

Curso de Electricidad, Electrónica e
Instrumentación Biomédica con Seguridad
- *CEE/BS* -

2008

- **Sistema eléctrico:**

Es un circuito o conjunto de circuitos interconectados cuya función es llevar la energía eléctrica generada en el sistema hasta los puntos de utilización donde se conecta el equipamiento eléctrico.

- **Sistema eléctrico nacional:**

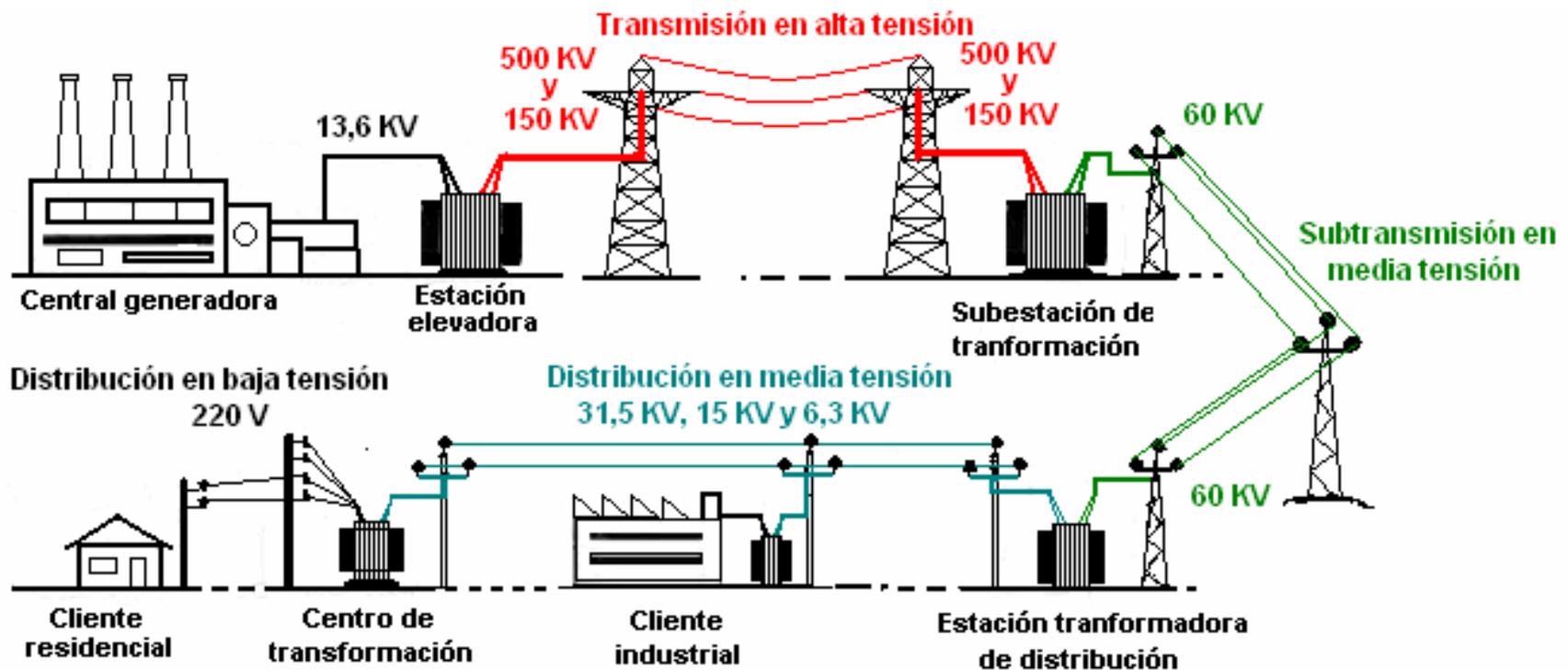
Esta formado por:

1. sistema de generación, fundamentalmente hidroeléctrico (**13,6 KV**)
2. sistema de transmisión en alta tensión (**500 KV y 150 KV**)
3. sistema de subtransmisión en media tensión (**60 KV**)
4. sistema de distribución en media tensión (**31,5 KV, 15 KV y 6,3 KV**)
5. sistema de distribución en baja tensión (**230V y 400V**)

