

Arquitectura y Conectividad

Cuestionario N°2

Profesor Ing. Morales Jorge Elias | <https://github.com/JorEI057>

Miembros:

- Durigutti, Vittorio | GitHub: <https://github.com/vittoriodurigutti>
- Zalazar, Joaquín | GitHub: <https://github.com/breaakerr>
- Marquez, José | Github: <https://github.com/marquezjose>
- Lujan, Luciano | Github: <https://github.com/lucianoilujan>
- Velez, Nahuel | Github: <https://github.com/Lucasmurua19>
- Juncos, Lisandro | Github: <https://github.com/Lisandro-05>
- Garzón, Joaquín | Github: <https://github.com/Joacogarzonn>
- Guzmán, Maria | Github: <https://github.com/lilenguzman01>

Cuestionario N2: (Link a la pregunta)

1. Nombre, describa algunas formas de transmisión de Datos en IoT.
2. ¿Cómo se aplica la Amplitud Modulada (AM) en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.
3. ¿Cómo se aplica la Frecuencia Modulada (FM) en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.
4. ¿Cómo se aplica la Cuadratura de Amplitud (QAM) en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.
5. ¿Cómo se aplican las Modulaciones Digitales ASK, FSK, PSK en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.
6. ¿Qué es el Protocolo HTTP?, ¿Cuáles son sus características? Ejemplifique.
7. ¿Qué es el Protocolo HTTPS?, ¿Cuáles son sus características? Ejemplifique.
8. ¿Qué son los estándares Web HTML y CSS? ¿Cuáles son sus características?

1- Nombre, describa algunas formas de transmisión de Datos en IoT.

Formas de transmisión de datos en IoT.

La transmisión de datos en sistemas IoT depende de varias tecnologías, cada una se adapta a las necesidades específicas del entorno y del tipo de dispositivo. estas son algunas de las formas de transmisión:

Redes inalámbricas:

Wi-Fi: Es mas común en dispositivos IoT domésticos. Nos brinda alta velocidad pero con un consumo energético moderado.

Bluetooth: es normalmente usado en wearables y dispositivos de corta distancia, Es eficiente para transferencias de datos chicos.

ZigBee: Es ideal para aplicaciones IoT como iluminación inteligente. Baja velocidad, pero muy buena eficiencia energética.

LoRaWAN: Diseñado para IoT industrial y agrícola, esta permite comunicaciones de largo alcance con bajo consumo.

Redes celulares:

- 4G y 5G: Usados en IoT vehicular. y sistemas de monitoreo móvil.
- NB-IoT: Una variante de redes celulares diseñada para IoT, optimizada para bajo consumo y largas distancias.

Redes mesh:

- Cada dispositivo IoT actúa como nodo para transmitir datos a otros dispositivos cercanos. Es útil en sistemas domésticos o industriales donde los dispositivos están distribuidos en áreas grandes.

Satélites:

Usados en áreas remotas donde no hay conectividad terrestre. Ejemplo: sensores agrícolas IoT que monitorean terrenos alejados.

Características:

Wi-Fi:

- funciona en frecuencias de 2.4 GHz y 5 GHz.
- Alta velocidad hasta 1 Gbps .
- Conexión continua, ideal para aplicaciones en tiempo real, como cámaras de seguridad IoT.
- Consumo energético alto en dispositivos chicos.



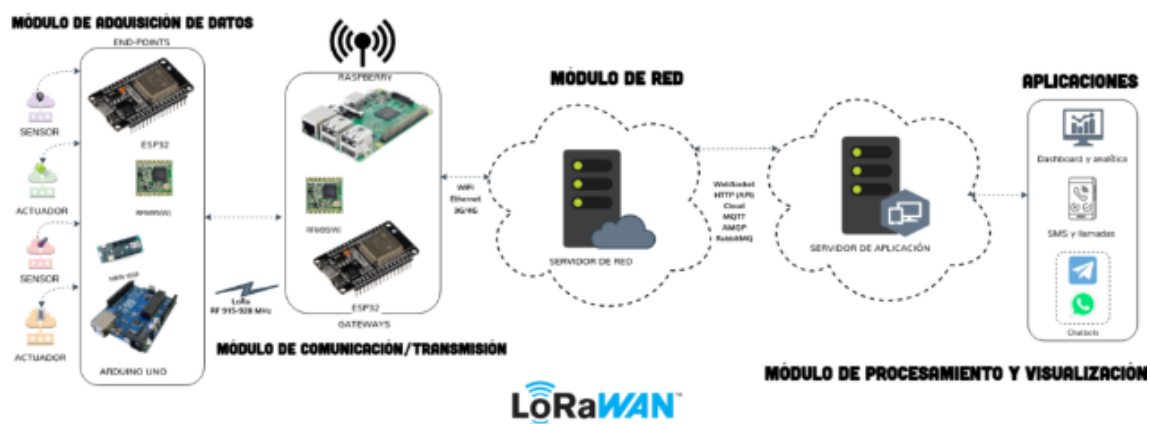
Bluetooth:

- Comunicación eficiente a corta distancia (hasta 10 metros).
- Uso en dispositivos como sensores de salud IoT que requieren conexiones esporádicas.
- Bajo consumo de energía (ideal para dispositivos alimentados con baterías).

