



Aplicaciones de audio en tiempo real

Por: Larry Escobar

Profesor de FI, UNAM

Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales

Depto. de Procesamiento de Señales.

esco_lar@yahoo.com

larryesc@gmail.com

<http://odin.fi-b.unam.mx/labdsp/>



Contenido

1.- Sistema de video vigilancia con detección de actividad acústica.

Tesis de Licenciatura: Yves Maillard.

2.- Sistema de Efectos especiales de audio Con un DSP controlado por un Celular.

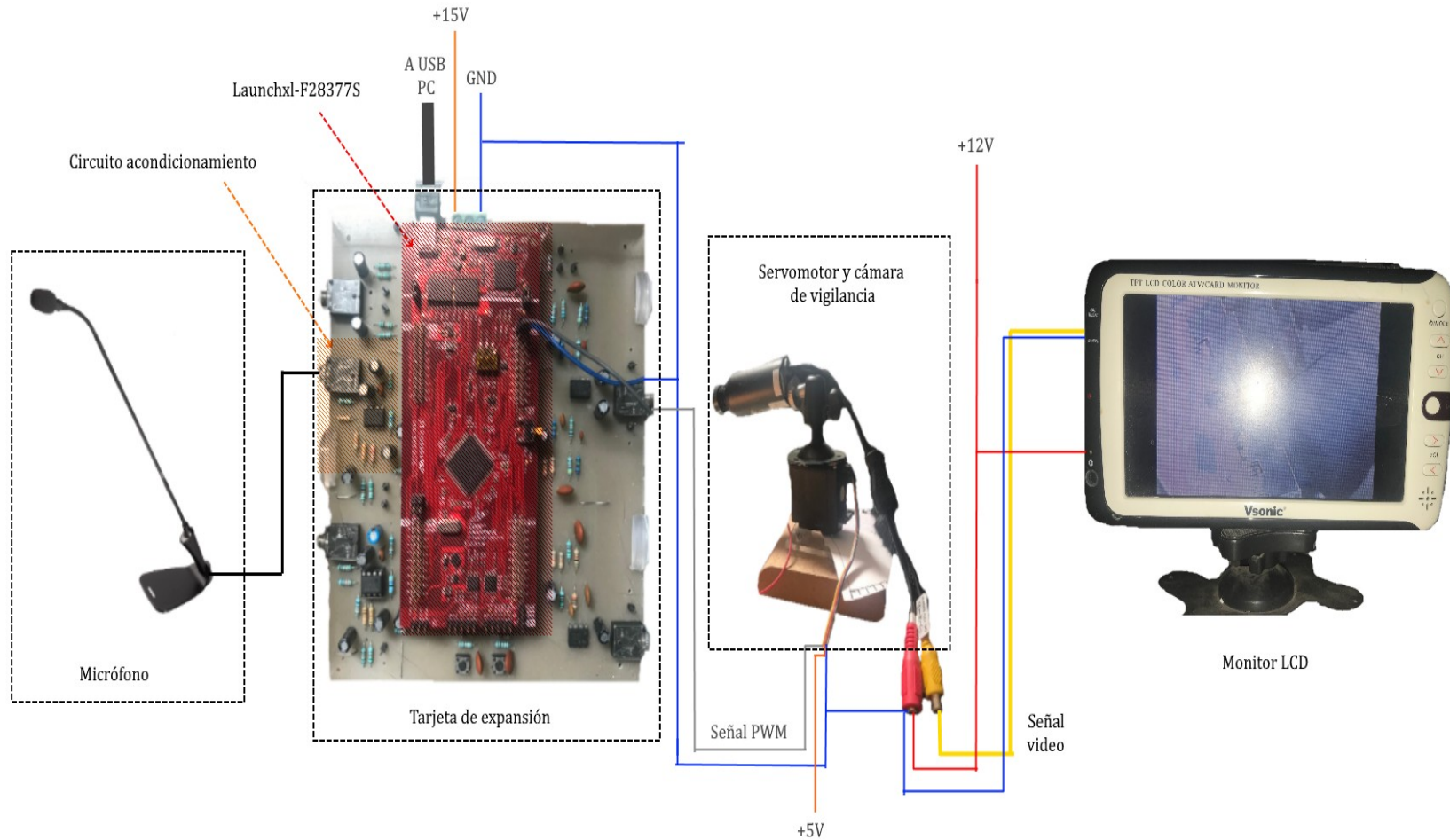
Tesis de Licenciatura: López D. Francisco y Romero V. Rodrigo

3.- Detección de ángulo de arribo (DOA).

Tesis de Maestría: Alejandro Morquecho.



