

Programa de Educación a Distancia

Secundario de Jóvenes y Adultos



Módulo 9 Electricidad

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Juan Schiaretti

VICE – GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Martín Llaryora

MINISTRO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Walter Mario Grahovac

SECRETARIA DE EDUCACIÓN

Delia María Provinciali

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

Carlos Omar Brene

INSPECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

Mercedes Carignano

SECRETARIA DE EQUIDAD Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO

Laura Jure

SECRETARIO DE PROMOCIÓN DEL EMPLEO

Miguel Pedro Civallero

**SUBSECRETARIA DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y CAPACITACIÓN
LABORAL**

Soledad Ferraro

Equipo de Producción de Materiales

Coordinación General:

Prof. Parrello María Ángela

Área de Matemática:

Prof. Perales Raquel Alejandra

Área de Producción e Interpretación de Texto: Lengua y Literatura:

Lic. Martínez María

Área de Producción e Interpretación de Texto: Lengua Extranjera – Inglés:

Prof. Pereyra Gabriela Lorena

Área de Ciencias Naturales:

Lic. Garrone Florencia

Área de Ciencias Sociales:

Lic. Trucco Dalmas Ana Belén Maravillas

Área de Ciencias Sociales – Psicología Social:

Lic. Herranz Silvana Melisa

Área Técnico Profesional – Módulo 8:

Prof. Molina Mariana Noé

Dra. Carbonell Patricia Alejandra

Área Técnico Profesional – Módulo 9:

Prof. Giles Guayanes Marisol

Arq. Parrello Santiago David

Téc. Pogliotto José Gabriel

Mtr. Zuccarino César

Colaboradora:

Prof. y Lic. Gianola Mercedes

Lic. y Prof. Martínez María

Diseño y Diagramación:

Ing. Martín Salinas, Jesús

Prof. Rocha Kermolj Ana Bárbara

Un especial agradecimiento al **Sindicato Regional de Luz y Fuerza - SiReLyF** por su acompañamiento en toda la producción realizada.

Programa de Educación a Distancia

Secundario de jóvenes y Adultos

Índice

Capítulo 1: Caracterización del sector	Pág. 7
Capítulo 2: Pero... ¿qué es la energía?	Pág. 13
Capítulo 3: Energía eléctrica	Pág. 21
Capítulo 4: Procesos tradicionales y renovables de generación de energía.	Pág. 27
Capítulo 5: El sistema eléctrico argentino	Pág. 39
Capítulo 6: ¿Cómo se compone la tarifa eléctrica en argentina?	Pág. 47
Trabajo Práctico Integrador 1	Pág. 55
Capítulo 7: Fundamentos físicos de la electricidad.....	Pág. 61
Capítulo 8: Ejemplo de una instalación eléctrica domiciliaria	Pág. 73
Capítulo 9: Seguridad eléctrica / normas vigentes	Pág. 79
Trabajo práctico integrador 2.....	Pág. 97
Bibliografía	Pág. 101



Módulo 9

Capítulo 1: Caracterización del sector

En nuestra vida, disponemos de electricidad en todo momento: en nuestra casa, en el trabajo y también cuando disfrutamos de momentos de ocio. Esto es posible gracias a la existencia articulada de una serie de empresas (algunas de ellas, cooperativas), entidades estatales y otros organismos que producen y distribuyen la energía a todo el país. De ellas se compone el Sector Eléctrico en nuestro país.

La columna vertebral de este Sector son las Compañías Eléctricas que representan una parte muy importante de la industria argentina. Como cualquier empresa, además de operar sus instalaciones, también se encargan de obtener los recursos financieros para su actividad. Es importante destacar que las empresas eléctricas son las que realizan mayores inversiones materiales en la economía y que la recuperación de estas inversiones se lleva a cabo en plazos muy largos de tiempo, desde 25 a más de 40 años. Estas compañías son también un importante motor de empleo, ya que puede generar más de 50.000 empleos directos y alrededor de 400.000 indirectos. Es el sector empresarial que más clientes tiene en todo el país, ya que todos nos beneficiamos de la energía eléctrica.

El Sector Eléctrico se completa con los organismos reguladores específicos: el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Comisión Nacional de la Energía (CNE), el Consejo de Seguridad Nuclear(CSN) y los Operadores de Mercado del Sistema. El primero gestiona el mercado mayorista de electricidad (MEM): todas las empresas generadoras están obligadas a ofertar su producción a él. La CNE, por su parte, realiza la coordinación técnica para asegurar que producción y demanda coinciden en todo momento, ya que la electricidad no se puede almacenar: hay que producirla según la demanda.

La electricidad es un bien que no se puede almacenar. Por ello tenemos que ser conscientes de que cada vez que se enciende un interruptor estamos poniendo en marcha una central.

La Ley Marco del Sector Eléctrico tal como lo conocemos en la actualidad es la N° 24.065 del año 1991. La anterior ley databa del año 1960. En la nueva ley se crea el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), se definen sus actores y los derechos y obligaciones de las partes.

En la provincia de Córdoba, el Sector Eléctrico se encuentra representado principalmente por EPEC (Empresa Provincial de Energía Eléctrica). Esta empresa existe desde el año 1953 y desempeña la función de generar, transportar y distribuir energía eléctrica, es decir que tiene un carácter integral ya que estos son los tres niveles que componen este sector. También encontramos en Córdoba distintas cooperativas municipales en el rubro de distribución, y en el de producción una de las tres centrales nucleares argentinas (conocida como Embalse o CNE) que pertenece a Nucleoeléctrica Argentina SA (Nasa).

El perfil de los trabajadores y las trabajadoras en el rubro de electricidad es muy amplio. Abarca profesionales de ingeniería en diferentes especialidades, químicos, físicas, matemáticos, técnicas,

electricistas, herreros, administrativos. El trabajo de cada una y uno de ellos muy importante e imprescindible ya permite el funcionamiento de cada eslabón del sistema eléctrico a nivel provincia y país.

Como ocurre en otros rubros, las y los trabajadores del sector están organizados sindicalmente. Los trabajadores de la actividad eléctrica de Córdoba que diariamente se desempeñan en las cooperativas eléctricas de la provincia de Córdoba, la Central Nuclear de Embalse (Núcleo Eléctrica Argentina S.A.), Transener S.A. (ex empleados de Agua y Energía de la Nación), la empresa AGREKKO, la Central Eléctrica “13 de Julio” de Río Tercero de Generadora Córdoba S.A. y la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC) están organizados a través de organizaciones de primer grado: el Sindicato Regional de Luz y Fuerza (SiReLyF), el Sindicato Luz y Fuerza de Río Cuarto y, en capital, el Sindicato Luz y Fuerza de Córdoba. El primero fue fundado el 2 de junio de 1944, cuando 85 empleados y obreros de la Compañía Central Argentina de Electricidad se reunieron con el objetivo de lograr un entendimiento entre el capital y el trabajo que respete los derechos de los trabajadores y construya la unidad del sector. Por su parte, el Sindicato Luz y Fuerza de Córdoba fue creado el 5 de febrero de 1944 obteniendo su personería gremial casi 20 años después, en 1963.



El Sindicato de Luz y Fuerza ha tenido una gran importancia en distintos procesos históricos de Córdoba y del país, tal como vimos en los Módulos 6 (Área de Ciencias Sociales) y 8 (Ciudadanía y Participación).

A su vez, estos sindicatos integran la Federación Argentina de Trabajadores de Luz y Fuerza (FATLyF) que reúne a 41 sindicatos de trabajadores de la actividad eléctrica de toda Argentina. Todas estas organizaciones sindicales incorporan trabajadores y trabajadoras de perfiles profesionales muy diversos entre sí. Por ejemplo, en el estatuto de Sindicato de Luz y Fuerza de Río IV, se propone reunir a “trabajadores que intervengan en la producción; estudio; explotación; regulación; administración; transporte; distribución y/o comercialización de la energía cualquiera sea su forma de generación; inclusive los que realicen tareas o servicios no específicos que compongan las estructuras de las empresas; sin perjuicio de su origen o conformación; como así también aquellos que tengan relación con la provisión; construcción; instalación; reparación; mantenimiento preventivo y correctivo para la prestación del servicio eléctrico en todas sus formas de desarrollo; inclusive a los que producto de los cambios estructurales originados e impulsados por los distintos gobiernos; fueran derivados a cumplimentar tareas conexas y/o de tercerización en las distintas empresas; a quienes realicen tareas no específicas pero que compongan las estructuras de empresas nacionales; provinciales; municipales; cooperativas y privadas (...).”



Para seguir aprendiendo sobre la importancia de este sindicato en nuestra historia, podemos dirigirnos a la sección histórica de la página de la FATLyF: <http://www.fatlyf.org/institucional/>

También podemos entrevistar a dirigentes sindicales que están o han estado a la cabeza de estas organizaciones.



fatlyf

¿Por qué una orientación en electricidad?

La energía eléctrica es una de las tantas formas de energía que existen en la naturaleza y actualmente aquella que es utilizada en mayor medida por los seres humanos. La mayoría de nuestras actividades están atravesadas por la energía eléctrica por lo que es indispensable para la vida actual: desde las actividades en nuestros hogares hasta las de nuestro trabajo, desde la industria hasta la tecnología. La electricidad permite que encendamos las luces al hacerse de noche, que nuestros alimentos no se descompongan y estén bien refrigerados en la heladera, que carguemos nuestros celulares, que nos divirtamos en un recital de música, que podamos ver una buena película en el cine, entre muchas otras acciones.

Este tipo de energía existe de manera libre en la naturaleza y podemos observarla durante las tormentas eléctricas. No obstante, la que utilizamos diariamente es generada por el ser humano mediante técnicas muy diferentes. Y por ello, existen muchas actividades laborales vinculadas a la electricidad.

En este módulo vamos a desarrollar los diferentes modos de generar energía eléctrica en la provincia de Córdoba, el país y el mundo, y su relación con el medio ambiente. Reconoceremos cómo realizar la instalación eléctrica de una casa y qué medidas de seguridad debemos tomar a la hora de hacerlo. Haremos un



En la actualidad nuestras comunidades, a nivel local como también a nivel mundial, están sufriendo las consecuencias del impacto ambiental causado por diversas actividades humanas. Debemos ser conscientes de que todas las formas de utilización de las fuentes de energía (tanto las habituales como las denominadas alternativas o no convencionales) afectan en mayor o menor medida el ambiente, siendo de todos modos la energía eléctrica una de las que causan menor impacto en el medio que nos rodea. Debemos comprometernos a tomar medidas responsables respecto al cuidado del medio ambiente, respecto a la utilización racional de la energía eléctrica, por lo tanto al uso sostenible de los recursos naturales, reconociendo su escasez y deterioro. Hacer un uso moderado de ellos permite resguardarlos para generaciones futuras y no perder el equilibrio natural de nuestros ecosistemas.

recorrido por las diversas fuentes de energía eléctrica existentes en nuestra provincia como por ejemplo, la Central hidroeléctrica Río Grande, la central Termoeléctrica Pilar o la Central nuclear de Embalse de Río Tercero. Esto nos permitirá reconocer la importancia que tiene Córdoba a nivel nacional en la generación de energía eléctrica ya que somos grandes proveedores de electricidad a numerosas provincias de nuestro país.

Este espacio de formación orientado en electricidad permitirá fortalecer y desarrollar diversas habilidades y capacidades fundamentales para desempeñarnos en el ámbito socio-laboral-productivo. La adquisición de saberes científico-tecnológicos nos permite aproximarnos a los diversos campos ocupacionales relacionados al sector eléctrico, pudiendo además realizar instancias de formación complementaria a través de distintas alternativas de capacitación: firma de convenios con instituciones de Formación Profesional o cursos de capacitación laboral y profesional dictados por organismos estatales.

A continuación presentamos los contenidos que abordaremos en este módulo:



- Energía
- Un poco de historia
- Procesos de generación de energías tradicionales y renovables
- El sistema eléctrico argentino (generación, transporte y distribución)
- Instituciones que intervienen en todo el proceso
- Fundamentos físicos de la electricidad
- Instalación domiciliaria
- Seguridad eléctrica / normas vigentes
- Ofertas de formación para la inserción en el sector eléctrico

Vamos a recorrer y a descubrir el mundo de la energía, el mundo de la electricidad. Pero antes, les compartimos un breve diálogo humorístico. ¿Por qué cada uno dice lo que dice?