Instalaciones eléctricas - Sistema eléctrico nacional

CEEIBS - Clase 2

- **Esquema del sistema eléctrico nacional**

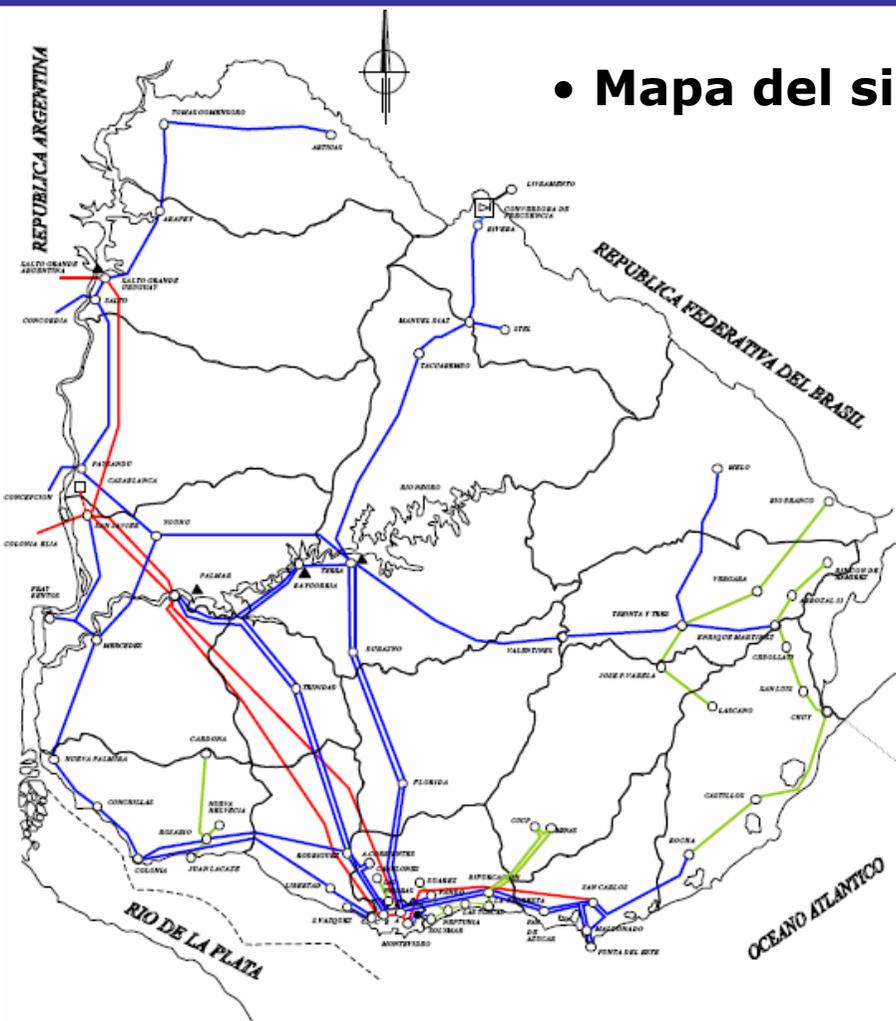


2008

Instalaciones eléctricas - Sistema eléctrico nacional

CEEIBS - Clase 2

• Mapa del sistema eléctrico nacional



Alta tension (500 KV)

- Salto
- San Javier
- Río Negro (Palmar)
- Montevideo
- San Carlos

REFERENCIAS

—	500 kV
—	150 y 110 kV
—	60 kV
▲	CENTRAL HIDROELECTRICA
■	CENTRAL TERMICA

ACTUALIZADO : Diciembre 2002

2008

Instalaciones eléctricas - Instalación eléctrica

CEEIBS - Clase 2

- **Instalación eléctrica:**

Es el conjunto de las partes eléctricas y no eléctricas necesarias para el funcionamiento de un sistema eléctrico o de una parte del mismo.

- **Partes eléctricas:**

Conductores, interruptores, fusibles, etc.

- **Partes no eléctricas:**

Locales, soportes, tableros, columnas, etc.