1) Sistema de video vigilancia

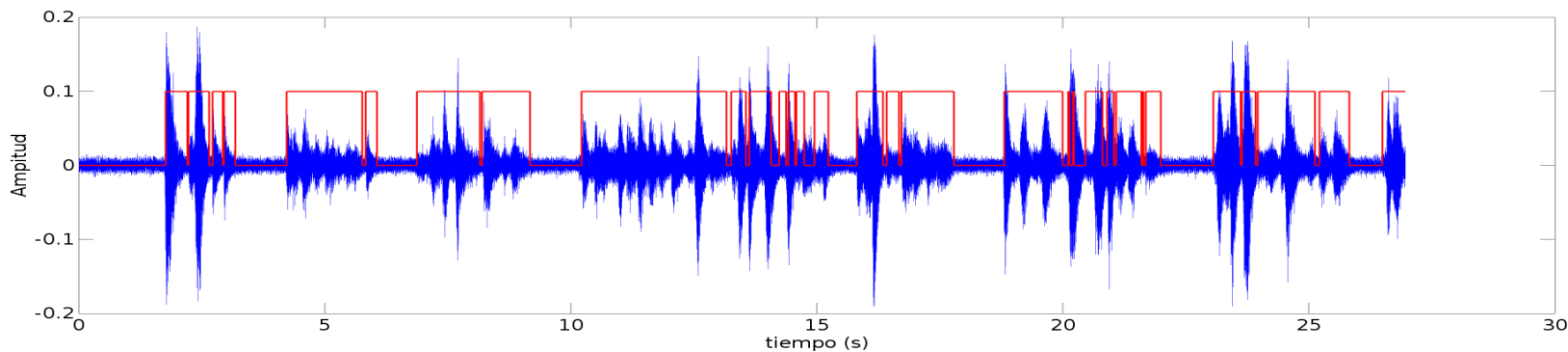




Umbral de Energía adaptable

Detector lineal basado en energía (LED)

$$E_{rnew} = (1 - p)E_{roid} + pE_{sil}$$



E_{rnew} : umbral de decisión

E_{roid} : último umbral establecido

E_{sil} : energía del último cuadro sin actividad

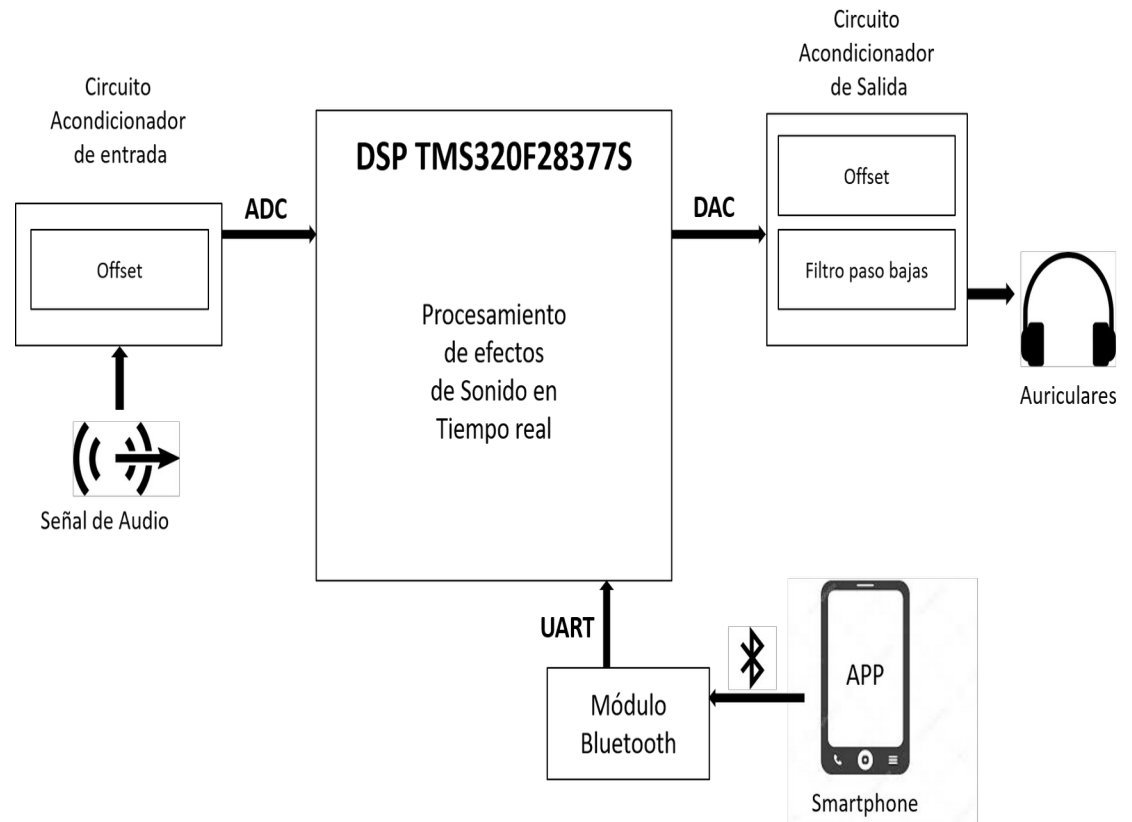
p : parámetro entre 0 y 1 ($0 < p < 1$)



2) Efectos de audio en TR con un DSP controlado por un Celular

Efectos:

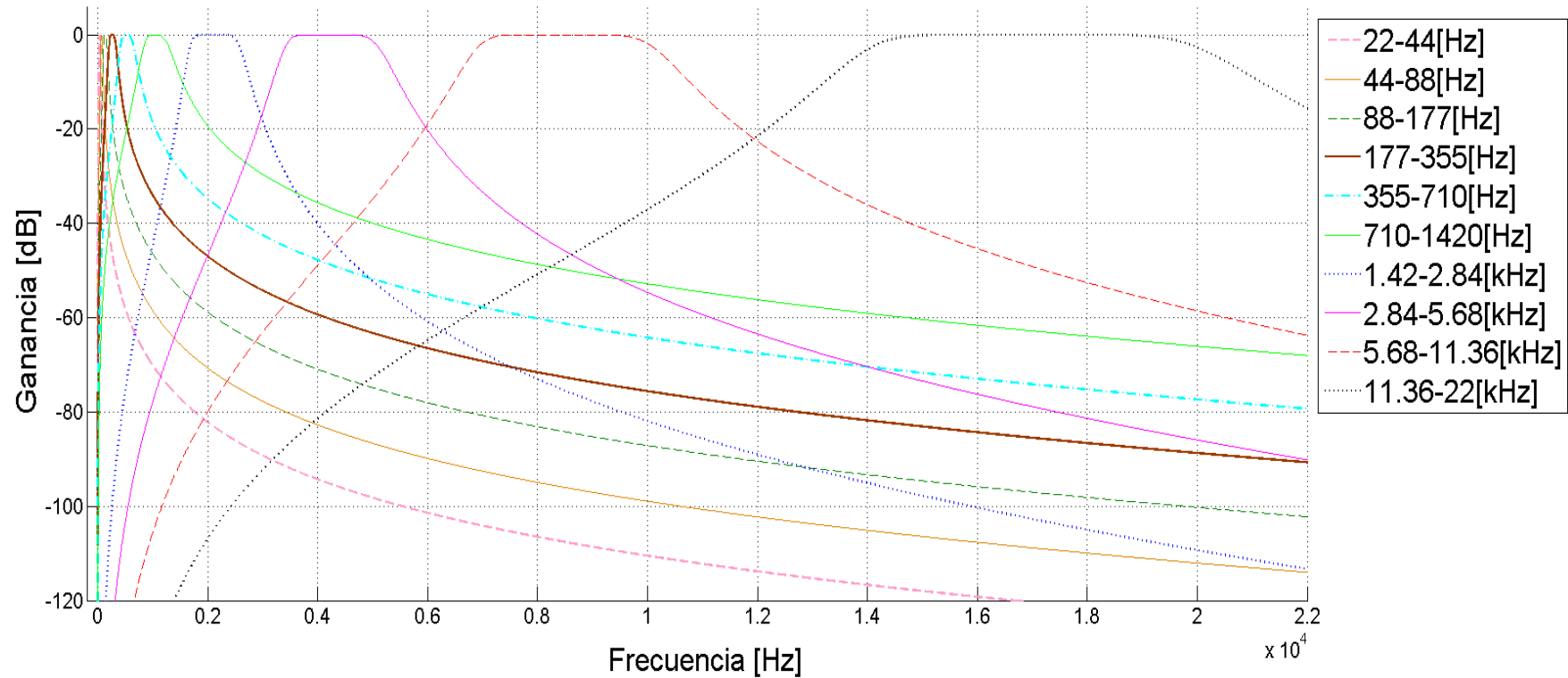
- Filtro de 10 bandas
- Saturación
- Distorsión
- Eco
- Reberveración
- Chorus