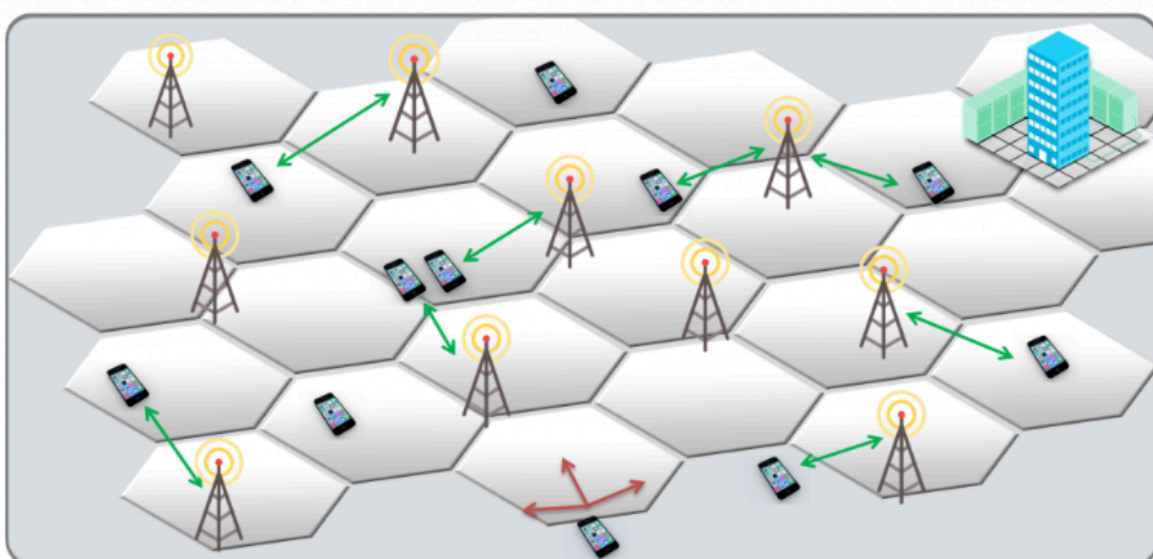


LoRaWAN:

- Banda de frecuencia de 433 MHz o 868 MHz.
- Funciona en grandes distancias (hasta 10 km).
- Diseñado para dispositivos IoT de bajo consumo, como sensores agrícolas.
- Capaz de transmitir datos pequeños



Red celular (4G/5G):



Sistema Central (MSC)



Radio Base



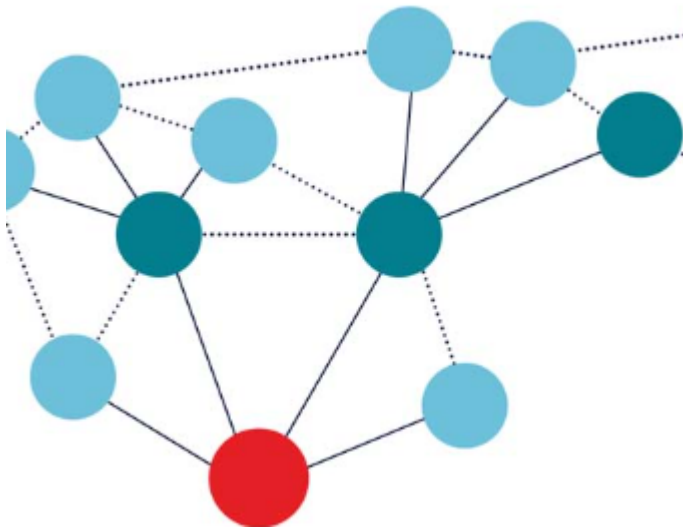
Teléfono Móvil

- Permite transferencias de datos en tiempo real y de grandes volúmenes.

- Usado en vehículos autónomos para la transmisión de datos críticos.
- Latencia ultra baja en 5G (1 ms), ideal para IoT industrial.

Redes mesh:

- Cada dispositivo IoT actúa como un nodo.
- Auto-reparación: Si un nodo falla, los datos encuentran otra ruta.
- Funciona bien en hogares inteligentes donde los dispositivos están distribuidos.



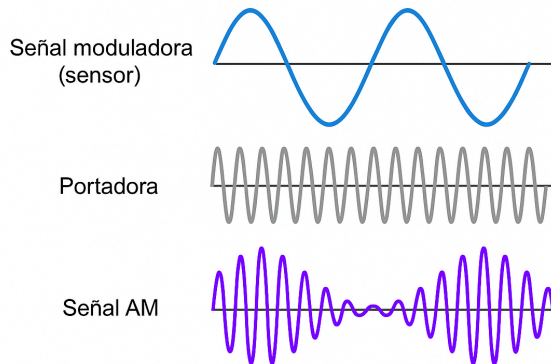
2- ¿Cómo se aplica la Amplitud Modulada (AM) en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.