- **Representación de una instalación eléctrica:**

- ❖ Todos los componentes que la integran están representados gráficamente a través de símbolos normalizados.
- ❖ En nuestro país el instituto de normalización es UNIT (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas).
- ❖ La norma correspondiente a símbolos es la UNIT 24-28.

2008

Instalaciones eléctricas - Símbolos normalizados

CEEIBS - Clase 2

- **Algunos de los símbolos utilizados son:**



- Lámpara incandescente.



- Lámpara incandescente de pared.



- Interruptor unipolar.



- Tomacorriente monofásico.



- Tablero.



- Estufa.

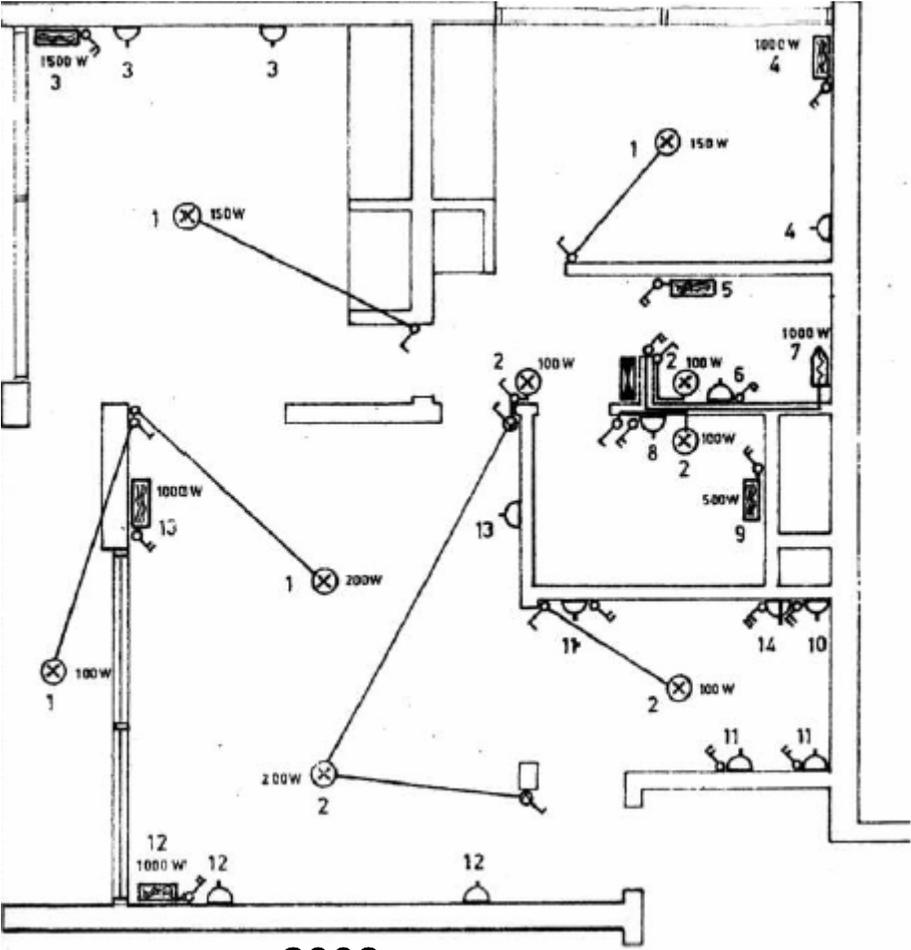


- Calefón.

Instalaciones eléctricas - Símbolos normalizados

CEEIBS - Clase 2

- **Ejemplo de plano de instalación eléctrica.**



2008

- **Existen dos tipos de normas:**

1. Normas de productos:

- Son normas para cada uno de los materiales y componentes que integran una instalación.
- El cumplimiento de los productos con dichas normas asegura calidad y conformidad para el usuario.

2. Normas de instalación:

Son el conjunto de reglas a respetar en el proyecto, ejecución y explotación de una instalación eléctrica con el fin de asegurar:

- Protección de las personas.
- Protección del entorno.
- Protección de los equipos alimentados.
- Protección de los componentes de la instalación.

