

Conceptos Básicos de Telecomunicaciones y Fundamentos de electricidad

Mg. Efraín H. Guevara
datatekit@hotmail.com

Historia de las telecomunicaciones (1/5)

- 1830, Telégrafo, Introduce conceptos de [codificación](#) (Morse, Cooke y Wheatstone)
- 1874, Telégrafo múltiple (Emile Baudot)
- 1875, Bell – [Teléfono](#), Transmisión de voz, no requiere codificación



Masertronic Automatización

Historia de las telecomunicaciones (2/3)

- 1910, Teletipo / Teleimpresor, Transmite mensajes sin operador, Cód. Baudot.
- 1950, Comienzan a aparecer los módems, como inicio de la transmisión de datos entre computadoras, pero se consolidan en los 60s y 70s para el manejo principalmente de periféricos.



MARCONI



ENIAC

Masertronic Automatización

Historia de las telecomunicaciones (3/5)

- 60's Desarrollo de lenguajes de programación, S.O., Conmutación de paquetes, transmisión satélite, comienza la unión de las telecomunicaciones e informática.
- 70's Consolidación de la teleinformática, aparecen las primeras redes de computadores, protocolos y arquitectura de redes, primeras redes públicas de paquetes.

Historia de las telecomunicaciones (4/5)

- 1971, Arpanet - [TCP/IP](#).
- 1974, SNA de IBM primera arquitectura de redes, sigue DNA
- 1975, CCITT normaliza X.25, nace [OSI](#) de [ISO](#)
- 1978, Aparecen las primeras redes de área local, aparecen los primeros [servicios](#) de [valor agregado](#).

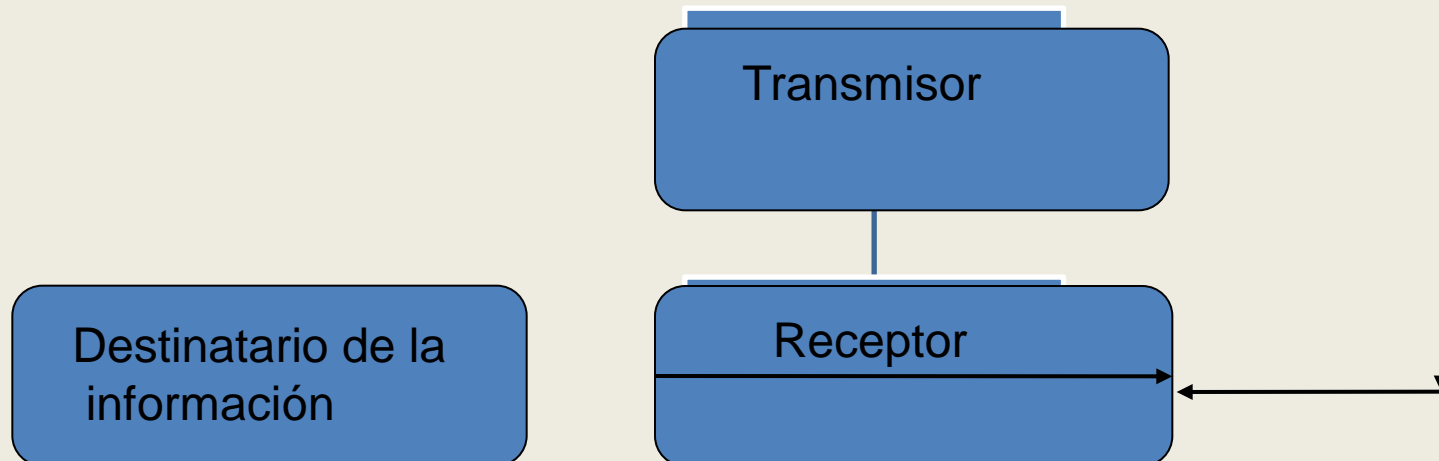
Masertronic Automatización

Historia de las telecomunicaciones (5/5)

- 80's Comienzan a aparecer las redes digitales (voz, video y datos).
- 90's Tecnología de la información, Sistemas Distribuidos, Procesamiento Distribuido, integración
- 2000's NGN Redes de Nueva Generación, 3G, 4G, sistemas inteligentes.

La comunicación

- Forma parte de la naturaleza humana.
- La telecomunicación o “comunicación a distancia” es el conjunto de técnicas y medios que permiten “salvar la distancia”.



Cuando comienza la historia

- **5000 AC** Prehistoria. El hombre se comunicaba por medio de gruñidos y otros sonidos, además de señales físicas con las manos y otros movimientos del cuerpo. “La comunicación a grandes distancias era bastante compleja”



Cuando comienza la historia

- **3000 AC** Egipcios: representaban las ideas mediante símbolos (hieroglyphics), así la información podría ser transportada a grandes distancias al ser escritas en medios como el papel, papiro, madera, piedras.



Masertronic Automatización

El alfabeto

- 1700 a 1500 AC Fue desarrollado un conjunto de símbolos para describir sonidos individuales. Estos son la primera forma de **ALFABETO**, que permitía formar **PALABRAS**. En lo que hoy es Siria y Palestina. “la distancia seguía siendo limitada”
- Los GRIEGOS desarrollan la Heliografía (mecanismos para reflejar la luz del sol + cierto código)

