

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR N°6. PERICO



RES.N°3758-E-2022



CARTILLA DE INGRESO 2026

TÍTULO CON EL QUE EGRESA:

TECNICO SUPERIOR EN GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

PERFIL DEL EGRESADO

- ☐ Analiza recursos energéticos posibles.
- ☐ Propone sistemas de aprovechamiento
- ☐ Diseña y evalúa proyectos de Energías Renovables.
- ☐ Aplica y hace aplicar normas de calidad, seguridad y protección del medio ambiente.

ÁMBITO LABORAL

El técnico está capacitado para su desempeño en:

- ☐ Cooperativas Eléctricas.
- ☐ Cooperativas Agropecuarias.
- ☐ Establecimientos Agropecuarios.
- ☐ Industrias.
- ☐ Empresas de Generación, Transporte y de Distribución de energía.
- ☐ Empresas de Telecomunicaciones.
- ☐ Empresas de Construcción.



EJERCICIO PROFESIONAL DEL EGRESADO DESEMPEÑO

AUTÓNOMO

- Diseño, montaje y gestión de equipamiento de instalaciones para energías renovables y sistemas de uso racional que no superen potencias de 2000 KVA y 13,2 KV.

PUESTOS GERENCIALES Y OPERATIVOS:

- Control, electrónica industrial, instrumentación eléctrica y electrónica, arquitectura bioclimática, oficinas técnicas para estudios y optimización de las fuentes control, electrónica industrial, Instrumentación eléctrica y electrónica, arquitectura bioclimática, oficinas técnicas para estudios y optimización de las fuentes.
- Campo de investigación y desarrollo tecnológico para la implementación de políticas de cuidado del ambiente y el uso racional de la energía



TITULO: TÉCNICO SUPERIOR EN GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

Estructura Curricular

Primer Año

- Comunicación y Tecnología
- Física Aplicada.
- Química Aplicada.
- Matemática Aplicada
- Sistema de Representación Gráfica
- Gestión de Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.
- aprovechamiento Energético
- Electrotecnia.

Segundo Año

- Procesos Productivos
- Generación, Transformación e Instalación de Energías Renovables.
- Gestión, Organización y Planificación de las Instalaciones de Energías Renovables.
- Equipos Electromecánicos y Electrónicos.
- Inglés Técnico.
- Legislación Energética.
- Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos de Energías Renovables.
- EDI I
- Práctica Profesionalizante I

Tercer Año

- Instalaciones Eléctricas Aplicadas.
- Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
- Aprovechamiento Hidráulico y Eólico
- Aprovechamiento Solar Fotovoltaico y Térmico
- Aprovechamiento de Biomasa.
- EDI II
- Práctica Profesionalizante II

RÉGIMEN DE CURSADO: MATERIAS ANUALES PROMOCIONALES.

CONDICIONES DE ACREDITACIÓN

PROMOCIÓN: a) **Asistencia:** El ochenta por ciento (80%) de clases efectivamente dictadas y/u otras actividades académicas.

b) **Evaluaciones:** El cien por ciento (100%) de aprobación de evaluaciones con calificación de siete (7) como mínimo, con opción a una instancia de fortalecimiento por cada evaluación.

c) **Trabajos Prácticos:** El ochenta por ciento (80%) de aprobación de los trabajos prácticos.

REGULAR a) **Asistencia:** El sesenta y cinco por ciento (65%) de asistencia a clases efectivamente dictadas y/u otras actividades académicas. Este porcentaje se reducirá al cincuenta por ciento (50%) cuando las ausencias obedezcan a razones de salud o trabajo, debidamente probadas por el alumno presentadas en un plazo no mayor a cinco días corridos para su justificación.

b) **Evaluaciones:** El cien por ciento (100%) de aprobación de evaluaciones con calificación mínima de cuatro (4) con opción a una instancia de fortalecimiento por cada evaluación

c) **Trabajos Prácticos:** La aprobación del ochenta por ciento (80%) de trabajos prácticos.

LIBRE: Debe estar inscripto y haber cumplido al menos con una condición de acreditación (evaluación cuya calificación es menor a cuatro, o algún porcentaje de asistencia, o trabajos prácticos presentados.)

Gobierno de la Provincia de Jujuy
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

"2022 - Año del Bicentenario del paso a la inmortalidad del General Manuel Eduardo Arias"

...18//. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N°

3758 -E.-

10.- Plan de Correlatividades y Régimen de Acreditación

Año	O r d e n	Espacios Curriculares	Régimen	Correlatividades		Régimen de Aprobación
				Regular para cursar	Aprobada para rendir	
1º	1	Comunicación y Tecnología	A			Examen Final/ Promocional
	2	Física Aplicada	A			Examen Final/ Promocional
	3	Química Aplicada	A			Examen Final/ Promocional
	4	Matemática Aplicada	A			Examen Final/ Promocional
	5	Sistema de Representación Gráfica	A			Examen Final/ Promocional
	6	Gestión de Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente	A			Examen Final/ Promocional
	7	Aprovechamiento Energético	A			Examen Final/ Promocional
	8	Electrotecnia	A			Examen Final/ Promocional
2º	9	Procesos Productivos	A	5-6-7	7	Examen Final/ Promocional
	10	Generación, Transformación e Instalación de Energías Renovables	A	7-8	8	Examen Final
	11	Gestión, Organización y Planificación de las Instalaciones de Energías Renovables	A	1-5-6-7	5-6	Examen Final/ Promocional
	12	Equipos Electromecánicos y Electrónicos	A	2-3-4	2-3-4	Examen Final
	13	Inglés Técnico	A	--	--	Examen Final/ Promocional
	14	Legislación Energética	A	1-7	1-6	Examen Final/ Promocional
	15	Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos de Energías Renovables	A	1-5-6-7-8	7-8	Examen Final
	16	EDI I	A	---	---	Examen Final/ Promocional
	17	Práctica Profesionalizante I	A	5-6-7 y 8	7 y 8	Promocional
3º	18	Instalaciones Eléctricas Aplicadas	A	9-10-11-12	10-11-12	Examen Final/ Promocional
	19	Instalaciones Térmicas y de Fluidos	A	10-11-12	12	Examen Final
	20	Aprovechamiento Hidráulico y Eólico	A	10-12-14	10-11-12	Examen Final
	21	Aprovechamiento Solar Fotovoltaico y Térmico	A	10-12	15	Examen Final
	22	Aprovechamiento de Biomasa	A	10-12	10-12	Examen Final
	23	EDI II	A	---	---	Promocional
	24	Práctica Profesionalizante II	A	10-11-12-14-15	10-11-12-14-15-17	Promocional

Contenidos y Actividades para realizar

QUÍMICA APLICADA

La búsqueda de soluciones sostenibles para satisfacer nuestras necesidades energéticas ha sido un tema de interés durante décadas. En particular, la producción y almacenamiento de energía renovable ha sido objeto de investigación y desarrollo en los últimos años. La química ha demostrado ser una herramienta poderosa para mejorar la eficiencia y la viabilidad de estas fuentes limpias de energía.

La Química y la producción de energía van totalmente unidas; no sólo es una relación totalmente compatible, es una relación necesaria para que la producción de energía, cualquier forma de producción de energía, exista, porque sin química, sin sustancias químicas, sin reacciones químicas, no podría producirse esa energía, y sin la investigación de nuevos materiales con nuevas propiedades, nuevos métodos con reacciones químicas alternativas, no podrían reducirse los inconvenientes de cada una de las formas de producción de energía para respetar lo máximo posible el medio ambiente.

Por esta razón en este espacio analizaremos diferentes temas centrales de la química que serán de utilidad para comprender de raíz a las energías renovables. Algunos de los temas a tratar serán:

- Estructura y composición de la materia, moléculas, Átomos y partículas subatómicas
- Tabla periódica, organización y uso de la tabla periódica,
- Elementos químicos, clasificación, propiedades y usos
- Uniones químicas, los tipos y propiedades
- Compuestos orgánicos e inorgánicos, formulación y nomenclatura
- Reacciones químicas, Tipos y sus estructuras

ACTIVIDAD

- 1) Con sus palabras explicar ¿Qué es la Química?
- 2) Teniendo en cuenta conocimientos previo o la imaginación dibuja un átomo
- 3) ¿Qué es la tabla periódica? ¿Para qué se usa?
- 4) ¿Cuál es la importancia de la Química en la producción de energías renovables?

- 5) ¿Qué son las uniones químicas? ¿Porque se producen?
- 6) Dada la siguiente sopa de letras marcar solo aquellas palabras que creas que están relacionadas con la química.

