

TEMA 5:

“ONDAS ESFÉRICAS”



Roberto San Millán Castillo

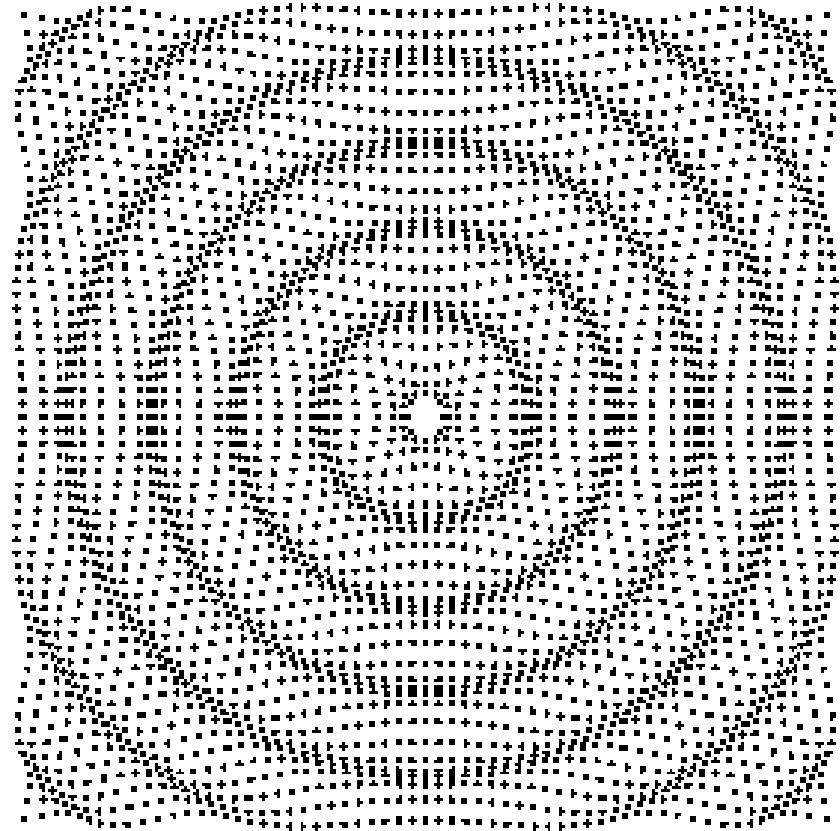
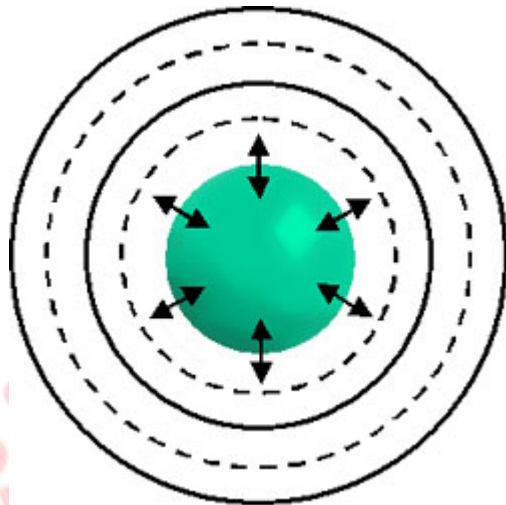
□ Objetivos:

- Análisis y comprensión del concepto de divergencia esféricas en Acústica.
- Estudio de fuentes sonoras simples.
- Definición del campo próximo y campo lejano.
- Comprensión del concepto de directividad de fuentes sonoras

□ Contenido:

1. Ecuación de onda esférica.
2. Solución general ecuación de onda.
3. Divergencia esférica.
4. Impedancia acústica.
5. Intensidad acústica.
6. Fuentes sonoras y patrón de directividad.
7. Índices de Directividad.
8. Impedancia de radiación.
9. Potencia acústica radiada.