| Hebrew | Arabic | Phoenician | Phoenician | Phoenician | Phoenician | Phoenician | Phoenician | Phoenician | Phoenician |
|--------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| א | א | א | א | א | א | א | א | א | א |
| ב | ב | ב | ב | ב | ב | ב | ב | ב | ב |
| ג | ג | ג | ג | ג | ג | ג | ג | ג | ג |
| ד | ד | ד | ד | ד | ד | ד | ד | ד | ד |
| ה | ה | ה | ה | ה | ה | ה | ה | ה | ה |
| ו | ו | ו | ו | ו | ו | ו | ו | ו | ו |
| ז | ז | ז | ז | ז | ז | ז | ז | ז | ז |
| ח | ח | ח | ח | ח | ח | ח | ח | ח | ח |
| ט | ט | ט | ט | ט | ט | ט | ט | ט | ט |
| י | י | י | י | י | י | י | י | י | י |
| כ | כ | כ | כ | כ | כ | כ | כ | כ | כ |
| ל | ל | ל | ל | ל | ל | ל | ל | ל | ל |
| מ | מ | מ | מ | מ | מ | מ | מ | מ | מ |
| נ | נ | נ | נ | נ | נ | נ | נ | נ | נ |
| ס | ס | ס | ס | ס | ס | ס | ס | ס | ס |
| ע | ע | ע | ע | ע | ע | ע | ע | ע | ע |
| פ | פ | פ | פ | פ | פ | פ | פ | פ | פ |
| צ | צ | צ | צ | צ | צ | צ | צ | צ | צ |
| ק | ק | ק | ק | ק | ק | ק | ק | ק | ק |
| ר | ר | ר | ר | ר | ר | ר | ר | ר | ר |
| ש | ש | ש | ש | ש | ש | ש | ש | ש | ש |
| ת | ת | ת | ת | ת | ת | ת | ת | ת | ת |



Primeros sistemas

- 430 Los ROMANOS utilizaron antorchas (sistema óptico telegráfico) puestas en grupos apartados en la cima de las montañas, para comunicarse en tiempos de guerra. Cuando la heliografía o las antorchas romanas fueron usadas “el enemigo” podía ver la información (descifrar) y así fue introducido el concepto de CODIFICACIÓN.



Primeros sistemas

- **1500** AZTECAS, INCAS
Comunicación por medio de mensajes escritos y llevados por hombres a pie.
- AFRICA Y SUDAMERICA, comunicación por tambores y cantos.
- NORTEAMERICA, uso de señales de humo. (Estos dos últimos funcionan mientras se oyera o se viera la señal).



Sistemas con caballería

- 1860 (Abril 3) Comunicación (mensajería) vía caballos (PONY express)
- La idea era proveer el servicio más rápido de entrega de correo entre ciudades St Josepph Missouri y Sacramento California. El servicio terminó en Octubre de 1861 al empezar el telégrafo en EUA.



Masertronic Automatización

Comunicaciones eléctricas

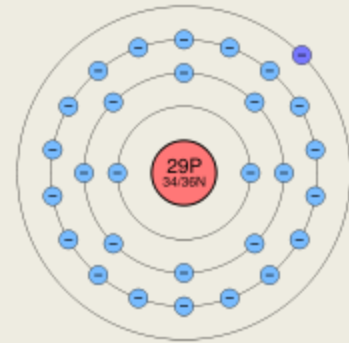
- ¿DÓNDE COMENZO TODO?
- Alrededor del año **600AC** Griegos encontraron que frotando un 'electrón' (una resina dura Fossilizada que se conoce hoy como ámbar) contra un paño de piel, atraía partículas.



Masertronic Mg. E. Guevara

La electricidad

- Este efecto extraño seguía siendo un misterio por más de 2000 años, hasta, alrededor del año 1600, el Dr. Guillermo Gilbert investigó las reacciones el ámbar y los imanes y fue el primero que registró la palabra 'eléctrica' en un informe sobre la teoría del magnetismo.



La electricidad

- BENJAMIN FRANKLIN

Franklin escritor, editor, científico y diplomático americano, En **1752** Franklin probó que ese relámpago y la chispa del ámbar eran una misma cosa. El experimento probó la teoría de Franklin, pero era extremadamente peligroso; él habría podido morir fácilmente.



El Telégrafo

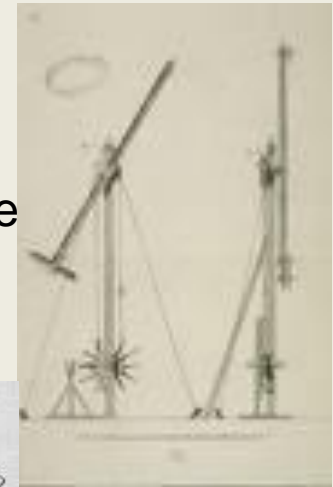
- Queda definido por la evolución de las tecnologías: Telégrafo óptico, eléctrico, telegrafía sin hilos y otras versiones como el teletipo.
- El espíritu científico de la Ilustración en el siglo XVII auspicia los experimentos que culminaron a partir de 1790 con las primeras realidades prácticas.

El telégrafo óptico

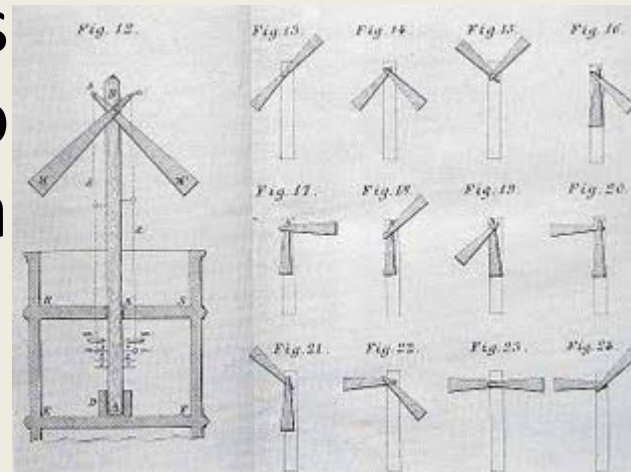
- **1790** (19 de julio) La Convención en Francia recibía el primer telegrama.
- **1860** Sistemas ópticos telegráficos (uso de banderas o semáforos) por la caballería de EUA.