F	F	O	T	O	S	I	N	T	E	S	I	S	Z	N	V	D	A	I	Y	T	L	P	A	E	Z	C	H	G
S	M	F	H	U	U	E	T	H	N	B	S	Q	C	O	M	P	U	E	S	T	O	G	S	A	B	S	R	L
H	I	V	W	Y	O	D	E	C	A	Z	E	V	E	R	I	V	C	E	L	U	L	A	N	C	T	U	D	E
R	T	O	Y	A	B	J	F	I	P	O	M	L	I	B	R	O	C	I	W	D	R	H	I	F	Q	A	D	O
E	O	Z	L	I	R	B	L	O	M	E	S	R	E	C	H	J	I	N	N	O	D	B	P	N	A	S	T	Z
L	C	H	A	F	I	E	R	S	L	P	K	X	A	C	F	H	K	L	R	E	N	E	R	G	I	A	T	O
I	O	C	S	E	R	G	A	T	O	M	O	S	E	E	T	R	D	Q	D	S	T	R	W	F	A	M	A	N
E	N	S	N	L	Q	D	N	C	I	D	D	K	T	N	A	R	F	W	F	D	Z	I	Q	G	Z	O	S	O
V	D	E	E	O	A	S	U	S	T	A	N	T	I	V	O	T	O	S	H	L	A	H	C	T	D	N	F	D
E	R	L	N	X	R	S	J	Z	O	I	C	U	Y	P	L	H	A	N	L	R	G	G	S	A	B	I	M	P
X	I	O	A	I	Q	T	B	A	U	F	V	E	I	I	Z	I	C	T	I	E	J	R	G	R	F	A	O	O
F	A	R	D	G	S	D	U	F	R	W	R	O	P	O	C	E	M	Y	G	Y	L	A	K	F	E	C	L	R
T	O	T	N	E	U	F	N	E	E	R	G	D	S	N	I	G	H	I	V	T	M	V	O	T	R	O	E	E
U	R	C	L	N	B	I	F	C	N	T	N	A	E	T	A	S	K	R	T	O	D	E	P	O	P	D	C	L
O	E	X	P	O	P	P	S	J	S	V	O	I	Q	S	L	D	K	E	A	E	Y	D	T	N	O	S	U	S
I	A	A	L	G	O	N	Q	O	A	C	C	N	E	Q	T	P	J	X	E	Y	E	A	F	A	F	Q	L	A
F	G	W	O	R	L	S	A	I	L	A	G	S	V	A	E	N	G	E	F	N	F	D	R	R	L	W	A	Y
R	E	A	C	C	I	O	N	Q	U	I	M	I	C	A	C	H	I	S	T	O	R	I	A	Y	X	E	O	I
B	T	R	K	I	R	D	S	U	R	G	D	G	H	W	H	R	F	N	Z	I	T	C	E	O	O	P	S	T
I	I	F	I	S	T	I	X	E	E	T	H	O	R	A	K	O	R	Y	A	D	V	L	S	N	I	E	P	G
L	M	A	P	A	I	O	Y	T	T	I	R	I	R	O	D	L	Y	P	F	Y	G	O	E	R	L	R	F	T
L	O	N	Q	R	P	J	T	A	Y	O	A	O	T	E	N	Z	I	M	A	S	J	R	G	E	D	A	C	Y
D	I	T	Z	D	O	D	L	D	B	T	U	B	O	D	E	E	N	S	A	Y	O	O	I	I	C	U	C	I
E	L	T	S	U	S	T	A	N	C	I	A	S	V	E	E	R	E	I	G	R	O	R	F	Y	A	R	E	E
R	E	V	I	Y	S	G	O	F	T	L	N	H	E	T	C	E	D	T	C	F	K	G	R	T	L	T	T	U
T	T	I	W	O	Y	T	O	N	E	H	T	O	F	I	O	R	A	C	I	O	N	E	X	R	C	D	F	G
I	R	U	E	I	K	X	U	E	F	I	E	G	M	T	P	D	J	R	J	P	B	A	V	A	I	I	V	E
G	W	C	O	N	S	T	I	T	U	C	I	O	N	I	J	V	N	V	P	N	T	R	C	V	O	C	V	R
O	E	O	V	L	J	U	I	C	C	A	H	I	D	R	O	G	E	N	O	D	F	O	E	R	I	P	N	Q
E	L	E	C	T	R	I	C	I	D	A	D	R	V	S	E	I	T	H	G	S	E	L	P	R	T	W	Q	L

Matemática Aplicada

- Resolución de dos problemas sencillos, luego de interpretar el texto correspondiente, pasar al lenguaje algebraico y posteriormente aplicar método de resolución de ecuaciones lineales.
Ej: El doble de un número y su mitad suman 45 ¿Cuál es ese número?
La diferencia entre un número y su tercera parte es 7. Determinar el número.
- Explicar la relación entre la matemática y las energías renovables con un ejemplo de aplicación en el campo real de trabajo del futuro técnico. Relación entre la cantidad de energía recibida en un panel solar y la cantidad de energía eléctrica producida.
- Contestar preguntas relativas a lo desarrollado en clases por parte de los estudiantes.
- Recibir feedback de parte de los estudiantes.
- Cierre por parte del docente.

Física Aplicada

- Introducción sobre la ciencia exacta Física respecto a los fenómenos que estudia.
- Resolución de un problema sencillo, luego de interpretar el texto correspondiente, efectuar un esquema de la situación hipotética, emplear la ecuación que explica el fenómeno en forma cuantitativa y posteriormente aplicar el método de resolución matemático correspondiente. Analizar el resultado.
Ej: Determinar la velocidad de un móvil cuando se desplaza a velocidad constante.
- Explicar la relación entre la física y las energías renovables con un ejemplo de aplicación en el campo real de trabajo del futuro técnico.
- Contestar preguntas relativas a lo desarrollado en clases por parte de los estudiantes.
- Recibir feedback de parte de los estudiantes.
- Cierre por parte del docente.

1. Datos del Espacio Curricular

Característica	Detalle
Denominación	Física Aplicada
Año de Cursado	1° Año
Régimen	Anual
Carga Horaria	160 horas cátedra totales
Campo de Formación	Formación de Fundamento
Correlatividades	No tiene correlativas previas para cursar.
Régimen de Acreditación	Examen Final / Promocional

2. Significado de Física Aplicada para la Tecnicatura en Energías Renovables

Física Aplicada proporciona el conocimiento de las leyes fundamentales de la naturaleza, permitiendo al técnico comprender y manipular las diversas formas de energía (cinética, térmica, eléctrica) que son el objeto de estudio de la carrera:

1. Comprensión de la Conversión de Energía (Mecánica y Termodinámica)

- **Fundamento de las Fuentes:** La física explica la esencia de cada fuente renovable.
 - **Energía Eólica e Hidráulica (Mecánica de Fluidos y Dinámica):** Permite comprender cómo la energía cinética del viento o el agua se captura mediante turbinas. Se aplica el **Teorema de Bernoulli** para entender la variación de velocidad y presión en los fluidos, y la **Mecánica** para calcular el par y la potencia que ejerce el viento sobre las palas de una turbina eólica.
 - **Energía Solar y Geotérmica (Termodinámica y Calor):** Permite comprender cómo se transfiere el calor (conducción, convección, radiación). El técnico utiliza estos principios para diseñar sistemas de **calentamiento solar de agua** (colectores solares térmicos) o para analizar el rendimiento de plantas que utilizan ciclos de calor (como el **Ciclo Rankine** en biomasa o geotermia).
- **Eficiencia Energética (Termodinámica):** Los **Principios de la Termodinámica** (especialmente el Segundo Principio) definen los límites teóricos de la **eficiencia** con la que cualquier máquina (motor, generador, inversor) puede convertir una forma de energía en otra. El técnico usa esto como referencia para diagnosticar el rendimiento y optimizar el diseño.

2. Diseño y Diagnóstico de Sistemas Eléctricos

- **Generación de Electricidad (Electromagnetismo):** La física (Ley de Faraday) explica cómo se genera electricidad en los aerogeneradores (movimiento de bobinas en un campo magnético) y en los paneles fotovoltaicos (efecto fotoeléctrico).
- **Análisis de Circuitos y Componentes (Electrostática):** Proporciona la base para comprender conceptos eléctricos vitales como el **voltaje**, la **corriente**, la **resistencia** y la **potencia eléctrica** ($P=V \cdot I$). Esto es fundamental para dimensionar cables, seleccionar inversores y diagnosticar fallas en un circuito.

3. Seguridad Estructural y Uso de Materiales

- **Integridad de las Instalaciones (Esfuerzos):** El conocimiento de la física de los materiales permite al técnico seleccionar componentes y estructuras que resistan las fuerzas externas (viento, sismos, peso de la nieve) sin fallar. Se estudian los esfuerzos de **tracción**, **compresión** y **flexión** en la cimentación y torres.
- **Durabilidad:** La física ayuda a comprender fenómenos como la **dilatación térmica** de los materiales, lo cual es crucial para evitar daños en los paneles solares, tuberías o estructuras expuestas a grandes variaciones de temperatura.

4. Instrumentación y Medición

- **Validación de Datos:** El Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables debe saber cómo utilizar instrumentos de medición (anemómetros, pirómetros, multímetros). La física aplicada garantiza que se comprendan los principios de funcionamiento de estos instrumentos y que las mediciones (de velocidad del viento, radiación solar, o voltaje) sean precisas y confiables para la toma de decisiones.

En definitiva, **Física Aplicada** es la **caja de herramientas de conocimiento** que le da al Técnico la capacidad

de
:

- **Explicar** los fenómenos energéticos.
- **Dimensionar** correctamente los equipos y estructuras.
- **Diagnosticar** las causas de fallas o bajo rendimiento.

En resumen, es la materia que proporciona el "**saber por qué**" de las tecnologías de energías renovables, lo

cual es indispensable para la gestión eficiente y segura de cualquier proyecto.

La **Física Aplicada** es el cimiento de la carrera, ya que permite comprender cómo operan todas las tecnologías de energías renovables.

3. Contenidos Mínimos Desarrollados y Aplicaciones

A. Mecánica, Dinámica y Energía

Este bloque sienta las bases para entender el movimiento de las estructuras (eólicas), el cálculo de fuerzas y, fundamentalmente, las distintas formas de **Energía** y su **Conservación**.

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Movimiento:** Velocidad, aceleración, movimiento circular uniforme.
- **Dinámica:** Leyes de Newton, fuerzas de rozamiento, fuerza.
- **Conceptos de Energía y Potencia:** Trabajo, conservación de la energía y del movimiento.

