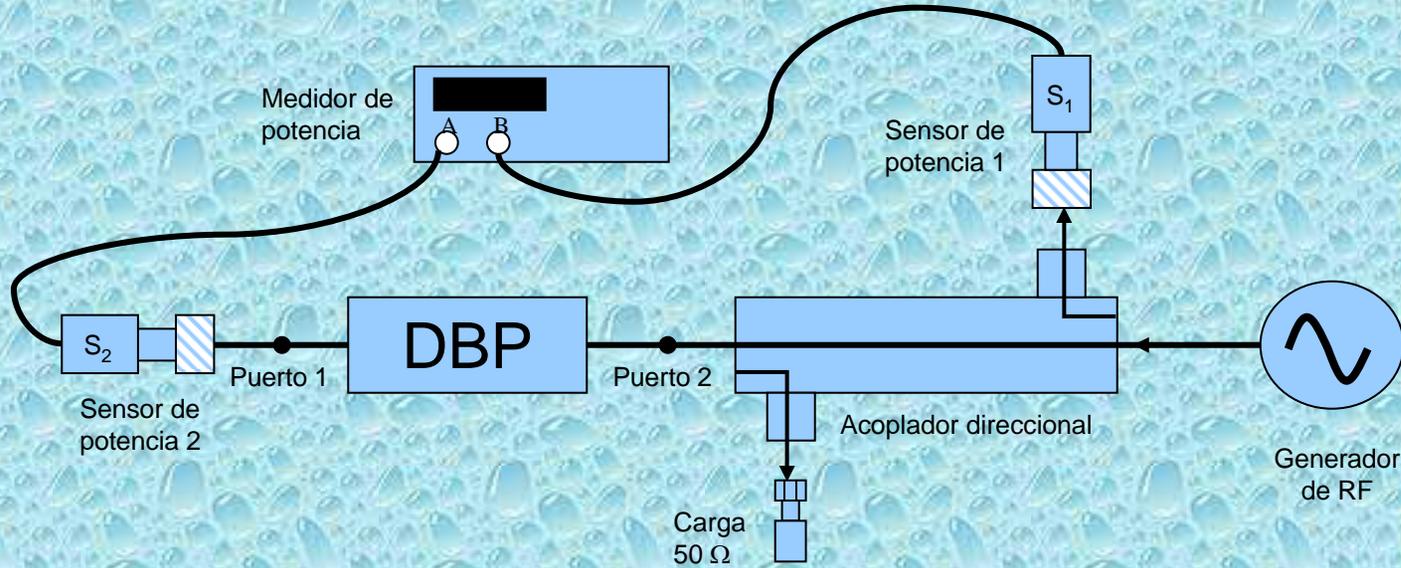
Analizador de Redes Básico

Configuración para medir el parámetro s_{22}



Analizador de Redes Básico

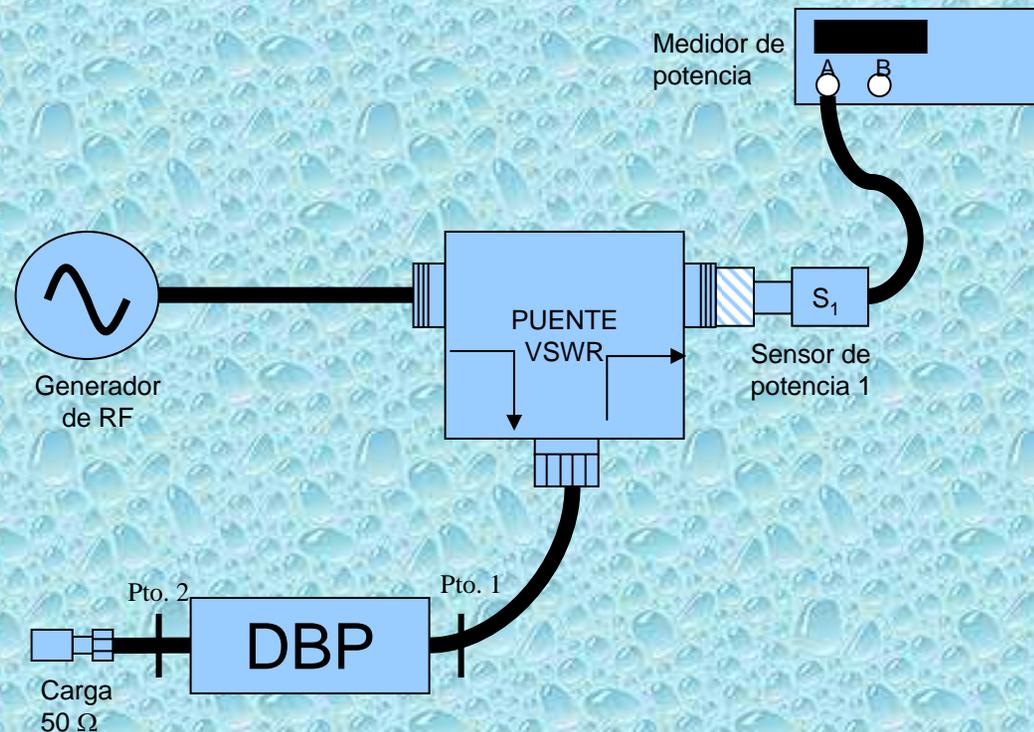
Configuración para medir el parámetro s_{12}