La modulación en amplitud (AM) es una técnica de modulación analógica en la cual la amplitud de una señal portadora (de alta frecuencia) varía proporcionalmente a los valores de la señal de información (baja frecuencia).

Es una de las técnicas más antiguas y simples, utilizada históricamente en radiodifusión AM y todavía vigente en aplicaciones específicas de bajo costo.

Amplitud Modulada (AM)

Señal de un sensor modulando una portadora en un sistema IoT



Aplicación de AM en IoT

Aunque no es la técnica más usada en IoT moderno, la AM puede aplicarse en situaciones donde se requiera una solución económica, simple y de baja complejidad.

Aplicaciones típicas:

- Educativas o experimentales: Ideal para explicar conceptos básicos de modulación.
- Sistemas de muy bajo costo: Cuando el presupuesto o hardware son muy limitados.
- Ambientes con poco ruido electromagnético: Laboratorios, zonas rurales, etc.

Ejemplo de uso

Escenario: Un sistema de monitoreo de humedad en el suelo en una finca rural, transmite datos con módulos de RF AM a 433 MHz.

Funcionamiento:

1. Un sensor analógico mide la humedad.
2. Esa señal se usa para modular en amplitud una señal portadora.
3. El receptor AM capta y demodula la señal para obtener el valor.

Este sistema puede ser útil en aplicaciones de agricultura inteligente sin acceso a redes complejas.

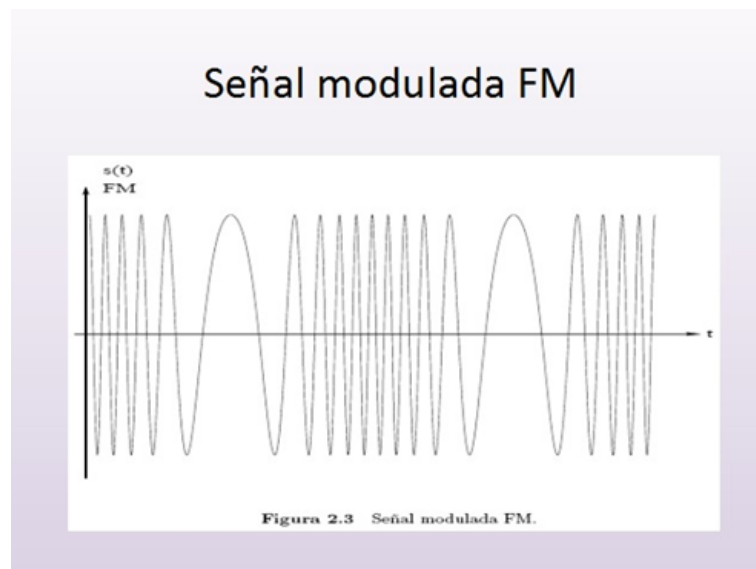
Desventajas de la AM en IoT

Limitación	Descripción
Baja inmunidad al ruido	Susceptible a interferencias.
Eficiencia espectral baja	Poco aprovechamiento del ancho de banda.
Calidad de señal limitada	Se degrada con la distancia.
Tecnología obsoleta	En comparación con modulaciones digitales modernas.

3- ¿Cómo se aplica la Frecuencia Modulada (FM) en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.

Frecuencia Modulada

La técnica de frecuencia modulada (FM) es una técnica de modulación que permite transmitir información a través de una onda portadora, variando su frecuencia en función de la señal de información que se desea transmitir, puede ser una señal de audio, video, datos o cualquier otra forma de información. La señal portadora es una señal sinusoidal de alta frecuencia que se utiliza como "vehículo" para transportar la información.



La técnica de FM es ampliamente utilizada en sistemas IoT para transmitir información a través de una señal de radio, debido a su capacidad para transmitir información de manera confiable y con una alta calidad de señal. Esto se debe a que la FM utiliza una banda de frecuencia más estrecha y, por lo tanto, puede eliminar la mayoría de las interferencias y ruido no deseados.

Además consume menos energía que otras técnicas de modulación, lo que significa que los dispositivos de IoT pueden funcionar durante períodos más largos con una batería más pequeña.

Para utilizar FM en sistemas IoT, se necesita un emisor de FM, que modula la señal portadora con la información que se desea transmitir, y un receptor de FM, que demodula la señal recibida para recuperar la información original.

El emisor de FM en sistemas IoT puede ser un dispositivo IoT que incluye un transmisor de FM integrado o una placa de desarrollo que se conecta a un módulo de radio FM. La

información que se desea transmitir se modula en la frecuencia de la señal portadora a través de un proceso conocido como modulación de frecuencia.

El emisor de FM transmite la señal modulada a través de una antena, que emite la señal electromagnética al aire.

El receptor de FM en sistemas IoT puede ser otro dispositivo IoT que incluye un receptor de FM integrado o una placa de desarrollo que se conecta a un módulo de radio FM. El receptor de FM utiliza una antena para recibir la señal electromagnética transmitida por el emisor de FM.