Telégrafo óptico de Chappe



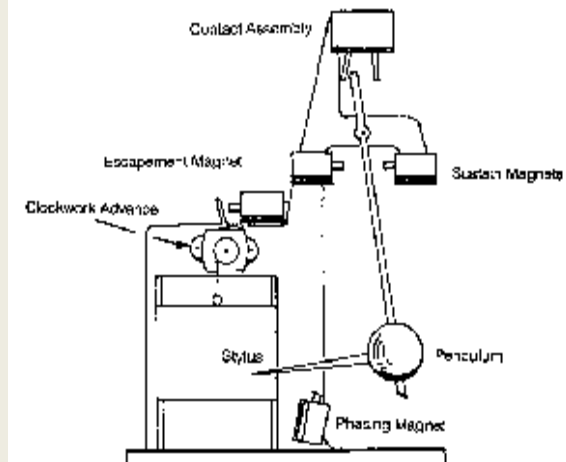
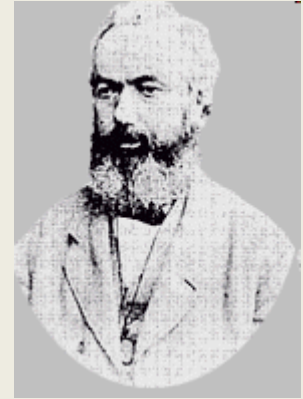
Telégrafo óptico de Betancourt



Masertronic Automatización

El telégrafo de imágenes

- En **1842 Alexander Bain** (1810-1877) patentó la primera máquina facsimil para uso en comunicaciones. Consistía en un contacto metálico descansando sobre un papel móvil saturado por una solución electrolítica.
- El alambre y la cinta formaban parte de un circuito eléctrico y cuando fluía la corriente, ocurría e decolorado de esta cinta.



Bain's Recording Telegraph

La electricidad

- **1800**
- **Alejandro Volta (1745-1827)** construye la primera celda Electrostática y la batería capaz de producir corriente eléctrica. Su inspiración le vino del estudio realizado por el Físico Italiano **Luigi Galvani (1737-1798)** sobre las corrientes nerviosas-eléctricas en ancas de ranas.
- **Volt** es la unidad de medida del potencial eléctrico (Tensión).



VOLTA

La electricidad

- **Galvani** propuso la teoría de la Electricidad Animal, lo cual contrarió a **Volta**, quien creía que las contracciones musculares eran el resultado del contacto de los dos metales con el músculo.



GALVANI

La electricidad

- La generación de corriente eléctrica en escala práctica es obra del famoso científico inglés, Michael Faraday.
- Si la electricidad podía producir magnetismo, ¿porqué el magnetismo no podría crear electricidad?. En **1831**, Faraday encontró la solución.



MICHAEL FARADAY

La electricidad se podía producir con magnetismo y por movimiento.

La electricidad

- **THOMAS EDISON**

Cerca de 40 años pasaron antes de que un generador realmente práctico de D.C. (corriente directa) fuera construido por Thomas Edison en América.

Edison hizo muchas invenciones incluyendo el fonógrafo y un telégrafo de impresión mejorado.



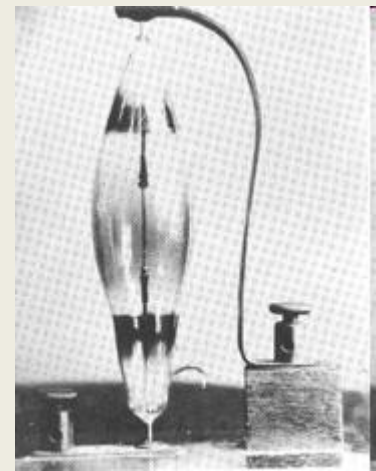
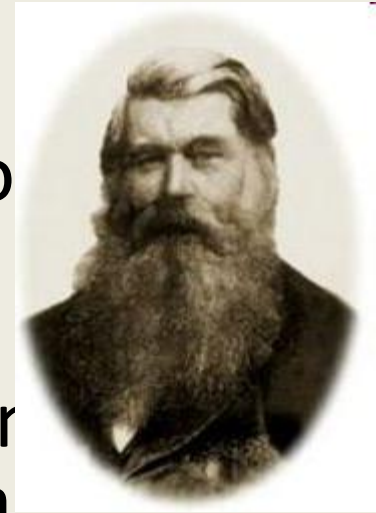
EDISON

Masertronic Automatización

La electricidad

- **JOSEPH SWAN**

En 1878 Joseph Swan, un científico británico, inventó la lámpara de filamento incandescente y en el plazo de doce meses Edison hizo un descubrimiento similar en América.



La electricidad

- **JAMES WATT**

Cuando el generador de Edison se unió al motor de vapor de Watt, la producción eléctrica en escala se convirtió en un asunto práctico.

- James Watt, inventor escocés del motor que condensaba el vapor, nació en 1736. Sus mejoras en los motores de vapor fueron patentadas durante 15 años, comenzando en 1769. Su nombre fue dado a la unidad eléctrica de potencia, el **Vatio**.



