

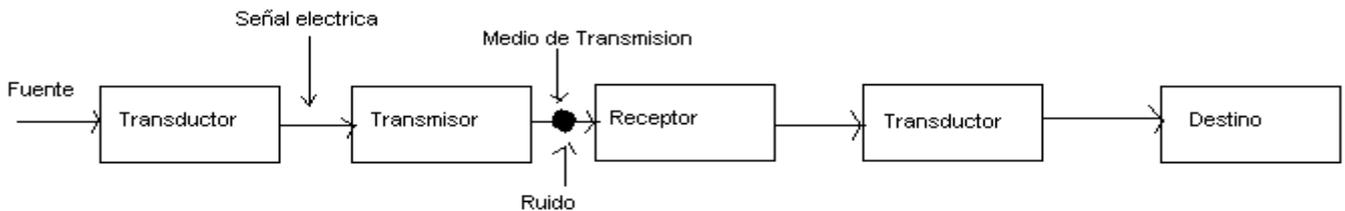
## Practica 1 – Simulación de una línea telefónica con elementos concentrados

**Preguntas:**

- 1.- Describa en un diagrama a bloques un sistema de comunicaciones
- 2.- Explique que es el espectro radioeléctrico
- 3.- Defina línea de transmisión, mencione sus principales parámetros y dibuje su circuito equivalente.
- 5.- Escriba una breve biografía de Maxwell
- 6.- Escriba una breve biografía de Hertz

**Respuestas:**

## 1.- Sistema Básico de Comunicaciones

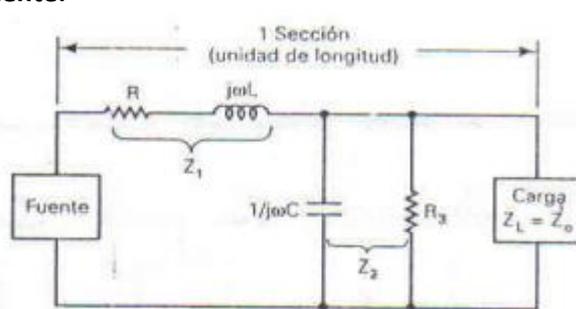


2.- El espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado compuesto por el conjunto de ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin necesidad de guía artificial y utilizado para la prestación de servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora y televisión, seguridad, defensa, emergencias, transporte e investigación científica, así como para un elevado número de aplicaciones industriales y domésticas.

3.- Una línea de transmisión es un sistema conductor metálico que se utiliza para transferir energía eléctrica de un lugar a otro. Más específicamente, una línea de transmisión son dos o más conductores separados por un aislante.

**Parámetros:**

- **Impedancia Característica:** es una cantidad compleja que se expresa en Ohms y es la impedancia que se ve desde una línea infinitamente larga.
- **Cte. de propagación:** se emplea para determinar la reducción en voltaje o corriente en la distancia conforme una onda se propaga a lo largo de la línea de transmisión.
- **Factor de Velocidad:** la relación de la velocidad real de propagación, a través de un medio determinado a la velocidad de propagación a través del espacio libre.

**Circuito Equivalente:**

**Figura 8-10** Circuito equivalente para una sección sencilla de la línea de transmisión terminada en una carga igual a  $Z_0$ .

## 5.- James Clerk Maxwell

(Edimburgo, 1831-Glenlair, Reino Unido, 1879) Físico británico. Nació en el seno de una familia escocesa de la clase media, hijo único de un abogado de Edimburgo. Tras la temprana muerte de su madre a causa de un cáncer abdominal –la misma dolencia que pondría fin a su vida–, recibió la educación básica en la Edimburg Academy, bajo la tutela de su tía Jane Cay.

Con tan sólo dieciséis años ingresó en la universidad de Edimburgo, y en 1850 pasó a la Universidad de Cambridge, donde deslumbró a todos con su extraordinaria capacidad para resolver problemas relacionados con la física. Cuatro años más tarde se graduó en esta universidad, pero el deterioro de la salud de su padre le obligó a regresar a Escocia y renunciar a una plaza en el prestigioso Trinity College de Cambridge.