Wikipedia: “Yo sé todo.”
Google: “Yo tengo todo.”
Facebook: “Yo conozco a todos.”
Internet: “Sin mí, ustedes no son nada.”
Electricidad: “Jajaja... sigan, sigan hablando...”

¡Comencemos!

Si miramos a nuestro alrededor podemos ver que los niños crecen, las plantas también crecen, necesitamos alimentarnos para sobrevivir, en nuestra casa tenemos electrodomésticos que utilizamos diariamente, escuchamos música, que al anochecer encendemos la luz, si tenemos mascotas ellas se trasladan de un sitio a otro, en nuestro trabajo las herramientas y maquinarias realizan tareas variadas. Algo en común tienen todos estos aspectos de la vida diaria: necesitan de energía para funcionar.

Como podemos observar, la energía convive con nosotros y puede presentarse de formas muy diferentes:



En los alimentos



En la luz



En el movimiento



En el sonido



En electrodomésticos



En cualquier máquina en funcionamiento

Capítulo 2: Pero... ¿qué es la energía?

La Energía es la capacidad que posee un cuerpo para realizar una acción o trabajo, o producir un cambio o una **transformación**, y es manifestada cuando pasa de un cuerpo a otro. Una materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella.



En el Módulo 5 de Ciencias Naturales podemos ver los conceptos de **fuerza, trabajo y energía**.

Tipos de Energía

La energía puede aparecer de muchas formas diferentes: energía radiante o lumínica, energía calórica, energía cinética, energía potencial y muchas otras. Una de las características más sorprendentes de la energía es su capacidad de transformarse de una forma a otra. Por ejemplo, si se sostiene una roca a cierta altura, la roca tiene energía potencial. Si se la suelta, la roca comienza a caer, por lo que la energía potencial que tenía se transforma en, paulatinamente en energía cinética o de movimiento. Al golpear el piso, se desprende calor y se oye un ruido. Una parte de la energía cinética que traía la piedra se transformó en energía calórica, y otra, en energía sonora. En este ejemplo podemos ver que la energía puede transformarse en distintas formas.

De acuerdo al párrafo anterior, vemos que existen en la naturaleza distintos tipos de energía...

Energía lumínica: se manifiesta por medio de la luz.

Energía calórica o térmica: se percibe a través de la emisión de calor.

Energía interna: es la energía contenida dentro de las sustancias.

Energía química: es aquella producida por reacciones químicas. Un ejemplo de energía química es la que desprende el carbón al quemarse.

Energía mecánica: está relacionada con la posición (energía potencial) o el movimiento (energía cinética) de los objetos.

Energía eléctrica: La energía eléctrica es una fuente de energía renovable que se obtiene mediante el movimiento de cargas eléctricas (electrones) que se produce en el interior de materiales conductores (por ejemplo, cables metálicos como el cobre).

Energía nuclear: El núcleo del átomo está compuesto por partículas cargadas de electricidad positiva (protón) y otras sin carga (neutrón). Alrededor del núcleo giran partículas de carga negativa (electrón). Al producirse la ruptura (fisión) del núcleo del átomo o la unión (fusión) de dos núcleos, se produce la energía nuclear o atómica.

Energía cinética es la energía del movimiento. Mientras mayor energía cinética tenga una sustancia, mayores movimientos tendrán sus partículas.



A trabajar...

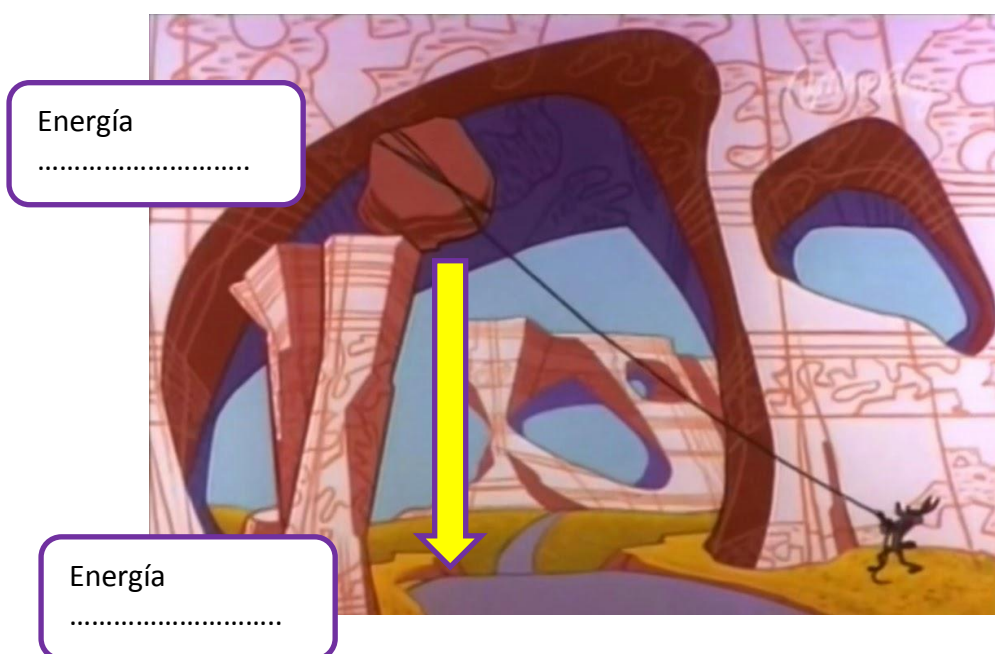
Actividad 1.

- a. Completa el siguiente diagrama con los distintos tipos de energía que posee la roca en diferentes momentos:

La roca está en estado de reposo

La roca está cayendo

La roca llega al suelo



- b. De acuerdo a lo estudiado sobre los tipos de energía, completamos debajo de cada imagen con los tipos de energía que corresponden:

Energía química

Energía cinética

Energía eólica

Energía potencial

Energía eléctrica

Energía calórica

Energía mecánica

Energía limínica



Energía



Energía



Energía



Energía



Energía



Energía



Energía



Energía

¿Cuáles son las fuentes de Energía?

Diversos recursos naturales o fenómenos de la naturaleza son capaces de suministrar y brindar energía en cualquiera de sus formas, por lo que se les considera fuentes naturales de energía o recursos energéticos.

La energía que utilizamos proviene principalmente de distintas fuentes. Estas fuentes pueden ser **renovables** o **no renovables**.

Las fuentes renovables son aquellas que están siempre disponibles o aquellas cuyo agotamiento podría evitarse si el hombre tomara conciencia de ello (como la luz de sol, el viento, las lluvias, las corrientes de los ríos, etc.).

Las fuentes no renovables son aquellas que tardan muchísimos años en formarse, su capacidad de regeneración es mucho más lento que la capacidad de consumo. Si el hombre las utiliza en exceso, no hay posibilidad de recuperarlas en un período rápido de tiempo (como el petróleo, el gas natural o el carbón).

SOL	ELÉCTRICA / TÉRMICA	RENOVABLE
CARBON	ELÉCTRICA / TÉRMICA	NO RENOVABLE
PETROLEO	MECÁNICA/TÉRMICA/ELÉCTRICA	NO RENOVABLE
VIENTO	ELÉCTRICA / MECÁNICA	RENOVABLE
AGUA	ELÉCTRICA / MECÁNICA	RENOVABLE
URANIO/PLUTONIO	ELÉCTRICA / TÉRMICA	NO RENOVABLE

El ser humano necesita explotar los recursos provenientes de la naturaleza, pero debe tomar conciencia de la necesidad de hacerlo de una forma racional que garantice la sustentabilidad del ambiente. Sustentabilidad es la posibilidad que tiene la sociedad de elevar la calidad de vida de sus miembros, promoviendo el menor impacto ambiental y el uso racional de los recursos, teniendo en cuenta el futuro de las generaciones. Esto requiere decisiones políticas en las que el conocimiento y el desarrollo tecnológico se utilicen para minimizar los impactos ambientales.



A trabajar...

Actividad 2.

Pensando en las energías renovables y no renovables...

- a. ¿Conocemos tipos de energías renovables que se utilicen en la vida cotidiana? ¿cuáles?

.....

.....

b. Describamos el funcionamiento de una de ellas:

.....

.....

.....

.....

La energía se transfiere y se conserva

¡Sigamos aprendiendo más sobre la energía!

La energía puede permanecer latente en un solo sistema o transferirse de un sistema a otro. Es decir que se transfiere y es más fácil percibirla cuando esto ocurre.

Además, si dos cuerpos intercambian energía, la energía cedida por uno de ellos es igual a la energía ganada por el otro. En todos los procesos naturales la energía se conserva.

 A trabajar...

Actividad 3.

Las figuras que se presentan a continuación representan distintos tipos de transformación de una forma de energía en otra.

- a. Observemos cada una de ellas atentamente.
- b. Complete en las líneas de punto qué transformación se produce en cada caso.

	de energía	a energía
		
		



.....

.....



Te invitamos a escuchar una canción del artista uruguayo Jorge Drexler relacionada con este tema: "Todo se transforma"

<https://www.youtube.com/watch?v=QfhEKpFiepM>



Todo se
transforma

En la canción de Drexler hay transformaciones que pueden explicarse desde la Física o la Química. Otras, en cambio, están más relacionadas con la imaginación y la creatividad del cantautor: no podemos explicarlas científicamente, pero tienen que ver con una transformación. Por eso, decimos que son "metafóricas".



Todo se transforma

Tu beso se hizo calor
Luego el calor movimiento
Luego gota de sudor
Que se hizo vapor, luego viento

Que en un rincón de la rioja
Movié el aspa de un molino
Mientras se pisaba el vino
Que bebió tu boca roja

Tu boca roja en la mía
La copa que gira en mi mano
Y mientras el vino caía
Supe que de algún lejano rincón

De otra galaxia
El amor que me darías
Transformado volvería algún día
A darte las gracias

Cada uno da lo que recibe
Y luego recibe lo que da
Nada es más simple
No hay otra norma
Nada se pierde
Todo se transforma

El vino que pagué yo
Con aquel euro italiano
Que había estado en un vagón
Antes de estar en mi mano

Y antes de eso en torino
Y antes de torino en prato
Donde hicieron mi zapato
Sobre el...

Jorge Drexler



A trabajar...

Actividad 4.

a. Vamos a identificar las dos transformaciones metafóricas que tiene esta canción.

.....

.....

.....

.....

.....



Una metáfora es identificar dos términos, de tal manera que para referirse a uno de ellos se nombra al otro.

Expresiones como “No hay química” o “Tiene onda”, son metafóricas porque utilizan términos de un ámbito científico para hablar de acontecimientos y sentimientos.

b. ¿Qué significa que “no haya química” entre dos personas? ¿Qué es, para vos, “tener onda” con una persona? ¿Es lo mismo tener química o tener onda con alguien?

.....

.....

.....

c. El estribillo de la canción afirma que: “nada es más simple, no hay otra norma: nada se pierde, todo se transforma”. ¿Cómo podemos asociarlo en relación a lo trabajado en el capítulo “La materia viva” del módulo 2?

.....

.....

.....

d. La letra de la canción comienza así: Tu beso se hizo calor, luego el calor movimiento luego gota de sudor, que se hizo vapor, luego viento. ¿Cómo podríamos relacionarlo con lo visto en este capítulo?

.....

.....

.....



Capítulo 3: Energía eléctrica

¿Cómo se genera la energía eléctrica?

Lo que llamamos generación de energía eléctrica es, en realidad, una transformación, porque ésta se genera a partir de otra forma de energía.

Esto quiere decir que la electricidad se obtiene a través de la transformación de otras fuentes de energía:

- ✓ la transformación de las caídas de agua en movimientos mecánicos en las turbinas y consecuentemente en la generación de electricidad.
- ✓ la transformación de la energía térmica producida por calderas, normalmente en movimientos mecánicos que accionan generadores eléctricos.
- ✓ a través de la reacción nuclear de materiales radiactivos como el uranio y el plutonio.
- ✓ a través de reacciones químicas, como en pilas y baterías eléctricas.



De acuerdo con la fuente de energía que utilicen, las centrales pueden ser: térmicas, hidráulicas, nucleares, solares, eólicas, etc.