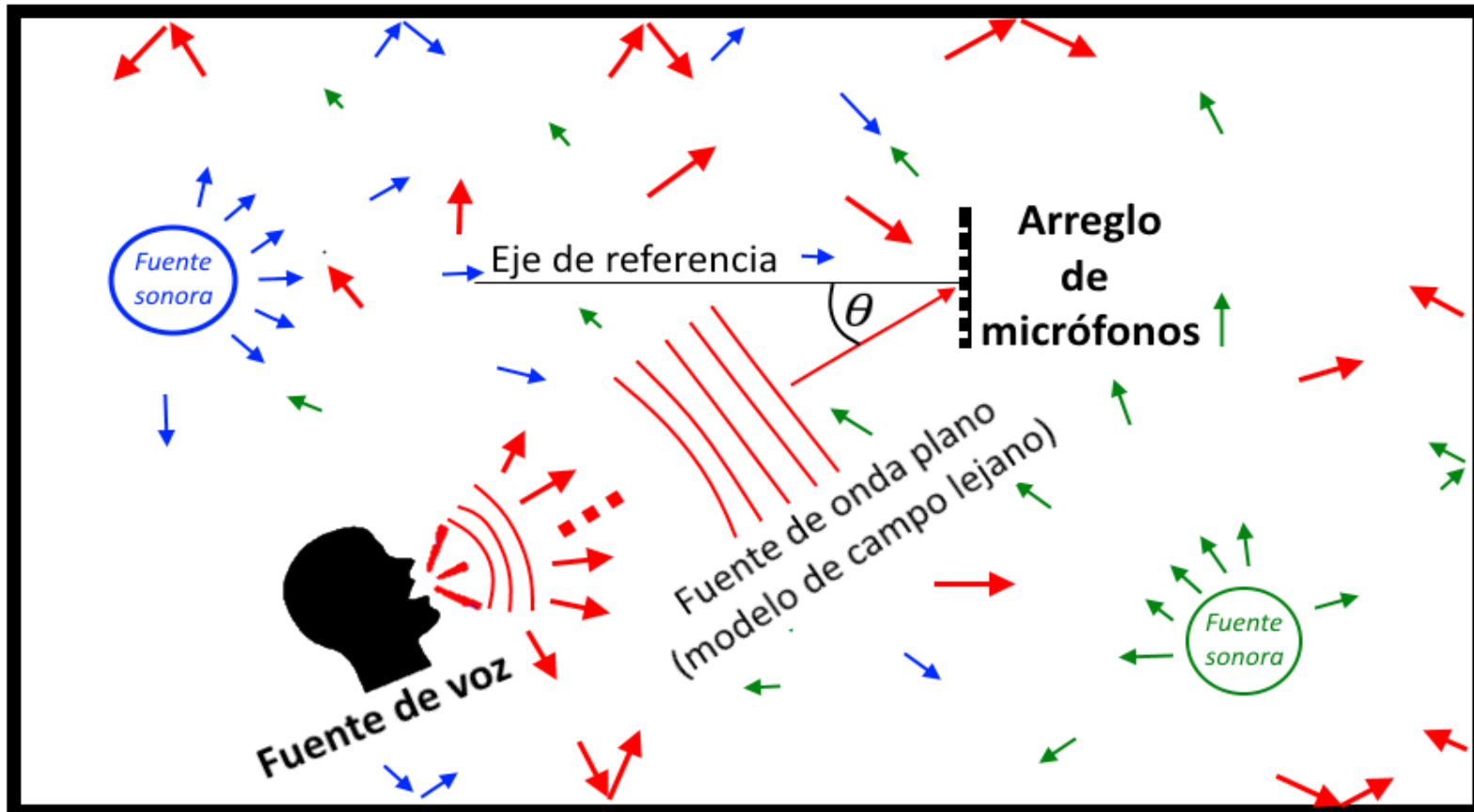
Bandas de 10 Filtros

Gráfica Bode de la respuesta del ecualizador con filtros IIR



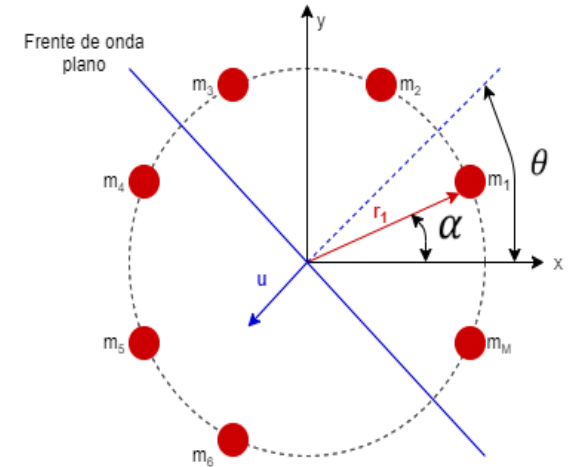
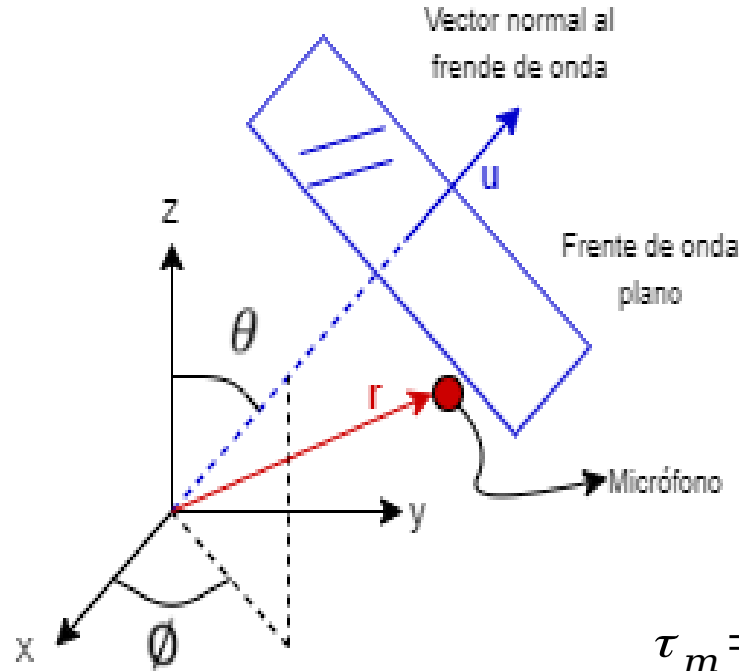
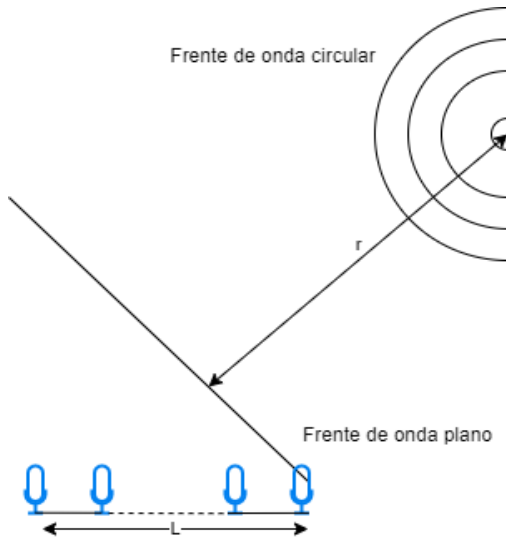