La señal recibida se demodula para recuperar la información original a través de un proceso conocido como demodulación de frecuencia. Una vez que se recupera la información original, los sistemas IoT pueden procesar los datos recibidos para realizar diversas tareas.

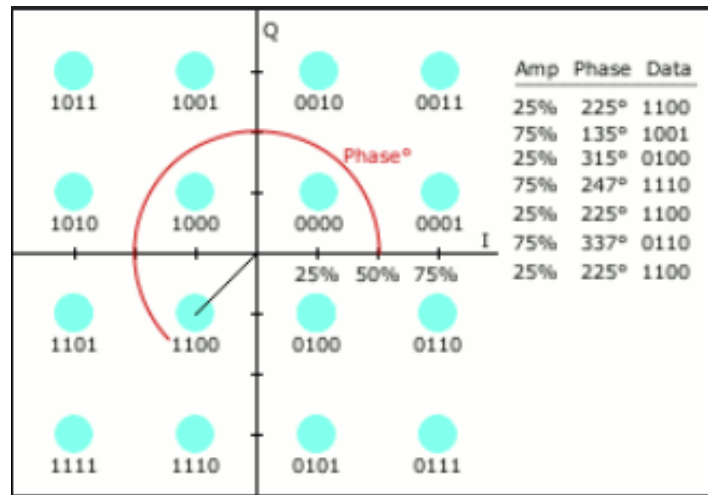
Ejemplos de cómo se utiliza la Frecuencia Modulada (FM) en sistemas IoT:

- **Control de tráfico de drones:** La FM se puede utilizar para controlar el tráfico de drones en el espacio aéreo. Los drones equipados con transmisores FM pueden comunicarse con una torre de control centralizada para informar su posición y recibir instrucciones. La variación de la frecuencia de la señal se puede utilizar para indicar la dirección y la velocidad del dron.
- **Seguimiento de animales migratorios:** La FM se puede utilizar en dispositivos de seguimiento de animales migratorios. Un dispositivo equipado con sensores y una transmisión FM puede ser colocado en un animal migratorio para rastrear su posición y enviar datos sobre su comportamiento y ubicación. La variación de la frecuencia de la señal se puede utilizar para indicar la posición y el movimiento del animal.
- **Monitorización de la salud:** En aplicaciones de monitorización de la salud, se pueden utilizar dispositivos portátiles equipados con sensores para medir los signos vitales de los pacientes, como la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Estos datos se pueden transmitir a través de una conexión inalámbrica utilizando la tecnología FM. La señal FM se puede enviar a un servidor central, que puede procesar los datos y proporcionar información útil para los médicos.

4- ¿Cómo se aplica la Cuadratura de Amplitud (QAM) en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.

QAM es una técnica de modulación digital que combina la modulación por amplitud (AM) y la modulación en cuadratura de fase (QPSK - caso particular de QAM con 4 dígitos), Aquí se transmiten datos utilizando dos señales desfasadas en 90° . Una de estas señales

modula el componente I (in-phase o fase) y la otra el componente Q (cuadratura). Si lo representamos en un plano cartesiano, mediante estas dos señales obtenemos una coordenada dentro del plano. Esta coordenada representa una combinación de bits.



Lo que permite es aumentar la cantidad de información transmitida por unidad de tiempo, sin necesidad de aumentar el ancho de banda, mediante una representación entendida por las dos partes. Eficientiza la transferencia de información de forma drástica. A medida que se dispone más puntos por constelación, más se hace notar la eficiencia en relación a los bits por símbolos requeridos.

Tipo	Puntos en la constelación	Bits por símbolo
QAM-4	4 puntos	2 bits por símbolo
QAM-16	16 puntos	4 bits por símbolo
QAM-64	64 puntos	6 bits por símbolo
QAM-256	256 puntos	8 bits por símbolo

Ejemplos de QAM disponibles/utilizados según la tecnología de transferencia

- Wi-Fi (802.11n/ac/ax) → QAM-64, QAM-256, QAM-1024
- 4G/LTE y 5G → QAM-64, QAM-256, y hasta QAM-4096
- NB-IoT (Narrowband IoT) y LTE-M → versiones más simples, como QPSK y QAM-16
- LoRa, como ejemplo, no utiliza QAM

Concretamente para con el IoT, donde el espectro es un recurso limitado, QAM permite aprovechar al máximo cada Hz de ancho de banda, clave en zonas urbanas o industriales, donde conviven miles de sensores y dispositivos. Siguiendo el ejemplo de una fábrica, y tuviésemos muchos dispositivos juntos, un QAM más alto nos permitirá aprovechar mejor el ancho de banda. Pero suponiendo que se encuentren distancias, podríamos rebajar el QAM a fin de hacerlo más robusto ante los ruidos e interferencias del entorno.

5- ¿Cómo se aplica las Modulaciones Digitales ASK, FSK, PSK en sistemas IoT?. ¿Dónde se usa?. Ejemplifique.