La electricidad en la actualidad

En nuestra vida cotidiana nos enfrentamos continuamente a situaciones que nos permiten reflexionar sobre la presencia o no de la electricidad. Probablemente pensemos que no podemos vivir sin ella en este mundo contemporáneo donde efectivamente la electricidad aparece en nuestras vidas de manera directa o indirecta.

No hay nada más que mirar a nuestro alrededor y comprobar (y sobre todo en los espacios urbanos) cómo nuestro modo de vida depende de la energía eléctrica, pues han sido, entre otros, muchos los inventos y aplicaciones que se han desarrollado aprovechando los efectos de la electricidad. Esto nos permite un mayor bienestar, una vida más confortable y cómoda donde muchas tareas son ejecutadas por máquinas: desde lavar la ropa en la lavadora a almacenar la información en computadoras. Esta mayor dependencia de la sociedad actual respecto a la energía eléctrica conlleva un mayor consumo, cuyas consecuencias afectan no sólo al medio ambiente, sino también a la salud. Desde los sistemas de producción de energía eléctrica, que en su mayoría utilizan materias primas no renovables (carbón, gas, petróleo, etc.), al impacto causado por los sistemas de distribución de energía se han producido muchos cambios con mayor o menor **impacto en el ambiente** y en toda la sociedad.

Conocer todos los procesos que sigue la energía eléctrica desde que se produce hasta que encendemos una simple lamparita, nos llevará a tomar conciencia sobre la necesidad de hacer un buen uso de la misma y adaptar hábitos y medidas para su ahorro y mejor aprovechamiento.

Este conocimiento general nos permitirá vislumbrar todo el abanico de posibilidades laborales que se abre a partir del conocimiento de algo tan básico para nuestra sociedad como el uso de la

electricidad, el conocer sus principales características nos posibilitará avanzar con mayor seguridad en el aprendizaje de alguna aplicación de la misma que no conocíamos, o afianzar los conocimientos empíricos que nuestra actividad individual ha desarrollado durante nuestra formación laboral.

Nuestra vida cotidiana está rodeada de elementos que necesitan energía para funcionar:



Te invitamos a analizar un cuadro sobre el consumo domiciliario de electricidad en una vivienda tipo:

Artefactos eléctricos que utilizan normalmente	Potencia eléctrica		Cantidad de artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en KWH
	Watts	KW				
Fluorescente de 40 W	40	0.04	4	6	30	36.00
Foco de 25 W	25	0.025	3	4	30	9.00
Foco de 75 W	75	0.075	1	5	30	11.25
Foco de 100 W	100	0.1	2	5	30	30.00
Plancha eléctrica	1000	1	1	1	12	12.00
TV de 46" LED	130	0.13	1	6	30	23.4
TV de 32" LED	70	0.07	1	4	30	8.40
DVD	20	0.02	1	4	8	0.64
Equipo de sonido	80	0.08	1	10	30	24.00
Heladera	350	0.035	1	10	30	105.00
Lavarropa	500	0.5	1	1	12	6.00
Horno Microondas	1100	1.1	1	0.25	30	8.25
Licuada	300	0.03	1	0.20	30	180.00
Batidora	200	0.02	1	0.25	30	150.00
Cafetera	800	0.08	1	0.25	30	6.00
Secadora de Cabello	1200	1.2	1	0.10	30	3.60
Aspiradora	600	0.6	1	1	4	2.40
Termotanque eléctrico	1500	1.5	1	3	30	135.00
Computadora	300	0.03	1	4	30	36.00
Electrobomba de ½ hp	373	0.373	1	2	30	22.38
Total consumo en KWH						809.32



A trabajar...

Actividad 5.

Teniendo en cuenta el cuadro de consumo anterior, hagamos un reconocimiento del consumo que realizamos en nuestros hogares:

- a. Nombremos al menos dos tecnologías que conozcamos que se utilizan hoy en día en los hogares para reducir el consumo energético. Podemos investigar en internet u otras fuentes si no estamos seguros/as.

.....

.....

.....

- b. Identifiquemos los tres artefactos eléctricos que más utilicemos en nuestra vivienda y calculemos el consumo de cada uno de ellos.

.....

.....

.....

- c. Propongamos al menos dos medidas que podríamos tomar para reducir el consumo de electricidad en nuestras viviendas.

.....

.....

.....

- d. Identifiquemos los artefactos eléctricos de nuestra vivienda y ordenémoslo de mayor a menor según el consumo.

.....

.....

.....

e. Elijamos tres artefactos eléctricos de nuestro hogar y completemos el siguiente cuadro con el consumo mensual de cada uno de ellos.

Tengamos en cuenta que para obtener el consumo mensual debemos multiplicar:

kw x por la cantidad de artefactos x por horas de consumo diario x por días de consumo = consumo mensual

Pasar de Watts a KW

X

X

X

=

Artefactos eléctricos que utilizan normalmente	Potencia eléctrica		Cant. De artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en Kwh
	Watts	KW				
Total consumo en Kwh						

Viajemos en el tiempo: un poco de historia...

La electricidad no se inventó, sino que se descubrió, ya que es una fuerza de la naturaleza. Sin embargo, debió ser entendida para poder utilizarla como lo hacemos hoy en día.

La mayoría de las personas dan el crédito a Benjamín Franklin, un adelantado para su época y uno de los mejores científicos en la historia de la humanidad. Interesado en muchas áreas, descubrió e inventó muchas cosas, entre ellas, a mediados del siglo XVIII, la electricidad.

Hasta ese entonces, muchos científicos habían hecho experimentos con electricidad estática, sin embargo, Franklin llegó a la conclusión de que existían cargas positivas y negativas, y que la electricidad propiamente dicha flotaba entre ellas. También creía que los rayos eran una forma de electricidad.

Fue en el año 1752 cuando Franklin hizo su famoso experimento para demostrar que los rayos son una forma de electricidad.

Ese día amaneció tormentoso en la ciudad de Filadelfia, por lo que el científico pensó que era el día ideal para llevar a cabo su experimento. Para tal fin, construyó una cometa cuya estructura estaba realizada con varillas metálicas y sujetas por un largo hilo de seda. En el otro extremo ató una llave de metal.

Echó a volar la cometa y pudo comprobar cómo en poco rato ésta atraía un rayo que impactaba contra la estructura metálica y cuya descarga eléctrica bajaba hasta la llave.

Este fue el comienzo del estudio de la electricidad por varios científicos.



Después de haber estudiado la industria de iluminación a gas, Thomas Alva Edison, en 1879 inventó la lamparita junto con el primer sistema eléctrico que suministraba energía por medio de redes para la iluminación. Con esto, las empresas eléctricas se encargaron de las economías de escala y cambiaron a generación centralizada, distribución y administración del sistema.

Sin embargo, el concepto moderno de red eléctrica tiene sus fundamentos en las invenciones de Nikola Tesla, que hoy constituyen los conceptos de generación, transmisión a alta tensión y distribución a media tensión, únicamente posibles gracias a las máquinas de inducción magnética que Tesla concibió.



Capítulo 4: Procesos tradicionales y renovables de generación de la energía.

Producción tradicional de energía eléctrica

Hoy en día casi todo necesita de la electricidad para funcionar. La producción de energía eléctrica es una de las necesidades ineludibles de todo país desarrollado, y una de las más contaminantes. El mayor problema de la electricidad es que no se puede almacenar, y por lo tanto hay que producirla en el mismo momento en que se consume. Aunque hay otras formas de generar energía eléctrica, la producción industrial se basa en una sola tecnología: hacer rotar una turbina conectada a un generador, pero para mover esa turbina se necesita una fuente de energía primaria.

Son dos las formas básicas de generar electricidad: la producción **Hidroeléctrica** y la **Termoeléctrica**.

Para aprender más, te invitamos a visitar el siguiente enlace...



En el siguiente recurso podemos observar los principios básicos de la generación hidroeléctrica y por otro, conocer todas las centrales controladas por la empresa EPEC, distinguiendo entre hidráulicas y termoeléctricas.

<https://www.epec.com.ar/generacion.html>



¿Cómo se produce la energía eléctrica?

La producción hidroeléctrica

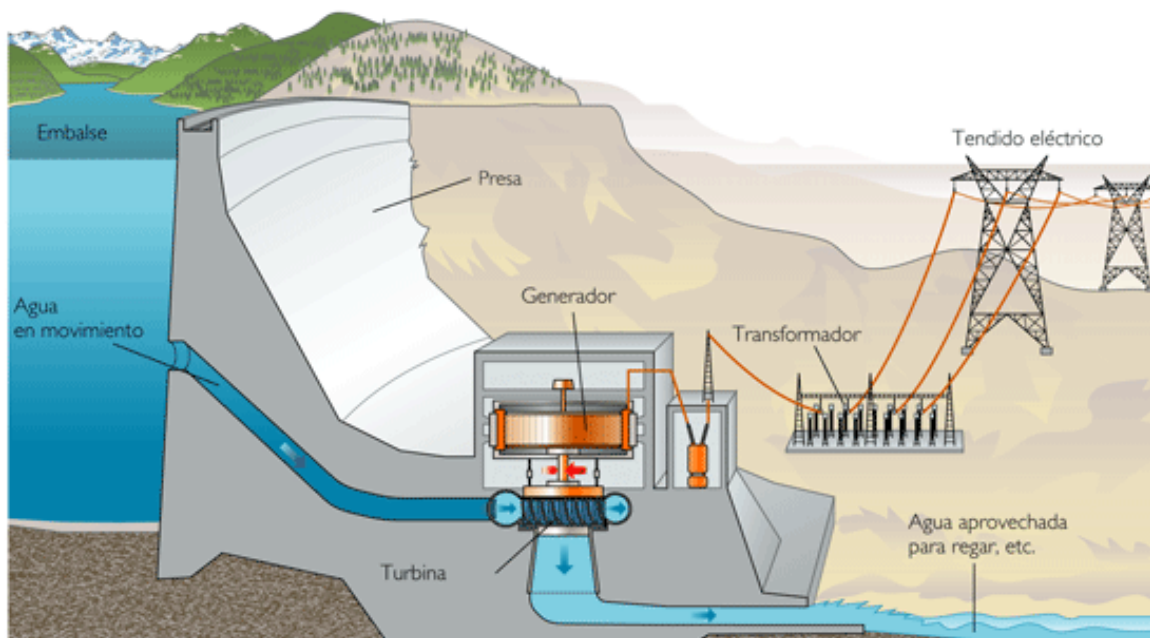
Consiste en hacer pasar grandes cantidades de agua a mucha presión por una turbina. Es una tecnología que requiere de una gran intervención en el espacio, ya que es necesario embalsar grandes cantidades de agua y tener desniveles importantes. Tiene la ventaja de que se trata de una energía primaria renovable y no produce emisiones a la atmósfera. Sin embargo, las condiciones precisas no se encuentran en todas partes, por lo que la producción total depende de las condiciones orográficas y pluviométricas.

Además, la gran intervención que supone el embalsamiento de agua produce cambios notables en el entorno, y modifica el ecosistema próximo.



Los avances tecnológicos en la mejora de la eficacia de las turbinas, permiten la creación de microcentrales, que requieren de una infraestructura mucho menor.

En la actualidad una pequeña central hidroeléctrica no necesita de una infraestructura mayor que los antiguos molinos de agua.



En los siguientes sitios podemos conocer en detalle dos entidades hidroeléctricas binacionales:

- Página institucional del Ente Binacional Salto Grande. Allí podemos encontrar un video institucional donde se da un completo panorama de toda la historia del complejo, desde sus inicios, construcción y puesta en funcionamiento. Más adelante se puede ver la importancia que se le da a la ecología y al medio ambiente. Prestemos especial atención a las comparaciones entre las distintas características de paso de agua por los vertederos y energía producida con los valores de la vida cotidiana.



Sitio Internet Salto Grande

<https://www.saltogrande.org/>



Salto Grande

- El link que figura a continuación corresponde a la Entidad Binacional Yacyretá. Allí podemos encontrar una detallada descripción de los procesos tecnológicos utilizados para la generación de energía eléctrica. Si



Sitio Internet Entidad Binacional YACYRETA

<http://www.yacyreta.org.ar/index.php/12-paginas/126-1-tecnologia-de-la-central-hidroelectrica-descripcion-general>



Yacyreta

miramos un poco más la página, llama la atención el indicador de generación instantánea de la central hidroeléctrica.



A trabajar...