WATT

La electricidad

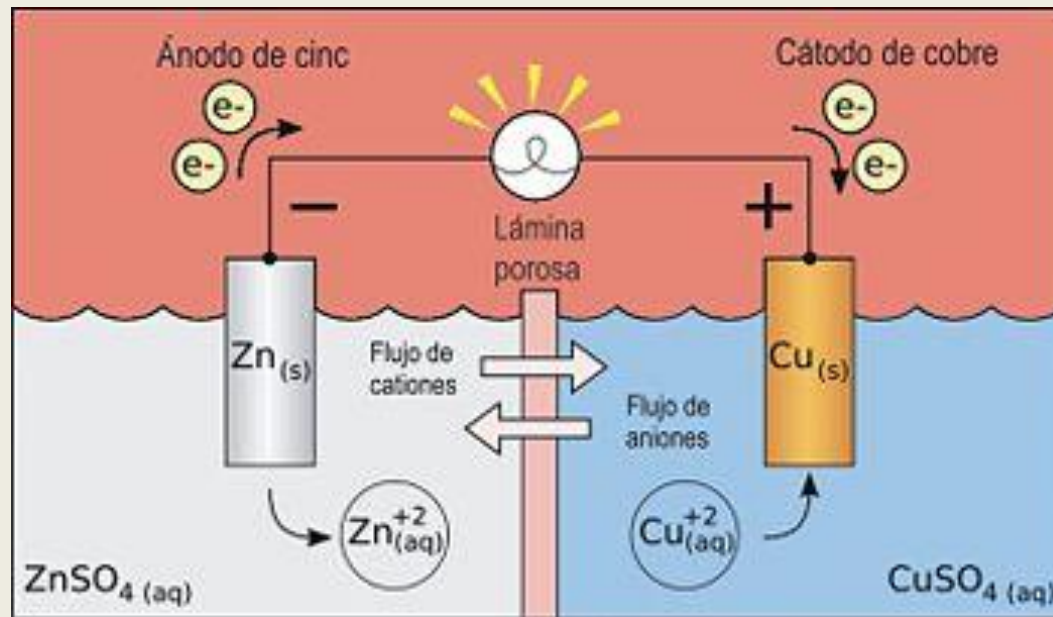
- **ANDRE AMPERE**

Matemático francés, se dedicó al estudio de la electricidad y del magnetismo, fue el primero que explicó la teoría electro-dinámica. El uso de su nombre para la unidad de la corriente eléctrica es un monumento permanente a su genio: **EL AMPERIO.**



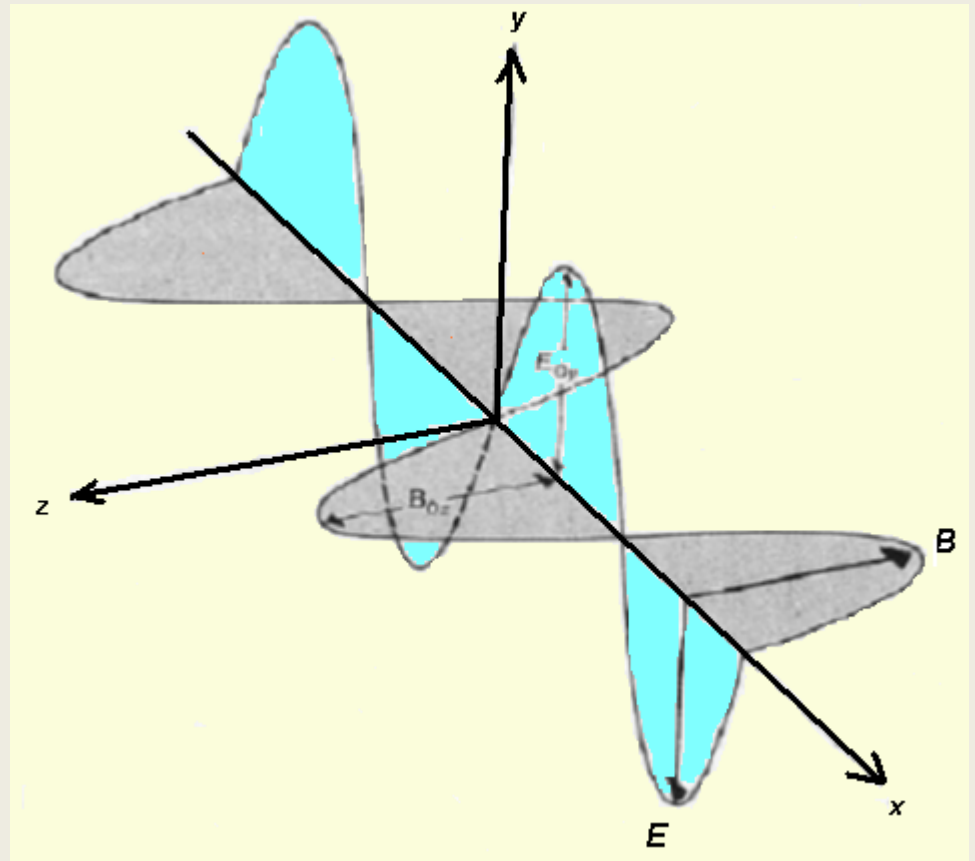
AMPERE

La batería



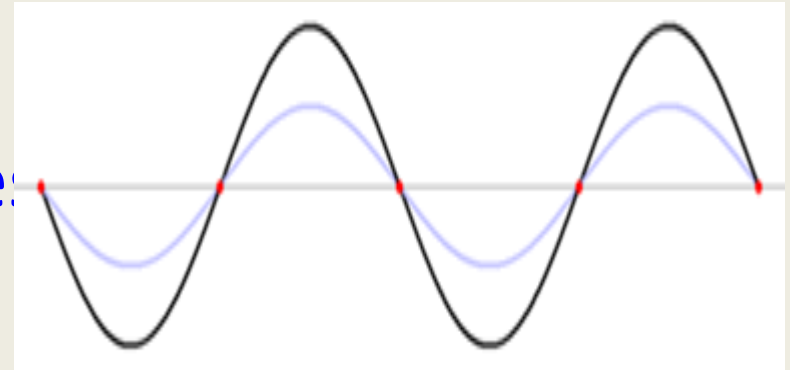
La onda electromagnética

- Ondas producidas por la oscilación o la aceleración de una carga eléctrica.
- Las ondas electromagnéticas tienen componentes eléctricos y magnéticos.



