

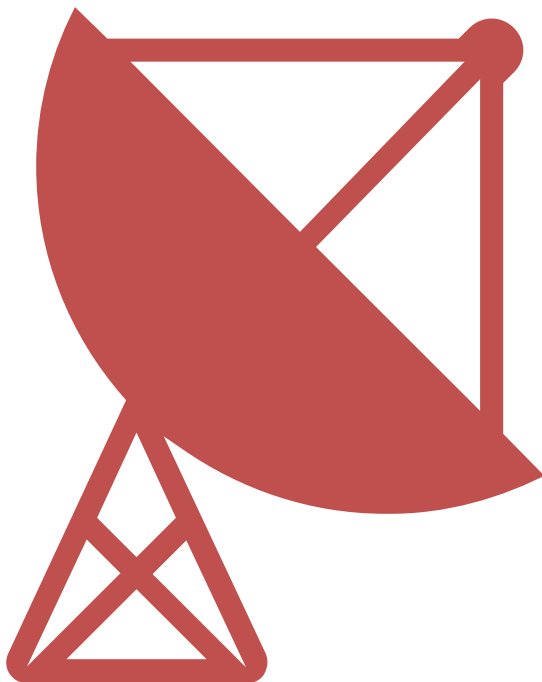


REDES INDUSTRIALES



UNIDAD 1

AUTOMATIZACIÓN Y COMUNICACIÓN INDUSTRIAL



Logro

El alumnos al finalizar la unidad

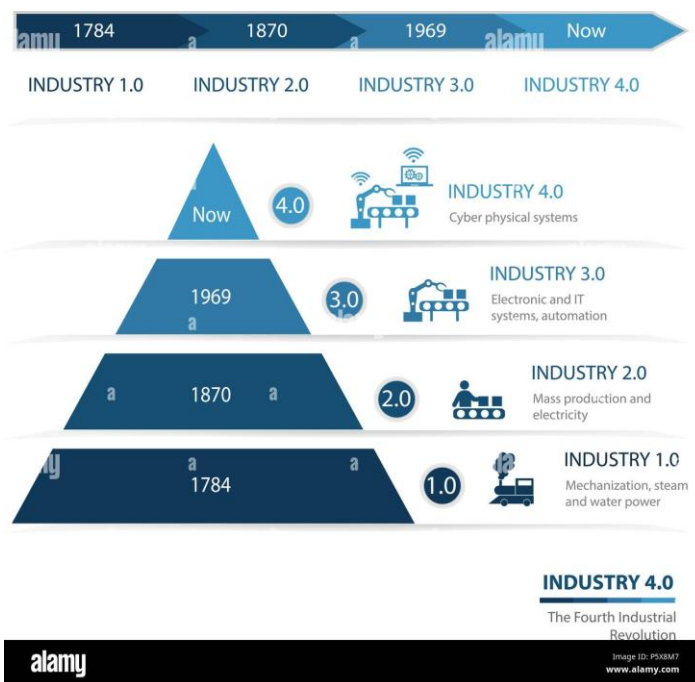
- Emplea la terminología correcta.
- Reconoce los medios de comunicación industrial.
- Comprende la importancia de los estándares empleados..

Temario:

- INTRODUCCION
- CONCEPTOS GENERALES Y TERMINOLOGÍA
- TIPOS DE MEDIO DE COMUNICACIÓN
- CARACTERISITICAS DE LOS ESTANDARES



Introducción



- En el siglo XX cuando los sistemas de automatización surgen con más fuerza, potenciados por los sistemas eléctricos basados en relés electromagnéticos en la primera mitad del siglo, y de los sistemas electrónicos de estado sólido en su segunda mitad.
- La aparición de los autómatas programables marcó un cambio en la industria de ensamblaje y líneas de producción. El concepto de línea de producción automatizada apareció entonces como un hecho real. Este pequeño dispositivo permitió que los procesos industriales fuesen desde entonces más eficientes, precisos, y lo que es más importante, reprogramables, eliminando el gran costo que se producía al reemplazar el complejo sistema de control basado en relés y contactores, tanto por tamaño como por vida útil.

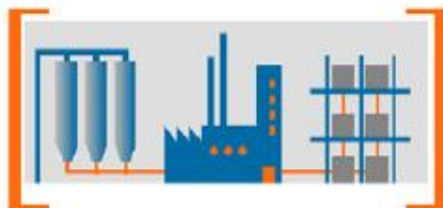


Automatización tradicional



AYER

Automatización integrada



HOY

**Total integración de toda la
automatización de la empresa**

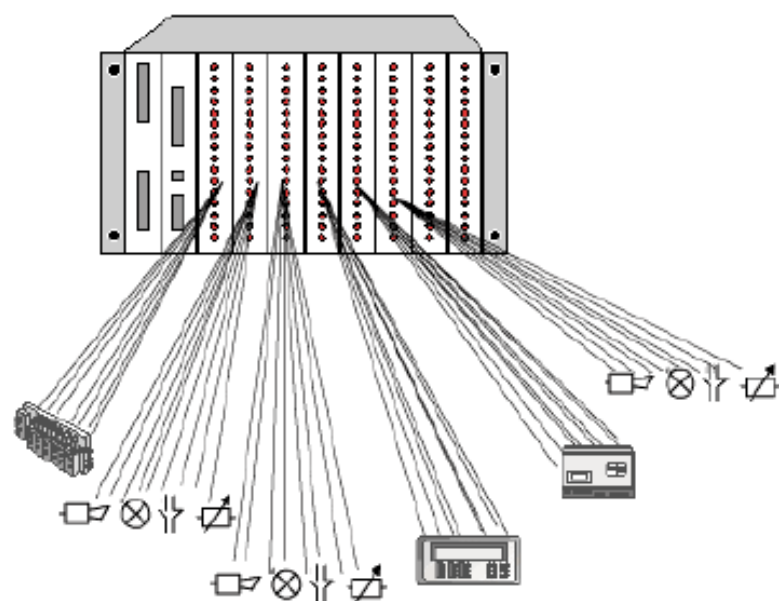
Evolución de los procesos industriales



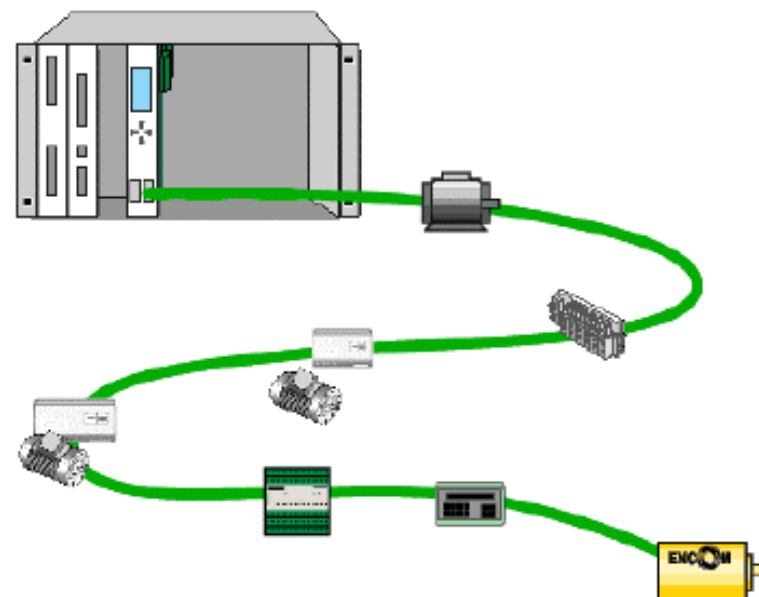


Introducción

- El uso de redes industriales se ha extendido en los últimos años.
- Conectan sensores, actuadores, PLC's, etc..
- Existen una amplia variedad de redes (INTERBUS, Profibus, CAN, CC Link, ControlNet, DeviceNet, SDS, Ethernet, Device/World FIP, LonWorks, Hart, Profibus PA)
- Nos centraremos en las utilizadas en plantas industriales.