Aplicación en Energías Renovables

- **Diseño de Aerogeneradores:** Las Leyes de Newton y la dinámica del movimiento circular son fundamentales para diseñar el rotor de las turbinas eólicas y calcular las fuerzas que debe soportar la torre.

- **Cálculo de Potencia:** La **Potencia** (trabajo/tiempo) es la métrica clave. La física permite calcular la potencia que puede extraerse del viento (energía eólica) o del agua (energía hidráulica).

Ejemplo (Cálculo de Trabajo y Potencia):

Un técnico necesita levantar un panel solar de 50 kg hasta el techo de una vivienda, a 10 metros de altura.

Cálculo del Trabajo (W):

$W = \text{Fuerza} \times \text{Distancia} = \text{Masa} \times \text{Gravedad} \times \text{Distancia}$

$W = 50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 10 \text{ m} = 490 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 4900 \text{ Joules}$

Cálculo de la Potencia (P): Si el técnico tarda 25 segundos en subir el panel, ¿cuál es la potencia desarrollada? $P = \text{Trabajo} / \text{Tiempo} = 4900 \text{ J} / 25 \text{ s} = 196 \text{ Watts}$

Ejercicios de Práctica

1. Un generador hidroeléctrico está diseñado para operar con una potencia de 2000 W. Si el generador opera durante 4 horas, ¿cuánta energía (en Joules) se produce?
2. Un técnico empuja un carro con herramientas de 60 kg con una fuerza de 150 N. Calcule la aceleración que adquiere el carro (utilice la 2^{da} Ley de Newton: $F = m \times a$).
3. Defina con sus palabras el **Principio de Conservación de la Energía** y explique por qué es fundamental en los sistemas de energía renovable.

B. Mecánica de los Fluidos

Este bloque permite analizar el flujo de recursos clave como el agua (hidráulica) o el aire (eólica) y el diseño de la infraestructura necesaria (tuberías, canales).

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Leyes fundamentales de la mecánica de los fluidos:** Flujo de fluidos ideales y reales. Densidad. Viscosidad.
- **Ecuación de Continuidad y Teorema de Bernoulli.**

Aplicación en Energías Renovables

- **Diseño Hidráulico (Aprovechamiento Hidráulico y Eólico):** La **Ecuación de Continuidad** asegura que el caudal de agua o aire se mantenga constante a través de distintos diámetros de tuberías o canales, lo cual es vital para dimensionar una central hidráulica o eólica.
- **Teorema de Bernoulli:** Relaciona la velocidad, la presión y la altura en un fluido. Se utiliza para calcular la presión del agua en distintos puntos de un sistema hidráulico y optimizar el diseño.

Ejemplo (Ecuación de Continuidad):

El agua fluye a través de una tubería de entrada de 4 cm^2 de área con una velocidad de 2 m/s antes de llegar a la turbina de una pequeña central hidroeléctrica. La tubería se estrecha a 1 cm^2 justo antes de la turbina.

Cálculo de Caudal (Q):

$$Q = A_1 \times v_1 = 4 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ m/s} = 8 \text{ cm}^2 \times \text{m/s}$$

Cálculo de la Velocidad de Salida (v_2): Aplicando la Ecuación de Continuidad

$$(A_1 \times v_1 = A_2 \times v_2): v_2 = A_1 \times v_1 / A_2 = 4 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ m/s} / 1 \text{ cm}^2 = 8 \text{ m/s}$$

Análisis: Al estrechar el conducto, la velocidad del fluido se multiplica por cuatro, aumentando la energía cinética para impulsar la turbina.

Ejercicios de Práctica

1. La **Densidad** de un fluido se calcula como $D = \text{Masa} / \text{Volumen}$. Si el biodiésel tiene una masa de 880 kg y ocupa un volumen de 1 m^3 , ¿cuál es su densidad?
2. Defina qué es el **Número de Reynolds** y por qué es importante para determinar si el flujo del viento en una turbina es *laminar* o *turbulento*.
3. En un tanque de almacenamiento de agua, la altura de la columna de agua es de 5 metros. Calcule la presión hidrostática en el fondo (considere $P = D \times g \times h$; $D_{\text{agua}} \approx 1000 \text{ kg/m}^3$; $g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

c. Termodinámica y Transferencia de Calor

Este bloque es vital para entender las tecnologías que utilizan el calor, como los colectores solares térmicos, la energía geotérmica y los ciclos de vapor basados en biomasa.

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Transferencia de Energía Térmica:** Conducción, convección y radiación.
- **Primer y Segundo Principio de la Termodinámica.**
- **Capacidad Calorífica, Calor Específico, Entalpía.**
- **Ciclos:** Ciclo de Carnot, Ciclo de Rankine (utilizado en turbinas de vapor).

Aplicación en Energías Renovables

- **Diseño Solar Térmico:** La transferencia de calor por **radiación** es la forma en que el sol calienta el agua en un colector. Los principios de **conducción** y **convección** se aplican al movimiento del fluido dentro del colector.
- **Eficiencia Térmica:** El **Primer Principio de la Termodinámica** (Conservación de la Energía) y los ciclos termodinámicos (Carnot, Rankine) permiten calcular la máxima **eficiencia** que puede alcanzar una máquina térmica o una planta de biomasa o geotérmica.

Ejemplo (Cálculo de Calor Específico):

Un sistema de calentamiento solar térmico utiliza 10 kg de agua. Para elevar su temperatura de 20°C a 50°C se le suministran 1260 kJ de energía.

Cálculo del Calor Específico (c): (Fórmula de calor: $Q = m \times c \times \Delta T$
 $\Delta T = 50^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 30^\circ\text{C}$

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} = \frac{1260 \text{ kJ}}{10 \text{ kg} \cdot 30^\circ\text{C}} = \frac{1260}{300} = 4.2 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

Análisis: Este resultado corresponde al calor específico del agua, que es la cantidad de energía necesaria para elevar en 1°C la temperatura de 1 kg de la sustancia.

Ejercicios de Práctica

1. Defina los tres mecanismos de transferencia de calor (**Conducción, Convección y**

Radiación). Identifique cuál es el principal mecanismo de transferencia del calor del sol a un panel fotovoltaico.

2. Un motor térmico tiene una eficiencia de Carnot del 40%. Si la fuente fría (temperatura ambiente) es de 300 K (27°C), calcule la temperatura mínima de la fuente caliente (la fuente de calor) necesaria para alcanzar esa eficiencia $(\text{Eficiencia} = 1 - \frac{T_{\text{fría}}}{T_{\text{caliente}}})$
3. Explique brevemente en qué consiste el **Primer Principio de la Termodinámica** (Ley de la Conservación de la Energía).

D. Estructura y Comportamiento de los Materiales

El conocimiento de los materiales es crucial para garantizar la **seguridad y durabilidad** de las instalaciones.

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Esfuerzos:** Fuerzas, momento flector, momento torsor.
- **Deformación en los materiales por esfuerzos:** tracción, compresión, flexión, torsión.
- **Ensayos de materiales:** dureza, tracción, impacto.

Aplicación en Energías Renovables

- **Integridad Estructural:** El técnico debe seleccionar materiales y componentes (como las torres de los aerogeneradores, tuberías o estructuras de soporte) que soporten los esfuerzos de viento, peso y temperatura sin fallar³⁵.

Ejemplo (Cálculo de Esfuerzo Simple):

Una viga de soporte para un panel solar debe resistir una carga de 10,000 N (debido al peso y el viento) y tiene una sección transversal de 0.05 m².

Cálculo del Esfuerzo (σ):

$$\sigma = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Área}} = \frac{10000 \text{ N}}{0.05 \text{ m}^2} = 200000 \text{ Pa (Pascals)}$$

Análisis: Este esfuerzo debe ser menor que la tensión admisible del material (por ejemplo, el acero) para evitar una falla en la estructura.

Ejercicios de Práctica

1. Defina la diferencia entre los esfuerzos de **Tracción** y **Compresión**.
2. ¿Por qué es importante realizar **ensayos de materiales** (como el ensayo de impacto) antes de utilizarlos en el diseño de un componente crítico de una turbina eólica?

1. Datos del Espacio Curricular

Característica	Detalle
Denominación	Gestión de Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente (SOMA)
Año de Cursado	2° Año
Régimen	Anual
Carga Horaria	64 horas cátedra totales

Campo de Formación	Formación Específica
Correlatividades	No tiene correlativas previas directas (puede depender de la estructura interna del IES).
Régimen de Acreditación	Examen Final / Promocional

2. Significado de Gestión de Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente (SOMA) para la carrera Tecnicatura Superior en Gestión de Energías Renovables

SOMA no es solo una materia administrativa, sino un conjunto de competencias que garantizan la **viabilidad ética, legal y económica** de los proyectos de energías renovables. Su significado se articula en tres dimensiones clave:

1. Garantía de la Seguridad Ocupacional (Personas)

El riesgo de accidentes en el sector de las energías renovables es alto, especialmente durante la construcción, instalación y mantenimiento. SOMA capacita al técnico para ser un **agente de prevención**:

- **Minimización de Riesgos Vitales:** Proporciona las herramientas para identificar, evaluar y controlar peligros mortales como las **caídas en altura** (comunes en la instalación de paneles en techos o mantenimiento de torres eólicas) y el **riesgo eléctrico** (inherente a sistemas de alta tensión).
- **Cumplimiento Legal y Reducción de Costos:** Asegura que el técnico cumpla estrictamente con la legislación nacional y provincial de Higiene y Seguridad. El incumplimiento no solo pone en riesgo vidas, sino que también genera multas, paralizaciones de obra y altos costos por accidentes, haciendo que el proyecto sea inviable.
- **Cultura de la Seguridad:** Forma al técnico para que lidere equipos de trabajo bajo una **cultura preventiva**, asegurando el uso correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP) y la implementación de procedimientos de trabajo seguro (como el Bloqueo y Etiquetado, o LOTO).