La onda electromagnética

- Las radiaciones del espectro electromagnético **presentan las propiedades típicas del movimiento ondulatorio**, como la difracción y la interferencia.

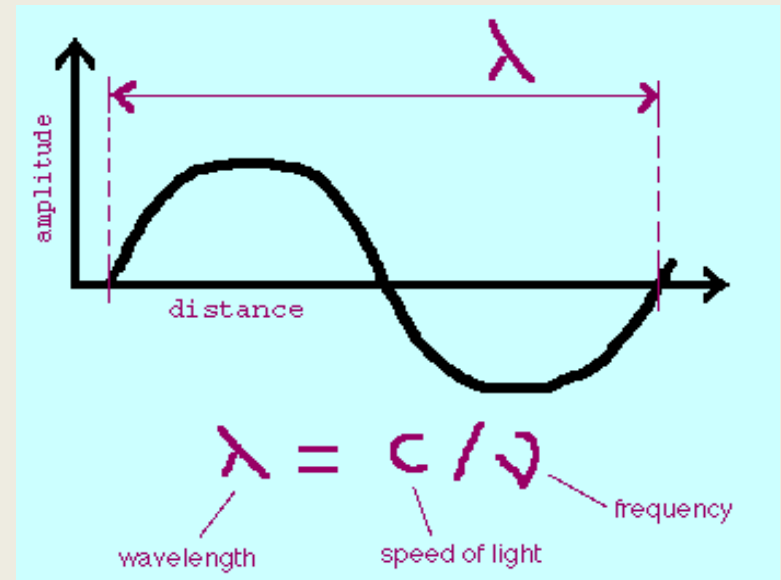


Onda estacionaria formada por la interferencia entre una onda (azul) que avanza hacia la derecha y una onda (roja) que avanza hacia la izquierda.

Masertronic Automatización

La onda electromagnética

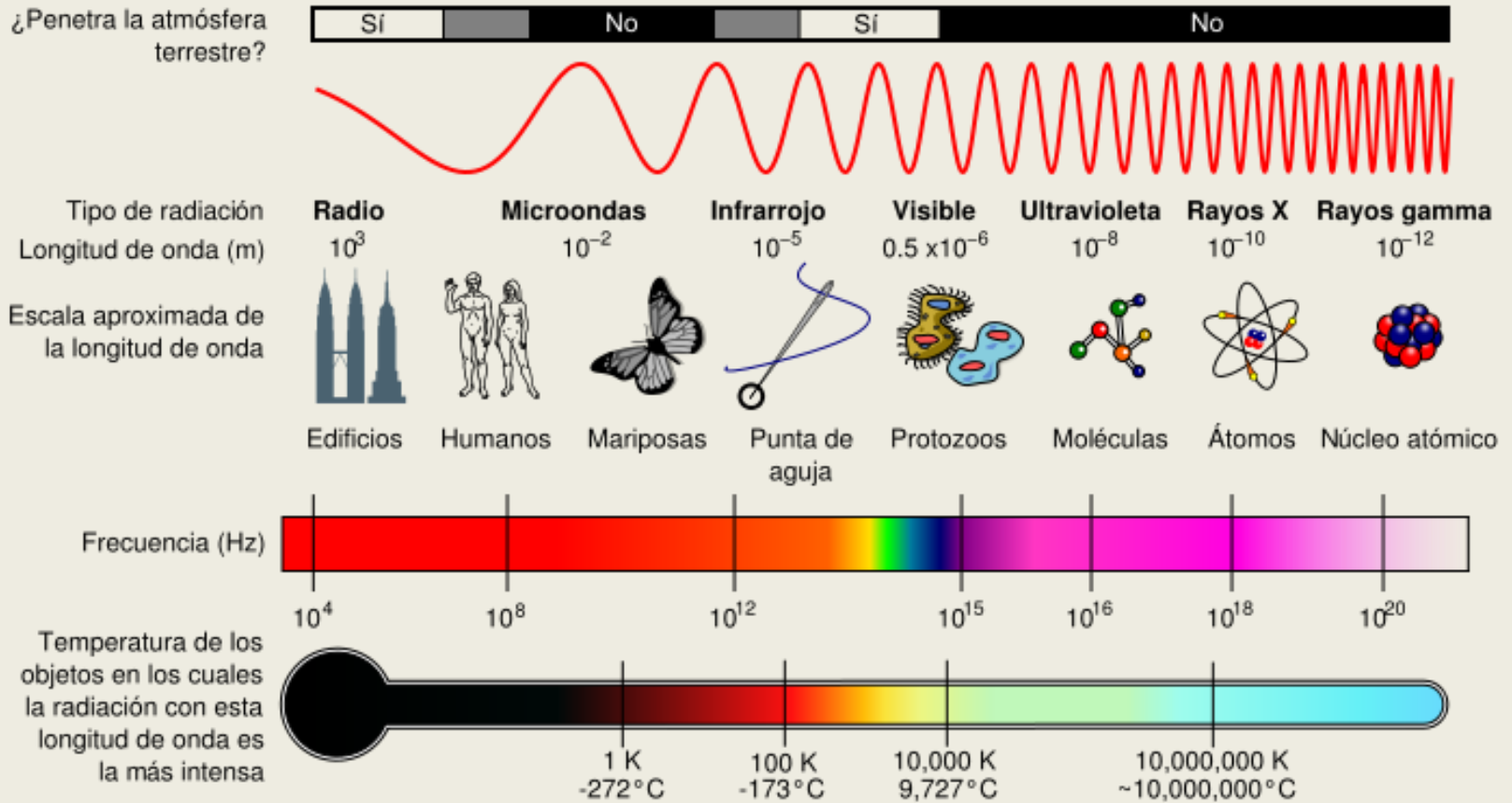
- La longitud de onda (λ) y la frecuencia (f) de las ondas electromagnéticas, relacionadas mediante la expresión $\lambda \cdot f = c$,
- Son importantes para determinar su energía, su visibilidad, su poder de penetración y otras características.
 $c = 299.792 \text{ km/s}$.