Analizador de Redes Básico

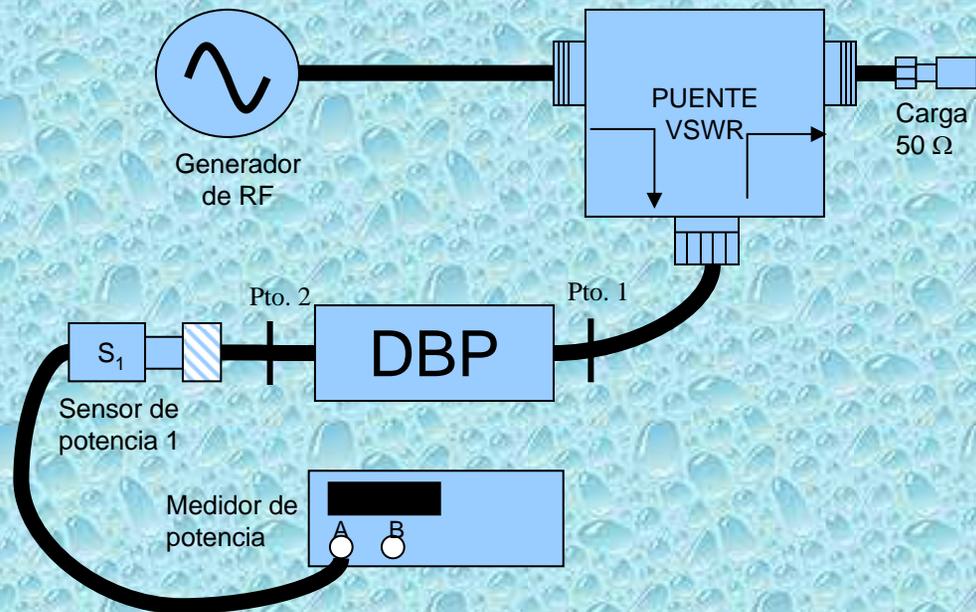
El ARB también puede ser compuesto por un Puente de VSWR en lugar de un acoplador direccional.

La configuración utilizada para medir el parámetro s_{11} utilizando un puente de VSWR, es:



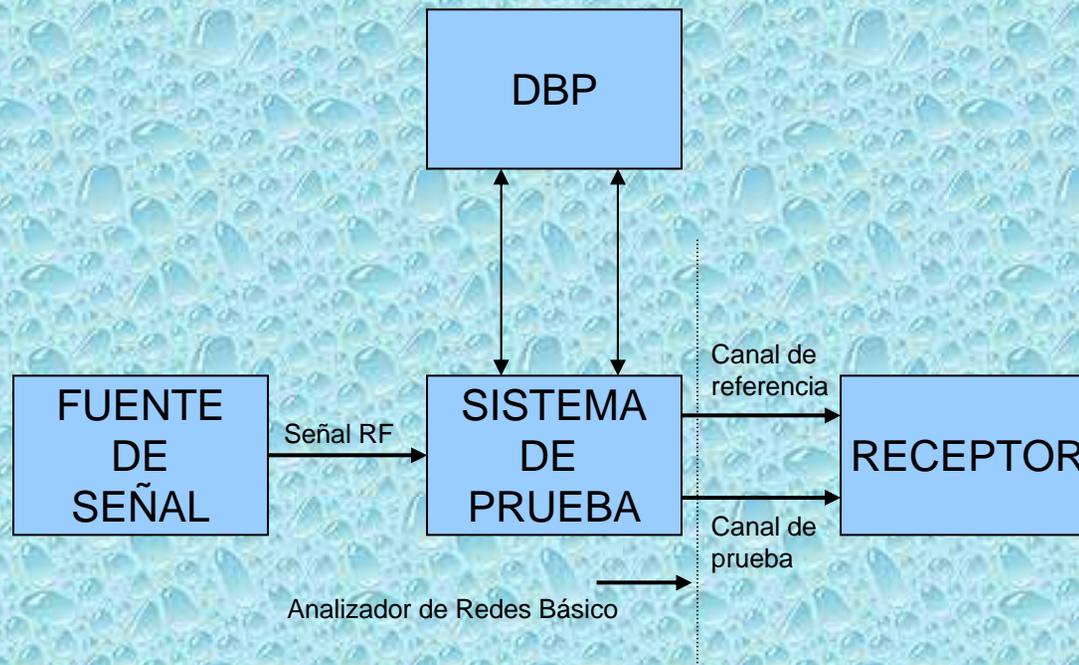
Analizador de Redes Básico

Midiendo el parámetro s_{21}



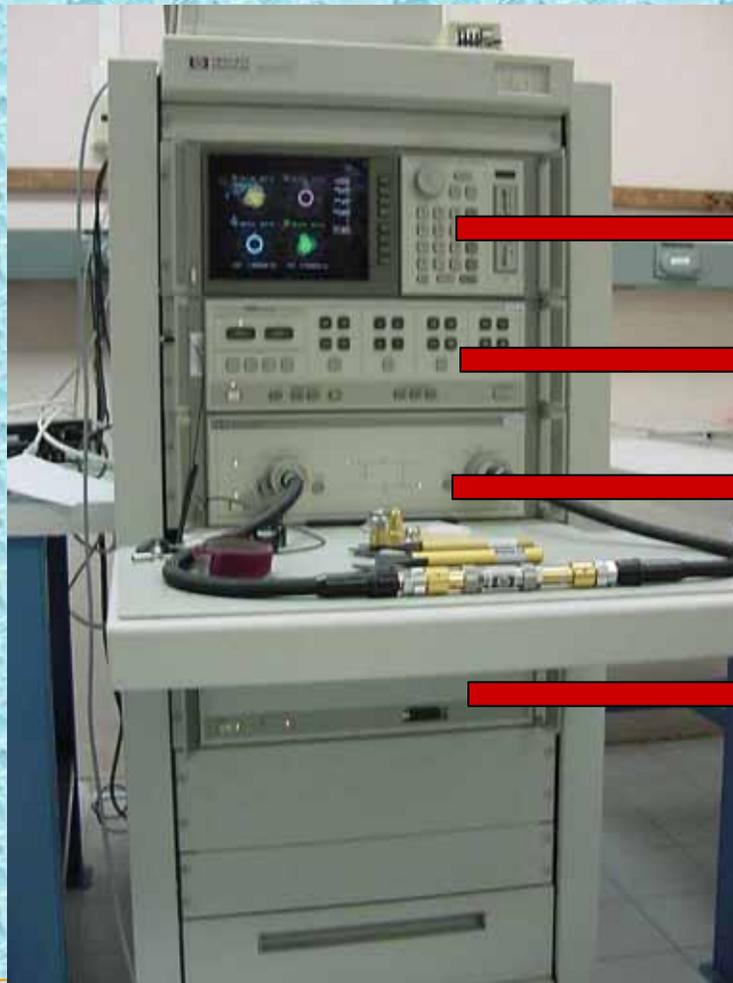
Analizador Vectorial de Redes

Sistema del Analizador Vectorial de Redes



Analizador Vectorial de Redes

AVR 8510:



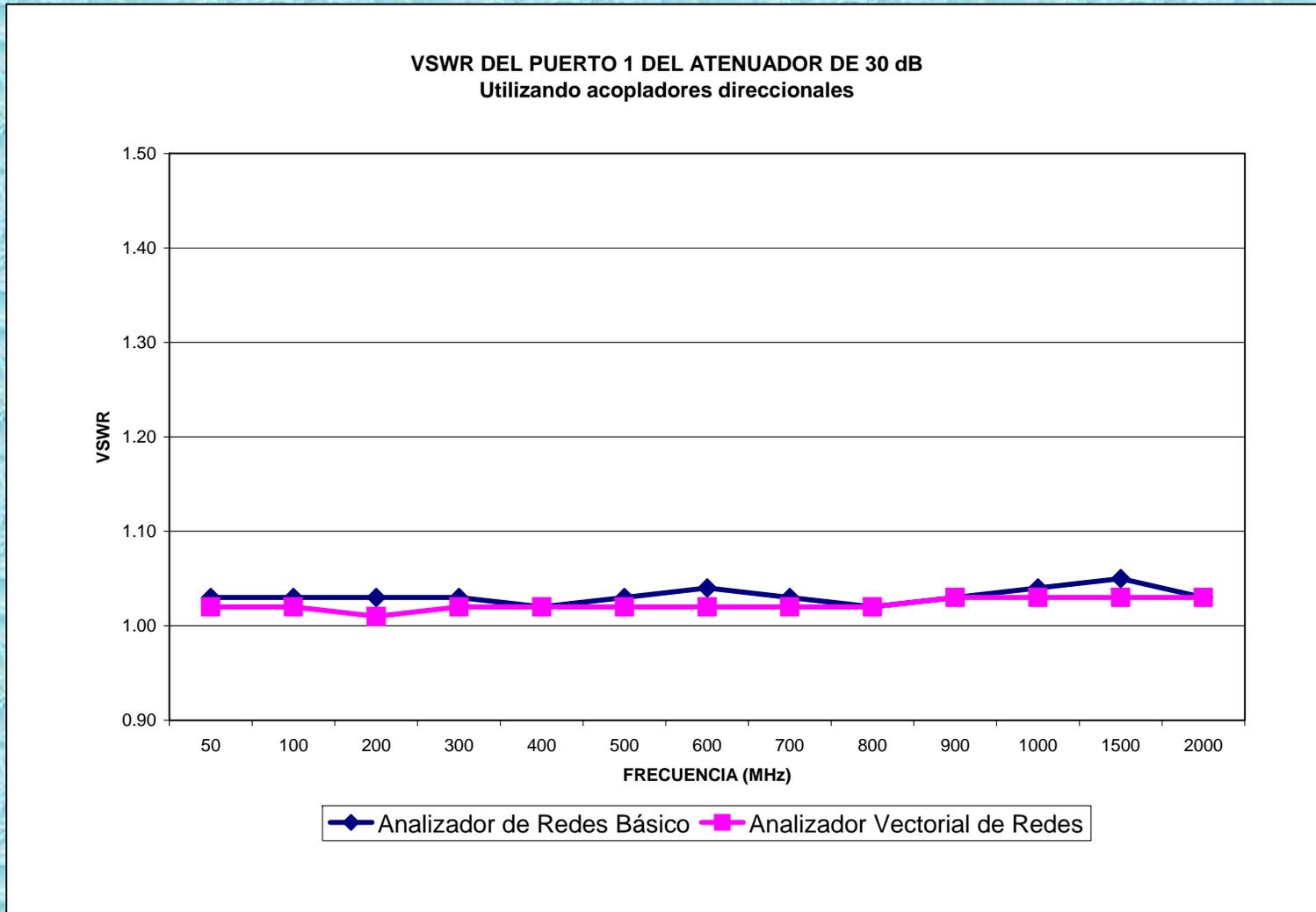
La pantalla

Procesador Vectorial