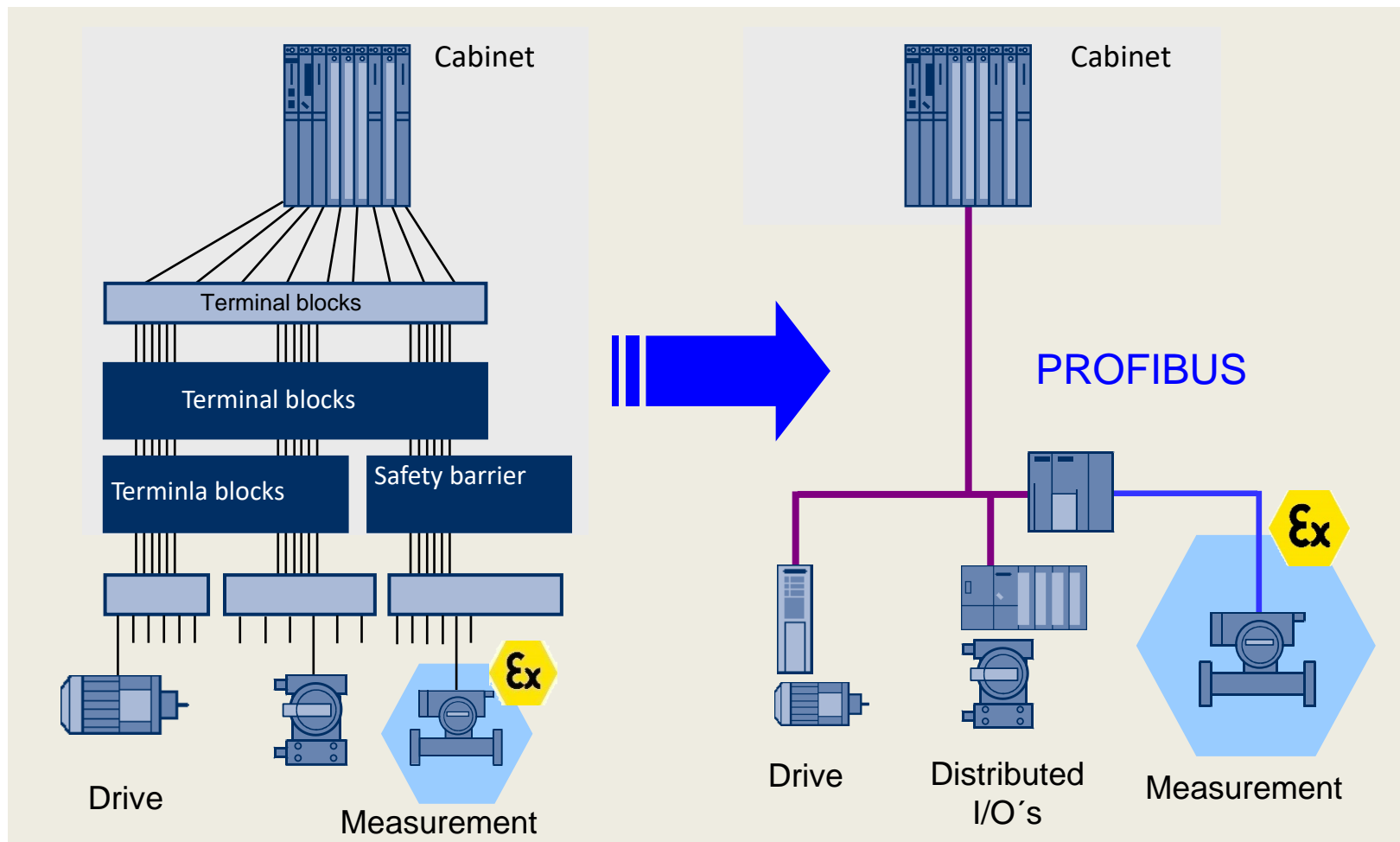
Cableado paralelo de sensores y actuadores