La onda electromagnética

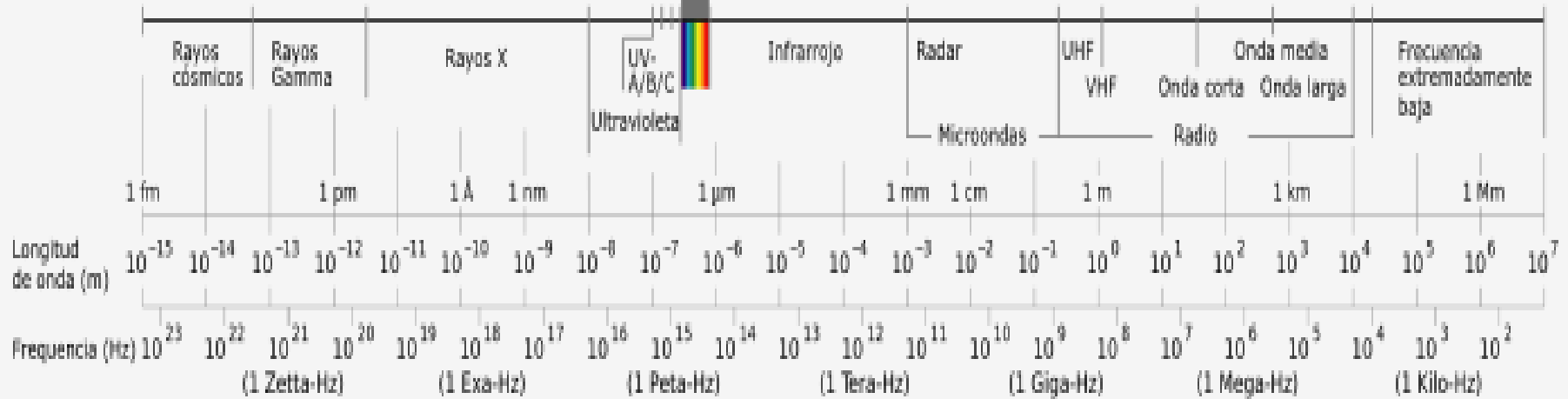
- La radiación electromagnética se puede ordenar en un espectro que se extiende desde ondas de frecuencias muy bajas (longitudes de onda altas), hasta frecuencias muy elevadas (longitudes de onda pequeñas). La luz visible es sólo una pequeña parte del espectro electromagnético.
- Las longitudes de onda van desde muchos kilómetros hasta billonésimas de metro.

Espectro electromagnético



Espectro electromagnético

Espectro visible por el hombre (Luz)