2. Responsabilidad y Gestión Ambiental (Planeta)

El objetivo de las energías renovables es reducir la huella de carbono, pero su instalación y operación también generan impactos que deben ser gestionados de forma responsable.

- **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):** El técnico aprende a realizar y comprender las Evaluaciones de Impacto Ambiental que determinan cómo un proyecto (por ejemplo, un parque eólico en una ruta migratoria de aves) afectará el ecosistema y cómo se pueden aplicar medidas de mitigación.
- **Gestión de Residuos Específicos:** Proporciona los conocimientos para manejar de forma segura los residuos generados, incluyendo los residuos electrónicos peligrosos (**e-waste**) como los módulos fotovoltaicos al final de su vida útil y las baterías de almacenamiento (litio, plomo-ácido), asegurando su trazabilidad y reciclaje.
- **Uso Sostenible de Recursos:** Enseña la implementación de sistemas de gestión ambiental (basados en la norma ISO 14001) para el uso eficiente del agua, el control de la erosión del suelo en el sitio del proyecto y la prevención de la contaminación.

3. Integración y Viabilidad del Proyecto (Gestión)

SOMA es un componente esencial de la **Gestión de Proyectos**, pues los inversores y las entidades financieras exigen altos estándares de seguridad y sostenibilidad.

- **Sistemas de Gestión Integrados (SGI):** Prepara al técnico para integrar la seguridad (ISO 45001), la calidad (ISO 9001) y el medio ambiente (ISO 14001) en un único sistema de gestión. Esto demuestra madurez operativa y aumenta la competitividad de la empresa.
- **Habilitación y Licencias:** Un proyecto no puede operar si no cumple con la normativa SOMA. La gestión de seguridad y medio ambiente es un requisito indispensable para obtener las licencias de construcción y operación de las plantas energéticas.
- **Responsabilidad Social Corporativa (RSC):** Fomenta una visión profesional que prioriza el **Triple Resultado** (*Triple Bottom Line*): **Personas, Planeta y Ganancias**. Un técnico en energías renovables debe ser un gestor que equilibre el rendimiento energético con el bienestar social y la protección ambiental.

En definitiva, **Gestión de Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente** significa para el Técnico:

- **Ser un profesional responsable:** Poniendo la vida humana y la integridad del ecosistema por delante de la producción.
- **Ser un profesional legalmente competente:** Asegurando que la empresa no incurra en multas o cierres por incumplimiento.
- **Ser un profesional sostenible:** Asegurando que la solución energética no cree un problema ambiental secundario (como la contaminación por residuos o el impacto en la biodiversidad).

En consecuencia, SOMA es lo que garantiza que la **gestión de las energías renovables sea realmente sostenible, ética y profesional**.

3. Contenidos Mínimos Desarrollados y Aplicaciones

A. Marco Regulatorio y Sistemas de Gestión

Este bloque establece la base legal y estructural para el trabajo seguro y sostenible.

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Legislación:** Leyes y decretos de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Nacional y Jurisdiccional).
- **Normas:** Normas ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 (Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional, respectivamente).
- **Organización de la Seguridad:** El rol del profesional en la prevención de riesgos y su responsabilidad.

Aplicación en Energías Renovables

- **Certificación y Competitividad:** El Técnico debe asegurar que el proyecto (eólico, solar, biomasa) cumpla con la normativa local y, si aplica, certificar bajo normas internacionales (como la ISO 14001), lo cual es crucial para licitaciones y financiamiento.

- **Gestión Integral:** Implementación de un **Sistema de Gestión Integrado (SGI)** que abarque la calidad (correcta instalación), la seguridad (trabajo sin accidentes) y el medio ambiente (mínimo impacto).

Ejemplo (Análisis Legal):

Antes de iniciar la instalación de paneles en altura, el Técnico debe asegurarse del cumplimiento de la normativa. La Ley de Higiene y Seguridad Laboral exige que el personal cuente con un Plan de Seguridad Específico y equipos de protección adecuados.

1. **Revisión Documental:** Verificar que el personal posea la habilitación para **trabajos en altura** (procedimientos y capacitaciones).
2. **Verificación de EPP:** Comprobar que todos usen arnés de seguridad anclado correctamente, casco y calzado de seguridad.

Ejercicios de Práctica

1. Mencione la diferencia principal entre un requisito legal (Ley) y una norma de gestión (ISO).
2. ¿Qué objetivo fundamental persigue la norma **ISO 45001** en la gestión de una obra de energía renovable?
3. Defina con sus palabras el concepto de **Política de Seguridad y Salud Ocupacional** que debería tener una empresa de montaje de parques solares.

B. Identificación y Evaluación de Riesgos (IPER)

Este bloque enseña la metodología para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Riesgo vs. Peligro:** Definición, identificación y clasificación de los riesgos laborales.
- **Metodologías de Evaluación:** Matrices de Riesgos, Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER).
- **Riesgos Específicos del Sector:** Riesgo eléctrico, trabajos en altura, radiaciones solares, riesgo químico (baterías y fluidos).
- **EPP:** Equipos de Protección Personal (selección y uso).

Aplicación en Energías Renovables

- **Riesgo Eléctrico:** Los sistemas fotovoltaicos y eólicos manejan altas tensiones. El Técnico debe aplicar el **Método de las 5 Reglas de Oro** para la intervención segura de equipos desenergizados.
- **Trabajo en Altura:** Es el riesgo más común en la instalación y mantenimiento de turbinas y paneles. La matriz IPER debe evaluar la probabilidad y consecuencia de una caída y definir los controles (andamios, líneas de vida, arnés).

Ejemplo Aplicado (Matriz IPER):

Tarea / Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)	Consecuencia (C)	Nivel de Riesgo (P x C)	Medida de Control
Conexión de paneles	Choque	Medio (2)	Alta (3)	6 (Importante)	Bloqueo y Etiquetado

energizados	eléctrico				(LOTO)
Mantenimiento e n torre eólica	Caída d e altura	Medio (2)	Muy Alta (4)	8 (Intolerable)	Uso obligatorio de doble línea de vida y arnés clase A.

Ejercicios de Práctica

1. Clasifique los siguientes peligros como **riesgo físico, químico o ergonómico**:
 - a) Ruido excesivo del generador;
 - b) Manipulación de electrolito de batería;
 - c) Postura forzada al instalar un equipo pesado.
2. Mencione tres tipos de Equipos de Protección Personal (EPP) que son obligatorios al realizar una tarea de mantenimiento en un inversor eléctrico.
3. Describa brevemente la diferencia conceptual entre **Peligro** y **Riesgo** en el contexto de un parque eólico.

c. Gestión Ambiental Aplicada

Este bloque se enfoca en minimizar el impacto de las operaciones en el entorno natural.

Contenidos Mínimos Relevantes

- **Impacto Ambiental:** Evaluación de impacto ambiental (EIA) de proyectos energéticos.
- **Generación de Residuos:** Clasificación, segregación, almacenamiento y disposición final (incluyendo residuos peligrosos como baterías o aceites).
- **Contaminación:** Control de la contaminación del agua, suelo y aire.
- **Huella de Carbono y Biodiversidad:** Medición y mitigación del impacto.

Aplicación en Energías Renovables

- **Disposición de Residuos Electrónicos (E-Waste):** Los paneles solares al final de su vida útil y las baterías de almacenamiento son residuos electrónicos peligrosos. El Técnico debe asegurar su trazabilidad y tratamiento adecuado conforme a la Ley de Residuos Peligrosos.
- **Mitigación de Impacto Visual y Ruido:** En parques eólicos, se gestionan las medidas para reducir el impacto visual en el paisaje y el ruido (sonido de las palas) en las comunidades cercanas.

Ejemplo (Clasificación de Residuos):

Un proyecto de almacenamiento de energía utiliza baterías de litio. Durante el reemplazo, estas se vuelven residuos.

1. **Identificación:** Son **residuos peligrosos** por su composición química.
2. **Gestión:** Deben ser almacenados temporalmente en un depósito especial, etiquetados y entregados a un **operador habilitado** para su reciclaje o disposición final segura. No pueden ir a