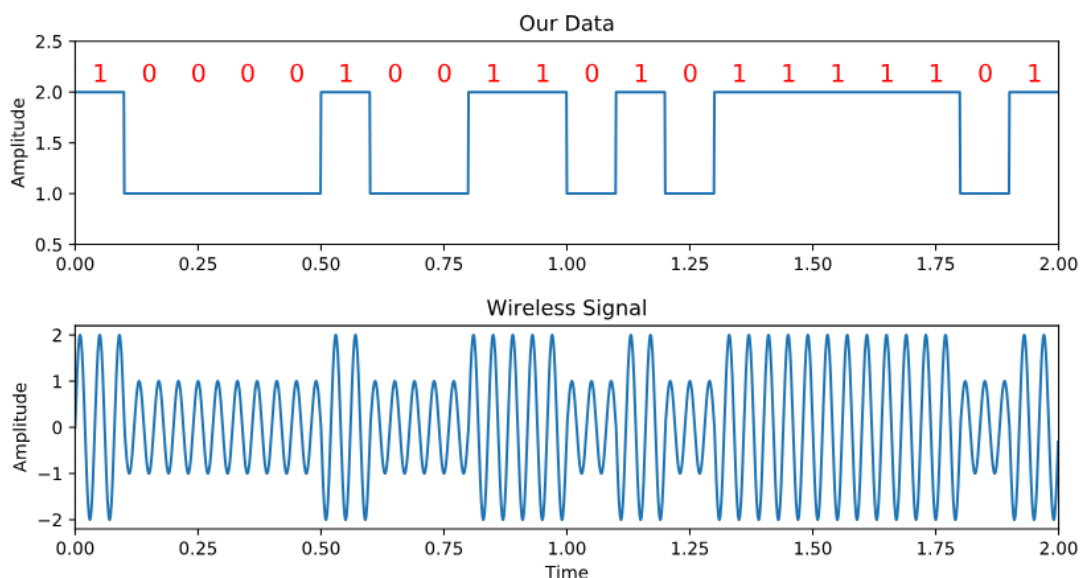
Las modulaciones digitales constan en el procesamiento de algunos parámetros de una onda portadora en función a otra señal conocida generalmente como onda moduladora la cual es una señal digital binaria (de “1” y “0”) que porta la información, para que la misma sea transmitida por un canal. Dentro de este tipo de modulaciones se pueden considerar entre las más resaltantes ASK, FSK y PSK para los sistemas de comunicación digitales.

Modulación de Desplazamiento de Amplitud (ASK)

La modulación ASK, se basa en representar variaciones de amplitud inmersos en una secuencia de datos digitales como variaciones de amplitud en una onda portadora. En otras palabras, la alternancia de amplitud de la señal portadora dependerá directamente de los niveles de amplitud de la señal a modular manteniendo la frecuencia y la fase constante. Las variaciones de amplitud son usadas para representar valores binarios de “0” y “1”, de esta manera se puede representar la señal portadora como un interruptor ON/OFF.

Ejemplo de modulación de ASK:

El circuito consta de un interruptor el cual dependiendo de la información de la señal a modular (“1” y “0”) elige la portadora correspondiente para ese valor.

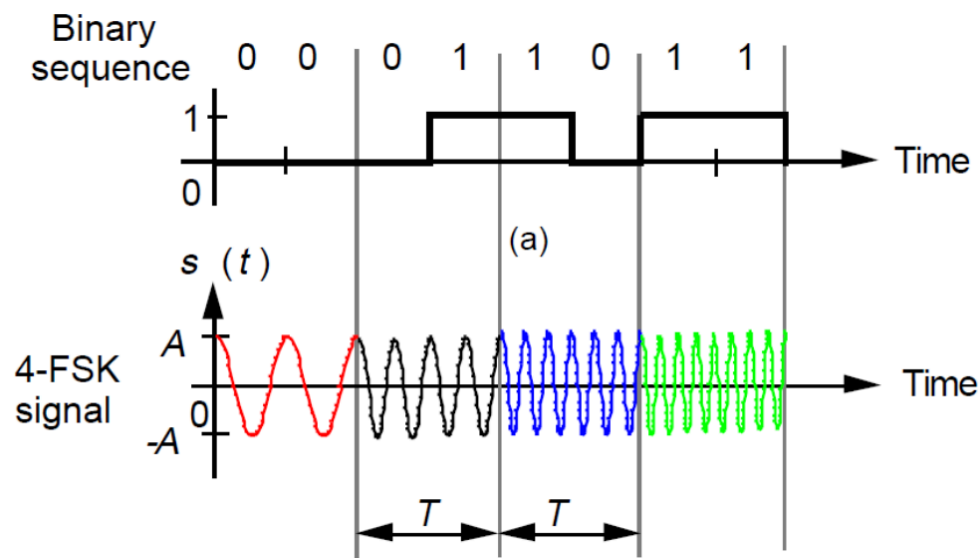


Modulación de Desplazamiento de Frecuencia (FSK)

El bloque del modulador consiste básicamente en una señal binaria entrante y un sub-sistema selector que escoge entre dos señales portadoras de la misma amplitud pero con diferente frecuencia, si la señal digital entrante es un “1” lógico, este mostrará una mayor frecuencia, si es un “0” la frecuencia será menor. Correspondiendo el bloque modulador a la siguiente imagen.