Actividad 6.

a. ¿Cuál es la ventaja de este tipo de energía?

.....

.....

b. ¿Cuáles son los aspectos negativos que presenta?

.....

.....

c. ¿Conoces en Córdoba alguna central hidroeléctrica? ¿Cuál?

.....

.....



La producción termoeléctrica

Consiste en hacer pasar aire caliente a presión por una turbina. El vapor caliente se obtiene hirviendo agua y para esto existen dos tecnologías: la quema y la fisión nuclear. Las centrales que calientan agua quemando combustibles se llaman centrales térmicas. Pueden usar cuatro tipos de ellos: carbón, petróleo, gas o biocombustible.



La **quema de carbón** es cara, eficaz y muy contaminante. Además del dióxido de carbono (CO_2) expulsa a la atmósfera otros compuestos muy dañinos, como el azufre. Es un recurso fósil no renovable.

La **quema de petróleo** es cara, muy eficaz y bastante contaminante. Genera mucho dióxido de carbono (CO_2) que se expulsa a la atmósfera. El petróleo que se quema en las centrales necesita ser refinado, por lo que hay un proceso industrial intermedio que también consume energía y produce contaminantes. Es un recurso fósil no renovable.

La **quema de gas** es más barata, eficaz y poco contaminante. De todos los combustibles es el que menos dióxido de carbono (CO_2) expulsa a la atmósfera, y además se usa directamente, sin necesidad de refinerías. Es un recurso fósil no renovable.

La **quema de biocombustible** es cara, medianamente eficaz y contaminante. Se consideran biocombustibles todos los productos biológicos que se pueden quemar: madera, aceites, alcoholes, restos de la cosecha, etc. La quema de estos productos produce mucho dióxido de carbono (CO_2) pero es el que previamente han absorbido las plantas y que volverá a ellas si se recupera el recurso, por lo que el equilibrio se mantiene. Es un recurso renovable, pero muchos de ellos necesitan ser tratados, previamente, en un proceso industrial.

Por su parte, la producción de energía eléctrica por medio de la **fusión nuclear** consiste en calentar el agua a través de un agente radiactivo que en su descomposición genera calor. La energía radiactiva es muy peligrosa, por lo que este método requiere de grandes medidas de seguridad. El combustible no se agota del todo, así que su vida útil acaba antes de que deje de ser radiactivo. Se generan, así, residuos muy peligrosos y muy difíciles de tratar. Tiene la ventaja de que el proceso es

barato, eficaz y no genera emisiones a la atmósfera. Además de estos métodos tradicionales cada día tienen más importancia el uso de energías alternativas.



Centrales termoeléctricas, ¿cómo funcionan?

https://www.epec.com.ar/generacion_centrales_t.html



Centrales
termoeléctricas

El siguiente link corresponde a la página institucional de Generadora Córdoba S.A. y muestra sus actividades. Cuenta con un apartado de links en donde podemos ver los diversos organismos nacionales que regulan la generación de energía en nuestro país:

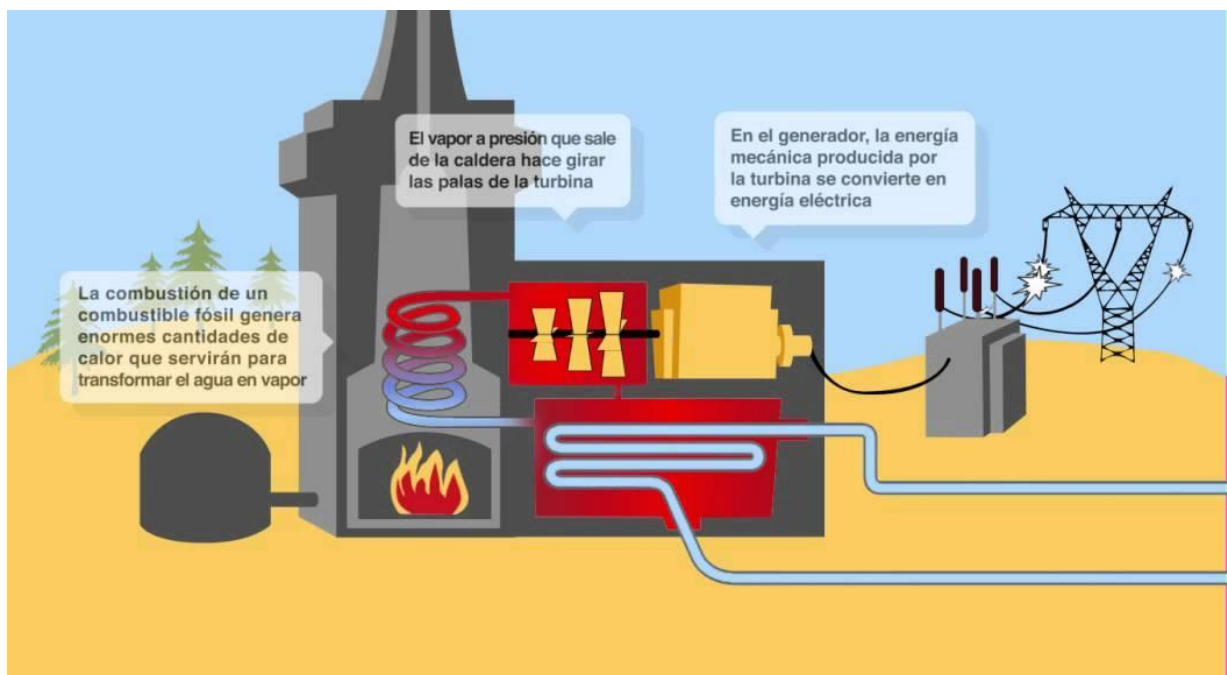


Sitio Internet Generadora Córdoba

<http://generadoracordoba.com/>



Centrales
termoeléctricas



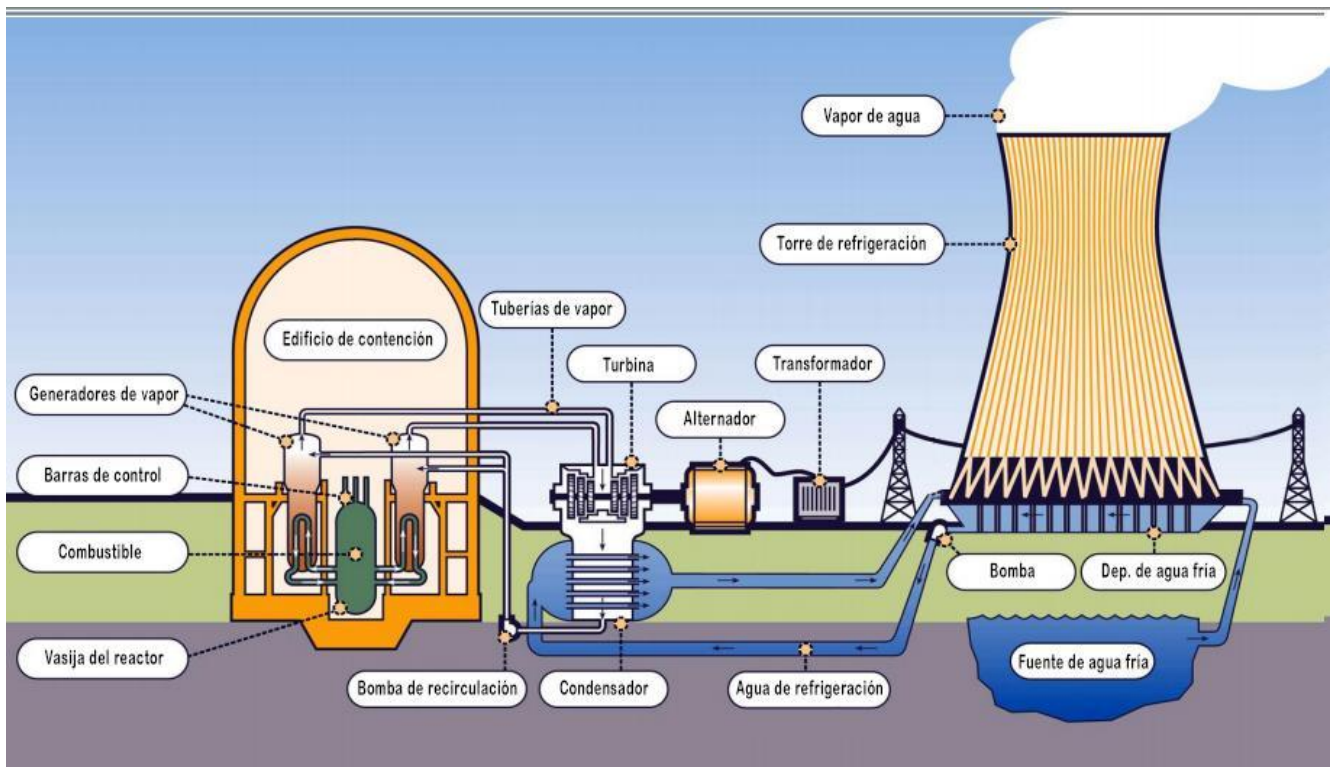
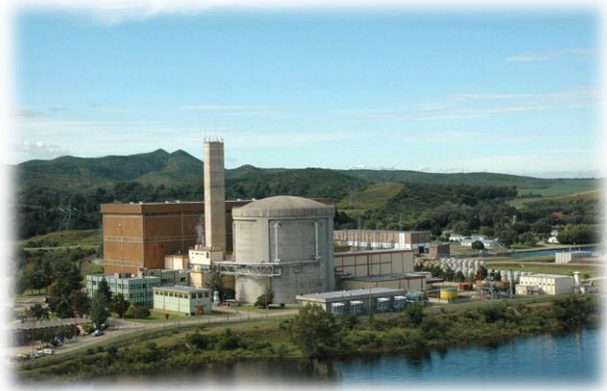
La producción de energía nuclear

El principal uso que se le da actualmente a la energía nuclear es el de la generación de energía eléctrica. Las centrales nucleares son las instalaciones encargadas de este proceso.

Prácticamente todas las centrales nucleares en producción utilizan la **fisión** nuclear ya que la **fusión** nuclear actualmente es inviable a pesar de estar en proceso de desarrollo.

El funcionamiento de una central nuclear es idéntico al de una **central térmica** que funcione con carbón, petróleo o gas excepto en la forma de proporcionar energía calorífica (calor) en el agua para convertirla en vapor. En el caso de los reactores nucleares este calor se obtiene mediante las reacciones de fisión nuclear de los átomos del combustible nuclear (uranio), mientras que en las otras centrales térmicas se obtiene energía térmica mediante la quema de uno o varios combustibles fósiles.

La energía liberada del uranio produce calor con el que se hierve el agua de las vasijas de los reactores. Entonces, se genera vapor de agua que mueve unas turbinas y, tras su paso por un alternador, genera la energía eléctrica.



En Córdoba tenemos la central nuclear de Embalse de Río Tercero. Ella se encarga de generar energía eléctrica y el isótopo Cobalto 60 para usos medicinales, industriales y de investigación.



A través del siguiente link podemos recorrer la Central Nuclear de Embalse:

<http://www.na-sa.com.ar/centrales-nucleares/embalse/>



Central Nuclear
Embalse



A trabajar...

Actividad 7. Veamos un video sobre una central nuclear.



¿Qué es una central nuclear?

<https://www.youtube.com/watch?v=8mzxcrpVIKk&feature=youtu.be>



¿Qué es una
Central Nuclear?

a. ¿Encontramos términos conocidos en el video? ¿cuáles?

.....

.....

.....

b. ¿Quiénes intervienen en el proceso de fisión nuclear?

.....

.....

.....

c. Para el ser humano ¿cuál es la importancia de la fisión nuclear?

.....

.....

.....



Fisión nuclear: es una reacción nuclear que ocurre cuando un núcleo pesado se divide en dos o más núcleos más pequeños.