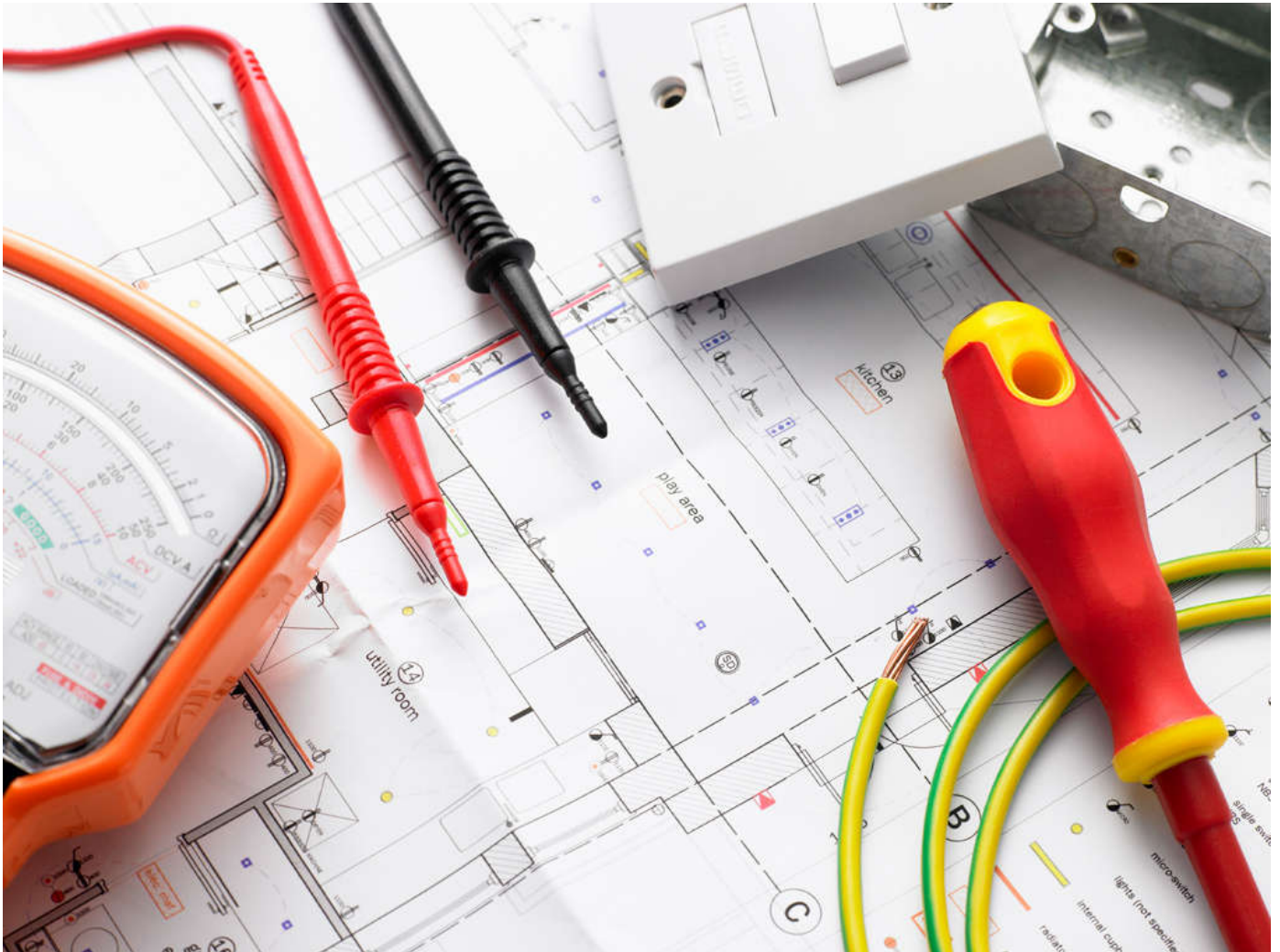
la basura común.

Ejercicios de Práctica

1. Mencione tres tipos de residuos peligrosos que pueden generarse en la instalación o mantenimiento de una planta de energías renovables.
2. ¿Qué es y para qué sirve la **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)** antes de la construcción de un gran proyecto eólico?
3. Defina el concepto de **Triple Resultado** (Triple Bottom Line) y cómo se relaciona con la sostenibilidad de los proyectos de energías renovables (Personas, Planeta y Ganancias).

Apuntes de la Materia

ELECTROTECNIA I



Profesor Ernesto Tolocka

Esta guía pertenece a:

1.2. Corriente Eléctrica

Bajo ciertas circunstancias, se puede producir un desbalance de cargas eléctricas dentro de un material. Es lo que ocurre por ejemplo durante una tormenta: la fricción de las nubes con el aire produce acumulación de cargas negativas en una zona y positivas en otra. Este desbalance se denomina diferencia de potencial eléctrico. En el caso de la nube, esta diferencia de potencial es la causante de la aparición de los rayos y relámpagos.

El movimiento de cargas desde zonas de distinto potencial se denomina **corriente eléctrica**. En el caso de las cargas en las nubes, cesa en cuanto se restablece el balance de las cargas eléctricas. Pero existen dispositivos eléctricos que son capaces de generar una diferencia de cargas, una diferencia de potencial constante y permanente en el tiempo, tales como las pilas o baterías.

Cuando establecemos una conexión, un camino, entre los dos bornes de una pila con un cable, los electrones que se encuentran dentro del cable se mueven repelidos por el borne negativo y atraídos por el positivo, produciendo también una corriente eléctrica.

La unidad de medida de la corriente eléctrica es el **amper o amperio**. Se define a un amper como el **movimiento de una carga de un Coulomb (1 C) por segundo**.

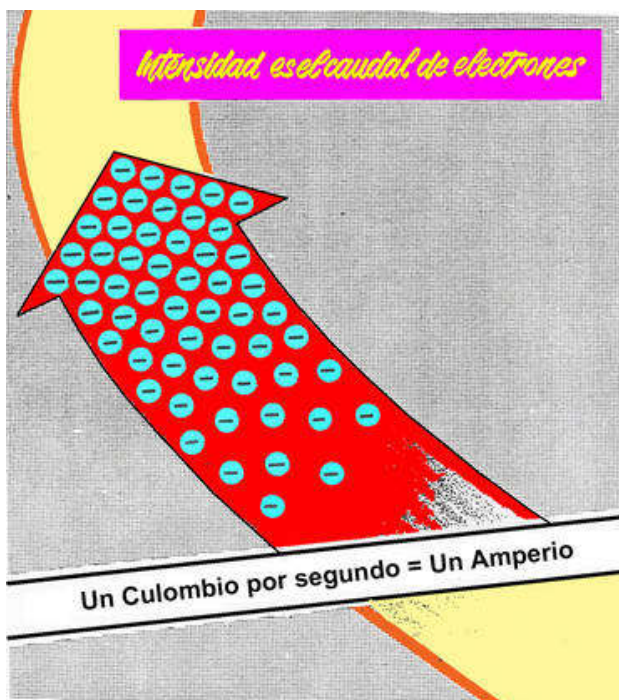


Fig. 1.5. Definición del amper o amperio

Sentido de circulación de la corriente

Como ya vimos, la corriente es el movimiento de los electrones dentro de un conductor. Como estos tienen carga negativa, son repelidos por la zona donde hay exceso de cargas de ese signo y atraídos a la zona con carga positiva. Si la diferencia de potencia es provista por una pila, los electrones salen del borne negativo (-) y se mueven hacia el positivo (+). Este

sentido de circulación de la corriente, que es el sentido en que se mueven los electrones, se denomina **sentido electrónico**. En algunos libros, el sentido de circulación de la corriente se marca al revés, del borne positivo al negativo. Este es el denominado **sentido convencional** de la corriente y es que usaremos a lo largo de este curso.

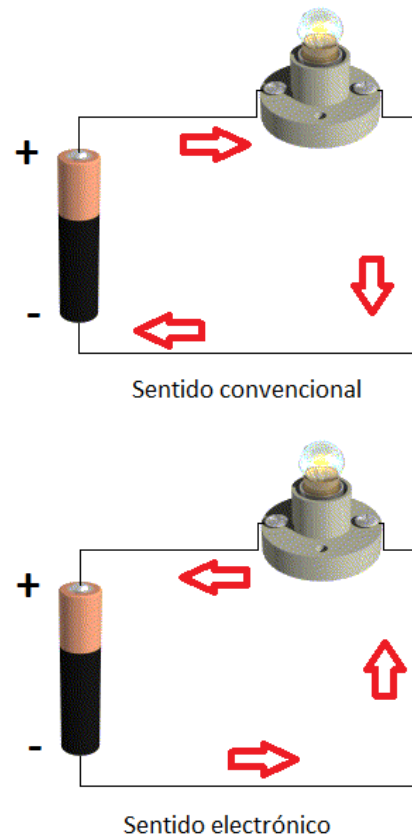


Fig 1.6. Sentido de circulación de la corriente

Medición de la intensidad de corriente

Para medir la intensidad de la corriente eléctrica se emplea un instrumento de medida denominado **amperímetro**. Como lo que debemos medir es la cantidad de cargas que pasan por dentro del conductor, el amperímetro se debe intercalar en el conductor para que las mismas cargas pasen a través de él.



Fig. 1.7. Amperímetro

Esta forma de conexión se llama **conexión en serie** (Fig. 1.9).

Muchas veces los amperímetros vienen combinados con otros instrumentos en uno que se llama **tester o multímetro**, que son los que usaremos en nuestras prácticas de taller.



Fig. 1.8. Multímetro o tester

1.7. La ley de Ohm

En todo circuito eléctrico, siempre están presentes tres magnitudes que están estrechamente relacionadas: La tensión, provista por la batería; la corriente, que circula por la instalación y la resistencia, presente en los cables y que se opone a la circulación de la corriente.

Es fundamental conocer cómo se relacionan esas tres magnitudes y cómo dependen una de la otra, para entender el funcionamiento de los circuitos eléctricos.

La expresión matemática de esa relación es lo que se conoce como la Ley de Ohm.

Relación entre Tensión, Intensidad y Resistencia

La relación entre las tres magnitudes eléctricas puede entenderse mejor si se hace una analogía entre un circuito eléctrico y un "circuito" por el que circula agua. Imaginemos que este circuito está formado por un tanque grande que hace las veces de depósito, una manguera y un balde.

El movimiento o circulación de agua a través de la manguera es el equivalente de la corriente eléctrica a través de los cables.

La altura del tanque, de la cual depende la presión del agua, es el equivalente de la tensión eléctrica, que "empuja" a la corriente.

El diámetro de la manguera, que permite que pase mas o menos agua, es equivalente a la resistencia eléctrica, que también regula el paso de la corriente.

