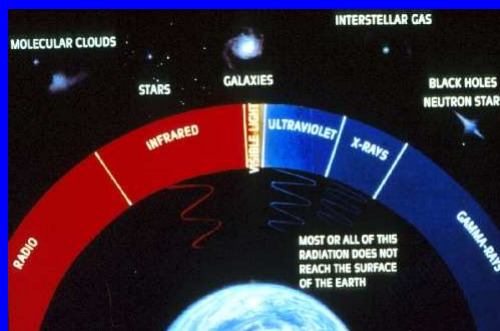




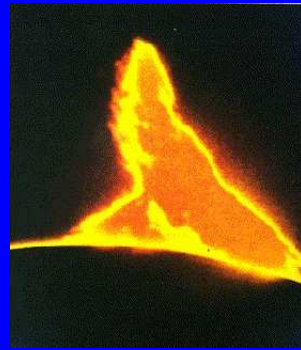
## ¿Qué es un Campo EM? (1).

- La Radiación Electromagnética es una energía electromagnética, que, deseada o indeseadamente, se propaga por el espacio sin guía artificial.



## ¿Qué es un Campo EM?(2).

- El Campo EM natural está provocado por el calentamiento de los cuerpos, los cuales producen energía en distintas frecuencias.
- Los Campos EM naturales: rayos cósmicos, rayos infrarrojos, emisiones ultravioleta, rayos gamma, llamaradas solares, etc.

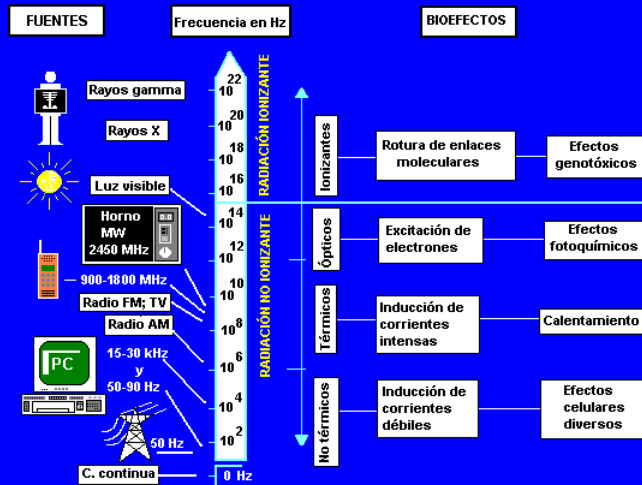


## ¿Qué es un Campo EM? (3).

- El campo EM artificial se genera por los humanos y puede ser clasificado como deseado e indeseado o peligroso.
- Los CEM deseados en un buque son producidos por emisiones de los transmisores de radio y radar.
- Los CEM no deseados son aquellos que producen interferencias a otros equipos del buque o pueden poner en peligro la seguridad de la carga, la tripulación o los pasajeros.



## Campos EM artificiales (1)



10/24/200

5

## Campos EM artificiales (2)

- **Ondas**

Es una perturbación que se propaga con una determinada dependencia espacio-temporal.

Pueden ser:

Mecánicas (Sonidos, vibraciones, ...)

Electromagnéticas (Radio, Luz, Rayos Gamma, Rayos X, Calor,...)

10/24/200

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa &amp; C. Martín. Universidad de Cádiz

6

## Campos EM artificiales (3)

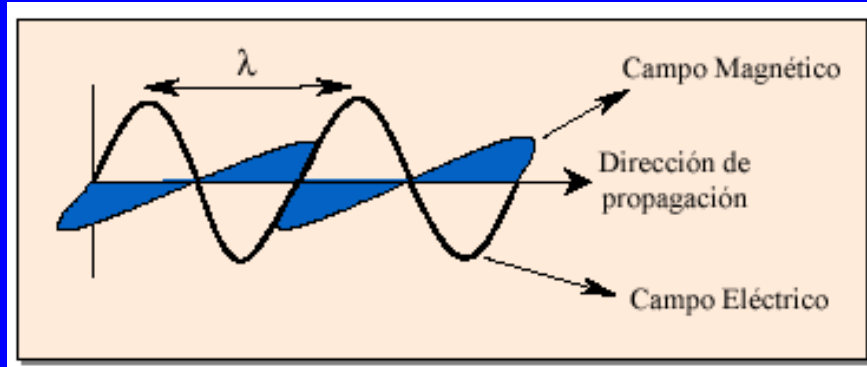
### Características.

- Pueden tener forma periódica o aperiódica.
- Se propagan por casi todos los medios, algunos producen mayores pérdidas.
- Están compuestas por un campo eléctrico (E) y un campo magnético (H).