Instalaciones eléctricas - Conductores y Cables

CEEIBS - Clase 2

- **Conductor aislado:**

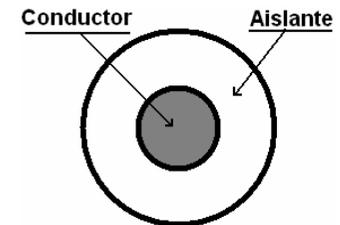
Conductor que incluye su envolvente aislante y su eventual malla (Ejemplo: cable coaxial).

- **Cable aislado:**

Conjunto formado por un o mas conductores con su eventual aislamiento individual y la protección o revestimiento general.

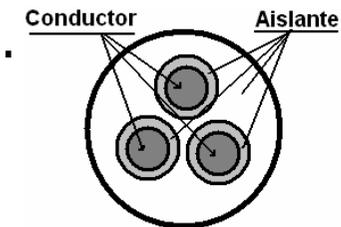
- **Cable unipolar:**

Cable formado por un único conductor aislado.



- **Cable multipolar:**

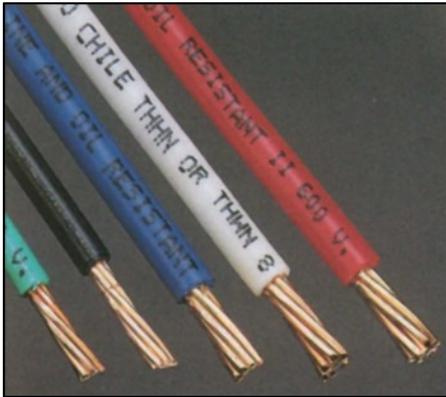
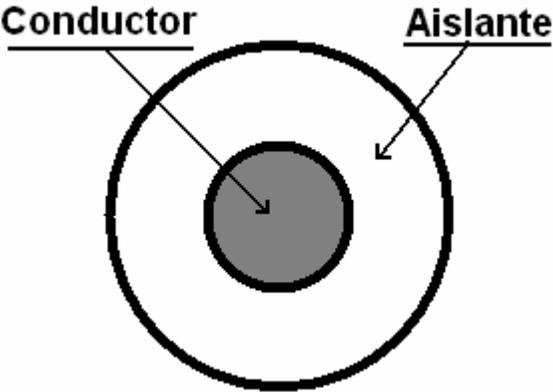
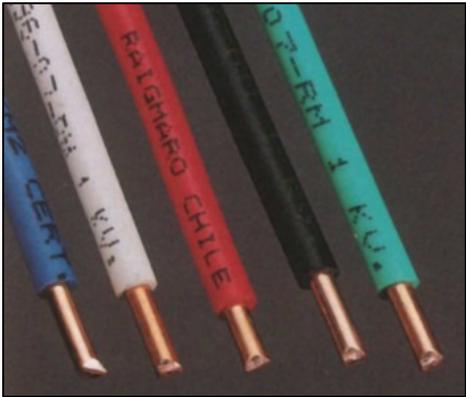
Cable formado por mas de un conductor aislado.



Instalaciones eléctricas - Cables monopolares

CEEIBS - Clase 2

- **Ejemplos de cables monopolares**

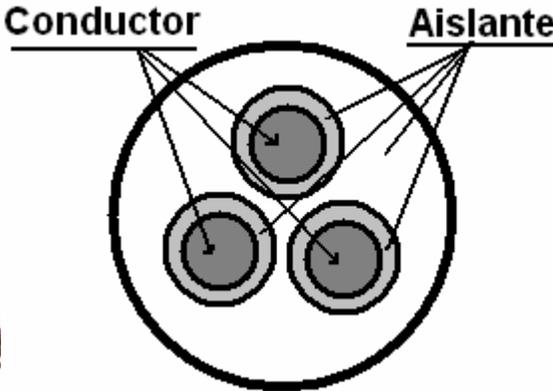


2008

Instalaciones eléctricas - Cables multipolares

CEEIBS - Clase 2

- **Ejemplos de cables multipolares**



2008

Instalaciones eléctricas - Canalizaciones

CEEIBS - Clase 2

- **Canalización:**

Es la forma en que se transportan los conductores en una instalación eléctrica. Hace referencia a como se sujetan o disponen los mismos.