Bus de campo de sensores y actuadores



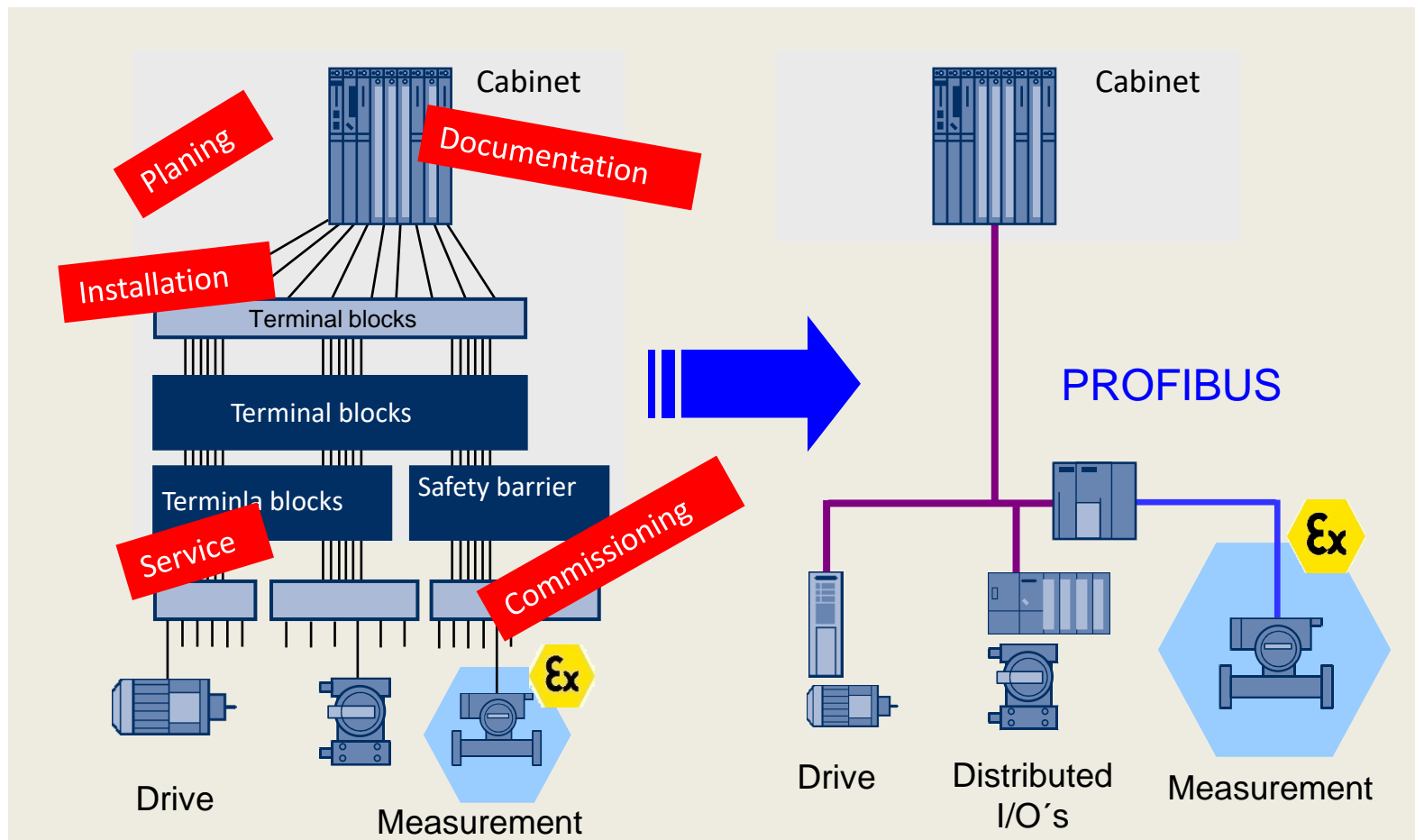
Beneficios

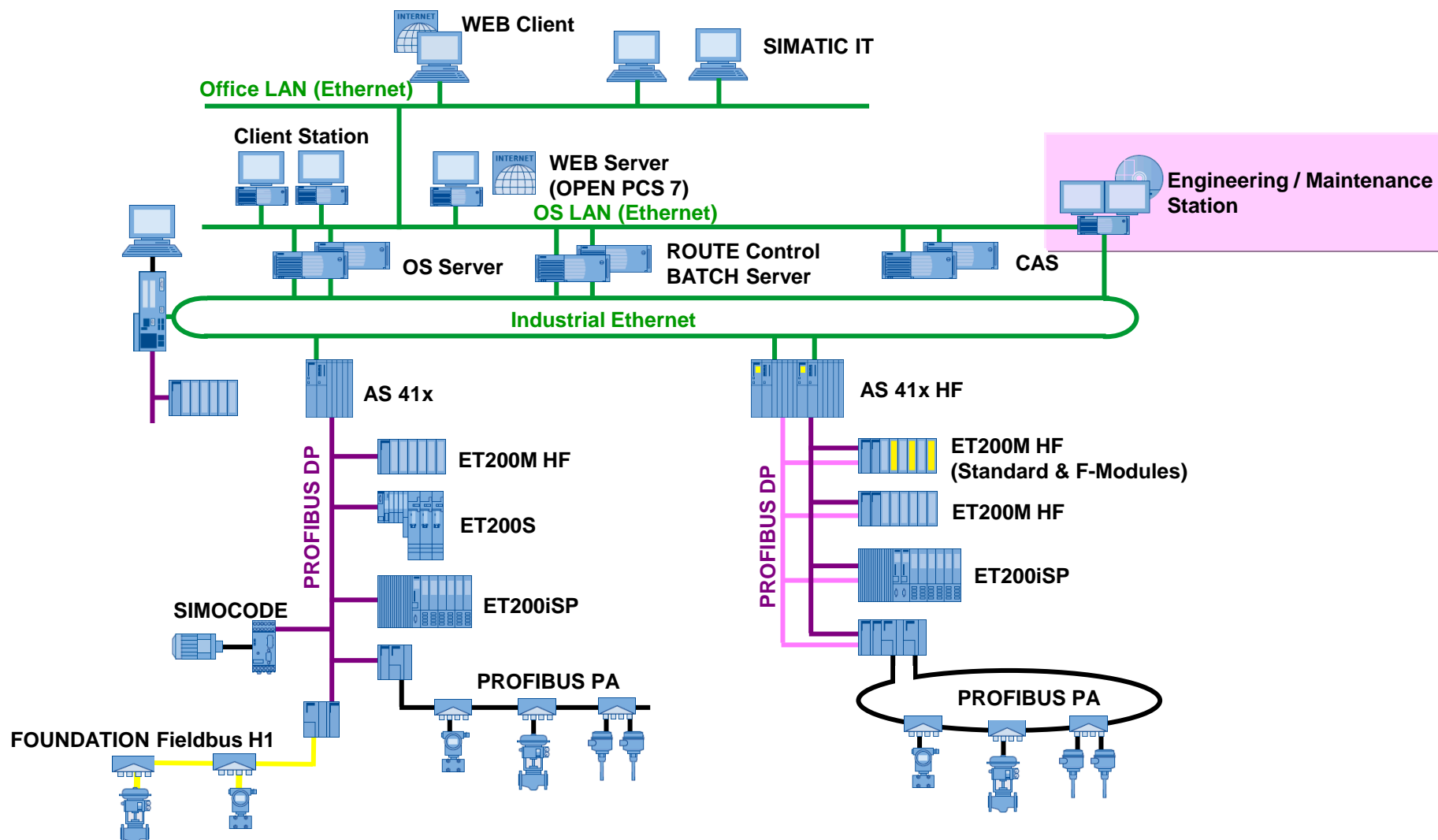




Beneficios

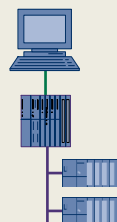
Up to 70% space saving + 40% cost saving





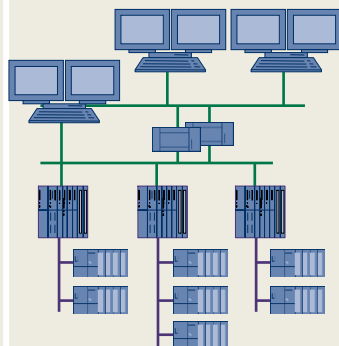


Planta piloto

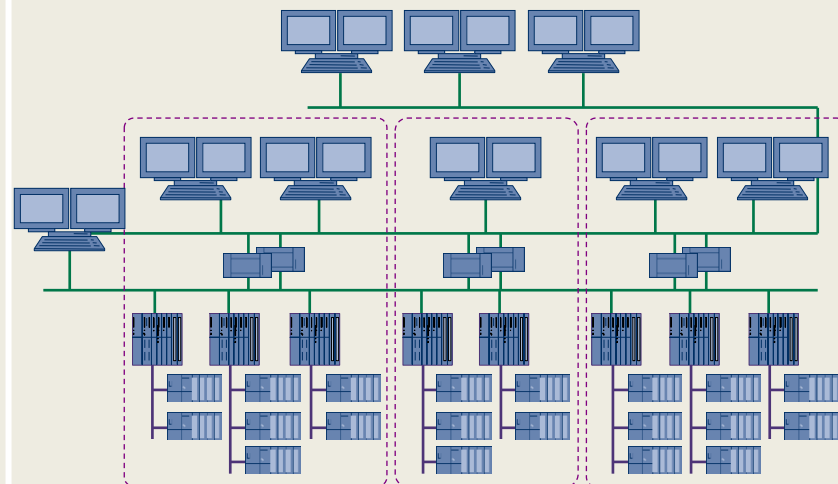


Escalable
desde (~ 100 E/S)...