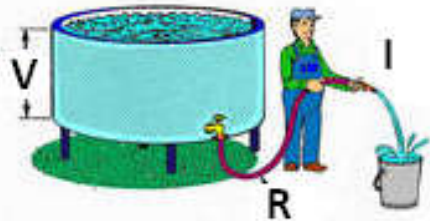


Fig. 1.19. Analogía con un sistema hidráulico

Veamos ahora como se relacionan estas magnitudes entre si.

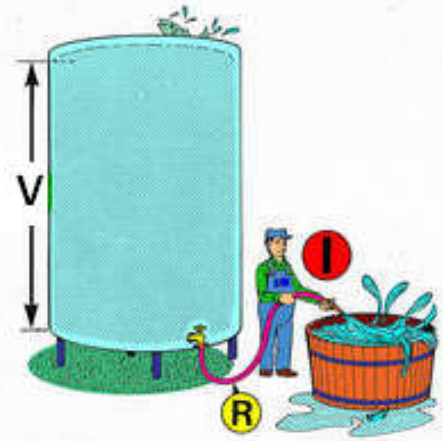
Supongamos que queremos aumentar el caudal de agua, es decir la cantidad de litros por minuto, que llegan al balde. Si no cambiamos la manguera, podemos elevar la altura del tanque, con lo cual el agua tendrá mas presión. Esto se puede ver en la Fig. 1.20.

Otra manera de obtener el mismo resultado es aumentando el diámetro de la manguera. De esta manera el agua puede circular mas libremente y también se logra un aumento del caudal. Eso se puede ver en la figura 1.21.

De lo anterior podemos llegar a la siguiente conclusión: el caudal de agua depende directamente de la altura del tanque (aumenta cuando ésta aumenta) e inversamente de la oposición de la manguera (el caudal aumenta cuando la oposición disminuye).



Fig. 1.20.



Aumenta la altura del tanque, aumenta el caudal

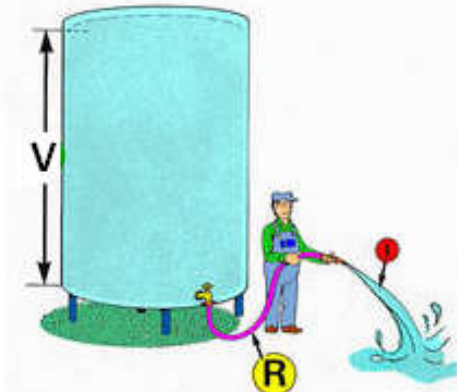
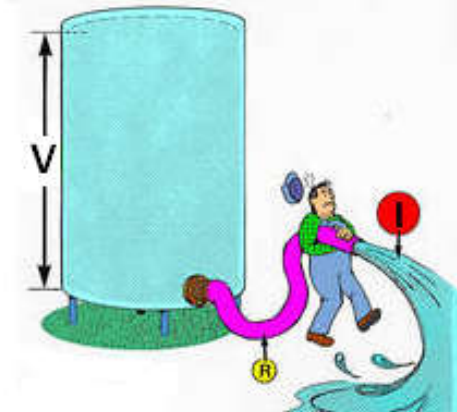


Fig. 1.21.



Si la oposición de la manguera disminuye, aumenta el caudal

En un circuito eléctrico, la relación es equivalente: si la resistencia se mantiene constante, la corriente aumenta cuando aumenta la tensión. O, si lo que se mantiene constante es la tensión, la corriente aumenta si se disminuye la resistencia.

Se puede decir que hay una **relación directa** entre la tensión y la corriente: cuando la tensión aumenta, la corriente también; y al revés: cuando la tensión disminuye la corriente también disminuye.

Y entre la resistencia y la corriente hay una **relación inversa**: cuando la resistencia aumenta, la corriente disminuye, y viceversa.

Esto que puede ponerse tan complicado al explicarlo en palabras se puede expresar con una sencilla fórmula matemática, como veremos mas adelante. También está muy bien representado en la siguiente imagen:

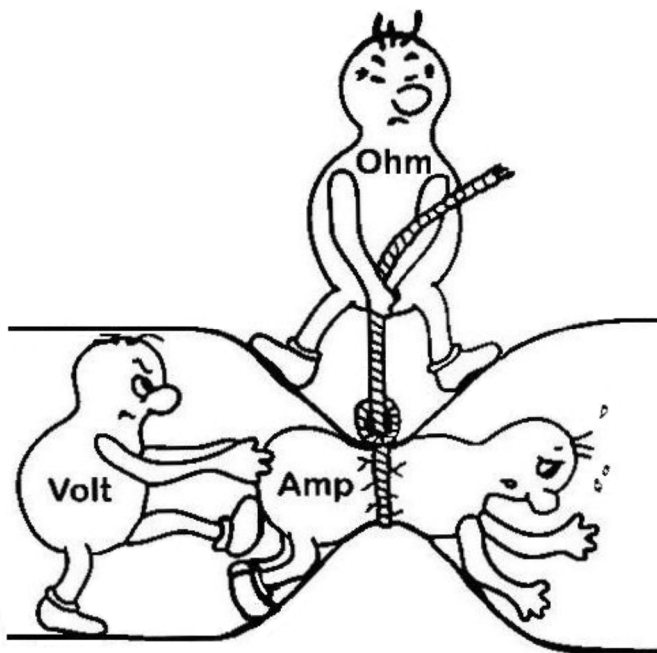


Fig. 1.22.

La ley de Ohm

En un circuito eléctrico ocurre algo muy parecido a lo que vimos antes con el tanque de agua: si aumentamos la Tensión manteniendo constante la Resistencia, aumentará la intensidad de la Corriente.

Si, en cambio, mantenemos la Tensión constante y disminuimos la resistencia obtendremos el mismo resultado: un aumento de la corriente.

Esta relación entre Tensión, Corriente y Resistencia se conoce como **Ley de Ohm** y se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$I = \frac{V}{R}$$

Aunque la Ley de Ohm se expresa a través de una fórmula sencilla, de donde se pueden despejar las expresiones para calcular V, I o R, a veces la memoria nos puede fallar e inducirnos a errores.

Para evitar eso, se emplea un truco simple gracias al cual podemos recordar fácilmente todas las fórmulas. Se le llama **triángulo de la Ley de Ohm** y tiene el siguiente aspecto:

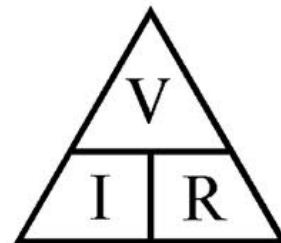
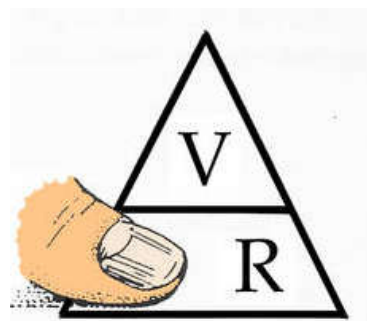


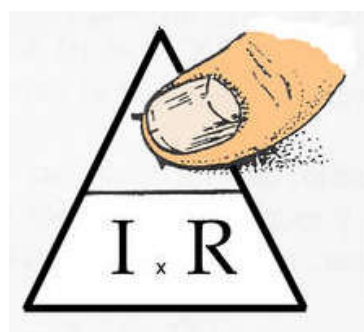
Fig. 1.23. Triángulo de la ley de Ohm

Para encontrar la fórmula de una de las tres magnitudes, la tapamos con el dedo:



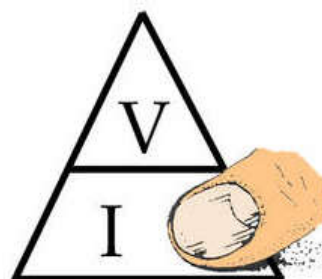
$$I = \frac{V}{R}$$

Fig. 1.24



$$V = I * R$$

Fig. 1.25



$$R = \frac{V}{I}$$

Fig. 1.26

UNIDAD 1: MAGNITUDES ELÉCTRICAS

1.1. Átomos y carga eléctrica

Tomemos una gota de agua y la dividamos en dos con ayuda de un cuchillo afilado. Obtendremos dos gotas, probablemente de distintos tamaños. Tomemos a continuación una de ellas y la volvamos a dividir, y luego una vez mas y una vez mas... hasta donde podremos llegar en este proceso de división?

Mas allá de las limitaciones de la herramienta que estamos usando (el cuchillo), hay un límite en la posibilidad de subdivisión de la materia. Si pudiéramos seguir dividiendo a la gota de agua llegaría un momento en que tendríamos la menor porción posible de materia que conserva las características químicas del material del cual partimos. Habremos llegado al nivel de las moléculas, individualizando una **molécula de agua**.

Si seguimos el proceso de división y separamos los componentes de la molécula, lo que obtendremos ya no será agua, se comportará de una manera diferente. Hemos llegado al nivel de los **átomos**. En este caso, obtendremos tres átomos: uno de oxígeno y dos de hidrógeno.

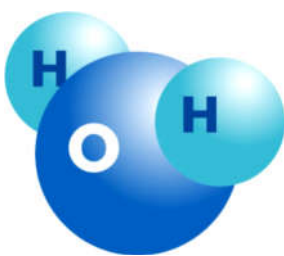


Fig. 1.1. Molécula de agua

En el interior del átomo

El átomo es muy pequeño, del orden de una diezmillonésima parte de un milímetro, pero está compuesto de partes todavía mas pequeñas, como el núcleo y los electrones. El núcleo es la parte central y está formado por partículas llamadas protones y neutrones. Los electrones son otras partículas, mas pequeñas, que giran en órbitas alrededor del núcleo.