Energías alternativas renovables

Además de los métodos tradicionales de producir energía eléctrica, cada día tienen más importancia otras tecnologías. Son las llamadas **energías alternativas**, que tienen en común el utilizar recursos renovables. Estos métodos son muchos, y frecuentemente se publican avances en relación a ellos. Los recursos renovables para la producción de energía, en general, tienen la limitación de que no necesariamente están disponibles allí donde se necesitan, ni cuando se necesitan, pero tienen la ventaja de que no son contaminantes, o en todo caso mantienen el equilibrio de los gases invernadero presentes en la atmósfera, como ocurre con los biocombustibles. Además, son poco eficaces. No obstante, la continua investigación está haciendo de ellas una alternativa real, y lo que es más importante, diversificada, por lo que el conjunto de la producción eléctrica no depende de uno, o unos pocos, recursos que pueden faltar en un momento dado. En general, la producción industrial de energía eléctrica con recursos renovables utiliza la misma tecnología que la tradicional: hacer rotar una turbina. Las energías alternativas más importantes son:

1.- Eólica. La energía eólica consiste en aprovechar la fuerza motriz de los vientos para mover una turbina-generador. El principio básico es el de los antiguos molinos de viento. Los aerogeneradores necesitan vientos constantes, no necesariamente fuertes, por lo que su ubicación está limitada a ciertos puntos del territorio: oteros, cumbres, pasos de montaña, etc. Son estructuras muy grandes que provocan mucho ruido, por lo que deben de estar suficientemente alejados de núcleos habitados. La proliferación de numerosos aerogeneradores en un lugar puede acarrear interferencias con la vida salvaje de las aves. Los campos de grandes instalaciones eólicas están dominando el paisaje de muchas regiones.



Sitio Internet Parque Eólico Arauco (La Rioja)
<http://www.parqueolicoarauco.r.com.ar/>



Parque Eólico
Arauco

En estos links podemos ver un proyecto de dimensiones gigantescas y gran visión de futuro: es completo el espectro de información. Prestar especial atención a la sección videos, allí se puede ver el programa emitido por C5N "Alerta Verde", en tres partes.



C5N – Alerta verde: Parque Eólico
Arauco – Parte 1
<https://www.youtube.com/watch?v=Hi8C-IVzIv0&feature=youtu.be>



Alerta Verde 1



C5N - Alerta verde: Parque Eólico Arauco - Parte 2

https://www.youtube.com/watch?v=Mf_xBvgiye8&feature=youtu.be



Alerta Verde 2



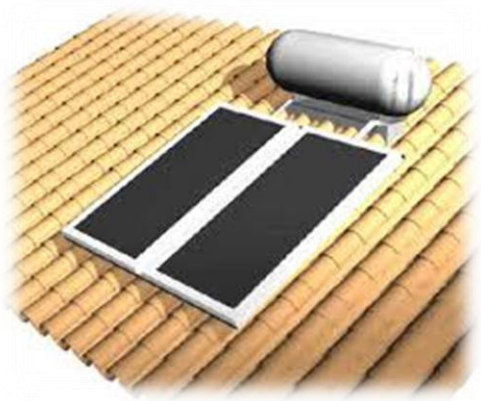
C5N - Alerta verde: Parque Eólico Arauco - Parte 3

<https://www.youtube.com/watch?v=DiuTciPSXCc>



Alerta Verde 3

2.- Solar térmica. La energía solar térmica consiste en concentrar los rayos de sol sobre una caldera con agua para mover una turbina como en una central térmica convencional. Esta tecnología tiene muchas limitaciones ya que su ubicación se reduce a países con muchas horas de sol y calor, y agua suficiente. El problema es que sol y calor raramente van acompañados de agua. Para ser rentable se precisa de grandes instalaciones alejadas de núcleos de población: desiertos. Tiene la ventaja de que se puede predecir cuándo va a estar operativa con suficiente antelación, y combinada con otras tecnologías es muy eficaz.



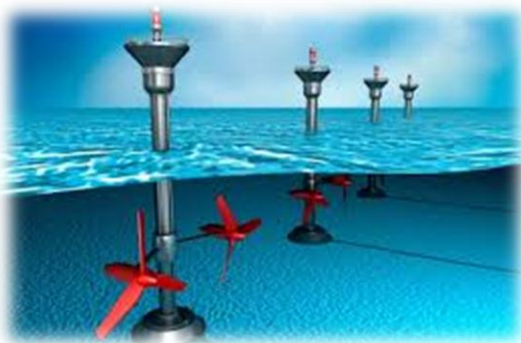
3.- Fotovoltaica. La energía fotovoltaica consiste en producir electricidad a través de unas placas que transforman directamente la luz en electricidad. Esta tecnología no precisa de turbinas. Las placas alcanzan su mayor eficacia cuanto mayor sea la iluminación, es decir en días despejados y calurosos. El rendimiento de las placas es bajo, pero la tecnología es limpia y no produce molestias, por lo que es ideal para pequeñas instalaciones en la propia vivienda.



4.- Geotérmica. La energía geotérmica consiste en aprovechar la energía térmica que existe en el interior de la tierra de ciertas regiones para calentar agua y usarla directamente para producir electricidad como en las centrales térmicas convencionales. El problema es que esta energía sólo está disponible en regiones volcánicas activas. Requiere de grandes infraestructuras en lugares muy concretos.



5.- Mareomotriz. La energía mareomotriz consiste en construir en la línea de costa unos diques que retienen el agua durante la marea alta para soltarla, a través de una turbina, durante la marea baja, aprovechando la diferencia de presión y altura. El problema es que la diferencia mínima, con la tecnología actual, debe de ser de, al menos, seis metros, y no hay muchos lugares en el mundo con mareas tan grandes. Por otro lado, exige la construcción de grandes infraestructuras justo en la línea de costa, con un gran impacto ambiental.



6.- Biomasa. La biomasa consiste en aprovechar los residuos de los seres vivos, sobre todo plantas, para producir gas, alcohol, o cualquier otro producto que se pueda quemar en una central térmica convencional. Es una tecnología que genera CO₂, pero mantiene el equilibrio de la atmósfera al producir nuevas plantas, que lo reabsorben.



A trabajar...

Actividad 8.

a. De los procesos tradicionales de generación eléctrica que se desarrollan en el país, ¿cuál consideramos que genera un menor impacto ambiental y cuál uno mayor? ¿Por qué?

.....

.....

.....

b. De las energías renovables, ¿en cuál de ellas destinaríamos recursos económicos para un mayor desarrollo en nuestro país? ¿Por qué?

.....

.....

.....

c. Elijamos dos tipos de energía renovable que sean de nuestro interés. Busquemos información sobre un país o región en el que se desarrolle este tipo de energía y describamos brevemente cómo funciona.

.....

.....

.....

.....



Capítulo 5: El sistema eléctrico argentino

Es el conjunto de proveedores o generadores de electricidad, redes de distribución a larga distancia, estaciones transformadoras, redes de distribución industrial y domiciliaria y usuarios finales concentrados en ciudades o distribuidos en todo el país.

El sistema eléctrico de la Argentina está dividido en tres segmentos fundamentales:

- Generación de la energía eléctrica.
- Transporte de la electricidad.
- Distribución de la electricidad a los consumidores.

La generación de la energía eléctrica

Se realiza en decenas de plantas generadoras (usinas eléctricas) distribuidas a lo largo y lo ancho del país. Los generadores de electricidad de Argentina incluyen plantas de generación térmica, hidroeléctrica, nuclear, eólica y fotovoltaica.

Formas de generación de electricidad en Argentina:

TECNOLOGÍA		POTENCIA INSTALADA (MW)		PORCENTAJE	
Térmica	Ciclo Combinado	9.227	20.083	45,94%	60,60%
	Turbina de Gas	5.179		25,79%	
	Turbo Vapor	4.451		22,16%	
	Motor Diesel	1.226		6,10%	
Hidroeléctrica		11.108		33,52%	
Nuclear		1.755		5,30%	
Eólica		187		0,56%	
Solar		8		0,02%	
TOTAL		33.141 MW		100%	

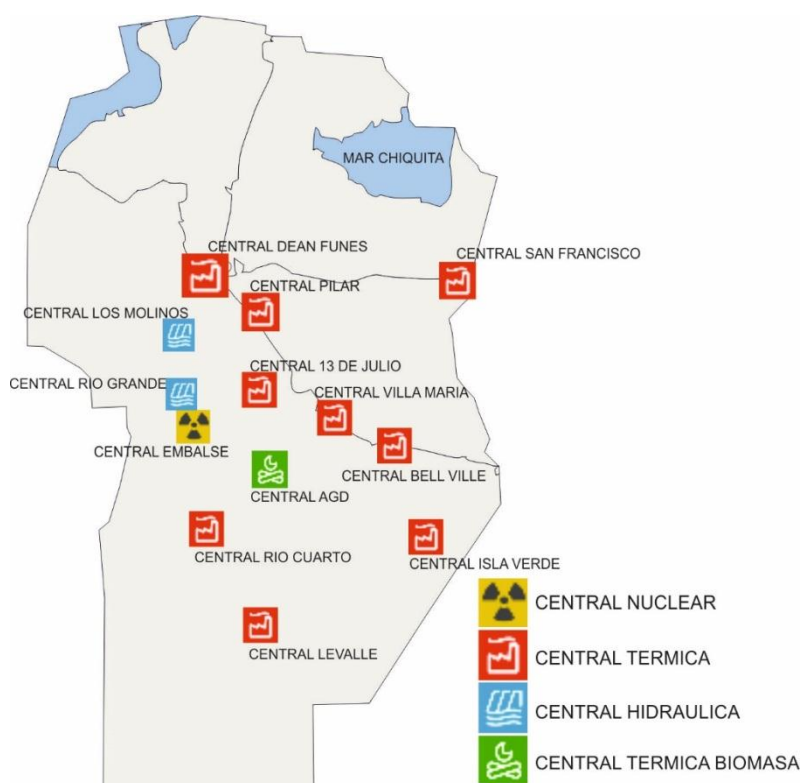
Hacia enero de 2016, el 60,60% de la energía eléctrica de Argentina era producida en plantas de generación térmica a partir de combustibles fósiles; el 33,52% en plantas de generación hidroeléctrica; el 5,30% en plantas nucleares; el 0,56% a partir de generadores eólicos y el 0,02% en generadores fotovoltaicos (energía solar).

Las plantas de generación eléctrica de la Argentina son operadas por más de 55 empresas que en su mayoría son privadas y que operan más de una usina eléctrica en la mayor parte de los casos. Entre estas empresas, se incluyen 35 compañías de generación térmica, 20 compañías de generación hidroeléctrica y una compañía nacional de generación nuclear (Nucleoeléctrica Argentina S.A.).

La potencia instalada de la Argentina, en 2016 era de 32.595 Mega watts (MW). Esto significa que la cantidad máxima de energía eléctrica que se puede producir en un momento dado por todas las centrales eléctricas del país trabajando a la vez, es de 32.595 MW (o sea 32.595 millones de watts), lo que equivale a poder alimentar a más de 325 millones de lámparas de 100 Watts encendidas a la vez o como alimentar a más de 1629 millones de lámparas de bajo consumo de 20 Watts encendidas a la vez en todo el país.

Todas las centrales generadoras de electricidad del país están interconectadas a una red eléctrica nacional llamada **Sistema Argentino de Interconexión (SADI)**. A través del SADI, la electricidad generada en las usinas eléctricas puede ser transportada a cualquier parte del país. Y es allí donde entra en escena el segundo segmento del sistema eléctrico argentino, el del **transporte de la electricidad**.

Principales Centrales Generadoras de Energía eléctrica en Córdoba



El transporte de la electricidad

La electricidad se transporta a través de líneas de alta tensión que recorren el país. Dadas las grandes distancias que la electricidad debe recorrer, ésta debe ser transportada en alta tensión (a cientos de miles de voltios), para contrarrestar un efecto de la naturaleza que es conocido como Efecto Joule: al recorrer largas distancias, gran parte de la potencia de la electricidad se pierde en forma de calor, recalentando los cables. Una forma de evitar este efecto es aumentar lo más posible la tensión o voltaje de la corriente transportada, incluso hasta niveles de 500 kV (500 kilovolts que es lo mismo que decir 500.000 volts) cuando la electricidad tiene que ir de una región a otra del país, por ejemplo de la Patagonia al centro del país.

El Sistema Argentino de Interconexión (SADI) está organizado por regiones: GBA (Gran Buenos Aires), Litoral (Entre Ríos y Santa Fe), Provincia de Buenos Aires (sin el Gran Buenos Aires), NOA (Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Catamarca y La Rioja), Centro (Córdoba y San Luis), Cuyo (San Juan y Mendoza), Comahue (La Pampa, Neuquén y Río Negro) y Patagonia (Chubut; Santa Cruz; Tierra del Fuego, Antártida e islas).