Planta productiva



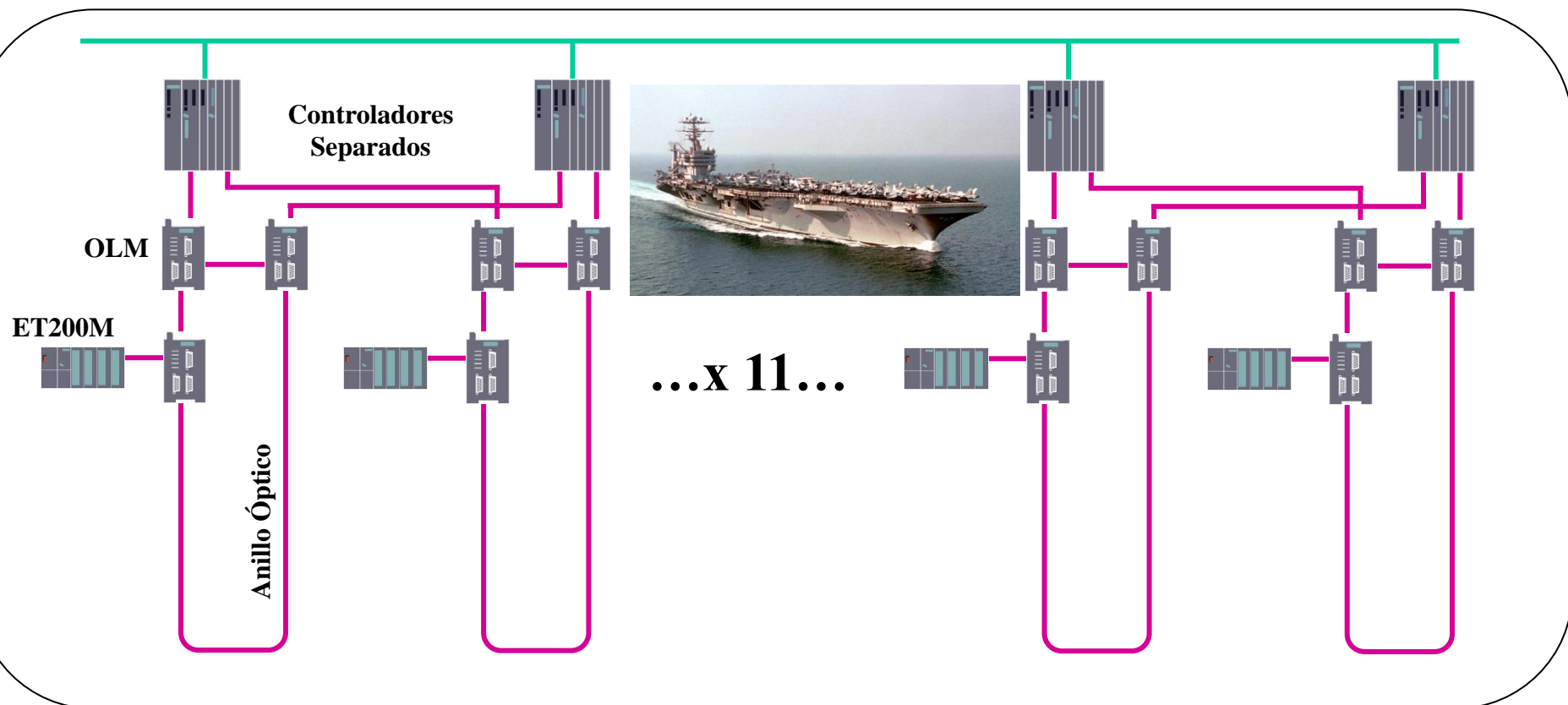
Complejo de plantas en un centro de producción



*...hasta un sistema distribuido con
arquitectura cliente-servidor (~ 100.000 E/S)*

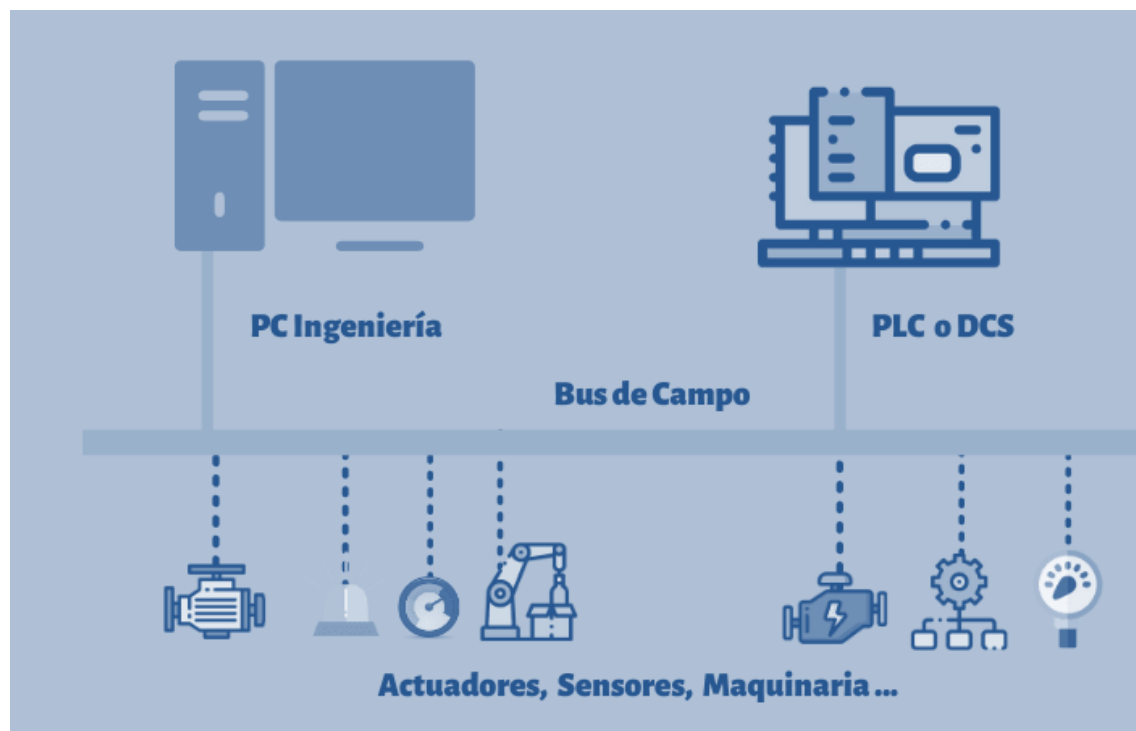
US NAVY / USS Truman

Fuel management control system





¿Qué es un bus de campo?





Qué es un bus de campo?

El bus de campo es una **red de comunicación industrial** bidireccional y multipunto entre dispositivos de campo inteligentes.

La tarea fundamental de un bus de campo es el intercambio de información

- ... De manera digital
- ... Con menos cableado
- ... Con un número de participantes
- ... De manera segura
- ... rápida (real-time)

¿Cuál es lo que necesito?