ondas esféricas



Animation courtesy of Dr. Dan Russell, Grad. Prog. Acoustics, Penn State

ondas esféricas

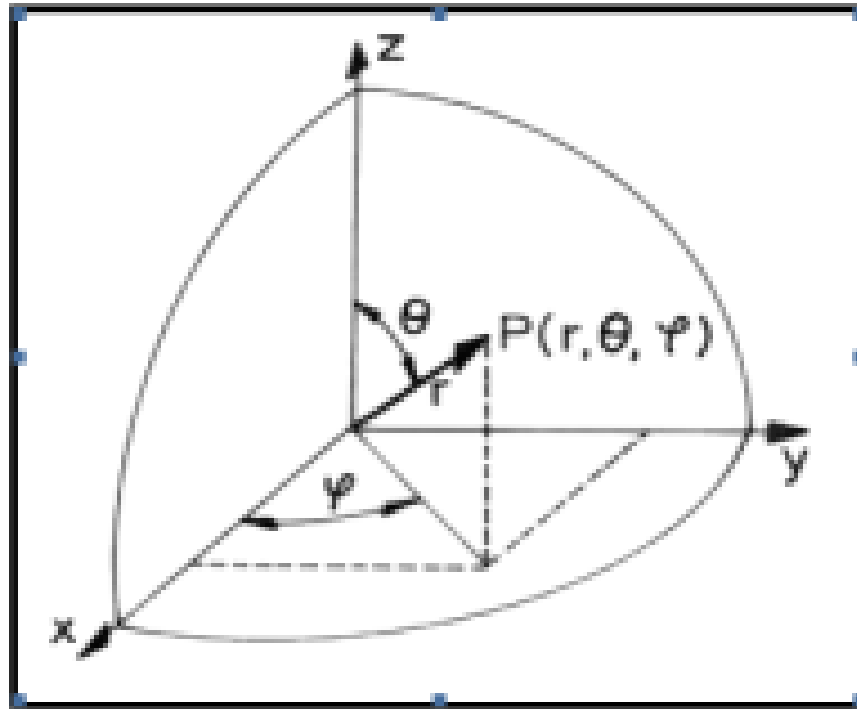
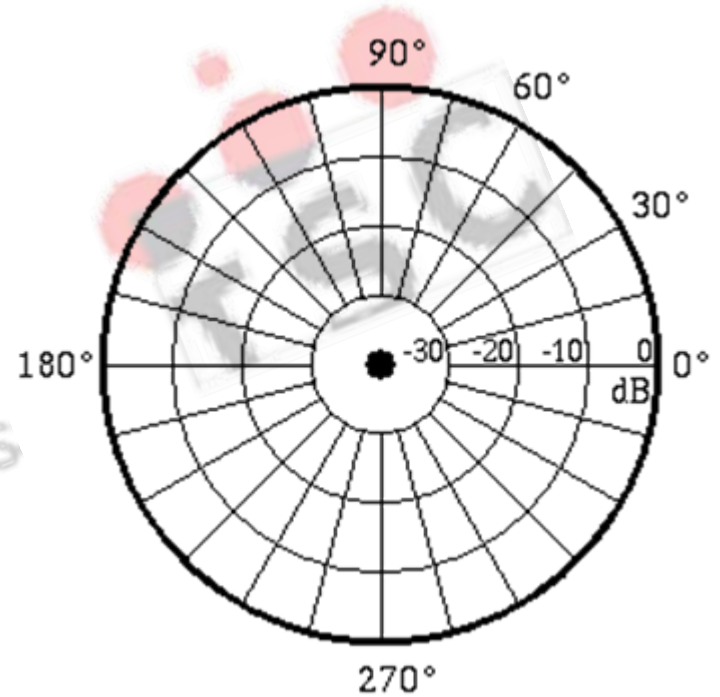
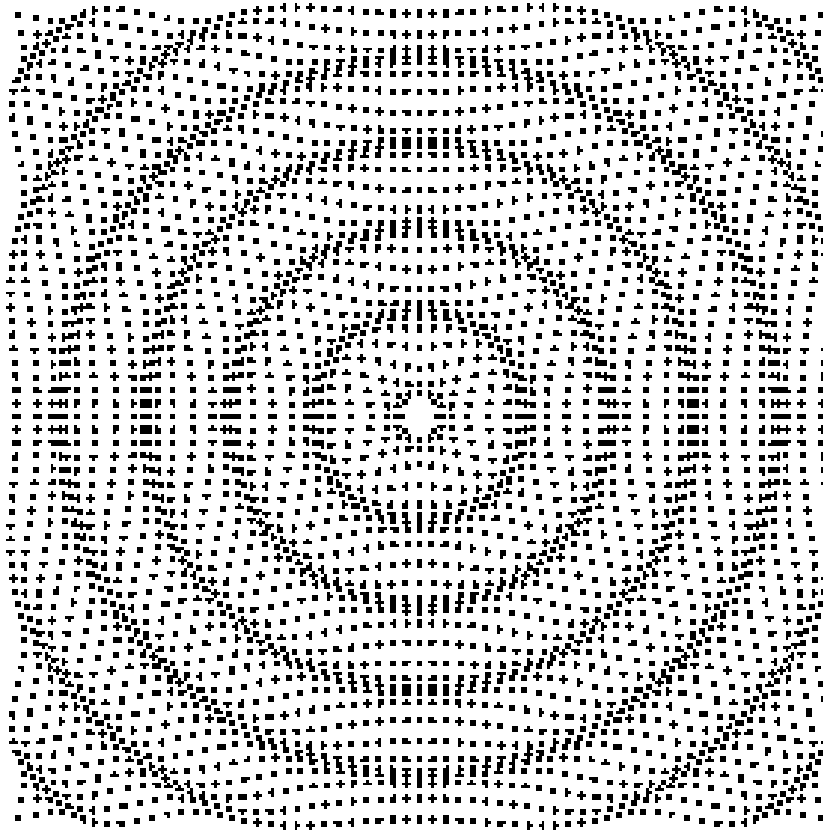