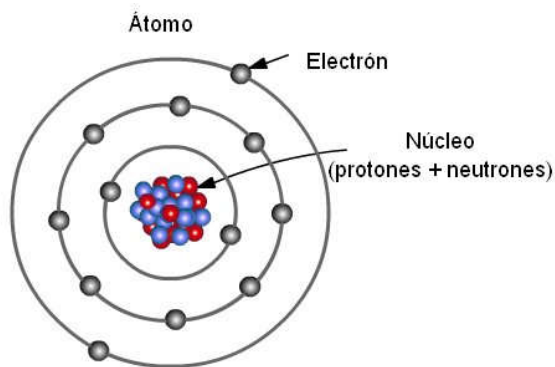


Fig. 1.2. Estructura del átomo

Carga eléctrica

Los protones y electrones que forman parte de un átomo tienen una característica particular: cuando están a una distancia relativamente pequeña se atraen entre sí. Y algo curioso pasa también entre dos protones o dos electrones:

pero esta vez en lugar de atraerse, se alejan uno del otro. Esto se debe a una propiedad de estas partículas llamada **carga eléctrica**, que puede tener dos valores: positivo y negativo. Los protones tienen carga eléctrica positiva y los electrones, negativa.

Los átomos tienen la misma cantidad de carga eléctrica positiva que negativa, no predomina ninguna de las dos, por lo que se dice que es eléctricamente neutro.



Fig. 1.3. Interacciones entre cargas eléctricas

Midiendo cargas: El Coulomb

Las cargas pueden agruparse en zonas de un material o pueden almacenarse en aparatos especiales. Para poder medir esta cantidad de carga se utiliza una unidad de medida denominada COULOMB o CULOMBIO, en honor del físico Charles Coulomb, que realizó importantes estudios relacionados con la electricidad. El coulomb equivale a 6.241506×10^{18} veces la carga de un electrón.

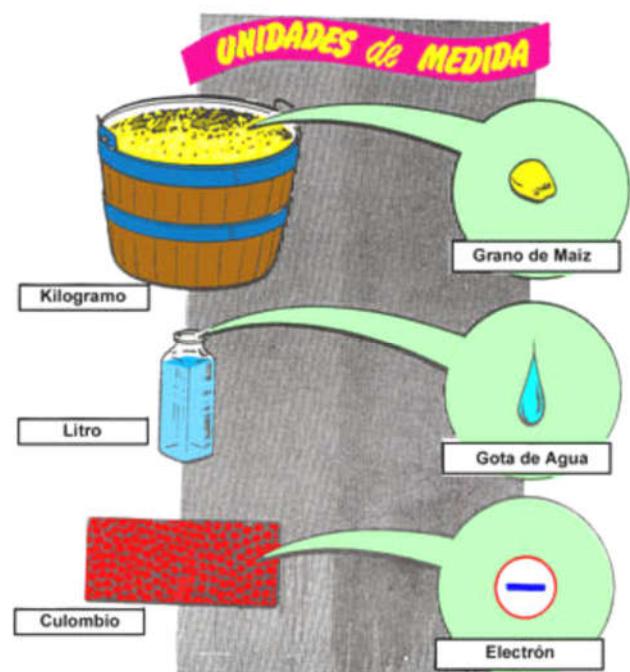


Fig. 1.4. El Coulomb es la unidad de medida de carga

Medición de la resistencia

Para medir la resistencia en los circuitos eléctricos se usa habitualmente un **multímetro o tester**. Cuando la resistencia es elevada, del valor de los Megaohms como cuando se prueba la conexión a tierra de la instalación eléctrica de una casa, se usa un instrumento llamado megómetro.

Resistencia de un conductor

El valor de resistencia de un conductor eléctrico (un cable, por ejemplo) depende de varios factores: el material del que esté construido (por la resistividad de ese material), su longitud, su sección y también de la temperatura a la que está expuesto. Dejando de lado la influencia de la temperatura, la resistencia de un conductor está dada por la siguiente fórmula:

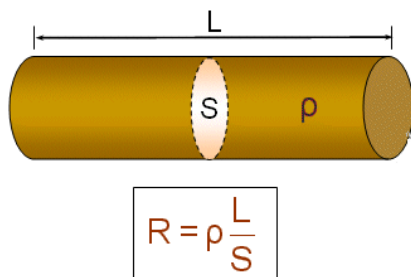


Fig. 1.17. Resistencia de un conductor

donde:

R = resistencia del conductor [Ω]

ρ = resistividad del material [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]

L = longitud del conductor

S = sección transversal del conductor [mm^2]

La resistividad es una medida de la oposición que ofrece un material al paso de la corriente. Un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que uno bajo indicará que es un buen conductor. Se mide en ohm-milímetro cuadrado por metro ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$) o, en algunas aplicaciones, en ohm metro ($\Omega \cdot \text{m}$).

La influencia de la resistividad es evidente, dado que determina cuan buen conductor es ese material. Si la resistividad es elevada, el material es un mal conductor y su resistencia será elevada también. En cambio si la resistividad es baja, el material es buen conductor y su resistencia será baja.

En el caso de la longitud, cuanto mas largo sea el conductor, mas “fuerza” deberá realizar la fuente de tensión para que circule la corriente, y mas camino deberán recorrer los electrones del interior del conductor. Por esto, a medida que la longitud aumente, también lo hará la resistencia.

Finalmente, la dependencia inversa de la sección se debe a que cuando la sección es mayor, hay mas “espacio” para que pasen los electrones que forman la corriente y la resistencia disminuye, en tanto que si achicamos la sección, también achicamos el espacio para los electrones, aumentando la resistencia.

Material	Resistividad a 20°C ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	Tipo de material
Plata	0,0158	Conductor
Cobre	0,0170	
Oro	0,0222	
Aluminio	0,0282	
Wolframio	0,0565	
Níquel	0,064	
Hierro	0,089	
Platino	0,0106	
Estaño	0,0115	
Acero inoxidable	0,072	
Grafito	0,060	Aislante
Madera	1×10^2 a 1×10^5	
Vidrio	1×10^4 a 1×10^8	
Teflón	1×10^7	
Caucho	1×10^7 a 1×10^{10}	
Cuarzo	$7,5 \times 10^{11}$	

Tabla: resistividad de algunos materiales

1.7. Resistores

Vimos antes el concepto de RESISTENCIA y dijimos que es la oposición al paso de la corriente y lo vimos como un obstáculo, como una molestia que preferiríamos no tener en los circuitos. Sin embargo, en muchas oportunidades, la resistencia es algo útil, por ejemplo para convertir la energía eléctrica en calor (en una estufa, la plancha o un calentador de agua) o cuando queremos limitar la corriente a un valor seguro.

En estos casos se emplean componente comerciales denominados RESISTORES en aplicaciones de electrónica o simplemente RESISTENCIAS cuando se trata de producir calor.

En la figura se puede observar el aspecto físico de los tipos más comunes de resistores utilizados en los aparatos electrónicos. La resistencia eléctrica se mide en OHM, por lo tanto el valor de los resistores se mide en la misma unidad y se simboliza también con la letra griega OMEGA (Ω).



Fig. 1.18. Resistores fijos y variables

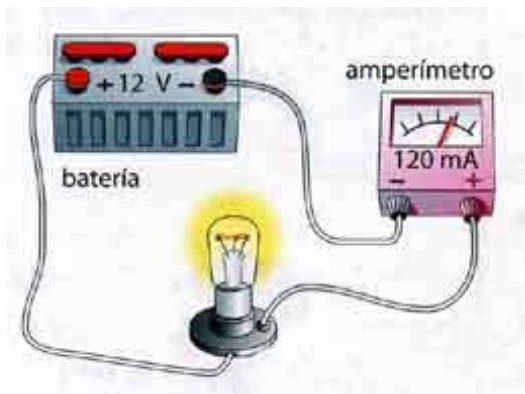


Fig. 1.9. Conexión serie para medir corriente

También son muy empleadas, sobre todo para medir corrientes de varios amperes, las llamadas **pinzas amperométricas** sumamente útiles ya que permiten medir sin tener que cortar el circuito para intercalar el instrumento en serie.



Fig. 1.10. Pinza amperométrica

La unidad de medida de la intensidad de corriente eléctrica es el amper, que equivale al movimiento de 1 Coulomb durante un segundo. Sin embargo, cuando se trata de corrientes muy pequeñas o muy grandes, esta unidad de medida no es adecuada, por lo que se recurre a sus múltiplos y submúltiplos.

Para medir corrientes pequeñas se usan los submúltiplos del amper:

1 mA (miliamper) = 1 milésima de amper (0,001 A)

1 μ A (microamper) = 1 millonésima de amper (0,000001 A)

En el otro extremo, aunque su uso es mas infrecuente, se usan los múltiplos:

1 KA (kiloamper) = 1.000 amperes

1 MA (mega-amper) = 1.000.000 amperes

1.3. Tensión Eléctrica

Para que haya movimiento de cargas, es decir, circulación de corriente eléctrica, debe haber una diferencia de cargas entre los extremos del conductor, así como para que circule el agua en un caño debe haber una diferencia de altura entre el tanque de agua y el caño. Esta diferencia de cargas, o diferencia de potencial que "empuja" a los electrones a moverse se denomina **Tensión eléctrica** y su unidad de medida es el **VOLT o VOLTIO**. Por esta razón, a veces a la tensión se la denomina "voltaje", pero no es esta la denominación mas apropiada.