Redes Industriales

- En la parte inferior de la pirámide de automatización se encuentran los llamados **dispositivos de campo** que actúan directamente sobre el proceso productivo.
- Dispositivos que necesariamente requieren comunicación e intercomunicación.
- Punto en que se centran las redes de comunicación industrial.



MES Manufacturing Execution System, Sistema de Ejecución de Manufactura.

Los MES dirigen y monitorizan los procesos de producción en la planta, incluyendo el trabajo manual o automático de informes, así como preguntas on-line y enlaces a las tareas que tienen lugar en la planta de producción.

ERP Enterprise Resource Planning, Sistemas de planificación de recursos empresariales son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.

SISTEMA DE COMUNICACION





Elementos de un Sistema de Comunicación

- **EMISOR O FUENTE**
- **TRANSMISOR**
- **MEDIO O CANAL**
- **RECEPTOR**
- **DESTINO**



EMISOR O FUENTE

La fuente origina la información en un punto, que se hace llegar a su destino por medio de un mensaje a través de un canal de comunicación.

TRANSMISOR

Es el equipo o elemento encargado de entregar y adaptar el mensaje al medio de transmisión, por tanto recibe el nombre de Modulador si la fuente de información es Analógica y Codificador si la fuente de información es Digital.

Las funciones del transmisor son:

- Adaptar el mensaje al Medio de Transmisión: Modular o Codificar.
- Colocar el mensaje de forma que sea inmune a las contaminaciones del medio de Transmisión.
- Multiplexar varias fuentes de Información por el mismo canal

MEDIO O CANAL

- **Medio de Transmisión** Corresponde a la conexión eléctrica entre el Transmisor y el Receptor sin importar la distancia entre ellos, aunque siempre están presentes las contaminaciones afectando la señal, las cuales dependen del medio físico, de la frecuencia y de la distancia.

- Sin tener en cuenta el medio de transmisión estos se caracterizan por la Atenuación (disminución progresiva de la potencia al aumentar la distancia).

- Este medio de transmisión puede ser un sistema cableado (cable coaxial, cable de cobre o una fibra óptica, entre otros) o un sistema no cableado a través de ondas de radio.



Medios Guiados

Se pueden considerar tres tipos de medios guiados distintos:



Par Trenzado



Coaxial



Fibra Óptica

MEDIOS DE TRANSMISION NO GUIADOS



MEDIO O CANAL

Medio de Transmisión Corresponde a la conexión eléctrica entre el Transmisor y el Receptor sin importar la distancia entre ellos, aunque siempre están presentes las contaminaciones afectando la señal, las cuales dependen del medio físico, de la frecuencia y de la distancia.

Sin tener en cuenta el medio de transmisión estos se caracterizan por la Atenuación (disminución progresiva de la potencia al aumentar la distancia).

Este medio de transmisión puede ser un sistema cableado (cable coaxial, cable de cobre o una fibra óptica, entre otros) o un sistema no cableado a través de ondas de radio.



Medios Guiados

Se pueden considerar tres tipos de medios guiados distintos:



Par Trenzado



Coaxial



Fibra Óptica

MEDIOS DE TRANSMISION NO GUIADOS





RECEPTOR

Es el equipo o elemento que se encarga de extraer la señal deseada del canal y enviarla hacia el transductor de salida.

Las funciones del receptor son:

- Amplificación o Regeneración de la débil señal entregada a través del medio de Transmisión.
- Extraer el mensaje de la señal recibida: Demodulación o Decodificación.
- Los componentes típicos de un receptor son: Circuitos sintonizados, filtros, demoduladores y amplificadores.

DESTINO

Puede ser el oído o el ojo humano (o en algún caso extremo otros órganos sensoriales)



Características de la Señales

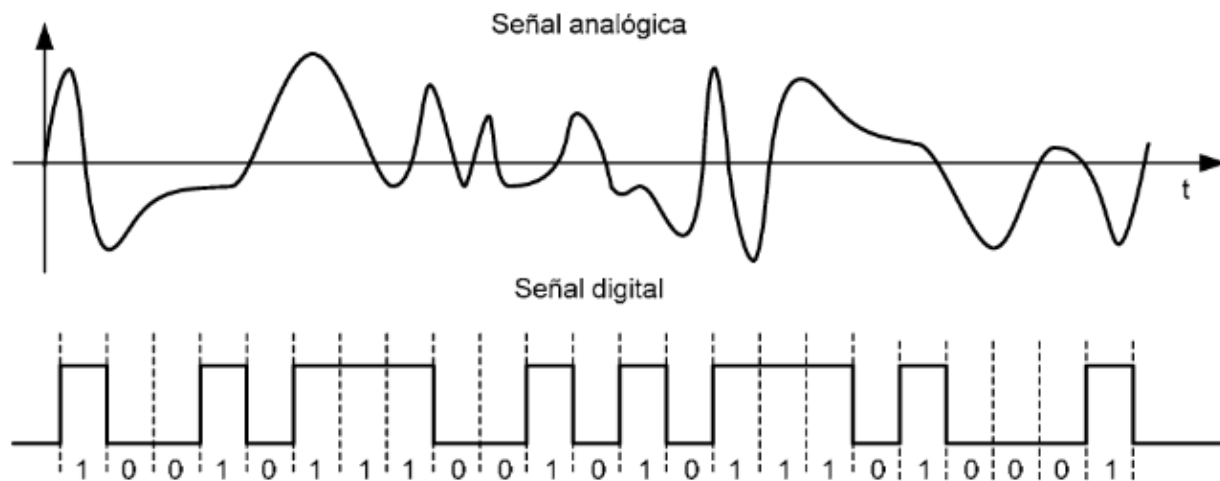


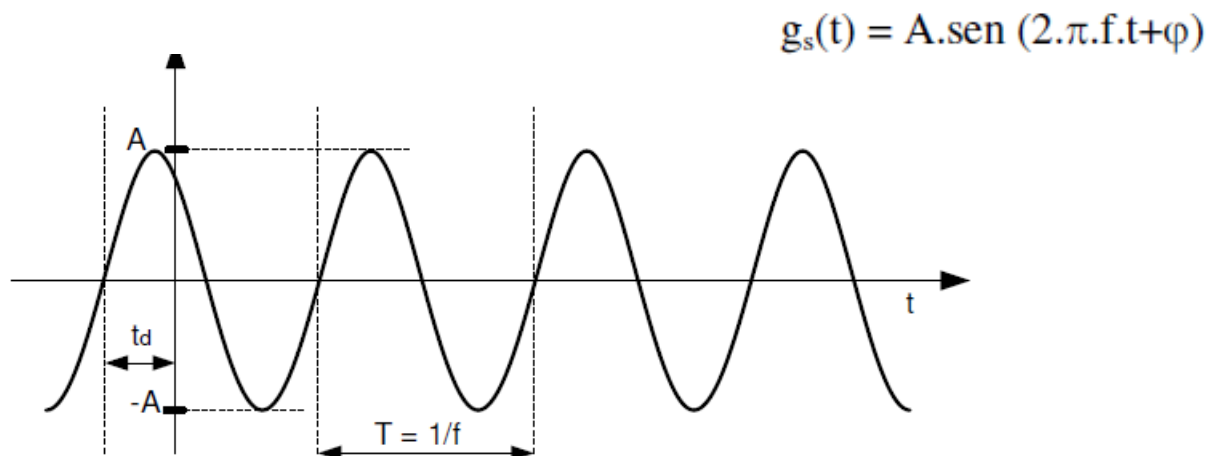
FIGURA 1.2. Señales analógicas y digitales.