3) Detección de ángulo de arribo (DOA)





Arreglo de micrófonos

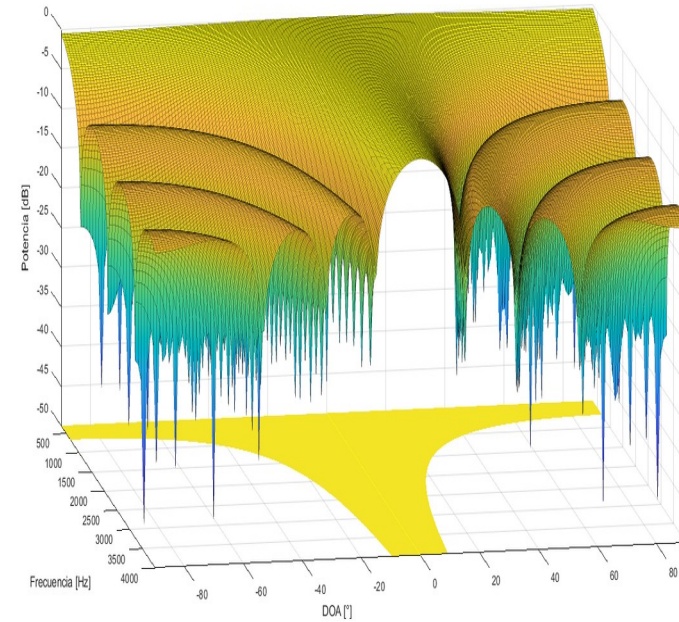
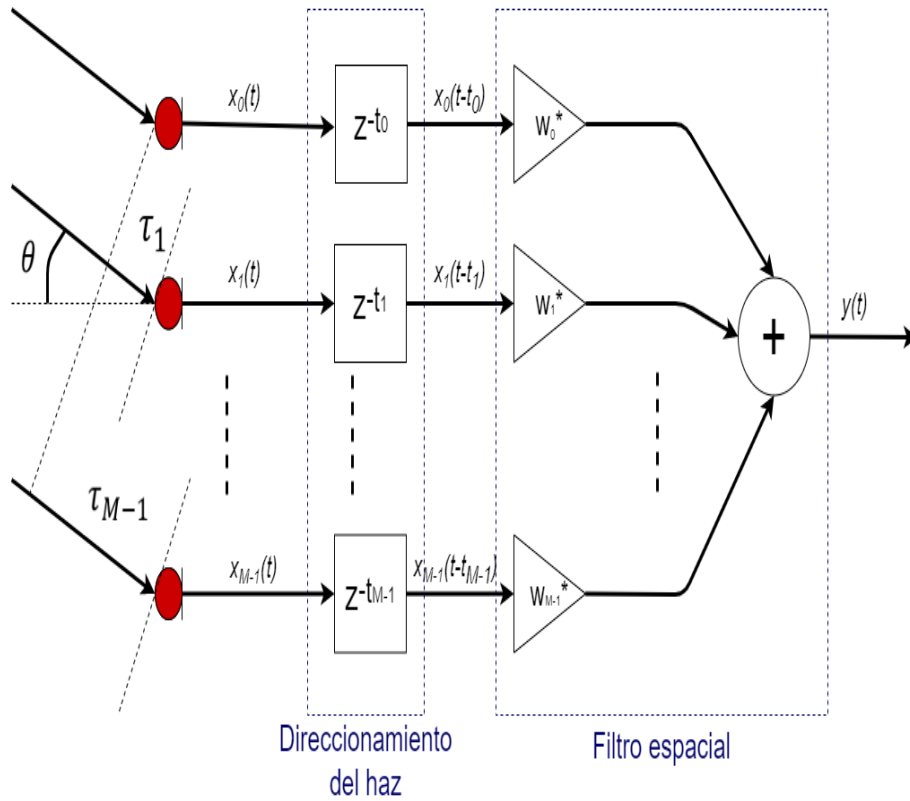


$$\tau_m = \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{r}_m}{c} = \frac{-r \cos(\theta - \alpha_m)}{c}$$

$$\mathbf{d}(\omega, \theta) = \left[e^{\frac{j\omega r \cos(\theta - \alpha_1)}{c}} \quad e^{\frac{j\omega r \cos(\theta - \alpha_2)}{c}} \quad \dots \quad e^{\frac{j\omega r \cos(\theta - \alpha_M)}{c}} \right]^T$$