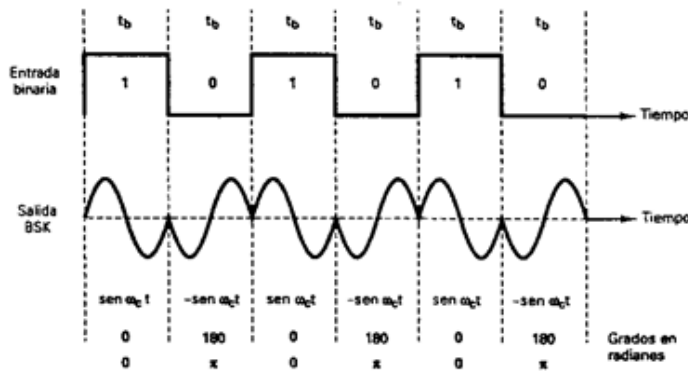
Ejemplo de modulación FSK:

Las portadoras poseen diferentes frecuencias como se aprecian en la siguiente figura, obteniendo como resultado la señal modulada dependiendo del tren de datos a modular.



Modulacion de Desplazamiento de Fase (PSK)

Este tipo de modulación se caracteriza por variar la fase de la señal portadora dependiendo de la amplitud de la señal a modular, resultando una modulación en fase. A diferencia a la modulación ASK, la señal portadora mantiene una amplitud constante y variaciones en la fase entre 0° para un “0” lógico y 180° para cuando se presenta un “1” lógico.



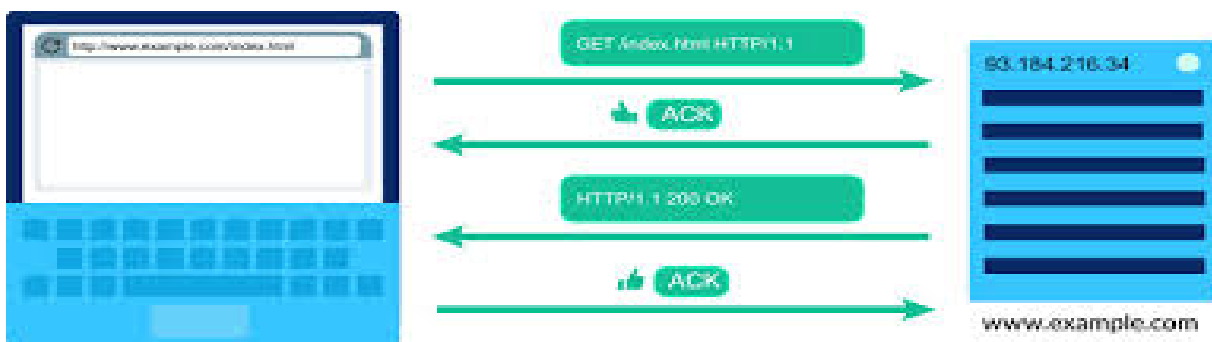
6- ¿Qué es el Protocolo HTTP?, ¿Cuáles son sus características? Ejemplifique.

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) es un protocolo de comunicación de nivel aplicación, utilizado principalmente para la transferencia de datos entre un cliente (como un navegador web, app web o dispositivo IoT) y un servidor, permitiendo la solicitud y entrega de recursos como documentos HTML, imágenes, APIs REST, entre otros.

HTTP funciona bajo un modelo cliente-servidor sin estado, es decir, cada petición es independiente y el servidor no guarda información entre solicitudes. Aunque esto se puede extender con cookies, sesiones o tokens para mantener contexto.

Características principales:

- Métodos definidos: como GET (obtener datos), POST (enviar datos), PUT, DELETE, etc.
- Basado en texto plano: fácil de leer y depurar.
- Stateless: no conserva el estado entre conexiones.
- Extensible: permite encabezados personalizados y soporta protocolos como HTTPS (HTTP sobre TLS).
- Flexible: puede transportar cualquier tipo de dato (JSON, XML, imágenes, etc.).



7- ¿Qué es el Protocolo HTTPS?, ¿Cuáles son sus características? Ejemplifique.

El protocolo HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) es la versión segura de HTTP, el protocolo que utilizan los navegadores y servidores web para comunicarse. La “S” al final significa “Secure”, e indica que la comunicación entre el cliente (normalmente un navegador) y el servidor está cifrada usando TLS (Transport Layer Security) o su predecesor SSL.