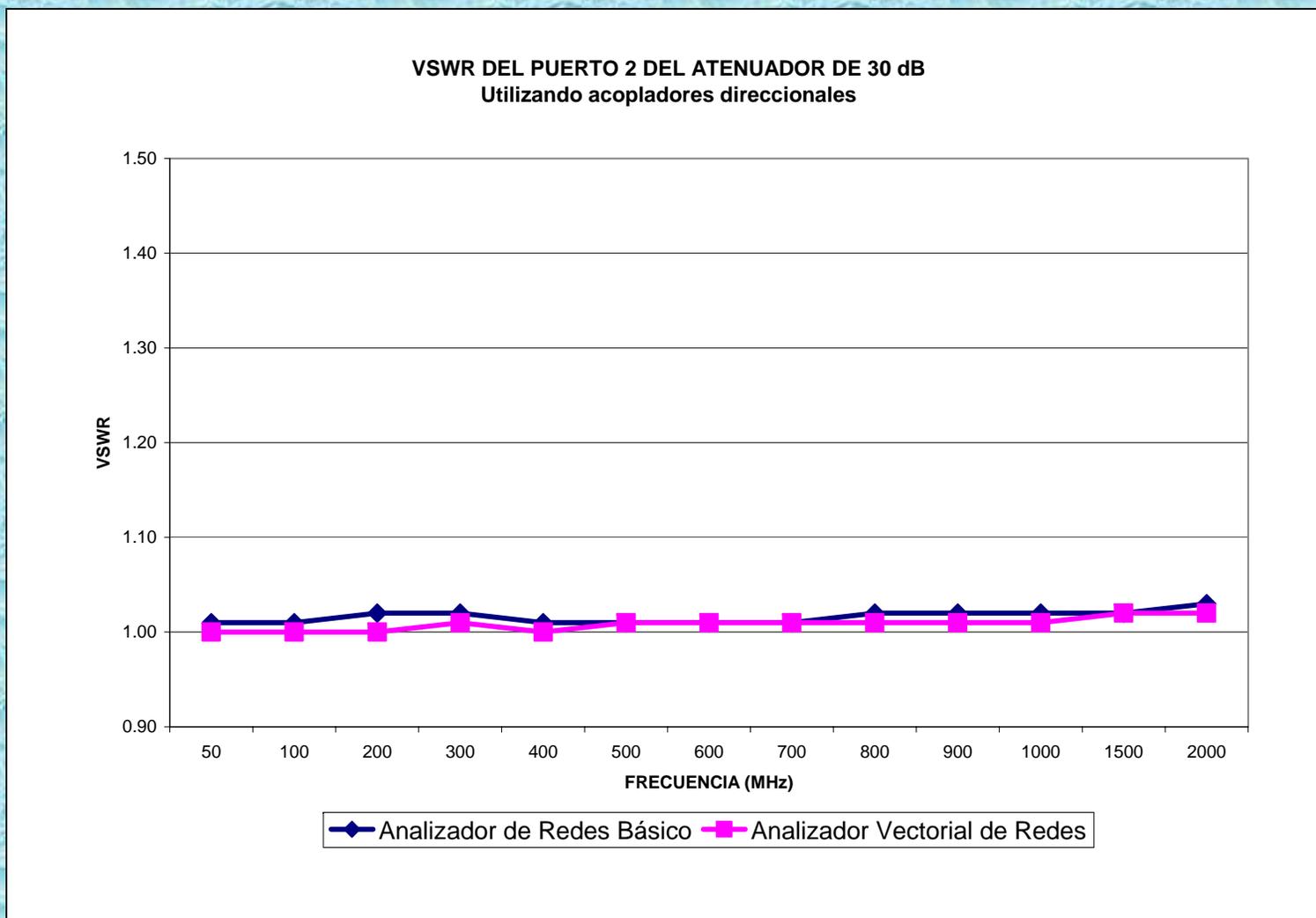
Sistema de prueba
(Test Set)