El transporte de la electricidad a través del SADI se realiza mediante **dos subsistemas** que lo componen: el **Sistema de Transporte de Energía Eléctrica de Alta Tensión (STAT)** y el **Sistema Troncal (ST)**. El Sistema de Alta Tensión (STAT) opera a 500 kV (500.000 volts) y 220 kV (200.000 volts), y transporta la electricidad de una región del país a otra.

El Sistema Troncal (ST) transporta la electricidad dentro de una misma región entre plantas generadoras y distribuidores operando a 132, 220 y 66 kV, según las necesidades (132.000 volts, 220.000 volts y 66.000 volts).

La única empresa a cargo del STAT es Transener, propiedad de la compañía privada Pampa Energía. El Sistema Troncal está a cargo de distintas empresas (una por cada región) como Transba (Buenos Aires y AMBA), Transnoa (NOA), Transcomahue (Comahue), Distrocuyo (Cuyo) y Transpa (Patagonia). La empresa Transba, así como la distribuidora EDENOR en la región del AMBA, también son propiedad de la compañía Pampa Energía.

Las empresas transportadoras de electricidad cuentan además con subestaciones transformadoras elevadoras que aumentan la tensión y subestaciones transformadoras reductoras que bajan la tensión eléctrica. Por ejemplo, la red de alta tensión (STAT) operada por Transener y que vincula a todas las regiones del país, está compuesta por más de 12.300 kilómetros de líneas de transmisión y 44 subestaciones transformadoras a nivel nacional.

El último segmento del sistema eléctrico lo constituyen las empresas distribuidoras de la electricidad, encargadas de la última etapa del proceso que lleva a la energía eléctrica desde la planta generadora hasta los consumidores finales.

La distribución de la electricidad a los consumidores:

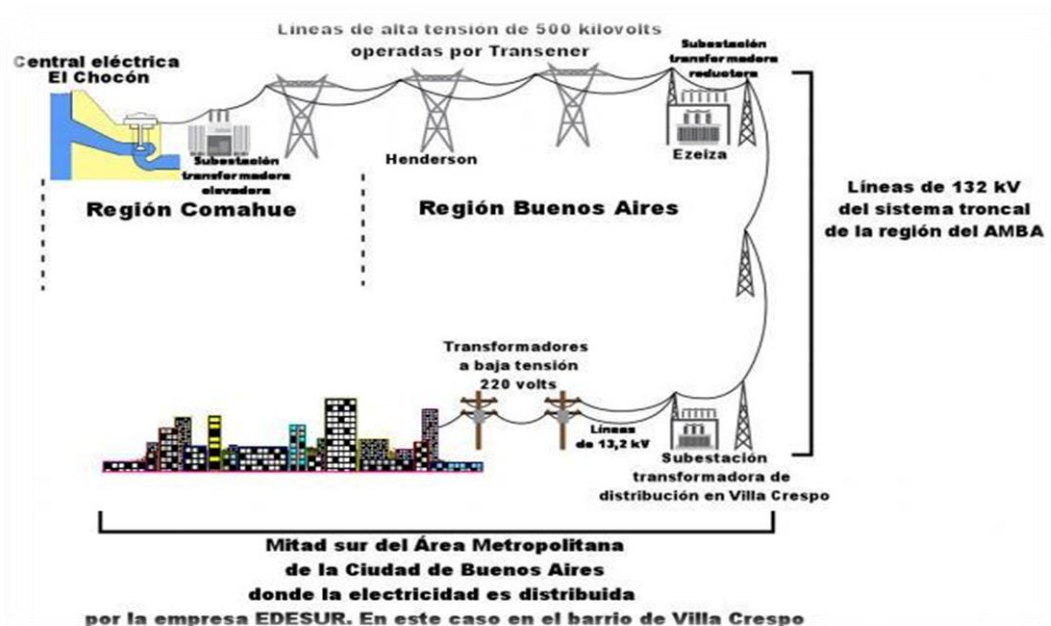
Está a cargo de empresas concesionarias (en su mayoría privadas) cuya función es suministrar toda la demanda de electricidad de su zona de cobertura.

Por lo general las zonas de cobertura de las empresas distribuidoras de electricidad son provinciales, salvo en el caso de la provincia de Buenos Aires que está subdividida en cuatro zonas eléctricas y en el caso del AMBA (Zona urbana común que conforman la CABA y 40 municipios de la Provincia de Buenos Aires), donde dos empresas (EDENOR y EDESUR) cubren toda la demanda de la Ciudad de Buenos Aires y el conurbano bonaerense. Sin embargo, en muchas localidades del país han optado por distribuir la electricidad a nivel local a través de **cooperativas eléctricas municipales**. Por ejemplo, en la provincia de Buenos Aires, además de las distribuidoras provinciales, hay 27 distribuidoras municipales.

Las empresas distribuidoras le compran la electricidad a las **plantas generadoras** y le pagan a Transener y a la empresa del Sistema Troncal que corresponde a su región para que le transporten la energía eléctrica hasta sus centros de transformación, donde la electricidad es reducida a media tensión (un valor de entre 1 y 36 kV). De allí, es distribuida por todo el distrito que cubren y antes de ser suministrada a los consumidores, es reducida nuevamente en centros de transformación a 220 volts (baja tensión), desde donde es enviada directamente a clientes residenciales, comerciales e industriales.

La mayoría de las empresas distribuidoras pertenecen a concesionarias privadas, salvo en algunos casos en donde son estatales como ocurre en Santa Fe (EPESF), Córdoba (EPEC), Neuquén (EPEN), La Pampa (APELP) y Chubut (DGSP).

Analicemos el siguiente ejemplo: La empresa EDESUR, distribuidora de la mitad sur del Área Metropolitana de la Ciudad de Buenos Aires, solicita el envío de electricidad de la central generadora El Chocón, ubicada sobre el Río Limay, en la provincia de Neuquén, aproximadamente a 1.500 kilómetros de distancia, para cubrir sus necesidades en el barrio porteño de Villa Crespo.



- Se genera electricidad en la Central Hidroeléctrica El Chocón, en Neuquén. Antes de ingresar la corriente eléctrica al *Sistema Argentino de Interconexión*, pasa por una subestación transformadora elevadora que aumenta la tensión de la electricidad a 500 kV (500.000 volts) para poder cubrir la gran distancia que deberá recorrer hasta Buenos Aires sin perder potencia.
- La electricidad llega a la subestación transformadora de Ezeiza, en el Gran Buenos Aires, donde su tensión es reducida a 132 kV (132.000 volts) y de allí es enviada al barrio porteño de Villa Crespo por líneas de 132 kV.
- Cuando la electricidad llega a Villa Crespo, pasa por una subestación transformadora de media tensión que reduce aún más su tensión a 13,2 kV (13.200 volts) y de allí la distribuye por Villa Crespo. Antes de ser entregada a las casas de los consumidores residenciales, es reducida en transformadores a una baja tensión de 220 volts.
- Luego de hacer todo ese recorrido descrito en los puntos anteriores, la electricidad entra a una casa del barrio de Villa Crespo, donde ilumina a las lámparas de sus ambientes y alimenta a todos los electrodomésticos instalados en ella.

Te invitamos a ver el siguiente video del canal Encuentro. Recorre de manera dinámica y divertida todo el camino de la energía eléctrica, desde los distintos tipos de generación hasta la distribución hogareña.



Entornos invisibles de la ciencia y la tecnología / Red de energía eléctrica

<https://www.youtube.com/watch?v=bqZ4ZABBWRU>



Entornos invisibles



Energías eficientes / Energía global y eficiente.

<https://www.youtube.com/watch?v=TtZ-PTdY-V4>



Energías eficientes

Instituciones que intervienen en todo el proceso

Generadores	De acuerdo con un informe reciente de CAMMESA (Compañía administradora del mercado mayorista eléctrico), existen en la Argentina más de 100 empresas generadoras, la mayoría de las cuales opera más de una planta.
Transportistas	La electricidad es transmitida desde las centrales de generación hasta las distribuidoras a través de sistemas de transporte de electricidad en alta tensión. Las empresas transportadoras no compran ni venden electricidad, y su servicio está regulado por el Marco Regulatorio Eléctrico y normas afines dictadas por la Secretaría de Energía. En la Argentina, el transporte se realiza en 500 kV, 220 kV y 132 kV a través del Sistema Interconectado Nacional, que consiste principalmente en líneas aéreas y subestaciones (equipo a través del cual la electricidad, distribuida por circuitos de transmisión, pasa y es convertida a baja tensión para su utilización por usuarios finales) que cubren aproximadamente el 90% del país.
Distribuidoras	La distribuidora suministra electricidad a los usuarios y opera la correspondiente red de distribución en un área geográfica específica y en el marco de un contrato de concesión que establece, entre otras cuestiones, el área de concesión, la calidad de servicio que se debe brindar, las tarifas que abonarán los usuarios y la obligación de satisfacer la demanda. El ENRE (Ente Nacional Regulador de Electricidad) es responsable de verificar que las distribuidoras nacionales, cumplan con las disposiciones de los respectivos contratos de concesión y con el Marco Regulatorio Eléctrico, y aplica un sistema de audiencia pública en virtud del cual se consideran y resuelven los reclamos formulados contra las distribuidoras. A su vez, los organismos reguladores provinciales supervisan el cumplimiento por parte de las distribuidoras locales de sus respectivas concesiones y de los marcos regulatorios locales.
Grandes usuarios	El mercado eléctrico mayorista clasifica a los grandes usuarios de energía en tres categorías: Grandes Usuarios Mayores (GUMA), Grandes Usuarios Menores (GUME) y Grandes Usuarios Particulares (GUPA). Cada una de estas categorías está sujeta a diferentes requisitos según la compra de sus respectivas demandas de energía. Por ejemplo, los GUMA deben comprar el 50% de su demanda a través de contratos de suministro y el resto en el mercado spot, mientras que los GUME y los GUPA deben comprar la totalidad de su demanda a través de contratos de suministro.

Otras instituciones que intervienen en el sistema eléctrico argentino...

a. El **Ministerio de Energía y Minería** de la República Argentina es el encargado en todo lo inherente a la elaboración, propuesta y ejecución de la política nacional en materia de energía y minería de nuestro país. De él dependen actualmente cuatro Secretarías y diez Subsecretarías que son las responsables de fijar las políticas energéticas del país:

- **Secretaría de Unidad de Coordinación General**
- **Secretaría de Coordinación de Planeamiento Energético**
- **Secretaría de Coordinación de Política Energética**
- **Secretaría de Coordinación de Política Minera**
- **Subsecretaría de Energía Eléctrica**
- **Subsecretaría de Energías Renovables**
- **Subsecretaría de Energía Nuclear**
- **Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética**
- **Subsecretaría de Desarrollo Minero**
- **Subsecretaría de Recursos Hidrocarbúricos**
- **Subsecretaría de Sustentabilidad Minera**
- **Subsecretaría de Coordinación Administrativa**
- **Subsecretaría de Unidad de Auditoría Interna**

**Mercado Spot**

El Mercado Spot es aquel donde todos los activos que se compran o venden se entregan de forma inmediata (o en un corto período de tiempo) al precio de mercado del momento de la compra/venta, y no al precio que haya en el momento de la entrega del activo.



Podemos recorrer el sector de electricidad del Ministerio de Energía y Minería a través del siguiente enlace:

<https://www.minem.gob.ar/energia-electrica/index>



minem

b. El **SADI, Sistema Argentino de Interconexión**, es la principal red de transporte de energía eléctrica de Argentina. Colecta y distribuye la potencia eléctrica generada en la mayor parte de Argentina, excepto la Patagonia.

c. El **ENRE, Ente Nacional Regulador de la Electricidad**, tiene a su cargo la regulación y supervisión general del



El objetivo de conocer los actores intervinientes nos permite entender la estructura necesaria que se necesita para que funcione correctamente el sistema eléctrico Argentino

sector bajo control federal. El ENRE y los reguladores provinciales fijan las tarifas y supervisan que los agentes de transmisión y distribución regulados cumplan con las normas de seguridad, calidad, técnicas y ambientales.

d. **CAMMESA** (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico) administra el mercado eléctrico mayorista. Sus principales funciones incluyen la operación y despacho de la generación y el cálculo de precios en el mercado spot, la operación en tiempo real del sistema eléctrico y la administración de las operaciones comerciales en el mercado eléctrico.

e. **TRANSENER**, es la compañía líder argentina en el transporte de energía eléctrica de alta tensión. La compañía posee la red nacional de transporte de energía eléctrica de alta tensión, que comprende casi 8.800 km de líneas.

f. **TRANSBA** es la Empresa de transporte de energía eléctrica por distribución troncal de la Provincia de Buenos Aires S.A.

g. **EDENOR, Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte Sociedad Anónima**, es una Sociedad que tiene por objeto la prestación del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica dentro de la zona noroeste de la Ciudad de Buenos Aires y 20 partidos del conurbano bonaerense.

h. **EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba)** es una empresa estatal argentina, que distribuye, transporta y genera energía eléctrica en la provincia de Córdoba.