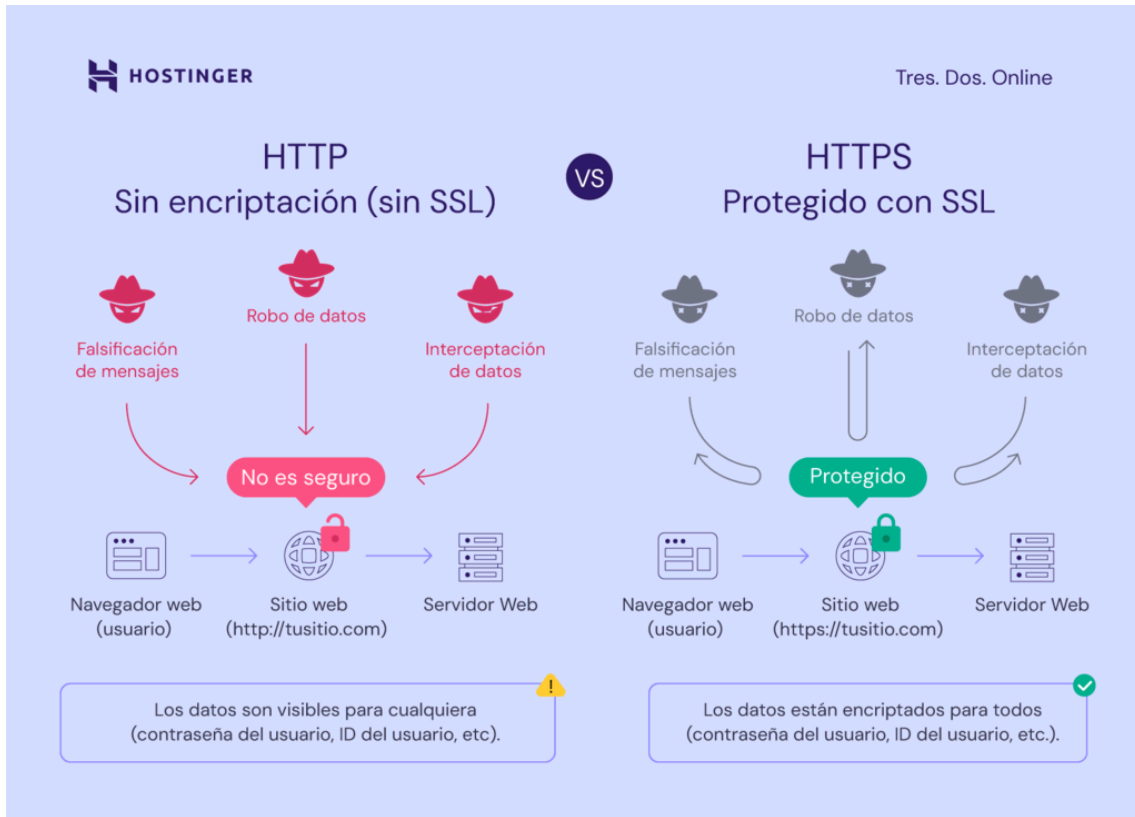
¿Qué relación hay entre SSL y HTTPS?

Las URLs van precedidas del HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto) o HTTPS (protocolo de transferencia de hipertexto seguro). Estos protocolos determinan de manera efectiva cómo se transmiten los datos que envías y recibes.

Los sitios web sin certificado SSL funcionarán con HTTP y transferirán datos en texto plano, lo que significa que cualquiera en Internet puede interceptar y recuperar el mensaje.

Esto puede causar problemas si los datos transmitidos contienen información confidencial que los atacantes pueden utilizar para cometer ciberdelitos como la violación de datos, la ciberextorsión y el robo de identidad.

Cuando se instala un certificado SSL, este se configura para transmitir datos cifrados mediante HTTPS. Las dos tecnologías van de la mano: no se puede utilizar una sin la otra. En resumen: HTTPS protege la información que viaja entre el usuario y el sitio web.










¿Cómo funciona HTTPS?

1. El cliente (navegador) inicia una conexión HTTPS solicitando la conexión segura al servidor.
2. El servidor responde con su certificado digital, emitido por una Autoridad Certificadora (CA) confiable.
3. El cliente verifica el certificado, y si es válido, se inicia un intercambio de claves para establecer una conexión segura.
4. A partir de ese momento, los datos se transmiten cifrados utilizando algoritmos como AES y RSA.
5. Esto garantiza que nadie más pueda leer ni modificar los datos en tránsito










Características del protocolo HTTPS

Características del protocolo HTTPS

Característica	Descripción
 Cifrado de extremo a extremo	Protege los datos transmitidos entre cliente y servidor mediante TLS.
 Autenticación	Verifica la identidad del servidor usando certificados digitales.
 Integridad de datos	Asegura que los datos no han sido modificados durante la transmisión.
 Usa puerto 443	El protocolo HTTPS utiliza el puerto 443 por defecto.
 Basado en TLS/SSL	HTTPS encapsula HTTP dentro de una capa segura usando TLS o SSL.
 Verificable en navegador	Los certificados pueden ser verificados por el usuario en el navegador.
 Mejora confianza y SEO	Mejora la reputación del sitio, confianza del usuario y posicionamiento web.

Ventajas de HTTPS frente a HTTP

Característica	HTTP	HTTPS
 Cifrado	✗ No	✓ Sí, mediante TLS/SSL
 Autenticación	✗ No	✓ Certificados digitales verificados
 Integridad de datos	✗ No	✓ Sí
 Puerto utilizado	80	443
 Visibilidad en navegador	✗ No	✓ Candado visible, más confianza
 SEO y reputación	✗ Negativa	✓ Favorecida por buscadores
 Apto para pagos	✗ No seguro	✓ Recomendado y obligatorio

Ejemplo práctico

Ejemplo 1: Navegación web segura

- Cuando accedes a <https://www.banco.com>:
 - El navegador establece una conexión HTTPS con el servidor del banco.
 - Se intercambian claves y se verifica el certificado SSL/TLS.
 - Luego, tus datos de login o transacciones se envían cifrados, evitando que puedan ser interceptados.