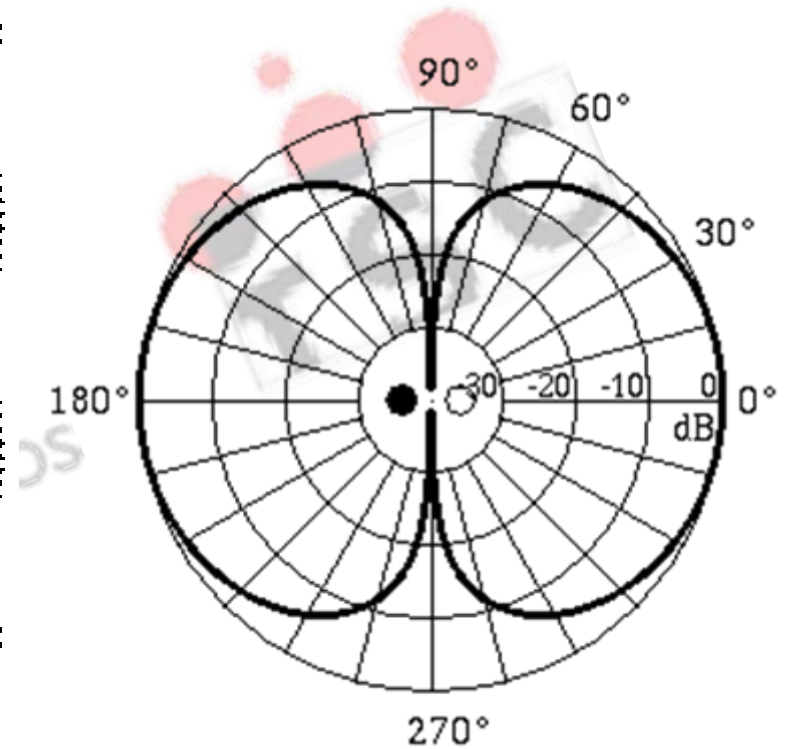
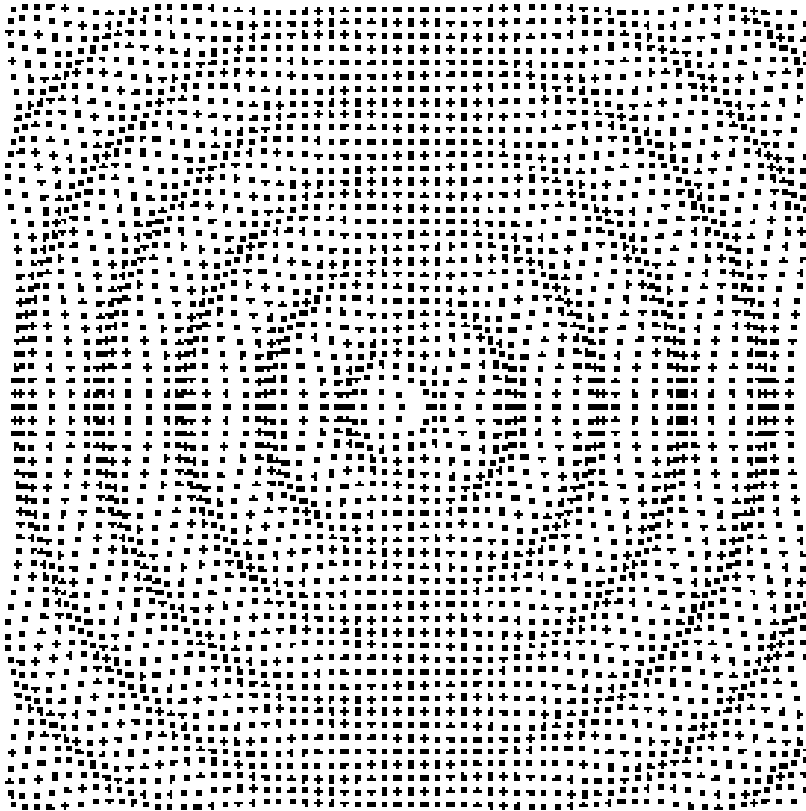
Figura 4.5. Coordenadas esféricas.

ondas esféricas



Animation courtesy of Dr. Dan Russell, Grad. Prog. Acoustics, Penn State

ondas esféricas



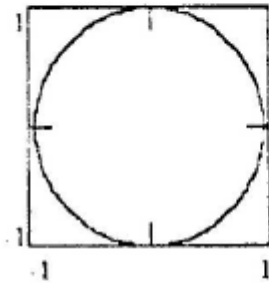
Animation courtesy of Dr. Dan Russell, Grad. Prog. Acoustics, Penn State

ondas esféricas

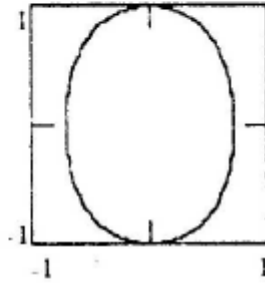
DIRECTIVIDAD DE UN DIPOLO
 EN FUNCION DE LA RELACION ENTRE LA DISTANCIA
 ENTRE LAS FUENTES Y LA LONGITUD DE ONDA

(FUENTES EN FASE)