Características de la Señales

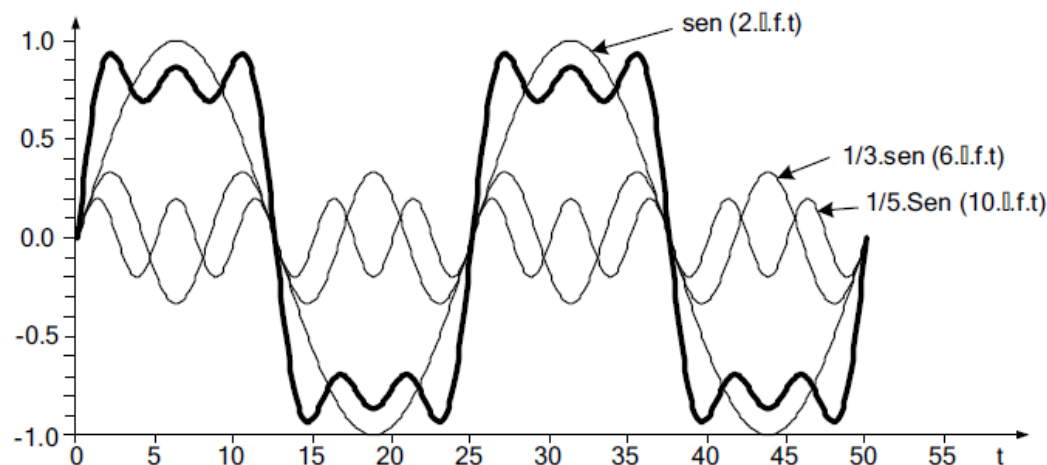
Amplitud

Frecuencia.

Fase.



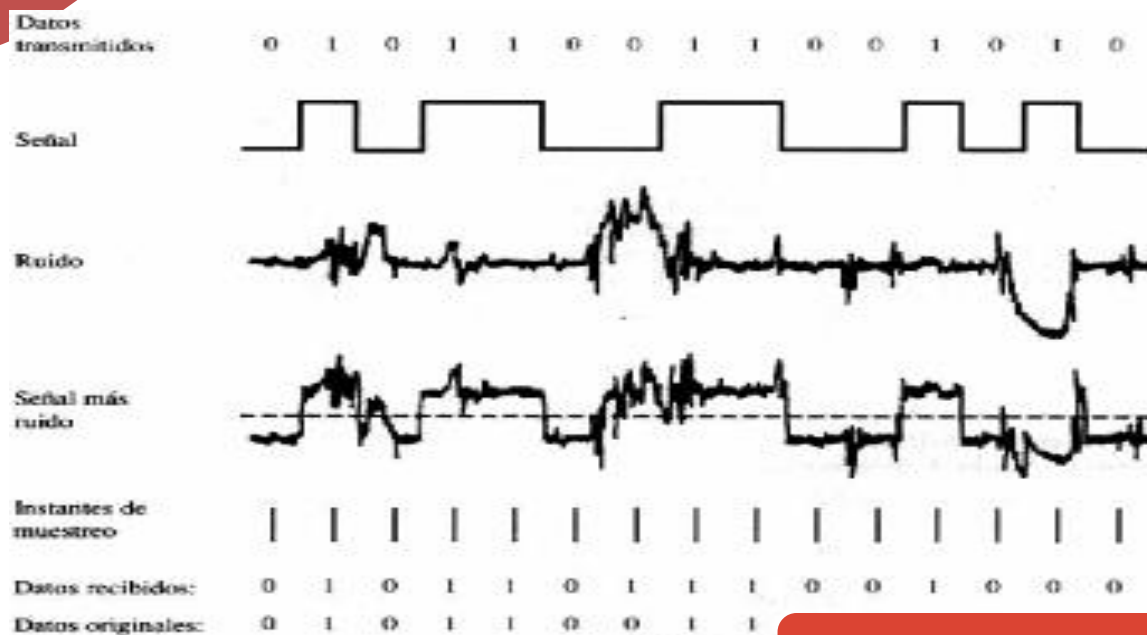
$$g_c = \sum \frac{1}{n} \cdot \text{sen}(2\pi \cdot n \cdot f \cdot t); \text{ con } n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$



Composición de una
señal cuadrada a partir
de sus tres primeros
armónicos

Las alteraciones en la propagación de las señales

- *Atenuación*
- *Retardo*
- *Ruido*
 - *Ruido Térmico*
 - *Diafonía*
 - *Ruido de intermodulación*
 - *Ruido Impulsivo*

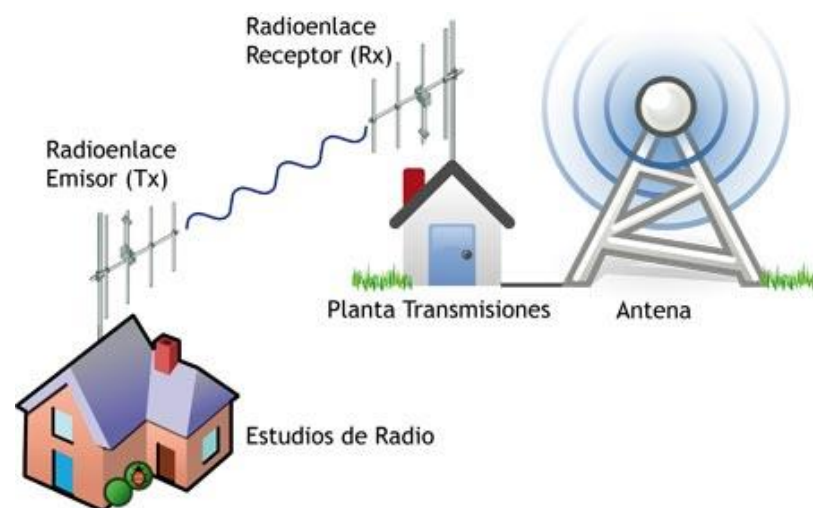


Las alteraciones en la propagación de las señales

Atenuación

Por atenuación se entiende la disminución de la amplitud de la señal. Esta atenuación es función de la distancia que recorre la señal por el medio. La atenuación, en los medios guiados, tiene un comportamiento logarítmico y se expresa en decibelios por unidad de longitud. En la atmósfera y los medios no guiados en general, la atenuación es función de la **distancia y de las condiciones atmosféricas** (presión, temperatura, humedad). Esta circunstancia hace que las señales se vayan perdiendo con la distancia recorrida y por tanto, esto limita la distancia entre el emisor y el receptor, si no se emplean repetidores.