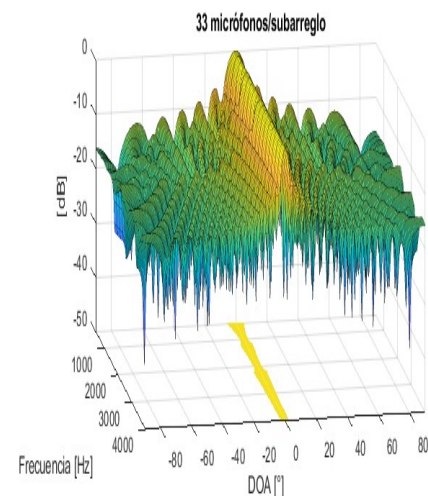
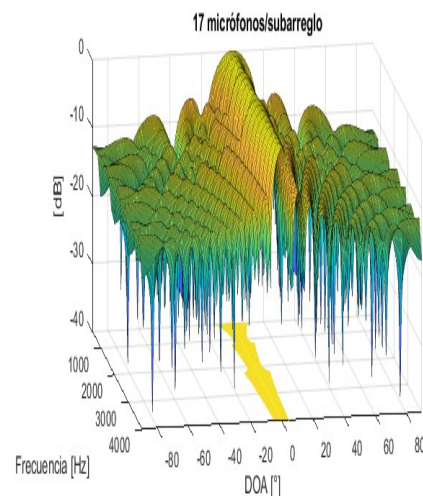
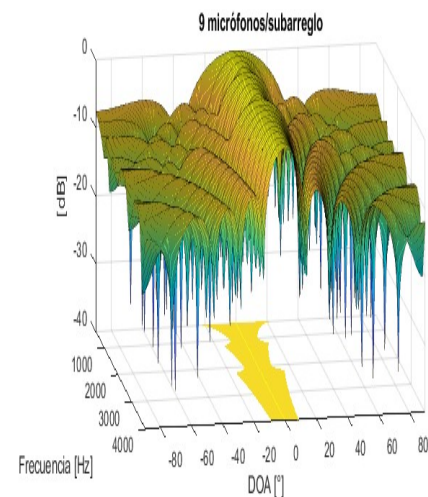
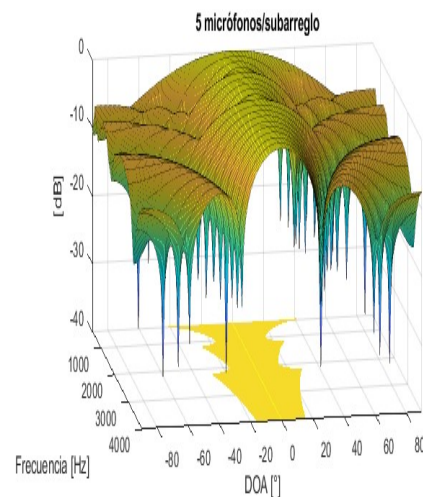
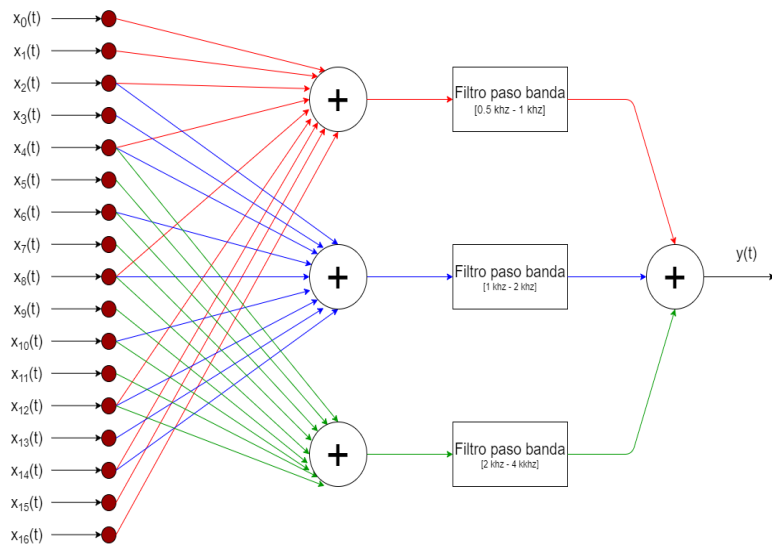
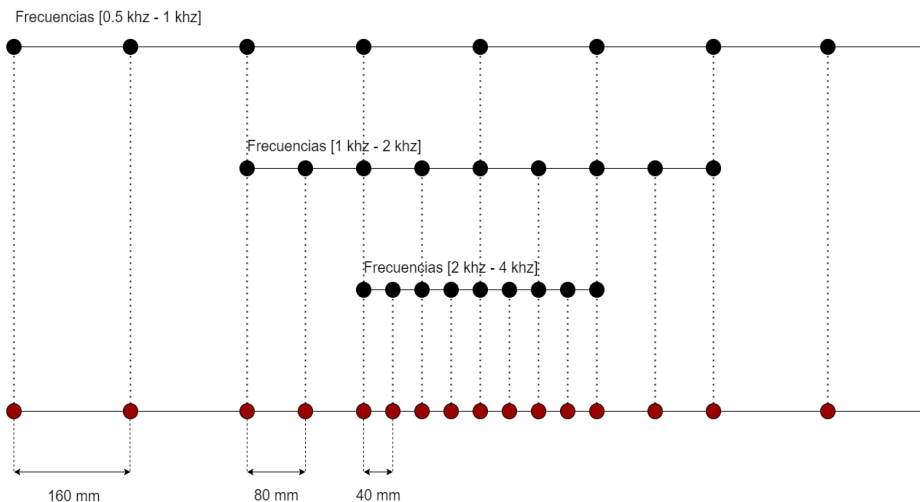