FUENTES QUE SE TRANSFORMAN EN ENERGÍA ELECTRICA

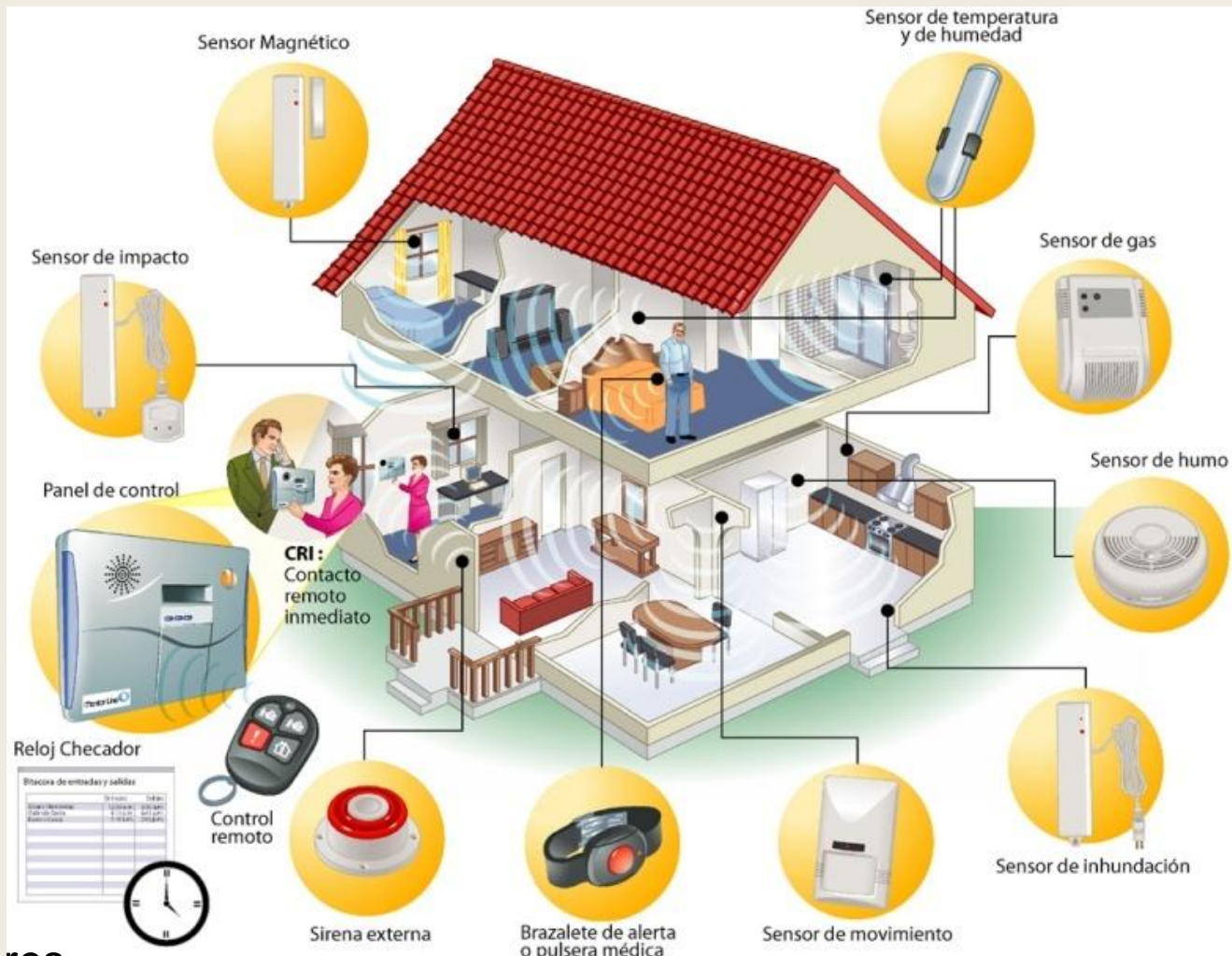


Transductores

FOTOELECTRICOS (FOTOCELDAS), SENSORES DE PROXIMIDAD
INDUCTIVOS Y CAPACITIVOS

Masertronic Automatización

FUENTES QUE SE TRANSFORMAN EN ENERGÍA ELECTRICA



Transductores

Masertronic Automatización

Clasificación de las ondas electromagnéticas en telecomunicaciones

| Sigla | Rango | Denominación | Empleo |
|----------------------------|------------------|-----------------------|--|
| <u>VLF</u> | 10 kHz a 30 kHz | Muy baja frecuencia | Radio gran alcance |
| <u>LF</u> | 30 kHz a 300 kHz | Baja frecuencia | <u>Radio</u> , navegación |
| <u>MF</u> | 300 kHz a 3 MHz | Frecuencia media | Radio de onda media |
| <u>HF</u> | 3 MHz a 30 MHz | Alta frecuencia | Radio de onda corta |
| <u>VHF</u> | 30 MHz a 300 MHz | Muy alta frecuencia | <u>TV</u> , <u>radio</u> |
| <u>UHF</u> | 300 MHz a 3 GHz | Ultra alta frecuencia | TV, <u>radar</u> , telefonía móvil |
| <u>SHF</u> | 3 GHz a 30 GHz | Super alta frecuencia | Radar |
| <u>EHF</u> | 30 GHz a 300 GHz | Extra alta frecuencia | Radar |

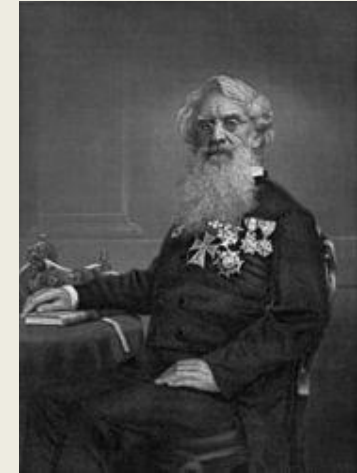
kHz = kilohercio, o 1.000 Hz; MHz = megahercio, o 1.000 kHz; GHz = gigahercio, o 1.000 MHz..

El telégrafo eléctrico

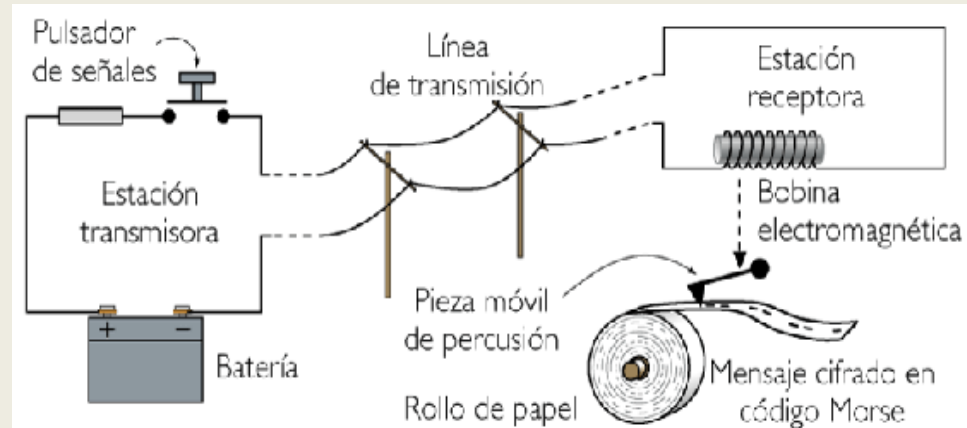
- **1830** Joseph Henry diseña un sistema “practico” para enviar señales eléctricas y detectarlas en extremos distantes
- **1837** Samuel Morse inventa el primer telégrafo. En 1838 presenta la patente de su invento y la obtiene el 1848.