- **Tipos de canalizaciones:**

- ❖ **Fijada a pared:**

Canalización fijada a una pared o en su proximidad inmediata.

- ❖ **Canal (electrocanal):**

Envolvente cerrada provista de una tapa extraíble.

- ❖ **Canal de cables:**

Recinto situado encima o dentro del piso o techo, abierto o cerrado de dimensiones tales que no pueden circular personas en él, pero tal que las canalizaciones son accesibles durante y después de realizada la instalación.

2008

❖ **Bandeja de cables:**

Soporte constituido por una base continua con paredes laterales y sin tapa. Puede ser perforada o no.

❖ **Conducto de sección circular (caño):**

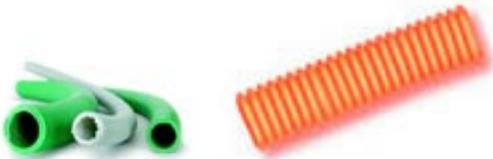
Envoltente cerrada de sección circular (caño) por donde pasan los conductores.

❖ **Conducto de sección no circular:**

Envoltente cerrada de sección no circular (rectangular u otra forma) por donde pasan los conductores.

Instalaciones eléctricas - Canalizaciones

CEEIBS - Clase 2

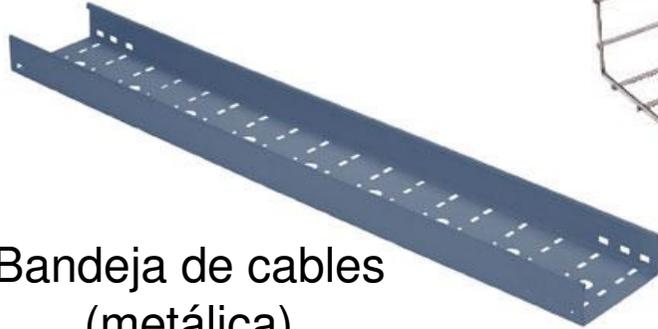


Conductos de sección circular

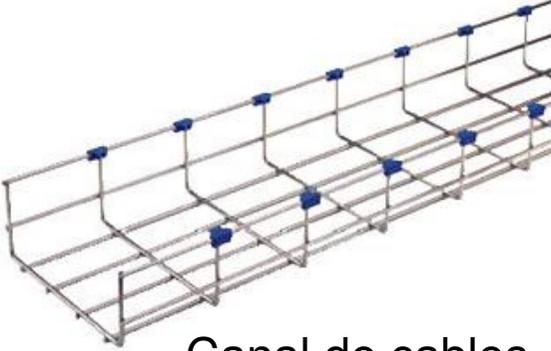


Electrocanales

Bandeja de cables



Bandeja de cables (metálica)



Canal de cables (tipo rejilla)

2008

- **Los dispositivos de maniobra y protección de una instalación eléctrica tienen las siguientes funciones básicas (Norma IEC60898):**

- ❖ **Seccionamiento:**

Permite aislar eléctricamente la instalación o parte de ella del resto del sistema energizado, para poder realizar trabajos en la parte aislada en forma segura.

- ❖ **Comando:**

Permite al personal de operación modificar en forma segura el flujo de carga de una instalación (conectar o desconectar) en cualquier momento y a cualquier nivel.

- ❖ **Protección:**

Permite evitar o limitar las consecuencias destructivas o peligrosas de las sobrecorrientes debido a sobrecargas, cortocircuitos y fallas de aislamiento, separando el circuito defectuoso del resto de la instalación.

Instalaciones eléctricas - Maniobra y protección

CEEIBS - Clase 2

- **Interruptores Seccionadores:**

Simplemente conectan o desconectan una instalación eléctrica o parte de ella.