En 1856, poco después de la muerte de su padre, fue nombrado profesor de filosofía natural en el Marischal College de Aberdeen. Dos años más tarde se casó con Katherine Mary Dewar, hija del director del Marischal College. En 1860, tras abandonar la recién instituida Universidad de Aberdeen, obtuvo el puesto de profesor de filosofía natural en el King's College de Londres.

En esta época inició la etapa más fructífera de su carrera, e ingresó en la Royal Society (1861). En 1871 fue nombrado director del Cavendish Laboratory. Publicó dos artículos, clásicos dentro del estudio del electromagnetismo, y desarrolló una destacable labor tanto teórica como experimental en termodinámica; las relaciones de igualdad entre las distintas derivadas parciales de las funciones termodinámicas, denominadas relaciones de Maxwell, están presentes de ordinario en cualquier libro de texto de la especialidad.

Sin embargo, son sus aportaciones al campo del electromagnetismo las que lo sitúan entre los grandes científicos de la historia. En el prefacio de su obra *Treatise on Electricity and Magnetism* (1873) declaró que su principal tarea consistía en justificar matemáticamente conceptos físicos descritos hasta ese momento de forma únicamente cualitativa, como las leyes de la inducción electromagnética y de los campos de fuerza, enunciadas por Michael Faraday.

Con este objeto, Maxwell introdujo el concepto de onda electromagnética, que permite una descripción matemática adecuada de la interacción entre electricidad y magnetismo mediante sus célebres ecuaciones que describen y cuantifican los campos de fuerzas. Su teoría sugirió la posibilidad de generar ondas electromagnéticas en el laboratorio, hecho que corroboró Heinrich Hertz en 1887, ocho años después de la muerte de Maxwell, y que posteriormente supuso el inicio de la era de la comunicación rápida a distancia.

Aplicó el análisis estadístico a la interpretación de la teoría cinética de los gases, con la denominada función de distribución de Maxwell-Boltzmann, que establece la probabilidad de hallar una partícula con una determinada velocidad en un gas ideal diluido y no sometido a campos de fuerza externos. Justificó las hipótesis de Avogadro y de Ampère; demostró la relación directa entre la viscosidad de un gas y su temperatura absoluta, y enunció la ley de equipartición de la energía. Descubrió la birrefringencia temporal de los cuerpos elásticos translúcidos sometidos a tensiones mecánicas y elaboró una teoría satisfactoria sobre la percepción cromática, desarrollando los fundamentos de la fotografía tricolor.

## 6.- Heinrich Rudolf Hertz

Científico alemán, primero en transmitir ondas de radio (Hamburgo, 1857 - Bonn, 1894). Tras hacerse ingeniero en 1878, abandonó dicha profesión para dedicarse a la investigación en Física, materia en la que se doctoró por la Universidad de Berlín en 1880.

Fue profesor de las universidades de Kiel (1883), Karlsruhe (1885) y Bonn (1889). Confirmó experimentalmente las teorías del físico inglés James C. Maxwell sobre la identidad de características entre las ondas luminosas y electromagnéticas, consagrando a la tarea de emitir estas últimas («Experimento de Hertz», 1887).

Para ello construyó un oscilador (antena emisora) y un resonador (antena receptora), con los cuales transmitió ondas electromagnéticas, poniendo en marcha la telegrafía sin hilos. Desde entonces se conocen como ondas hertzianas a las ondas electromagnéticas producidas por la oscilación de la electricidad en un conductor, que se emplean en la radio; también deriva de su nombre el hertzio, unidad de frecuencia que equivale a un ciclo por segundo y se representa por la abreviatura Hz (y sus múltiplos: kilohertzio, megahertzio y gigahertzio).

Después siguió investigando en otros temas científicos, hasta elaborar unos Principios de mecánica (que aparecieron después de su muerte, en 1894) en los que desarrollaba toda la mecánica a partir del principio de mínima acción, prescindiendo del concepto de fuerza.