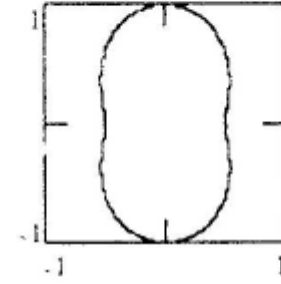
$b / \lambda = 1/10$



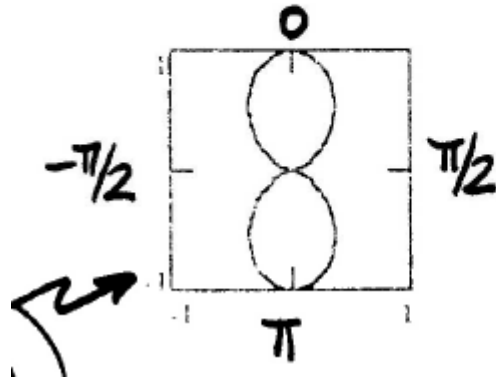
$1/4$



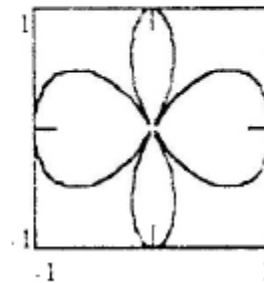
$1/3$



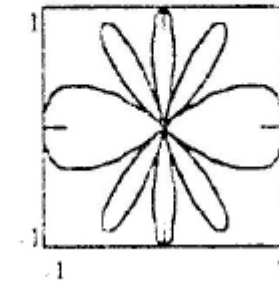
$b / \lambda = 1/2$



1



2

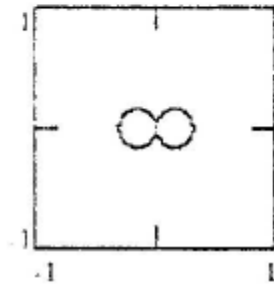


Fuente: Vladimir Ulin, EUITT-UPM

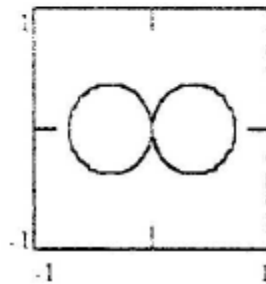
ondas esféricas

DIRECTIVIDAD DE UN DIPOLO
EN FUNCION DE LA RELACION ENTRE LA DISTANCIA
ENTRE LAS FUENTES Y LA LONGITUD DE ONDA
(FUENTES EMITEN EN FASES OPUESTAS)