## Campos EM artificiales (4)

- Campo Eléctrico es la región del espacio modificada por la presencia de una carga eléctrica.
- El Campo Magnético se genera cuando dicha carga eléctrica está en movimiento

## Campos EM artificiales (5)



## CEM en el GMDSS (1)



# CEM en el GMDSS(2)



CELmar1/2



CELmar0 (PD56-5)

LITTON 952  
GUEST 952



10/24/200

11  
7  
Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

# CEM en el GMDSS (3)



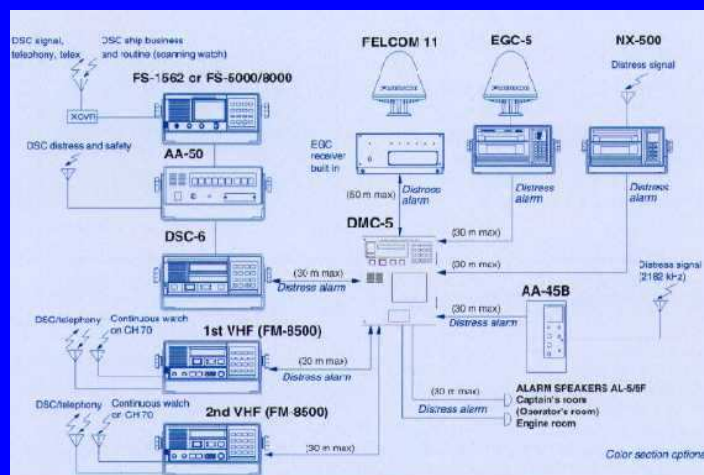
10/24/200

12  
7  
Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

# CEM en el GMDSS (4)



# CEM en el GMDSS (5)



# CEM en el GMDSS (6)

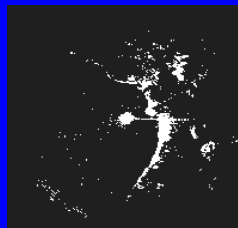


10/24/07

Sánchez de la

15

# CEM en el GMDSS (7)



10/24/2007

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

16



## CEM en el GMDSS (8)



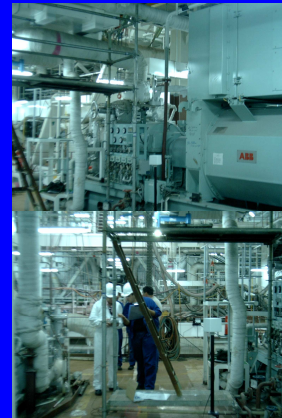
10/24/200

Profs. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

17

## Otros Campos EM

- Otros Sistemas:
  - Sistemas de Propulsión Eléctrica.
  - Generadores Eléctricos.
  - Local Area Networks.
  - Sistemas de Alumbrado.
  - S. Integrados de Navegación.
  - One Man on Bridge Systems.



**...y únicamente estamos hablando de los radiados...**

10/24/200

Profs. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

18

## Definiciones (1):

- **Electromagnetic Radiation Hazard (RADHAZ):** Posibilidad de que la radiación EM produzca riesgos biológicos en el personal (HERP), o cause la ignición de los vapores de los combustibles por medio de chispas (HERF), o pueda activar dispositivos electro-explosivos e ingenios fulminantes (HERO).



## Definiciones (2):

- **Compatibilidad Electromagnética (EMC):** Es la capacidad de un equipo para funcionar correctamente en el ambiente electromagnético producido por él mismo o por otros equipos y de no degradar el funcionamiento de los que le circundan.
- No suele afectar a personas, si no a equipos.



## Definiciones (3):

- **Interferencia Electromagnética (EMI):** Es la emisión de una energía electromagnética que, mientras está presente, obstruye, degrada o imposibilita el correcto funcionamiento de otro equipo.
- **Puede ser Radiada o Conducida.**



## Medidas de Protección (1):

- Para minimizar los efectos de EMC/CEM desde las etapas de diseño se requiere :
  - Preparación de Especificaciones.
  - Sistemas de Predicción EMC/CEM y Análisis de Diseños.
  - Revisión continua de Diseños.
  - Preparación de planes de ensayo y evaluación de resultados.
  - Sistema de Planificación de Instalaciones.
  - Planificación de la Construcción del Buque.
  - Pruebas EMC de equipos y sistemas.
  - Medida y Certificación de niveles CEM a bordo.

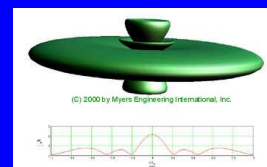


## Medidas de Protección (2):

- 1) **Entorno Controlado** - aquel lugar en el cual el personal se encuentra sometido a un riesgo potencial de exposición a la RF, bien por su trabajo o por acceder al mismo accidentalmente o pasar por dicho lugar.
- 2) **Entorno No Controlado** - lugar donde existe un nivel menor de exposición y no se espera que se puedan encontrar altos niveles.

## Medidas de Protección (3): ICNIRP

- **Restricciones Básicas:** Son las Restricciones de exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo y que se utilizan para establecer efectos sobre la salud.
- Son datos de laboratorio.