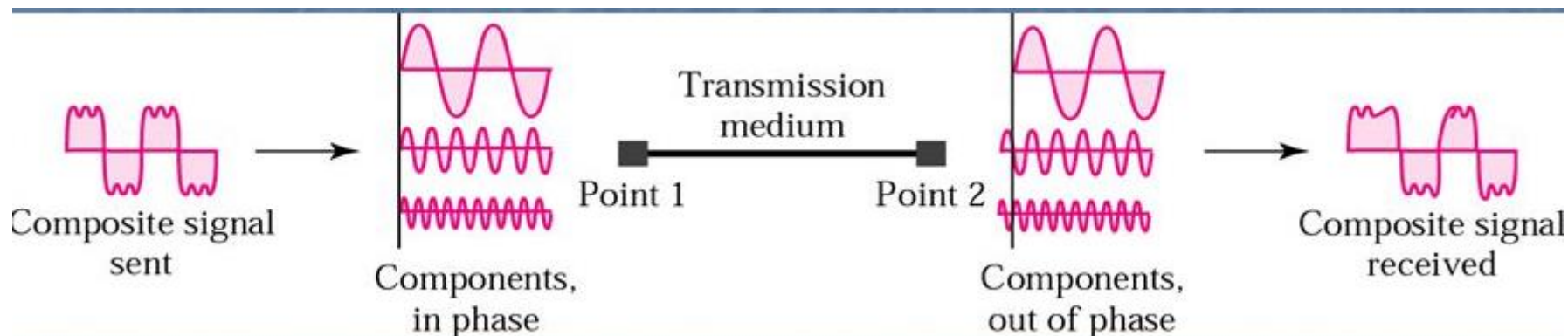
$$\text{Atenuación} = -20 \cdot \log_{10} (A_{\text{salida}} / A_{\text{entrada}}) / L \text{ [dB/m]}$$



Las alteraciones en la propagación de las señales

Retardo

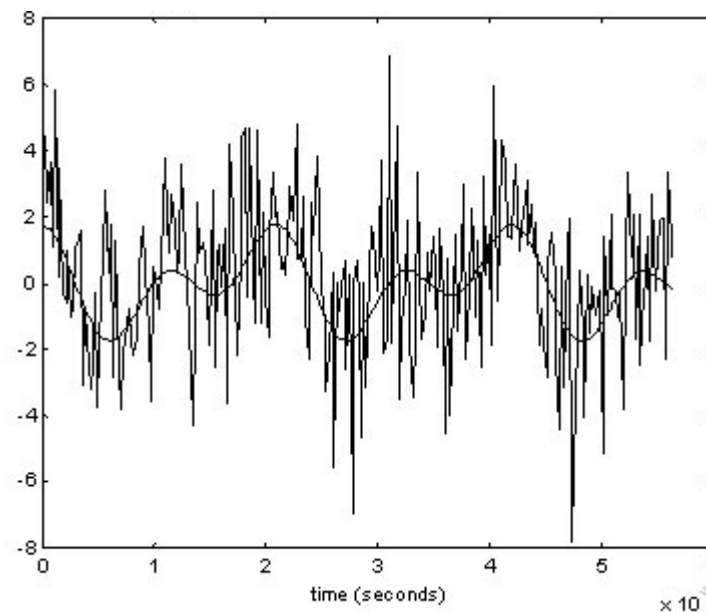
El retardo de la señal por sí solo no es un problema importante, sin embargo, los medios guiados presentan diferente velocidad de propagación para distintas frecuencias, lo que se conoce como **distorsión de retardo de propagación**. Al estudiar el retardo que produce un medio para distintas frecuencias, se aprecia que la velocidad es mayor en la frecuencia central del ancho de banda que presenta el medio y disminuye al acercarse a los extremos. Esto hace que las diferentes componentes armónicas de la señal lleguen al receptor en distintos instantes de tiempo, distorsionando la señal.



Las alteraciones en la propagación de las señales

Ruido

De los tres factores que afectan a la comunicación en el medio, el ruido es el factor que más influye para limitar las prestaciones de un sistema de comunicación. Siempre que se propaga una señal por un medio, la señal recibida en el otro extremo estará alterada, por las distorsiones introducidas por la atenuación y el retardo, y por una serie de ruidos que se solapan a la señal. El ruido tiene diferentes orígenes y en función de éste se puede clasificar en: ruido térmico, diafonía, ruido de intermodulación y ruido impulsivo.

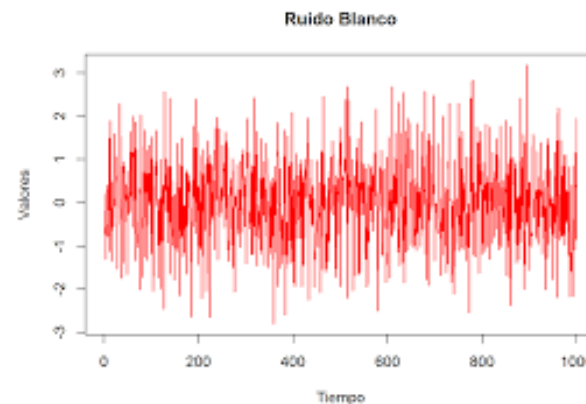


Las alteraciones en la propagación de las señales

Ruido Térmico

El **ruido térmico** está presente en el medio y es debido a la **agitación térmica de los electrones** que componen el medio. Como la agitación de los electrones aumenta con la temperatura el ruido térmico será también función de ésta y se produce en todos los dispositivos electrónicos y medios de transmisión.

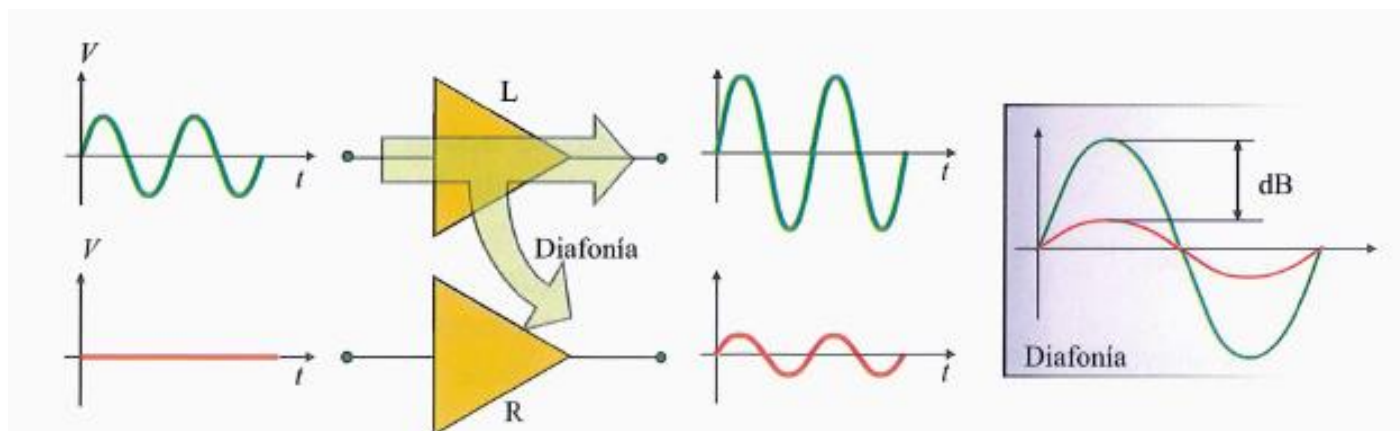
El ruido térmico es lo que se denomina ruido blanco y tiene una distribución uniforme en el espectro de frecuencias. El ruido térmico está presente siempre y por tanto limita las prestaciones de los medios de transmisión de datos. El nivel de ruido debe ser inferior al de la señal y esta se va atenuando con la distancia recorrida mientras que el ruido permanece constante.