Capítulo 6: ¿Cómo se compone la tarifa eléctrica en argentina?

Las tarifas eléctricas están integradas por cuatro componentes:

- El costo de producción de la energía eléctrica en centrales generadoras.
- El costo de transporte de la electricidad desde la central generadora al distrito donde habitan los consumidores de una determinada empresa.
- El costo por distribuir la electricidad a los consumidores de un distrito determinado.
- Impuestos.

Primer Componente	La electricidad se compra a las centrales generadoras a través de un Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) que es gestionado por una empresa denominada CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.) la cual está encargada de establecer los precios por cada Mwh (mega watt hora) que se compra y garantizar el envío de la electricidad al Sistema Argentino de Interconexión (SADI). También está a cargo de la seguridad en la red del SADI, y de la calidad de la electricidad enviada. Los clientes de estas centrales generadoras de energía eléctrica son, las distribuidoras locales (EDENOR y EDESUR en el AMBA, EPEC en Córdoba, EPESF en Santa Fe, EDEMSA en Mendoza, etc.), los grandes clientes industriales (que requieren altas cantidades de energía y por eso compran directamente de los generadores) y por último las empresas de servicios públicos (como el ferrocarril o el Subte). Es necesario aclarar que por cada Mwh (mega watt hora) de electricidad que se vende en el MEM, es un precio tope establecido por el Gobierno Nacional desde hace años, aunque en realidad el verdadero precio de producción de electricidad es mayor y varía de acuerdo a diversos factores, tales como: la época del año, la demanda del mes, los costos de combustible para alimentar generadores térmicos, entre otros. El verdadero costo de producción de la electricidad se denomina Precio Medio Monómico y es muy superior al precio que pagan las distribuidoras para recibir la electricidad. Esta diferencia entre el precio medio monómico y el que pagan las empresas distribuidoras es cubierto por el Estado Nacional, a través de los denominados subsidios a la energía eléctrica.
Segundo Componente	Además del valor de generación, las distribuidoras locales deben pagar por el transporte de la electricidad, tanto a Transener (encargada del Sistema de Alta Tensión del País) como a las correspondientes empresas del Sistema Troncal de Distribución de su región.
Tercer Componente	Se agrega al valor final de la factura que deben abonar los consumidores, el pago por los servicios brindados por parte de las respectivas empresas distribuidoras locales. A esto se lo denomina VAD (Valor Agregado de Distribución). Por ejemplo, en Córdoba este monto es destinado a la empresa EPEC, en la mitad norte del AMBA a EDENOR, en la mitad sur del AMBA a EDESUR, en Santa Fe a EPESF, etc.

**Cuarto
Componente**

Finalmente, el último componente que afecta a las tarifas eléctricas corresponde a los impuestos, que difieren según la provincia.

Por un lado, los impuestos varían porque se aplican en forma proporcional a los costos del servicio de distribución que ya de por sí presentan inequidades de una provincia a otra. Por otro lado, al depender de cada jurisdicción provincial, se le pueden sumar impuestos locales que no tienen nada que ver con la electricidad, como servicios de transporte, seguridad o salud.

El costo de generación y transporte de la electricidad es el mismo para todo el país, ya que el Estado Nacional se hace cargo de estos gastos a través de los subsidios que hacen que la electricidad sea varias veces más barata que en resto del continente.

Entonces, lo que marca la diferencia en el precio de la electricidad entre un lugar y otro del país es el VAD que cobra cada empresa distribuidora local.

El **Valor Agregado de Distribución (VAD)** es la remuneración que reciben las empresas que realizan distribución de electricidad. El VAD corresponde al costo medio de capital y operación de una red de distribución eficiente de referencia, operando en un área de densidad determinada.



El siguiente Link nos ayudará a entender más detalladamente como se compone una factura de luz:

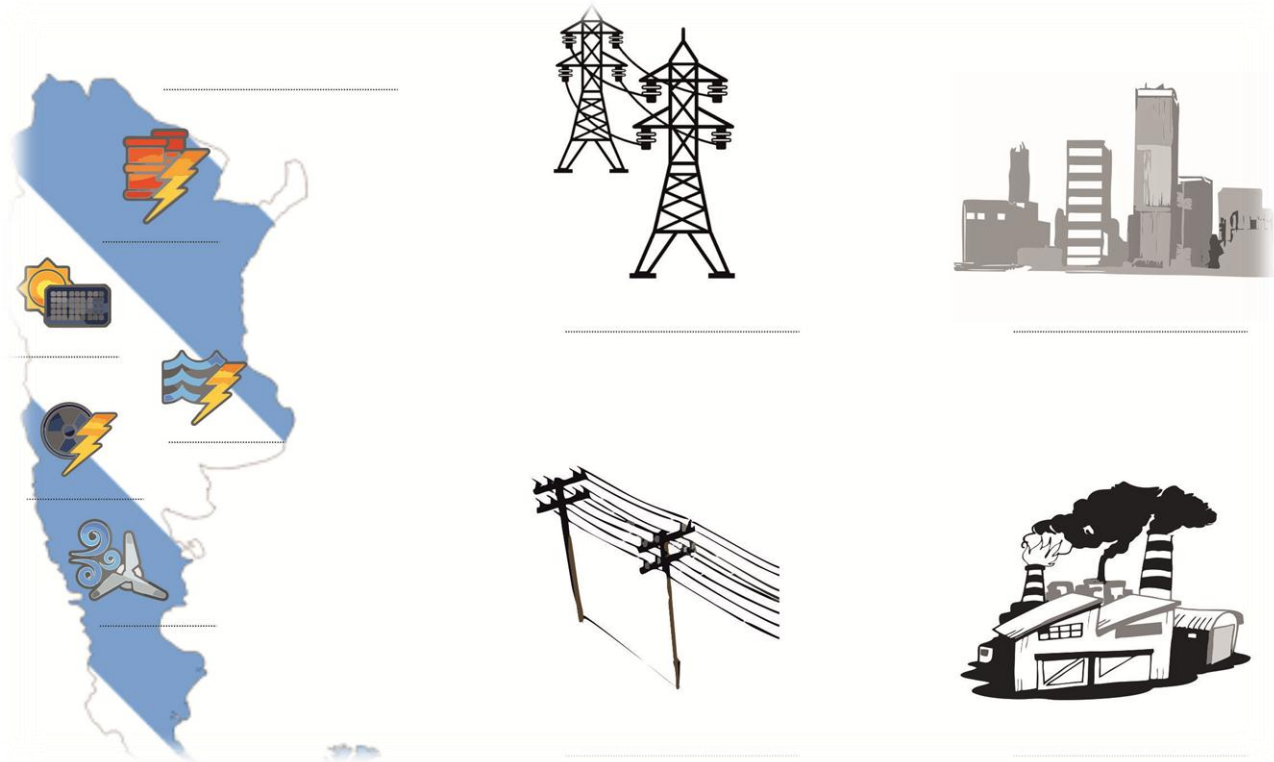
http://ersep.cba.gov.ar/info_util_leer_epec.htm



factura

**A trabajar...****Actividad 9.**

Considerando las diferentes etapas del Sistema Eléctrico Argentino (generación, transporte, y distribución); completemos el siguiente cuadro:



a. ¿En cuál de las siguientes etapas creemos que existen mayores dificultades en nuestra provincia? Expliquemos por qué.

Generación	Transporte	Distribución
.....		
.....		
.....		
.....		

b. ¿Qué cambios podríamos sugerir para mejorar el sistema de distribución actual en nuestra provincia?

.....

.....

.....

c. ¿Cómo podríamos participar los consumidores finales en el proceso del Sistema Eléctrico Argentino?

.....

.....

.....

¿Por qué escuchamos hablar de **Mercado Eléctrico**? Cada vez que una actividad humana está organizada por la oferta y la demanda, conforma un Mercado. En nuestro caso la Energía Eléctrica es un Producto, ya que supone procesos para generar algo, transportarlo y distribuirlo. A diferencia de la producción de Bienes, la Electricidad es un Servicio y sus procesos, que van desde producirla hasta consumirla, implican actores y funciones que podemos ver en el siguiente video publicitario de Transener, donde explica las diferentes funciones de la empresa y pone en claro la cantidad y variedad de líneas operadas tanto en el País como en la provincia de Bs As.



Introducción al Mercado Eléctrico
Mayorista.

<https://www.youtube.com/watch?v=NjDk80Dw5Dc>



Mercado



A trabajar...

Actividad 10.

Reflexionemos sobre video...

- a. Repasemos lo explicado en el video anterior. Para eso, UNIMOS con flechas lo que corresponda:

CAMMESA es ...

...tiene a su cargo el control de las empresas concesionarias, Principal función: defensa de los usuarios, medioambiente, propiedad privada y seguridad pública.

La Secretaría de Energía...

...la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico

Los TRANSPORTISTAS se ocupan de...

Sistema Argentino de Interconexión

El Ente Nacional Regulador de la Electricidad...

...hace cumplir la legislación vigente, dicta reglamentos, normas y procedimientos técnicos, y fija las bases del cálculo de tarifas para distribuidores y transportistas.

Los USUARIOS se dividen en...

...fija las normas que regulan el Sistema Nacional, define y supervisa las políticas para el sector, promueve el desarrollo integral y el funcionamiento racional del sistema eléctrico

S.A.D.I significa...

...aplica penalizaciones, realiza audiencias públicas y aprueba las ampliaciones del sistema de transporte que deben realizar sus usuarios.

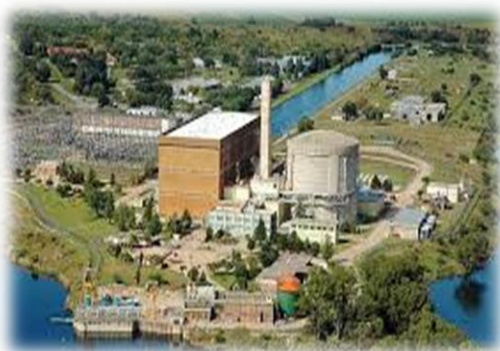
b. Observemos las siguientes imágenes e indiquemos a qué agente del sector corresponden: generación, transporte o distribución. Para resolverlo veamos el ejemplo en la Imagen 1:



.....Transporte.....



.....



.....



.....



.....



.....



A trabajar...

Actividad 11.

a. La Energía en Argentina llega a los centros de consumo a muy altos voltajes (hasta 266 KV). Mediante transformadores se reduce ese voltaje. ¿Qué voltaje se entrega en los domicilios?

.....

.....

.....

.....

.....

b. ¿Mediante qué acciones humanas se podría aumentar el rendimiento de la Energía suministrada sin recurrir a mayor producción y por ende a mayores gastos en combustible?

.....

.....

.....

.....

.....



Trabajo práctico integrador (TPI) Nº 1

En este trabajo práctico vamos a integrar los saberes aprendidos hasta aquí en el desarrollo del módulo de Electricidad.

Esperamos que a través de las siguientes consignas podamos:

- 1. Reconocer los tipos de energías renovables y no renovables que se utilizan en la vida cotidiana.
- 2. Valorar la importancia del cuidado del medio ambiente en el proceso de generación de energía.
- 3. Reconocer la importante función que tenemos como usuarios en el consumo racional de energía.