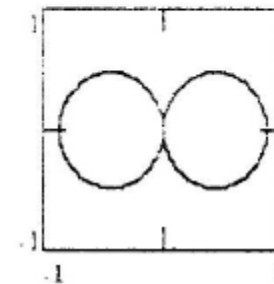
$$b / \lambda = 1/10$$



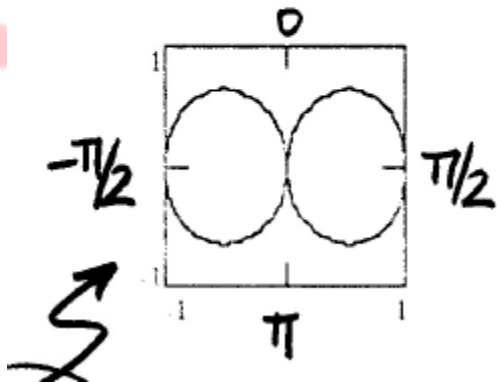
$$1/4$$



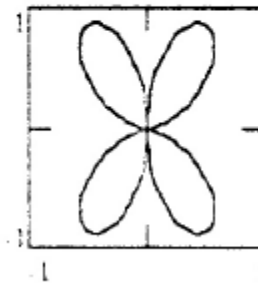
$$1/3$$



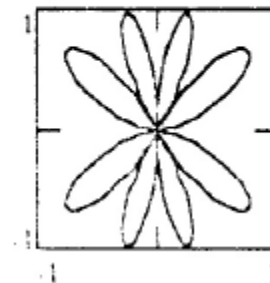
$$b / \lambda = 1/2$$



$$1$$

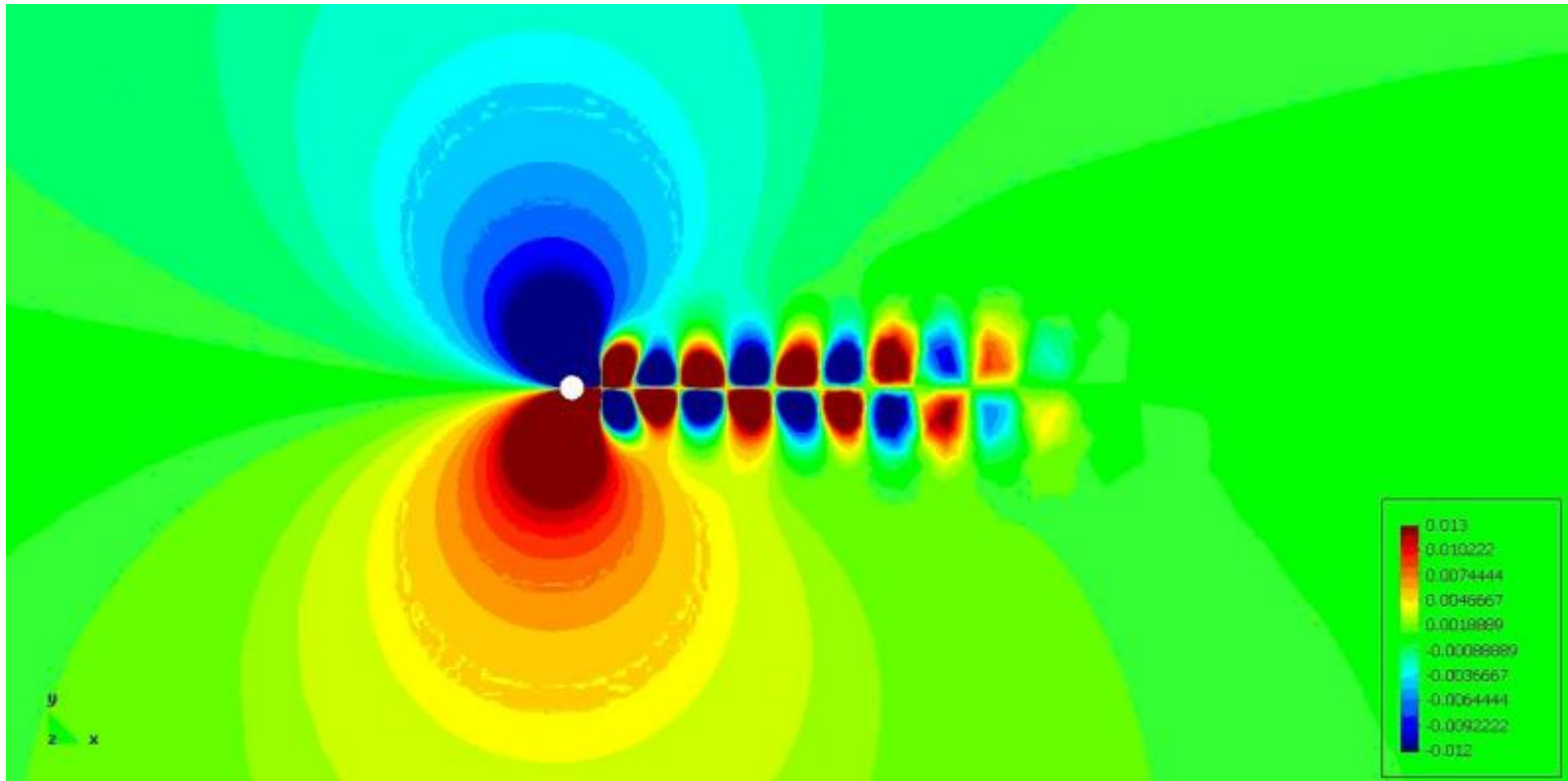


$$2$$



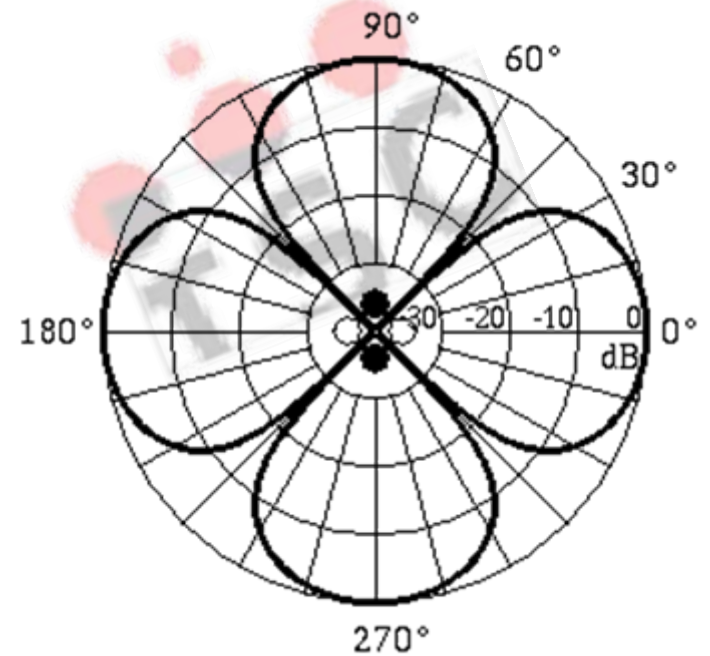
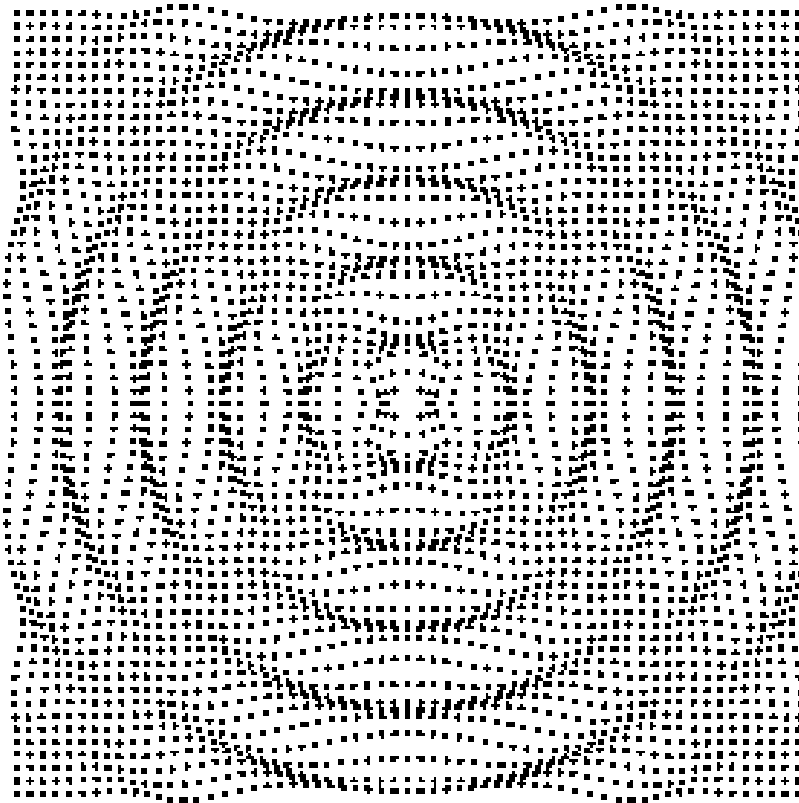
Fuente: Vladimir Ulin, EUITT-UPM