Ejemplo 2: Comunicación con una API

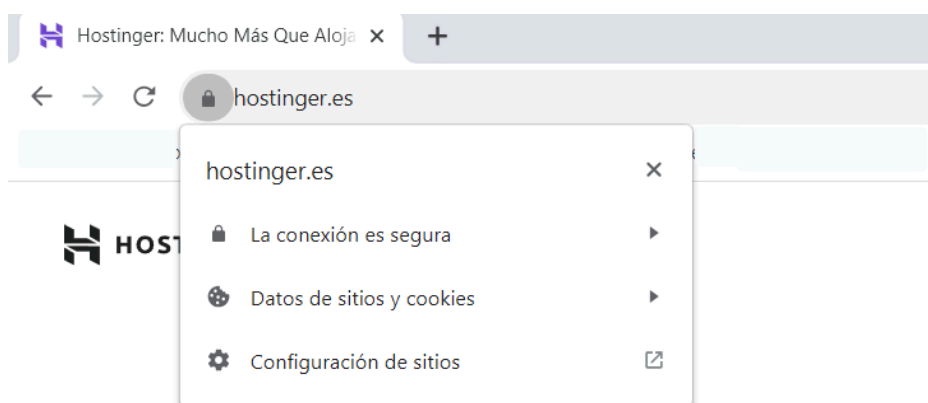
- Un sistema IoT envía datos a <https://api.misensores.com/data>
 - Se garantiza que los datos de sensores (temperatura, CO₂, etc.) lleguen seguros y sin ser manipulados.
 - Además, el dispositivo puede validar que está hablando con la API correcta y no con un servidor malicioso (ataques tipo man-in-the-middle).

¿Cómo ver el certificado HTTPS en un navegador?

Esto lo podés hacer desde Chrome, Firefox, Edge, etc. Aquí va el paso a paso:

En Google Chrome (aunque el procedimiento es similar en otros navegadores):

1. Accedé a cualquier sitio seguro, por ejemplo: <https://www.google.com>.
2. Hacé clic en el ícono del candado  que aparece en la barra de direcciones.



**Todo lo que necesitas
para crear un sitio web**

Hasta **76% DTO** en hosting

Aparece un menú con opciones como:

- a. "La conexión es segura"
- b. "El certificado es válido"

Hacé clic en "El certificado es válido" o "Información del certificado".

Se abre una ventana donde podés ver:

- c. Emisor del certificado (CA)
- d. Periodo de validez (desde y hasta)
- e. Detalles del cifrado
- f. A qué dominio fue emitido

8- ¿Qué son los estándares Web HTML y CSS? ¿Cuáles son sus características?

Los estándares web son normas creadas por organizaciones como el **W3C (World Wide Web Consortium)** para asegurar que todas las páginas web funcionen de forma similar en todos los navegadores y dispositivos.

Dos de los principales estándares son:

- **HTML (HyperText Markup Language)**

Es el lenguaje de marcado que se usa para estructurar el contenido de una página web. Gracias a HTML, podemos indicar qué partes son títulos, párrafos, imágenes, enlaces, listas, formularios, etc.



- **CSS (Cascading Style Sheets)**

Es el lenguaje que se utiliza para darle estilo a una página web. Con CSS podemos cambiar colores, tamaños, tipos de letra, márgenes, ubicaciones de los elementos, y hacer que el sitio se vea bien en distintos tamaños de pantalla (como en celulares o tablets).



¿Cuáles son sus características?

◉ Características principales de HTML

- **Estructura la información:** Define encabezados, párrafos, imágenes, tablas, formularios, etc.
- **Basado en etiquetas:** Usa etiquetas como `<h1>`, `<p>`, ``, `<a>`, etc.
- **Permite enlaces:** Crea vínculos entre páginas o dentro de una misma página.
- **Organización semántica:** Las etiquetas modernas ayudan a entender el contenido (como `<header>`, `<article>`, `<footer>`).
- **Fácil de aprender y leer:** Ideal para quienes recién comienzan a programar.

◉ Características principales de CSS

- **Define la apariencia del sitio:** Controla colores, fuentes, tamaños, fondos, bordes, etc.
 - **Diseño responsivo:** Permite que el diseño se adapte a distintos dispositivos y tamaños de pantalla.
 - **Separación de contenido y estilo:** La estructura está en archivos `.html` y los estilos en archivos `.css`, lo que facilita el mantenimiento.
 - **Permite animaciones y transiciones:** Se pueden crear efectos visuales atractivos.
 - **Soporte de selectores y clases:** Se puede aplicar estilos a partes específicas del sitio usando *clases*, *IDs* o *etiquetas*.
-