Joseph Henry



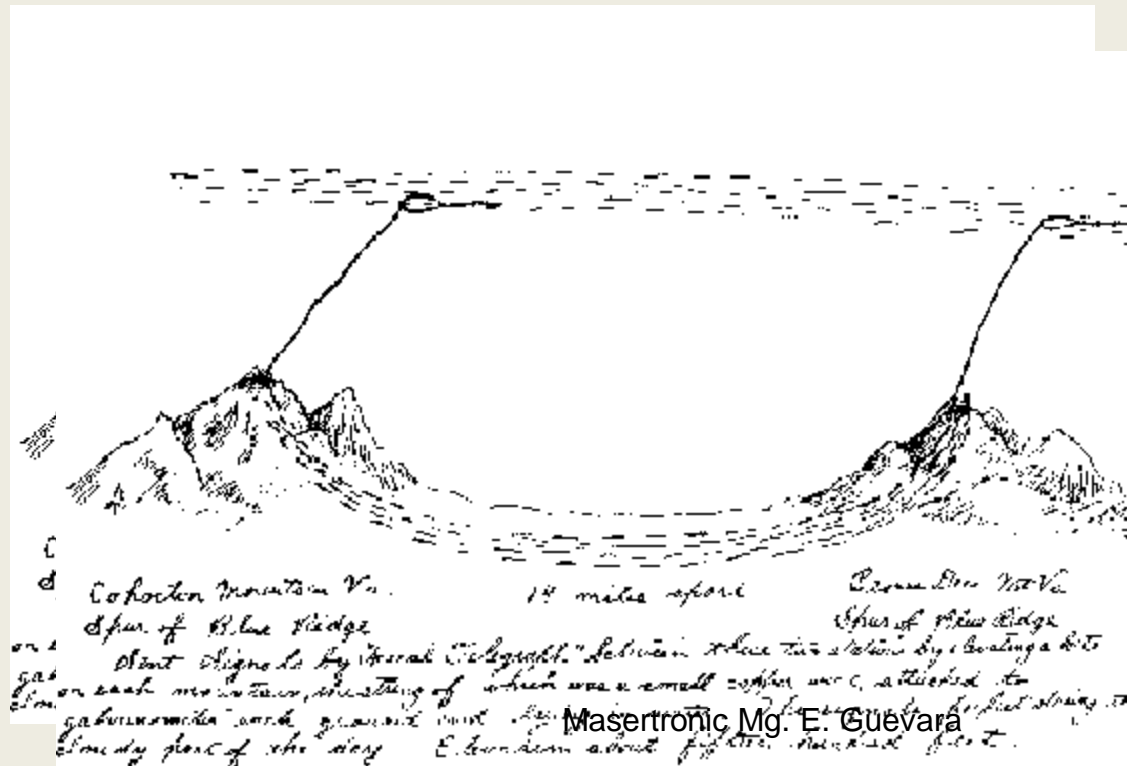
Samuel Morse



Masertronic Automatización

El telégrafo inalámbrico

- **1866** Mahlon Loomis, dentista nacido en 1826 realiza la primera comunicación telegráfica ¡remontando cometas!



El cable telegráfico trasatlántico

- **1866** luego de 12 años de frustrados intentos, el 28 de julio de 1866 y con una inversión de 12 millones de dólares (una verdadera fortuna para la época) Cyrus Field y su grupo logran poner en funcionamiento el primer telégrafo entre América y Europa.



Masertronic Mg. E. Guevara

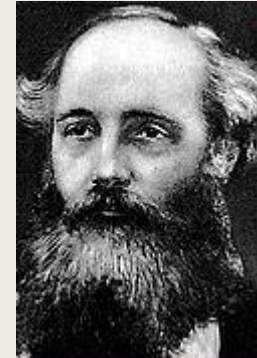


7 hilos de cobre, de 0,6 mm. de diámetro, retorcidos.

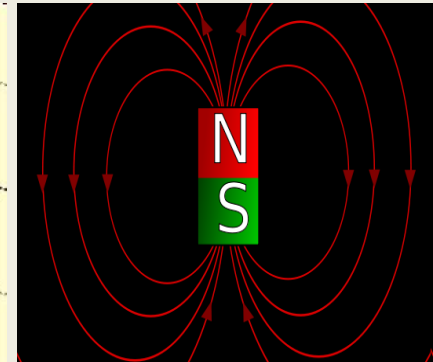
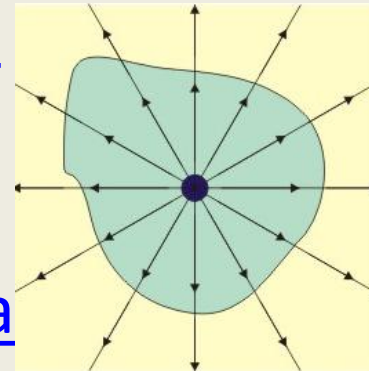
Masertronic Automatización

Ecuaciones de Maxwell

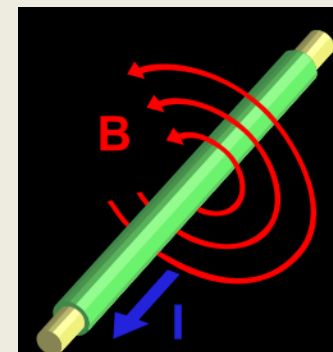
- 1873 James C. Maxwell desarrolla las matemáticas necesarias para la teoría de las comunicaciones.



- Ley de Gauss:
- Ley de Gauss para el campo magnético:
- Ley de Faraday:
- Ley de Ampère generalizada



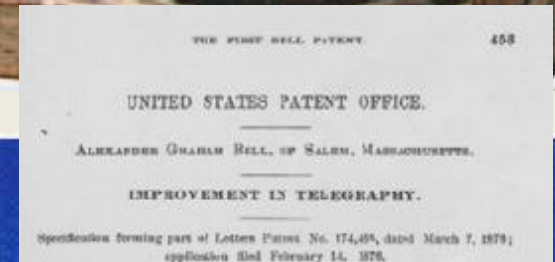
- Explican cualquier tipo de fenómeno electromagnético



Masertronic Automatización

La primera comunicación de voz

- **1876** el 10 de marzo una semana después que su patente fuera aceptada, Bell y Watson logran transmitir una señal de voz a través de un cable eléctrico. “**Mr Watson, come here, I want you!**”. Bell aún no tenía 30 años.



Telefonos Ericsson

Teléfono tipo Bell