Las alteraciones en la propagación de las señales

Diafonia

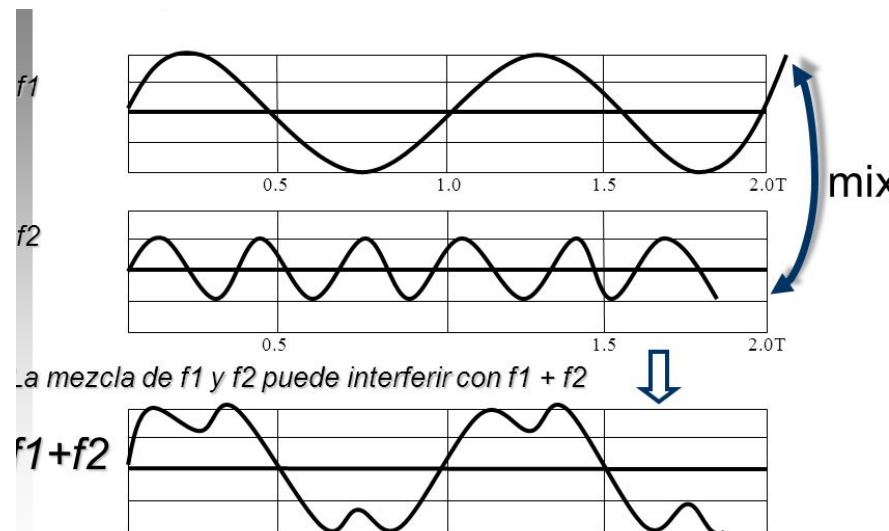
La **diafonía** es un acoplamiento no deseado entre las líneas que transportan dos señales distintas. La perturbación que produce esta interferencia es del mismo orden de magnitud que el ruido térmico. Es el típico cruce de líneas telefónico en el que se escucha otra conversación solapada. Esto ocurre cuando se acoplan eléctricamente dos pares de cables cercanos, aunque en ocasiones también se produce en líneas de cable coaxial con varias canales multiplexados o en antenas de microondas



Las alteraciones en la propagación de las señales

Ruido de intermodulación

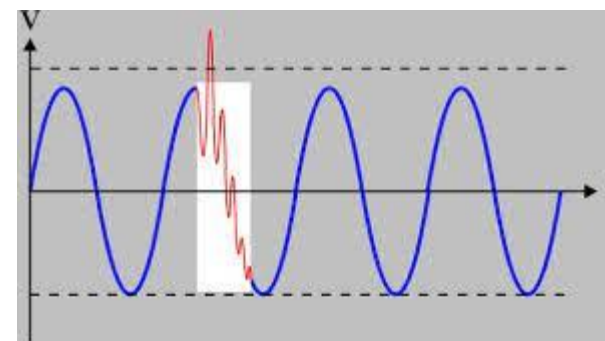
Se produce entre señales de distintas frecuencias que comparten el medio de transmisión y por deficiencias del sistema se generan otras señales de frecuencias suma o diferencia de las dos frecuencias originales, o múltiplos de éstas. Si se transmiten dos señales f_1 y f_2 se pueden producir señales a frecuencias $f_2 - f_1$ y $f_1 + f_2$ que interferirán sobre otras señales con esas frecuencias. Estas componentes pueden aparecer debido al mal funcionamiento o por saturación de los sistemas cuando se utilizan niveles inadecuados de señal, lo que produce alinealidades en el transmisor o en el receptor.



Las alteraciones en la propagación de las señales

Ruido Impulsivo

El **ruido impulsivo** son perturbaciones constituidas por impulsos o picos irregulares de corta duración y de amplitud relativamente grande. Se generan por descargas atmosféricas o por perturbaciones electromagnéticas producidas por fallos o defectos en los sistemas de comunicación o de alimentación de los equipos. Este tipo de perturbaciones es muy irregular y difícilmente predecible por lo que es complicado abordarlo. En cualquier caso, el ruido impulsivo no tiene efectos muy negativos cuando se trata de transmisiones analógicas. Una conversación telefónica se puede perturbar con chasquidos cortos sin que afecte a la comunicación. Sin embargo, el ruido impulsivo es una de las fuentes principales de error en la comunicación digital de datos. Lo que para la comunicación analógica representa un pequeño ruido, por ejemplo un impulso de 0,01 s de duración, en una transmisión de 2 Mbps afectaría a 20.000 bits







DEFINICIONES

Retardo: Tiempo que tarda la información del Tx al Rx, el cual depende del medio y la distancia.

Latencia: Tiempo en que la red mantiene procesando un paquete de información.

Jitter: Desviación que existe entre la llegada de dos paquetes consecutivos.

		3G	4G	5G
	Deployment	2004-05	2006-10	2020
	Bandwidth	2mbps	200mbps	>1gbps
	Latency	100-500 milliseconds	20-30 milliseconds	<10 milliseconds
	Average Speed	144 kbps	25 mbps	200-400 mbps



UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

¿PREGUNTAS?





Señal/Ruido(S/N): Se define como relación señal/ruido y se expresa en decibeles a la relación entre la potencia de la señal y la potencia del ruido.

$$\frac{S}{N}db = 10\log \frac{P_s}{P_N}$$

Donde

S/N: Relación de señal a ruido

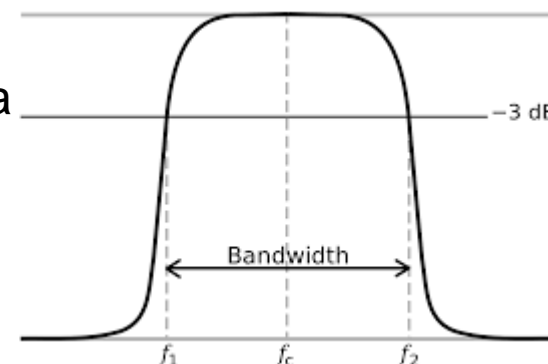
PS: Potencia de la señal

PN: Potencia del ruido



Mientras más alta sea la relación anterior mejor calidad tendrá la transmisión.

Ancho de Banda (BW): Rango de frecuencias requerida para propagar la información de la fuente a través del sistema, el cual debe ser lo suficientemente grande para que pasen todas las frecuencias significativas de la información.



Capacidad de Información: Es la medida de cuanta información de la fuente puede ser Tx por el sistema en un periodo de tiempo dado.

$$I \propto B \times T$$

donde:

I: capacidad del canal de información del sistema

B: ancho de banda disponible (Hz).

T: línea de transmisión (seg).