Fuente de RF

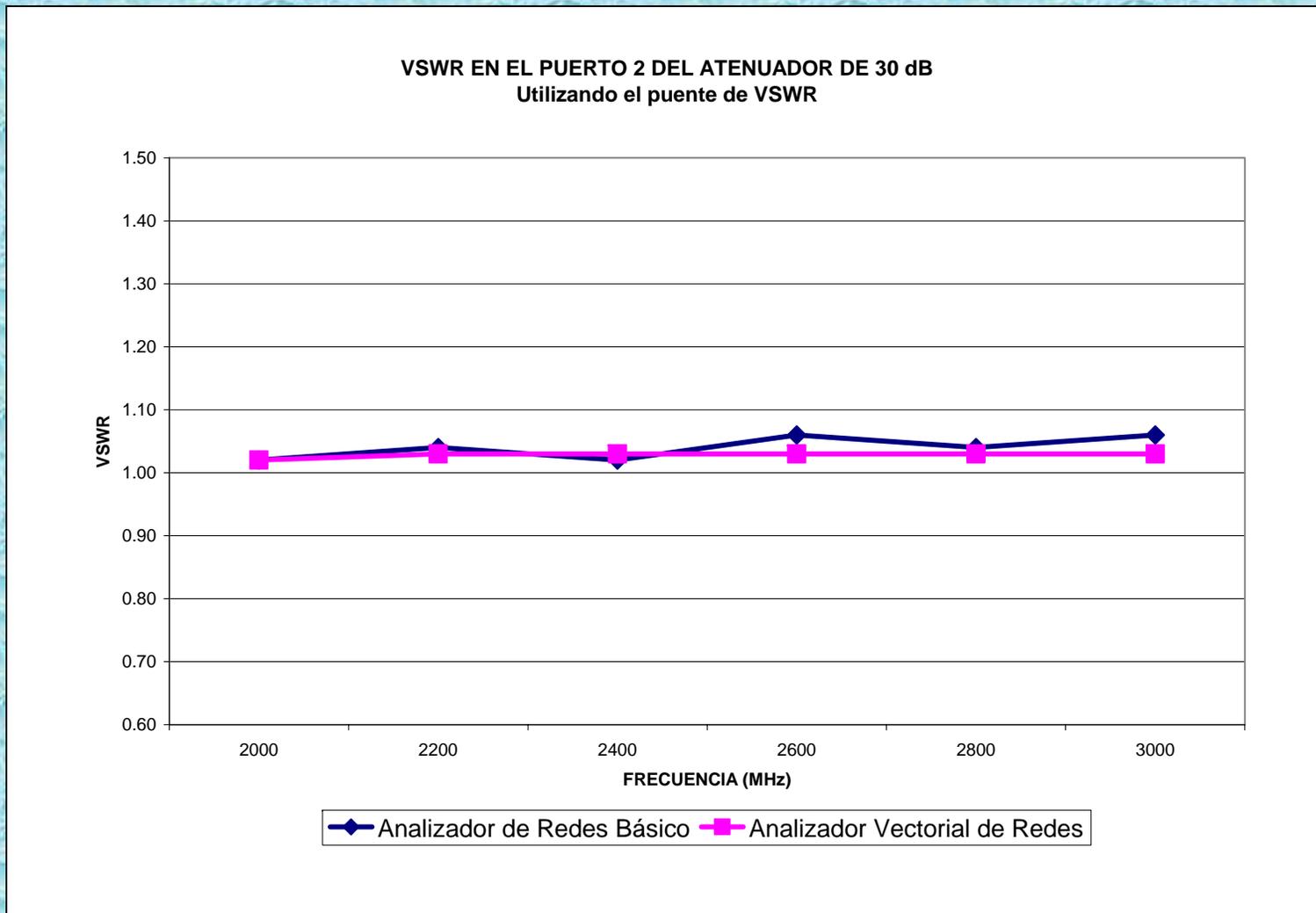
RESULTADOS



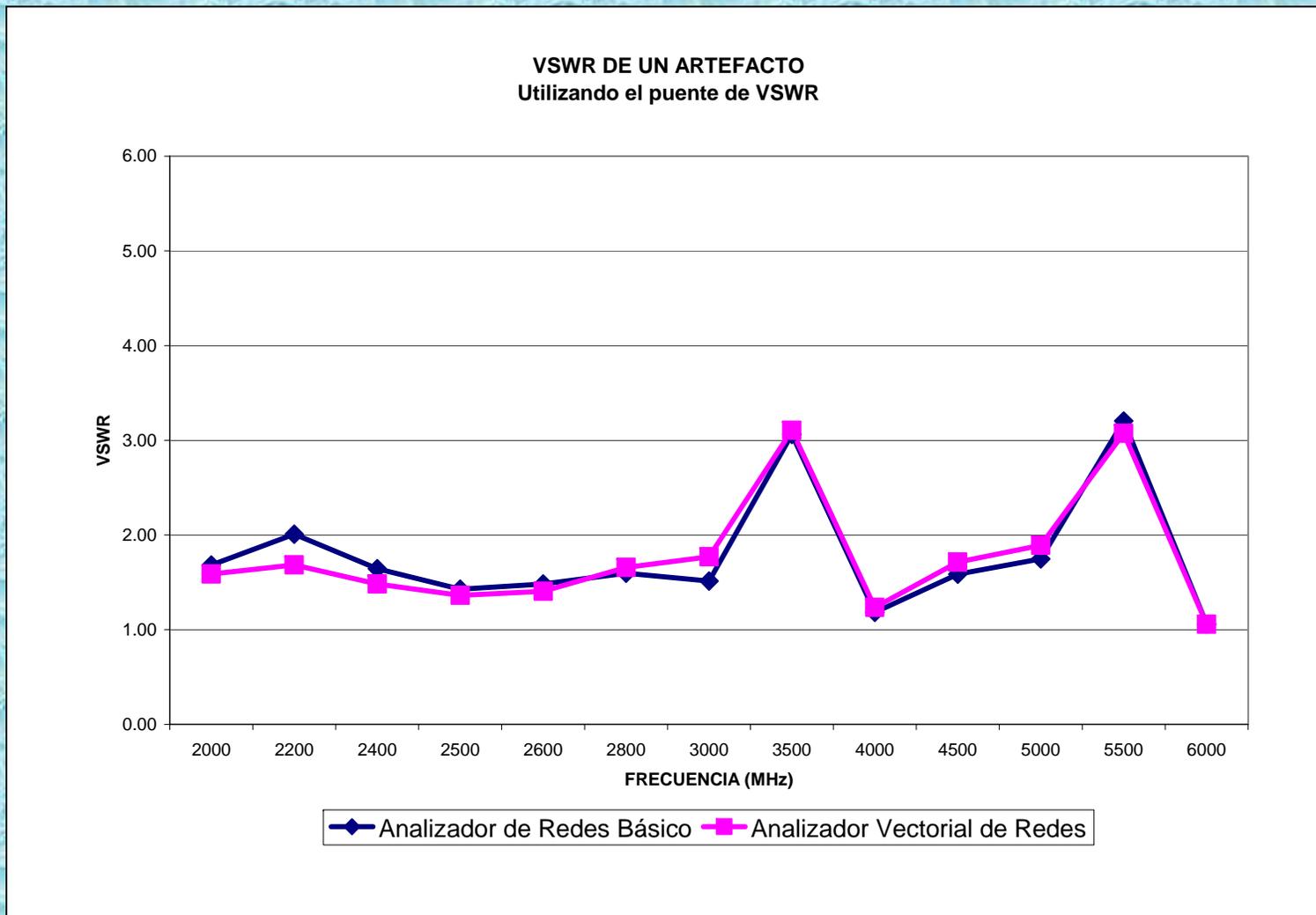
RESULTADOS



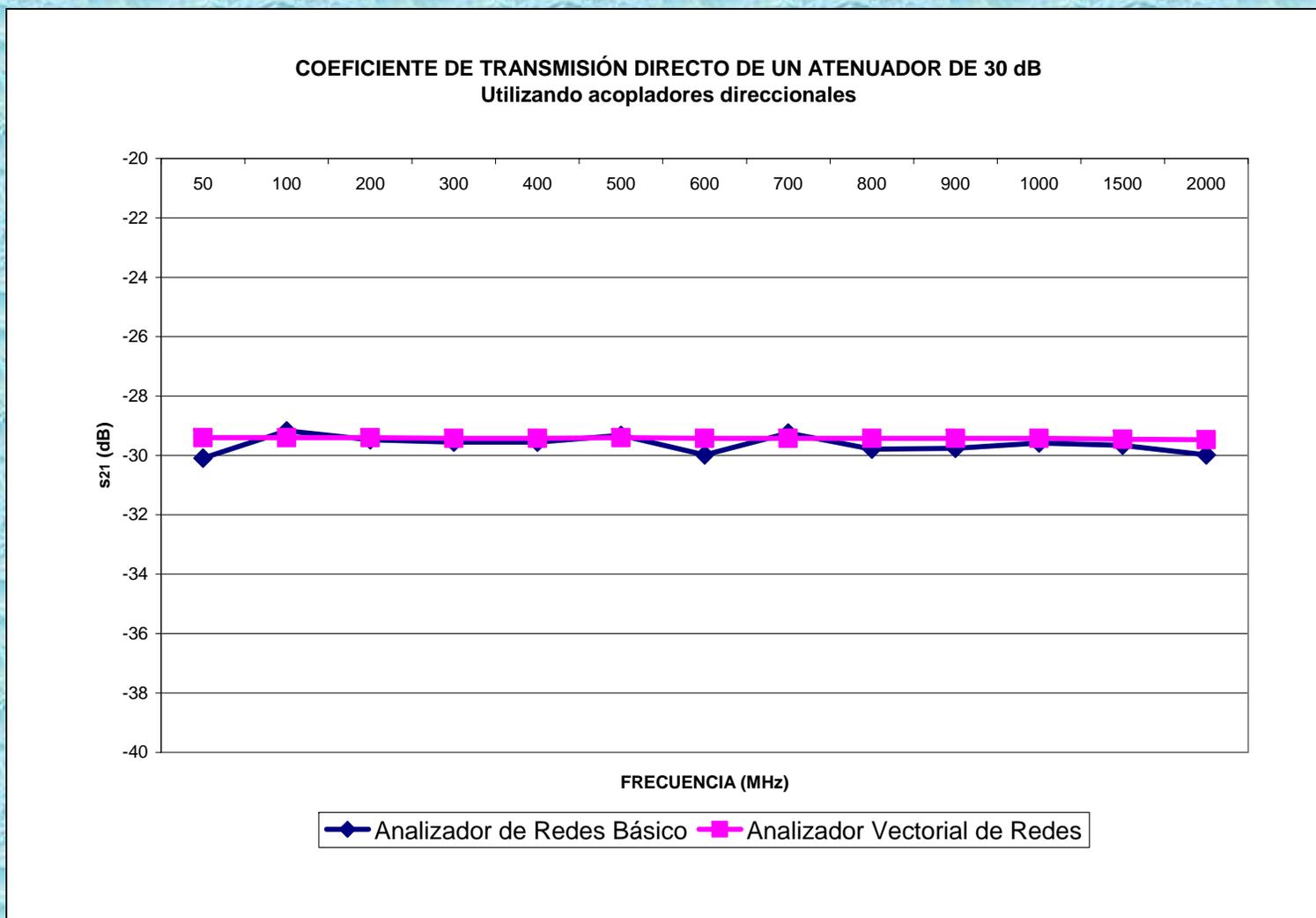
RESULTADOS



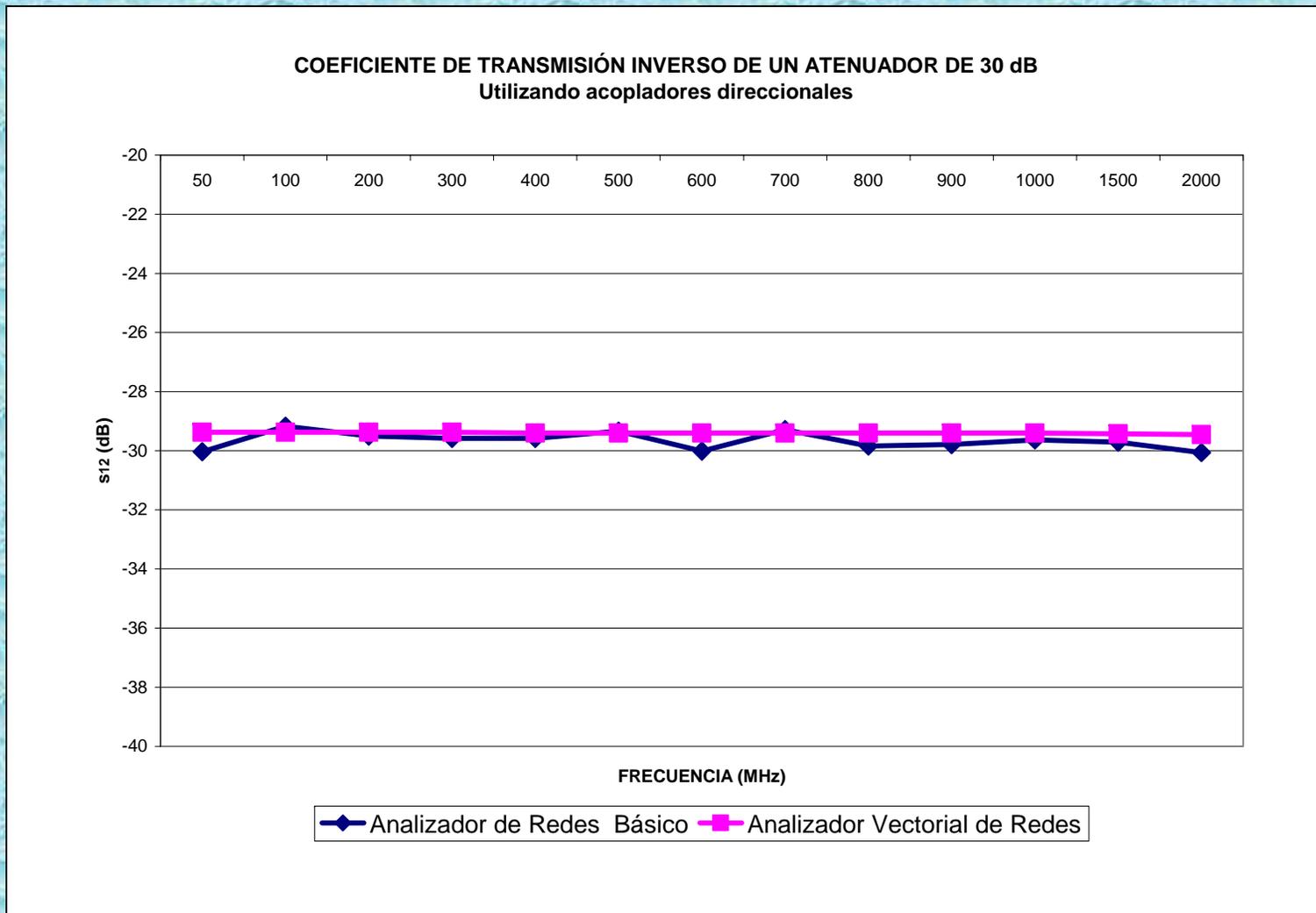
RESULTADOS



RESULTADOS



RESULTADOS



CONCLUSIONES

- **En este trabajo, se mencionaron algunos puntos importantes sobre la necesidad de calibrar componentes y equipos de medición que operan en el intervalo de RF y microondas.**
- **También se describieron algunos conceptos para explicar los parámetros de dispersión o parámetros “s”. Estos parámetros se utilizan, entre otras cosas, para determinar el comportamiento de un DBP de dos o más puertos en función de la frecuencia.**

CONCLUSIONES

- **Se presentaron dos Analizadores de Redes: Analizador de Redes Básico (ARB) y Analizador Vectorial de Redes (AVR). Se explicó dos formas en que puede ser construido un ARB, donde la diferencia es el equipo de prueba, el cual uno puede ser utilizando acopladores direccionales y otro un puente de VSWR.**
- **Las mediciones obtenidas con el ARB y el AVR 8510 indican que existe buena concordancia entre uno y otro, debido a que son muy cercanos los datos medidos con ambos analizadores.**

ENCUENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA 2005

GRACIAS