Formadores de haz: suma y retardos





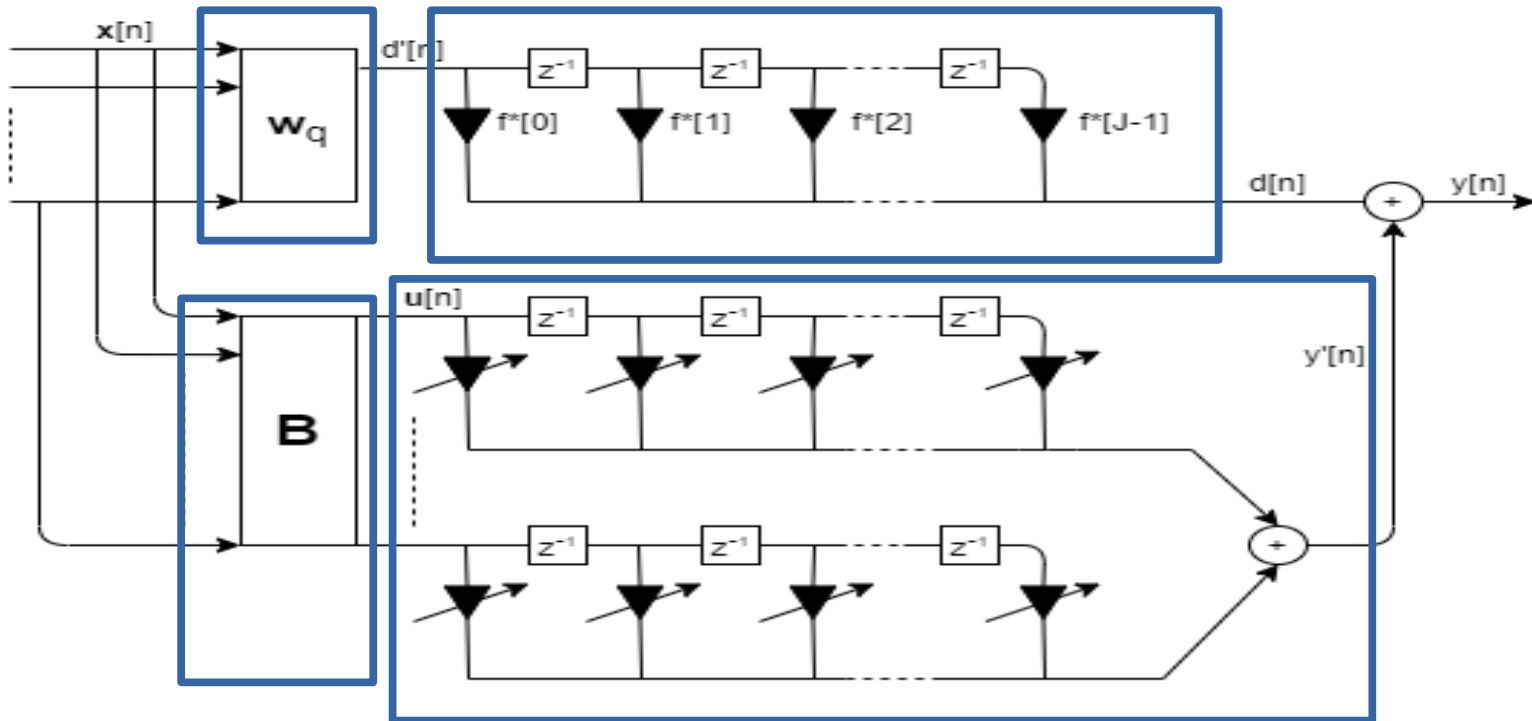
Formadores de haz multibanda





Cancelador de lóbulos laterales (GSC)

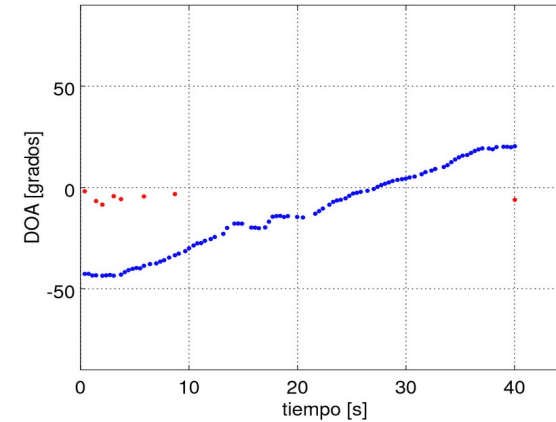
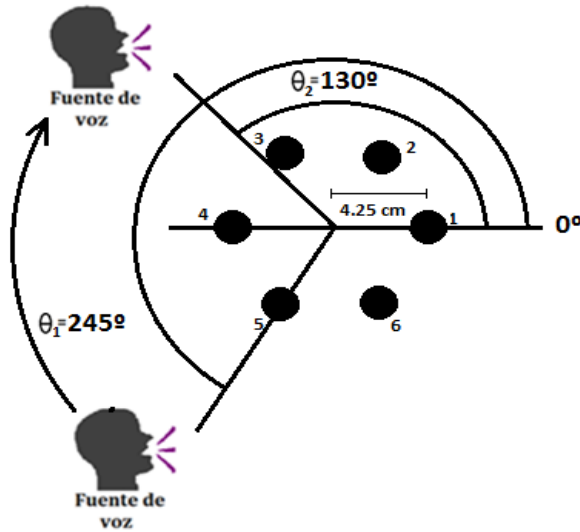
GSC con Filtro MCAF