ondas esféricas



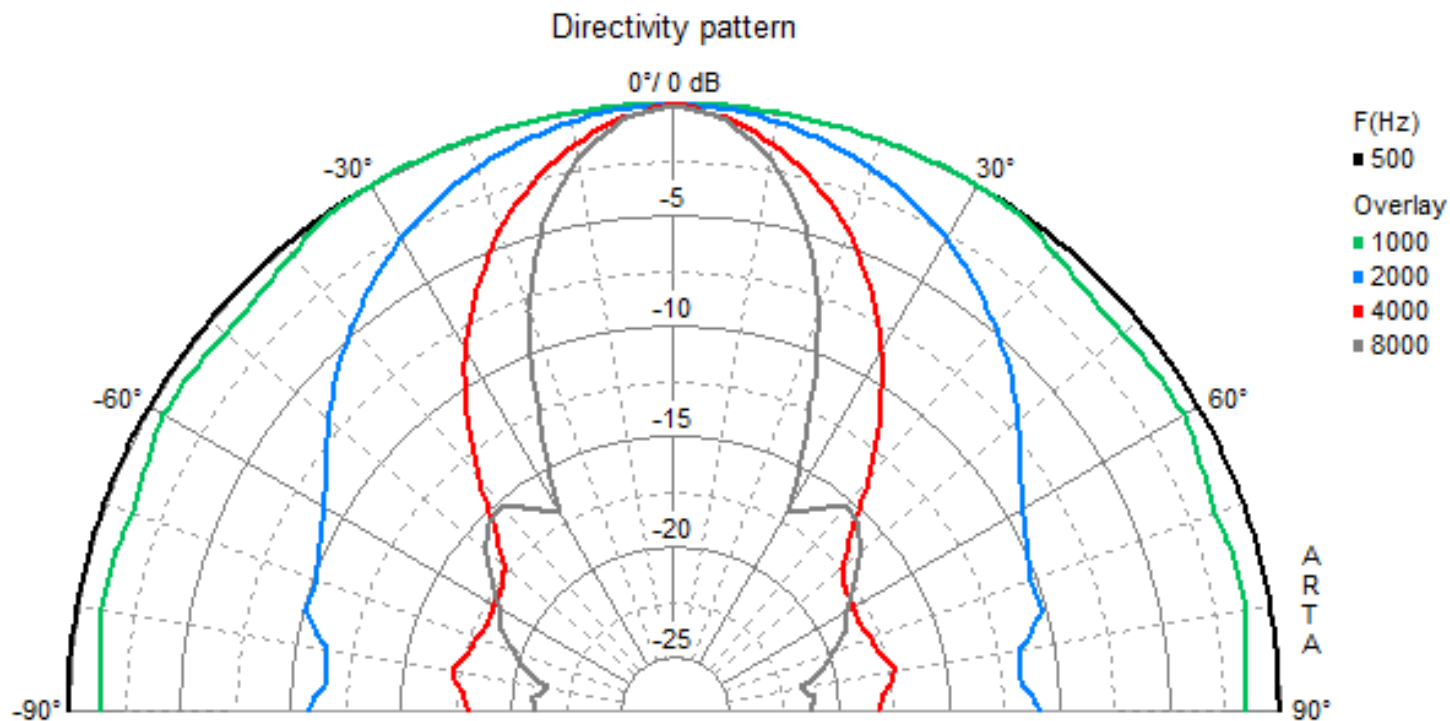
Simulación dipolo aeroacústico. Fuente: La Salle, Barcelona