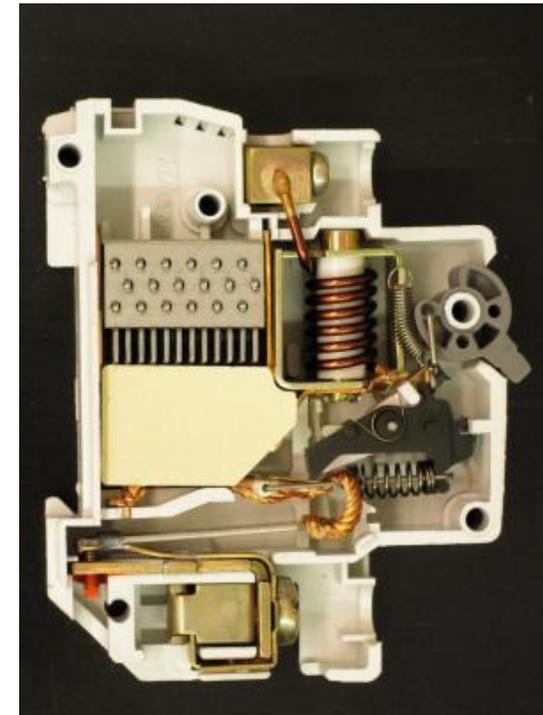
2008

Instalaciones eléctricas - Maniobra y protección

- **Interruptores termomagnéticos**

CEEIBS - Clase 2

Actúan desconectando una instalación eléctrica o parte de ella cuando la corriente que los atraviesa supera un valor preestablecido (Ejemplo: corriente mayor a 15 A, 25 A, 40 A)



2008

Instalaciones eléctricas - Maniobra y protección

CEEIBS - Clase 2

- **Interruptor diferencial (disyuntor diferencial):**

Actúan desconectando una instalación eléctrica o parte de ella cuando la corriente que pasa por uno de los polos, supera a la que pasa por el otro en un valor determinado (Ejemplo: corriente mayor a 15 mA, 30 mA, 40 mA)



2008

- **¿Cuándo se debe usar un disyuntor diferencial?**

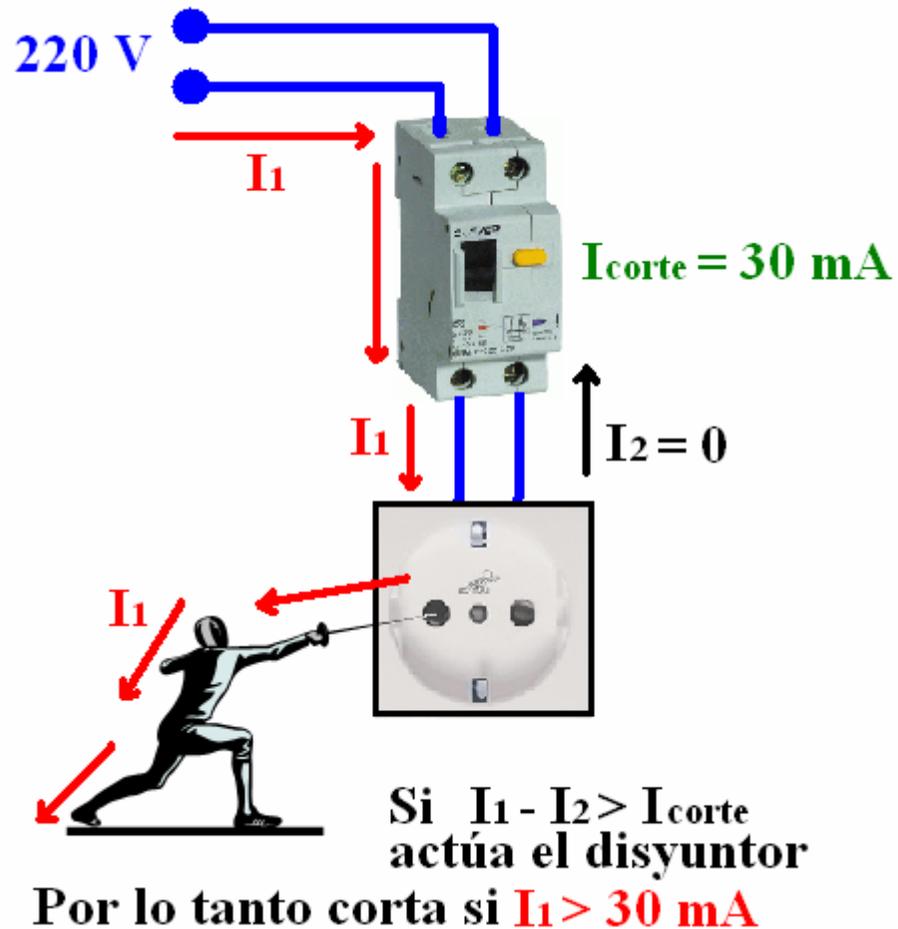
Es aconsejable utilizar disyuntores diferenciales en instalaciones donde hayan usuarios en contacto con dispositivos eléctricos conectados a la red de alimentación, quienes puedan sufrir descargas eléctricas por desperfectos en los mismos.