Fig. 1.11. La tensión eléctrica

Tal como sucede con la corriente, a veces el Voltio no es la unidad mas apropiada para medir una tensión, por lo que se recurre al empleo de múltiplos y submúltiplos del mismo:

1 mV (milivoltio) = 1 milésima de voltio (0,001 V)

1 μ V (microvoltio) = 1 millonésima de voltio (0,000001 V)

Para tensiones grandes:

1 KV (kilovoltio) = 1.000 voltios

1 MV (megavoltio) = 1.000.000 voltios

Medición de la Tensión eléctrica

Para medir la tensión eléctrica se emplea un instrumento de medida denominado **voltímetro**. Como lo que debemos medir es la diferencia de carga o potencial entre dos puntos, el voltímetro se debe conectar directamente entre los puntos a medir.



Fig. 1.12. Voltímetro digital

Esta forma de conexión de llama **conexión en paralelo**.

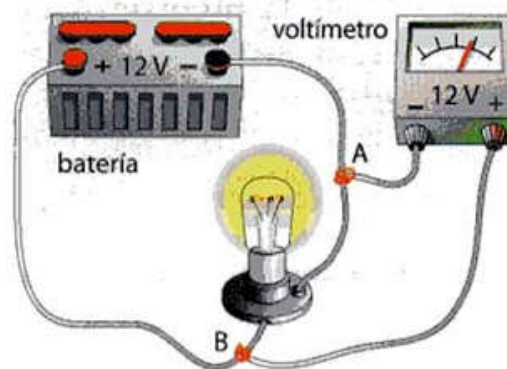


Fig. 1.13. Conexión en paralelo para medir tensión

1.4. Corriente continua y alterna

Si la corriente eléctrica circula siempre en una misma dirección, aunque varíe en su magnitud es llamada **Corriente Continua**.

En cambio, si la corriente cambia permanente de dirección, circulando en un momento en un sentido y luego en el sentido opuesto, se llama **Corriente Alterna**.

Las pilas, baterías y dínamos son fuentes de Corriente Continua.

Los alternadores y los generadores usados por las empresas eléctricas (como EPEC) son fuentes de Corriente Alterna.

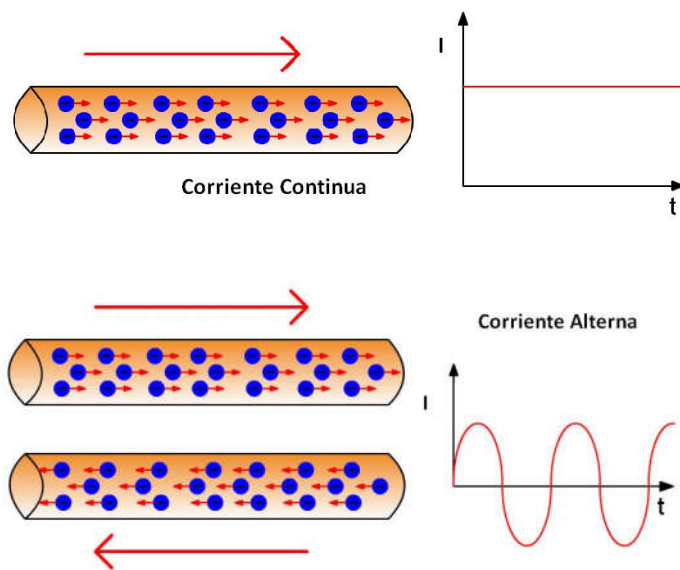


Fig. 1.14. Corriente continua y corriente alterna

Simbología

En los distintos instrumentos o aparatos eléctricos se indica el tipo de corriente que emplean o miden. Los símbolos usados para cada tipo de corriente y su denominación en inglés se muestran en la siguiente imagen.

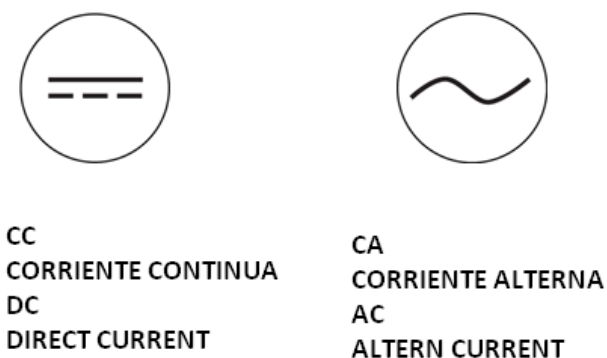


Fig. 1.15. Símbolos para representar la Corriente continua y la Corriente Alterna

1.5. La resistencia eléctrica

Como vimos antes, la corriente eléctrica es el movimiento de cargas eléctricas (generalmente electrones) dentro de un material. Pero este movimiento no es totalmente libre, siempre existe alguna oposición por parte del material, que entorpece el movimiento de los electrones. Este entorpecimiento, esta dificultad que ofrecen algunos materiales al paso de la corriente se denomina **resistencia eléctrica**.

Conductores y aislantes

No todos los materiales oponen la misma resistencia al paso de la corriente. Hay algunos que ofrecen una resistencia pequeña, por lo que la corriente circula con facilidad: son los denominados **materiales conductores** y hay otros que ofrecen una resistencia considerable, que prácticamente no deja pasar la corriente eléctrica: son los denominados **materiales aislantes**.

Los materiales conductores se emplean para transportar la corriente eléctrica y son los que se usan para fabricar los cables. En general los metales son buenos conductores, usándose para este fin el cobre o el aluminio.

Los materiales aislantes se usan para impedir el paso de la corriente por cuestiones de seguridad (por ejemplo recubriendo un cable conductor o aislándolo de su soporte). Buenos aislantes son el vidrio, la porcelana y los plásticos.



Fig. 1.16. Aisladores usados en un tendido de red eléctrica

Unidad de medida

Todos los materiales presentan algún grado de resistencia a la circulación de corriente. Los aislantes, una resistencia elevada. Los conductores, una pequeña. No hay ningún material que presente una resistencia nula como tampoco uno que tenga una resistencia infinita. Para poder medir la cantidad de resistencia que ofrecen los materiales y compararlos entre sí se emplea una unidad denominada "ohm" (u "ohmio"), que se representa por la letra griega omega (Ω). Los múltiplos mas usados del ohm son el kilo-ohm (K Ω) y el mega-ohm (M Ω):

$$1 \text{ K}\Omega = 1.000 \Omega \text{ (mil ohms)}$$
$$1 \text{ M}\Omega = 1.000.000 \text{ (un millón de ohms)}$$

Y dentro de los submúltiplos, el mas usado es el mili-ohm (m Ω):

$$1 \text{ m}\Omega = 0,001 \Omega \text{ (una milésima de ohm)}$$

La materia es Comunicación y tecnología, la propuesta formativa del Instituto de Educación Superior N.º 6 (Sede Perico, Jujuy), institución donde se desarrolla el espacio curricular Comunicación y Tecnología dentro de la Tecnicatura Superior en Energías Renovables.

Los contenidos del espacio Comunicación y Tecnología incluyen:

- **Sociedad de la información y comunicación digital, Comunicación analógica y digital**

Actividad:

- ¿Qué caracteriza a la Sociedad de la Información?
- ¿Qué cambios introduce en la comunicación humana?

Vincular el análisis con redes sociales o plataformas digitales que usen cotidianamente.

- **El ciberespacio como ámbito de interacción y producción, Lenguajes en medios digitales**

Actividad: Elaborar un mapa del ciberespacio:

- Plataformas que usan (WhatsApp, Instagram, YouTube, Moodle, Google, etc.).

Para cada una, identificar:

- Tipo de interacción (informar, debatir, producir, entretener).

- **Plataformas y aplicaciones digitales, Ofimática, Introducción al diseño de sitios web**

Resolver una necesidad con ofimática

Actividad:

Una institución necesita comunicar una actividad vinculada al cuidado energético.

En parejas:

1. Elaboren uno de los siguientes productos:
 - Documento (Word / Google Docs): nota informativa.
 - Presentación (PowerPoint / Google Slides): diapositivas breves.
 - Planilla (Excel / Sheets): cronograma o listado de tareas.

Actividad 1

Completar una tabla comparativa con plataformas:

Plataforma	Para qué se usa	Tipo de interacción	Lenguaje predominante
------------	-----------------	---------------------	-----------------------

Plataforma	Para qué se usa	Tipo de interacción	Lenguaje predominante
Google Drive			
Moodle			
Redes sociales			
Sitio web			

Luego responder:

- ¿Cuál permite más producción propia?
- ¿Cuál usarían en un contexto profesional?

Actividad 2

1. Analicen un sitio web simple.
2. Identificar:
 - estructura,
 - tipos de lenguaje,
 - claridad del mensaje.

• Innovación tecnológica e investigación científico-tecnológica en el campo profesional

Actividad 1:

Identificar situaciones del campo profesional (energías renovables / tecnología / ambiente) donde haya:

- investigación,
- innovación tecnológica,
- mejora de procesos.
- ¿O ambas?

Actividad 2:

- ¿Toda innovación implica tecnología?
- ¿Se puede innovar sin investigar?
- ¿Qué rol tiene el Estado, la institución y las empresas?

• Gestión de la innovación en organizaciones, Ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

Actividad:

A partir de un caso como es sobre paneles solares (energía renovable, IA, plataformas digitales, automatización):

1. Identificar:

- desarrollo tecnológico involucrado,
- problema social que aborda,
- beneficios,
- riesgos o tensiones.

2. Responder:

- ¿A quién beneficia principalmente?
- ¿Qué desigualdades puede generar o reducir?

- **El uso de Gis, Argenmap como herramientas tecnológicas.**

Actividad:

¿Qué es GIS?

¿Que es argenmap?

¿Para qué se usa los GIS?