## Medidas de Protección (4): ICNIRP

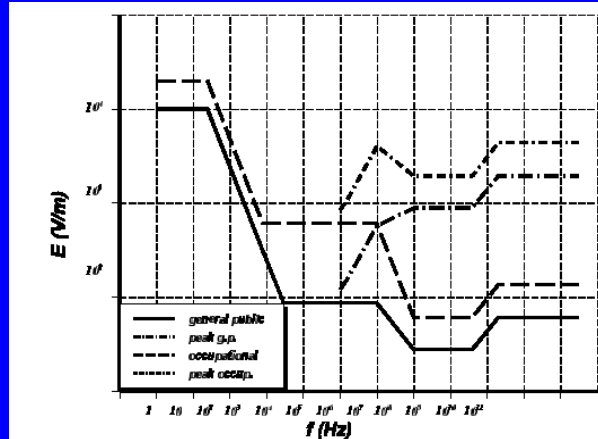


- **Niveles de Referencia:** Son niveles que se publican para determinar cuándo la exposición, medida en la práctica, excede las restricciones básicas.
- Son datos para comparación con los obtenidos en los Instrumentos de Medida.

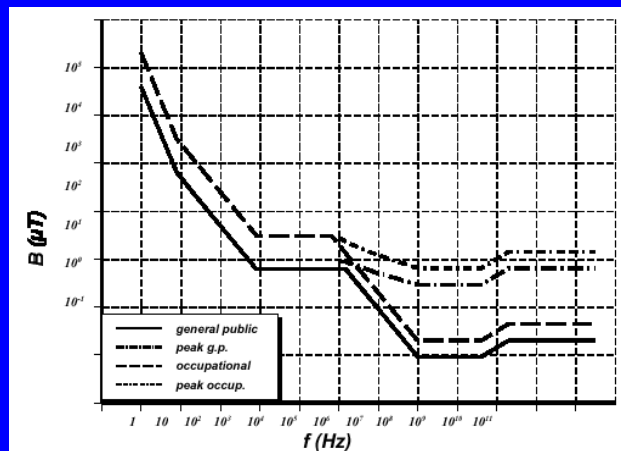
## Mecanismos de Acoplamiento entre los campos y el cuerpo.

- Se alcanza la mayor tasa de absorción específica (SAR) cuando el eje longitudinal del cuerpo es paralelo al vector de campo eléctrico.
- La cantidad de energía absorbida depende de un gran número de factores, entre ellos el tamaño del cuerpo.
- Según ICRP 1994, el hombre normalizado de referencia “resuena” en una frecuencia cercana a 70 MHz.
- En general, cuanto más próximos estemos a la fuente, más absorberemos.

## Niveles ICNIRP de Campo E (1)



## Niveles ICNIRP de Campo H (2)



## Medidas de Protección (5): DOUE

- Los niveles de exposición a los CEM en el trabajo deben ser minimizados gracias a medidas preventivas en el diseño de las estaciones de trabajo y haciendo una buena selección de equipos y métodos de trabajo.
- Los Armadores (la patronal) son los que deben proporcionar las medidas de protección a sus trabajadores.

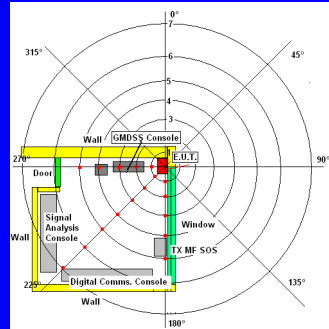
## Medidas de Protección (6): S2CN

- Nuestro Grupo es el único que se encarga de la medida de CEM a bordo de buques



## Medidas de Protección (7): S2CN

- Tanto en buques de carga como de pesca y recreo de la flota española.

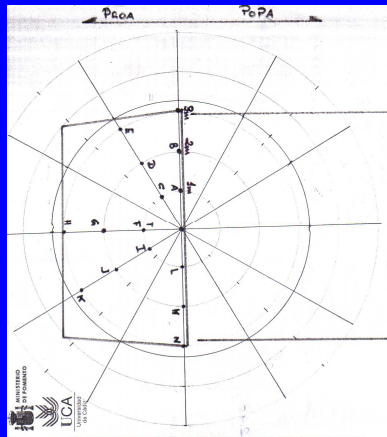


10/24/200

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

31

## Medidas de Protección (8): S2CN



10/24/200

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

32



## Medidas de Protección (9): S2CN



10/24/200

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

33

7

## Medidas de Protección (10): S2CN



10/24/200

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

34

7

## Medidas de Protección (11): S2CN



10/24/2007

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

35

## Medidas de Protección (12): S2CN



10/24/2007

Prof. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

36

## Medidas de Protección (13): S2CN

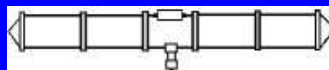


10/24/2007

Profs. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

37

## Medidas de Protección (14): S2CN



10/24/2007

Profs. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

38

## Medidas de Protección (13): S2CN



10/24/2007

Profs. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

39

## Medidas de Protección (14): S2CN



10/24/2007

Profs. C. Mascareñas, F. Sánchez de la Campa & C. Martín. Universidad de Cádiz

40

# Muchas gracias por SU ATENCIÓN