En caso de haber un disyuntor diferencial, cuando la corriente que atraviese al operario llegue al valor de corte del disyuntor, éste interrumpe el circuito automáticamente protegiendo así al usuario.

Instalaciones eléctricas - Aplicación de disyuntores

CEEIBS - Clase 2

- **Ejemplo de aplicación de un disyuntor diferencial**



2008

Instalaciones eléctricas - Aplicación de disyuntores

CEEIBS - Clase 2

- **¿Cuándo NO se debe usar un disyuntor diferencial?**

No se debería utilizar disyuntores diferenciales en áreas donde existan conectados a la instalación eléctrica equipos de soporte de vida de pacientes.

En caso de haber un disyuntor y darse un desperfecto en algún equipo conectado en la misma instalación que el de soporte de vida, automáticamente se interrumpiría la alimentación poniendo así en riesgo la vida de un paciente.

Ejemplo: si en un CTI hay un respirador conectado a un paciente, y en la misma línea de alimentación hay un monitor con una fuga a tierra conduciendo una corriente que alcance el límite al cual está calibrado el disyuntor, automáticamente se apagaría el respirador y todos los equipos por la acción del disyuntor.

- **Puesta a tierra:**

Conjunto de una o mas tomas de tierra interconectadas y sus conductores de tierra correspondientes conectados al borne principal de tierra.

- **Toma de tierra:**

Electrodo de tierra individual.

- **Electrodo de tierra:**

Parte conductora que puede estar embutida en el suelo o en un medio conductor particular.

- **Conductor de tierra:**

Conductor de protección que une el borne principal de tierra con la toma de tierra.

- **Borne principal de tierra:**

Borne o barra que forma parte de la puesta a tierra de protección de una instalación, previsto para la conexión a tierra de los conductores de protección.

- **Masa:**

Parte conductora de un equipo eléctrico que puede ser tocada y que normalmente no está bajo tensión (voltaje) pero que puede estarlo ante algún desperfecto del equipo.

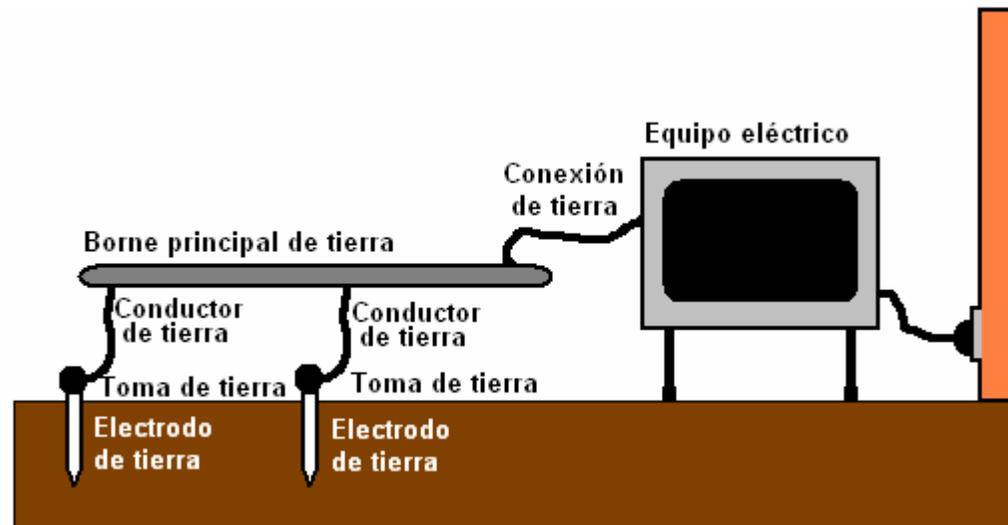
- **Tierra local:**

Parte de la tierra en contacto eléctrico con una toma de tierra y cuyo voltaje no necesariamente tiene que ser cero.