ondas esféricas

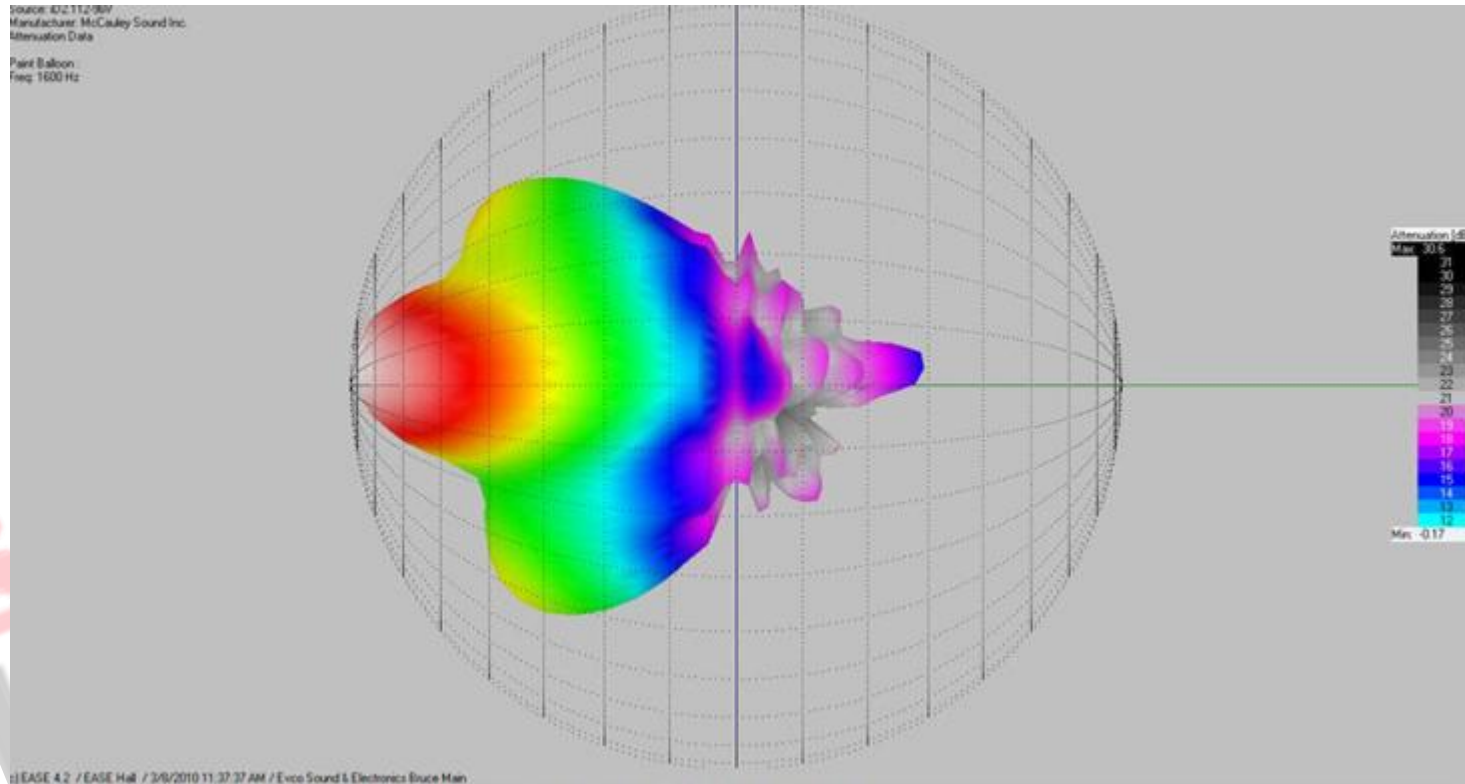


Animation courtesy of Dr. Dan Russell, Grad. Prog. Acoustics, Penn State

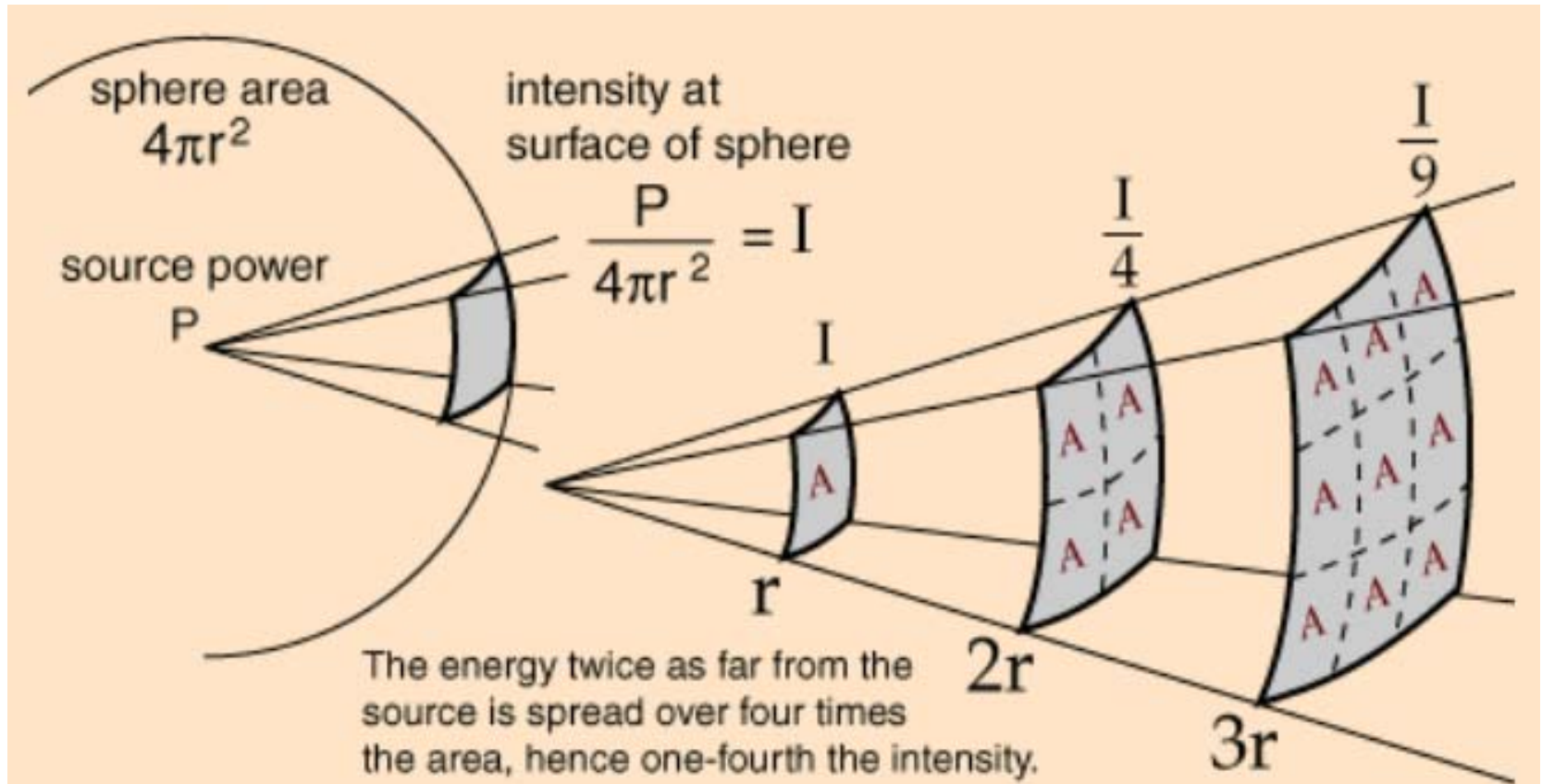
ondas esféricas



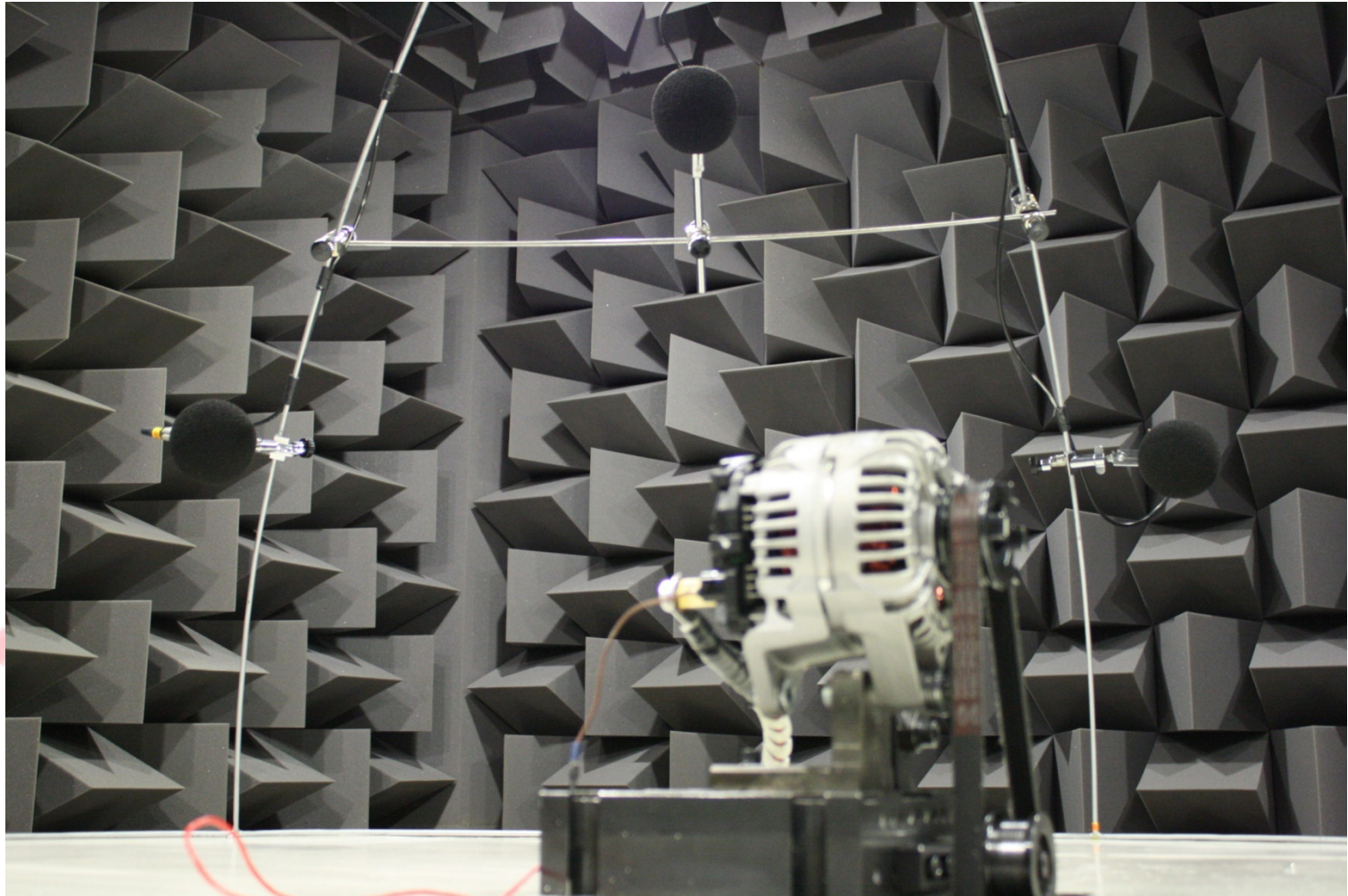
ondas esféricas



ondas esféricas



ondas esféricas



Fuente: Alava Ingenieros. S.A.

ondas esféricas



Fuente: Alava Ingenieros. S.A.

ondas esféricas



□ Resumen:

- Ondas esféricas → “Ley divergencia esférica”
- Onda esférica con impedancia acústica COMPLEJA.
- Distintos campos sonoros:
 - Según la frecuencia: C. Próximo y Lejano de O. Esférica
 - Según tamaño fuente: C. Próximo y Lejano de Fuente.
- Distintos tipos de fuente básica:
 - Fuente puntual
 - Fuente esférica
 - Dipolo acústico

□ Resumen:

- Directividad de la fuente:
 - Frente de onda \neq Patrón directividad.
 - Directividad, D , $D(\text{dB})$.
 - Factor Directividad, Q .
 - Índice Directividad, $DI(\text{dB})$
- Potencia radiada:
 - Dependiente de características de Impedancia Radiación.
 - Dependiente de la Intensidad Sonora y de la superficie seleccionada.

ondas esféricas

Referencias presentación:

- "Ingeniería Acústica", Recuero, M.
- "Control de Ruido", Federico Miyara.
- Animation courtesy of Dr. Dan Russell, Grad. Prog. Acoustics, Penn State
- "Apuntes Acústica ambiental y Control de Ruido", Doctorado I.Acústica – UPM.
- "Apuntes Acústica", EUITT-UPM.
- Varios Internet sin clasificar.