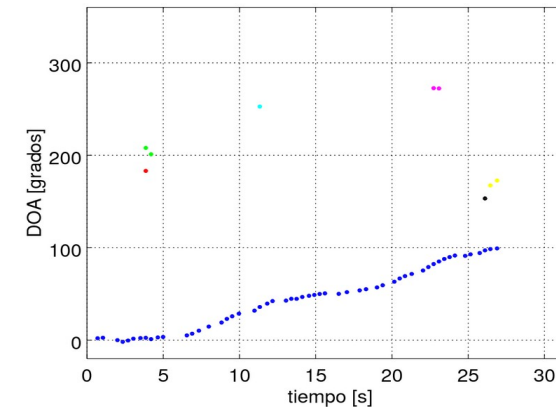


Detector de ángulo de arribo

Fuente de voz en el intervalo -50 a 30 grados

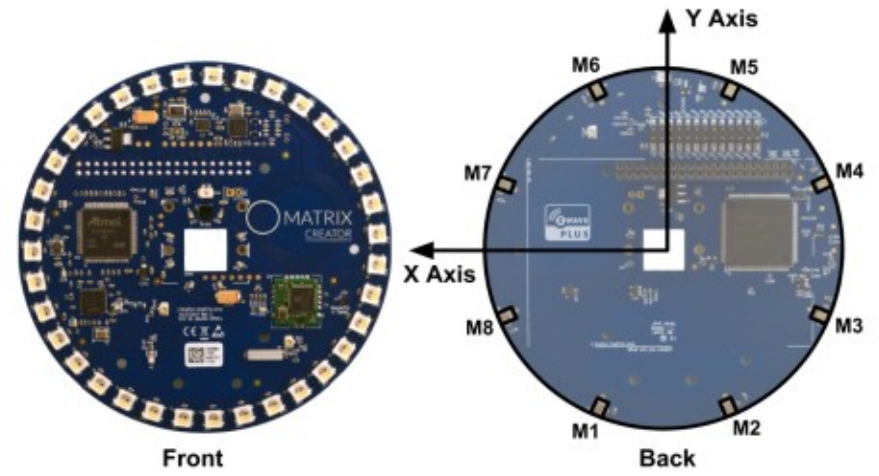
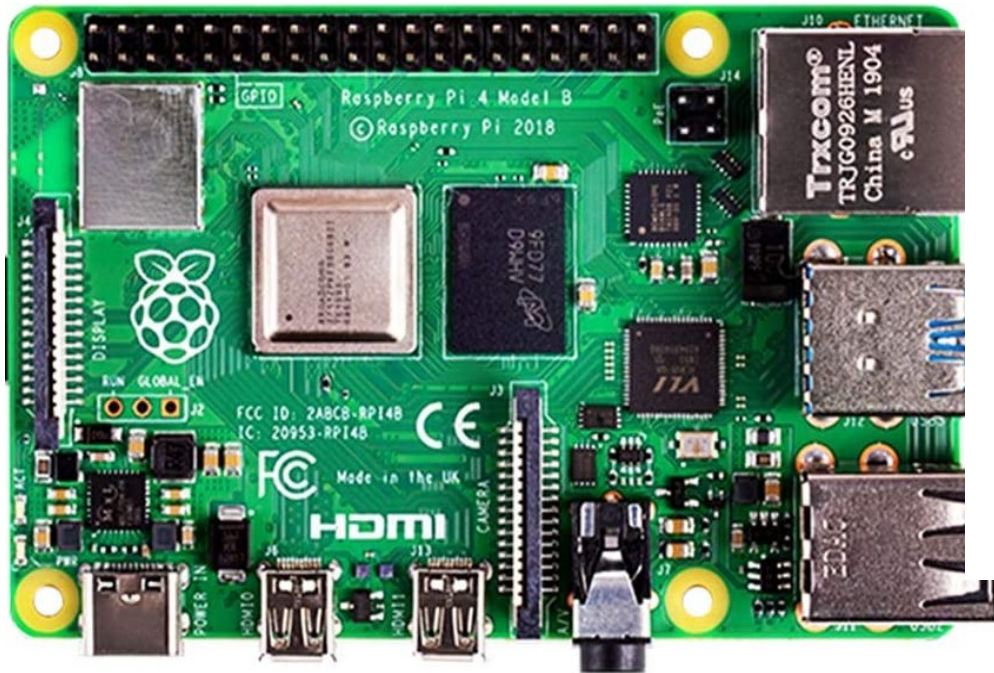


Fuente de voz en el intervalo 0 a 100 grados





RASPBERRY PI 4 – MATRIX CREATOR





CONCLUSIONES

Con los DSPs y sistemas embebidos:

- Se Pueden realizar muchas aplicaciones en tiempo real.
 - Se utilizan en aplicaciones multiprocesos.
 - Se utilizan en sistemas embebidos.
 - Existen arquitecturas multiunidades y multicore de alto desempeño.
 - Pueden trabajar con sistemas operativos en tiempo real.
-



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Larry Escobar

escolar@yahoo.com larryesc@gmail.com

<http://odin.fi-b.unam.mx/labdsp/>