- **Tierra de referencia (Tierra):**

Parte de la tierra considerada como conductora cuyo voltaje es por convención igual a cero.

- **Resistencia de puesta a tierra:**
Resistencia entre el borne principal de tierra y la tierra de referencia.



Instalaciones eléctricas - Instalaciones en hospitales

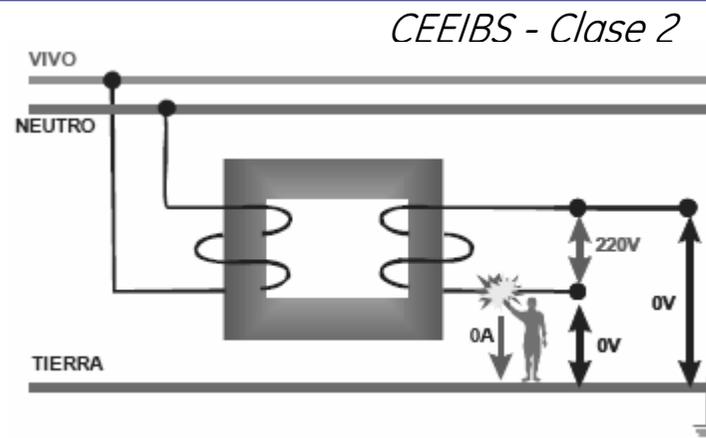
CEEIBS - Clase 2

- **Instalaciones eléctricas en centros hospitalarios:**
Son instalaciones eléctricas que además de cumplir con las descripciones ya vistas, deben respetar normas de mayor seguridad como la **IEC 60364-7-710**.
- **En particular áreas de CTI y quirófanos:**
Según la normativa nacional e internacional, estas salas se denominan "**Salas del grupo 2**" las cuales deben cumplir con las siguientes características:
 1. Red de alimentación del tipo IT (Transformador de Aislación).
 2. Servicio ininterrumpido de energía (UPS – del Inglés "Sistema de Energía Ininterrumpida").
 3. Correcta puesta a tierra.

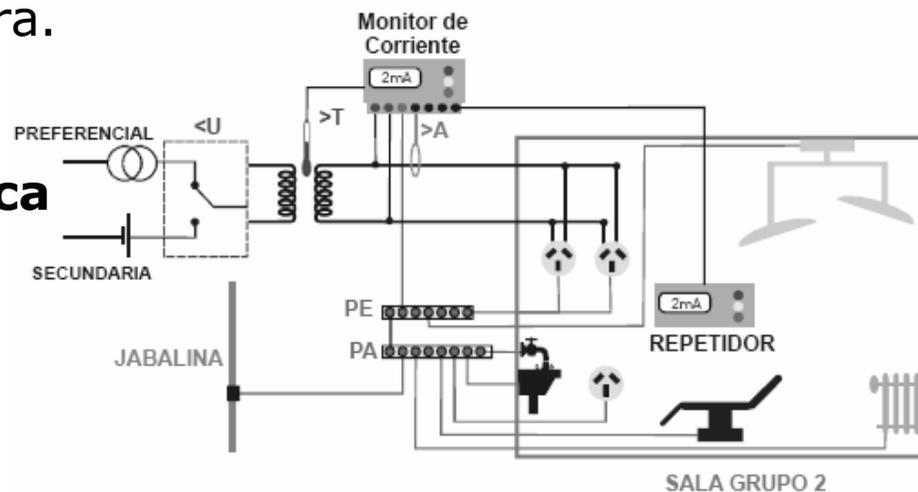
Instalaciones eléctricas - Instalaciones en hospitales

- **Red tipo TI:**

Son instalaciones donde los conductores de entrada pasan por un transformador de aislación, con lo cual se logra evitar que en caso de algún desperfecto de un equipo el paciente u operario sufra una corriente de descarga a tierra.



- **Diagrama de una sala típica "Sala del grupo 2".**



FIN