1

Completemos la siguiente tabla siguiendo el ejemplo:

Función	Organización
Distribución de Energía Eléctrica	Cooperativa Eléctrica de Villa del Rosario Cooperativa Eléctrica de Rio Tercero Cooperativa Eléctrica de Jesús María, etc.
Generación Nuclear	
Transporte de Energía Eléctrica	

Alquiler de Generadores	
Generación Termoeléctrica	
Generación Eólica	
Generación Hidráulica	

2

Pensemos en el siguiente ejemplo. Una pareja viaja con sus dos hijos en auto. Mientras disfrutan del paisaje observan lo siguiente:

VISTA 1



VISTA 2



Uno de los niños pregunta: “¿Eso es una fábrica?”

a. ¿Cuál es la explicación que corresponde acerca de este lugar?

.....

.....

b. ¿Qué se produce allí?

.....

.....

.....

3

La familia llega a su lugar de destino. En esta ciudad ha habido una fuerte tormenta y se encuentran con el siguiente panorama:



¿A quién corresponde informar sobre esta situación?

- a- A la empresa de energía o cooperativa eléctrica del lugar.
- b – Transener.
- c- Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE).
- d- Al Sindicato.
- e- Otro:

4

Si viajamos por zonas rurales de nuestro país podremos observar la siguiente postal



a. ¿Qué transformaciones energéticas se producen en estas escuelas?

.....

.....

.....

b. ¿Por qué es tan importante para el medio ambiente este tipo de energía?

.....

.....

.....

.....

c. ¿Para qué se utiliza la energía producida por los paneles solares?

.....

.....

.....

d. ¿Vimos alguna vez estos paneles solares? ¿Dónde?

.....

.....

.....

e. ¿Por qué no es muy común utilizar este sistema de producción de energía?

.....

.....

.....



Capítulo 7: Fundamentos físicos de la electricidad

¿Qué es la electricidad?

Todos conocemos los efectos de la electricidad; estamos habituados a utilizarla. Pero explicar su naturaleza ya es otra cosa.

La electricidad es semejante al agua moviéndose por una tubería: la tubería hace las veces de cable, mientras el agua es la electricidad moviéndose dentro de él.

La electricidad es la rama de la física que incluye los fenómenos eléctricos y magnéticos. De este modo, se estudian aquí las atracciones y repulsiones entre dos cuerpos electrizados, el funcionamiento de los diversos aparatos electrodomésticos, las propiedades de un imán, la producción de un relámpago en una tempestad, etc.



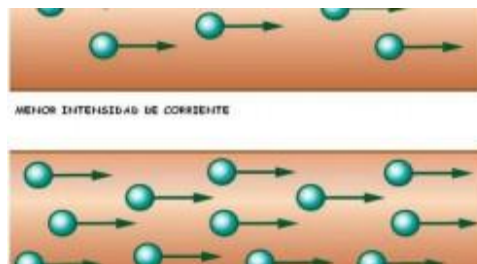
Por ejemplo:

El agua está compuesta por diminutas partículas llamadas moléculas. Si la viésemos a través de un microscopio lo suficientemente potente, veríamos algo parecido a un chorro de bolitas. Con la electricidad pasa lo mismo, está compuesta por pequeñas partículas en movimiento llamadas **electrones**. La electricidad, a diferencia del agua, no puede verse. La razón es bien simple: ¡los electrones viajan por dentro del cobre del cable de ahí no pueden salir! Si la corriente pudiera salir del cable veríamos algo parecido al rayo de una tormenta, ya que esto es lo que en realidad es un rayo: una corriente eléctrica que viaja en el aire sin necesidad de cable.

Aun así, veríamos la corriente (el conjunto de electrones circulando), no los electrones en sí, pues son demasiado pequeños, igual ocurre con el agua, vemos el agua, pero no las moléculas. Para hacernos una idea de su tamaño, un electrón al lado de la cabeza de un alfiler, es como una hormiga comparado con la superficie de Córdoba. De hecho, son tan pequeños que son capaces de atravesar el cobre y colarse entre sus átomos sin dificultad. Para ellos el cobre es como para nosotros el aire.

Corriente eléctrica

En realidad, los electrones no atraviesan el cobre, sino que forman parte del mismo. Son parte de los átomos que lo componen. Aunque no haya corriente dentro del cobre, este seguirá teniendo electrones.



La corriente aparece cuando los electrones se mueven a lo largo del material: van en fila, empujándose unos a otros, los de atrás empujan a los de adelante y según se van desplazando éstos, los primeros ocupan su lugar.

Esto funciona exactamente igual que los coches en una carretera. Así que por cada nuevo electrón que entra por un extremo de cable, otro es empujado hacia afuera por el otro extremo. El resultado es que el número total de electrones dentro del cable permanece constante.

Esta es la razón por la que los aparatos eléctricos se conectan a dos cables y no a uno solo: uno le da electrones y el otro los recoge después de que hayan realizado cierto trabajo dentro del aparato, que puede haber sido tostar el pan para el desayuno o calentar el café.

Esto nos lleva a una conclusión, que, aunque parezca una tontería, es muy importante: para que exista una **corriente eléctrica** son necesarias dos cosas: algo capaz de introducir electrones en el cable y algo capaz de recoger los que salen por el otro lado.

También este es el motivo por el cual los pájaros pueden posarse sobre los cables de alta tensión sin electrocutarse: existe la fuente que les puede aportar electrones, pero estos no tienen por donde salir. En vista de esto, los electrones optan por no atravesar a los pobres pájaros. De hecho, cuando nosotros tocamos un cable y sentimos un calambrazo es porque la corriente nos atraviesa y escapa, hacia el otro cable o hacia el suelo. En cambio, si estuviésemos aislados, no nos daría calambre tocar un solo cable.

A este fenómeno, se lo denomina **ley de conservación de la carga eléctrica**.

Conductores y aislantes

Antes hemos dicho que los electrones formaban parte del cobre del cable, más concretamente de sus átomos. Esto no ocurre únicamente con el cobre. Los electrones forman parte de todo; cualquier cosa, incluso nosotros mismos, tenemos átomos formados por electrones.

Pero a pesar de ello la corriente no es capaz de atravesar cualquier cuerpo: solo existen algunos materiales por cuyo interior pueden moverse los electrones y, por tanto, conducir la electricidad. A

estos materiales se les llama **conductores** y suelen ser metales. El resto de los materiales no dejan pasar la electricidad: se llaman **aislantes**.

En un cable, la corriente viaja por el centro que es de cobre y que, al ser un metal, es un buen conductor. Por fuera se recubre de un material aislante que evita que el cobre entre en contacto con el exterior y que la corriente escape del cable.

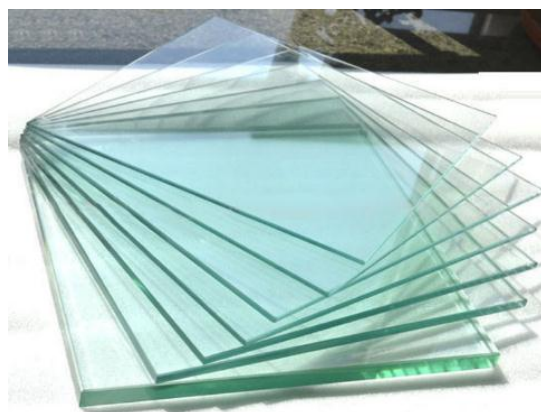
Sin embargo, la frontera entre conductores y aislantes no está muy clara. Cualquier aislante en determinadas condiciones es capaz de conducir la electricidad. Tomemos, por ejemplo, el aire. Si dejamos al aire los extremos pelados de un cable conectado a un enchufe, no hay ninguna corriente entre ellos. El aire se comporta como un aislante. Pero sin embargo en una tormenta, los rayos (que ya hemos dicho que son corrientes eléctricas) atraviesan el aire sin dificultad. En este caso, el aire se comporta como un conductor.

En realidad, si el voltaje de la corriente que intente atravesar un aislante, es lo suficientemente grande, este aislante es capaz de comportarse como un conductor. Los 220 Voltios de la red no son suficientes para que el aire sea un conductor, pero sí lo son los miles de voltios generados entre una nube y el suelo durante una tormenta.

Elementos aislantes



Madera



Vidrio



Plástico



Cerámica

Elementos conductores



Cables



Monedas



Tachuelas



Alfileres

Conductores



Semiconductores



Aislantes



Intensidad

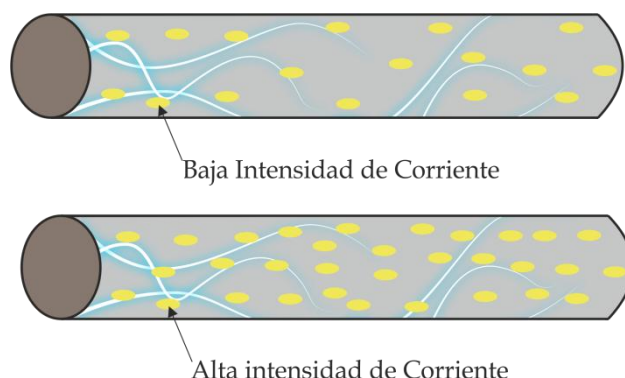
La **intensidad** es la cantidad de corriente que atraviesa un cable por segundo.

que se empezara a trabajar con la electricidad.

No vamos a meternos en el porqué de esta extraña unidad de medida. Pero como curiosidad diremos que un Amperio (A), que es algo menos de lo que puede pasar perfectamente por cualquier cable de los que tenemos en casa, equivale a 625.000.000.000.000.000 electrones por segundo.

La intensidad nos da una idea de la velocidad y de la cantidad de electrones que se mueven a lo largo del cable.

Parecería lógico que la corriente se midiera en electrones por segundo; pero no es así, sino que se mide en Amperios. La razón es muy sencilla: no se supo de la existencia del electrón hasta mucho tiempo después de



Voltaje

Para definir el voltaje, volvamos al ejemplo de la tubería. El voltaje en la corriente es como la presión de la tubería. ¿Y que es la presión? El que no lo sepa, que tape con la mano la boca de un grifo cerrado y que después abra el grifo, eso que se siente es la presión. El voltaje es, por tanto, la fuerza con la que los electrones de atrás empujan a los de adelante al moverse. Es, en definitiva, la fuerza que hace que los electrones se muevan a lo largo del cable.

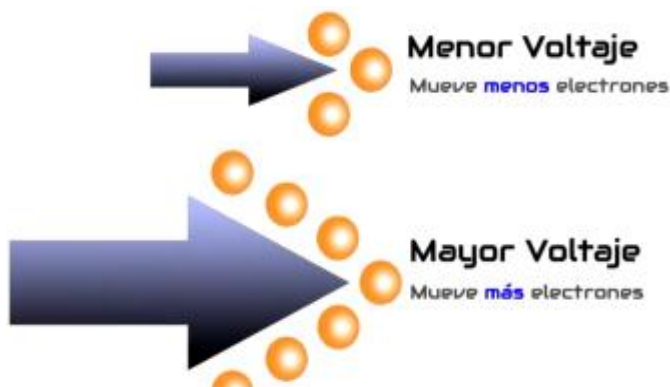
El voltaje se mide en voltios. Pero no podemos decir, simplemente, por ejemplo, que en un cable tenemos 220 voltios. No solo tenemos que dar el valor del voltaje, también deberemos indicar la dirección en la que está actuando la fuerza. Es decir, indicar de qué extremo parten los electrones y hacia qué extremo van. Con dicho fin, se tomó arbitrariamente el siguiente criterio de signos:

El extremo del que parten los electrones se denomina polo negativo y suele marcarse con el signo “-”.

El extremo hacia el cual se dirige se llama polo positivo y suele marcarse con el signo “+”.

Si entre dos puntos el voltaje es nulo, no habrá fuerza que mueva a los electrones de un punto a otro y, lógicamente, entre dichos puntos no habrá corriente.

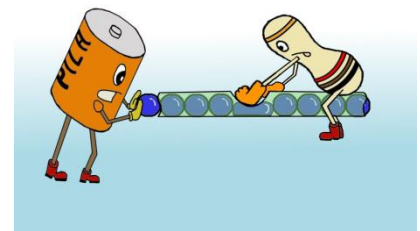




Resistencia

Volvamos al ejemplo de la tubería. Cuando el agua la atraviesa, siempre se dan circunstancias que la dificultan el paso: el roce con las paredes, tal vez algo de arena que tenga dentro, algún grifo medio cerrado que se encuentre a su paso, etc. Es la fuerza de rozamiento que el agua tiene que vencer para moverse.

A los electrones les ocurre algo parecido en el cable, encuentra obstáculos que les frenan: fundamentalmente los átomos del conductor, con los que chocan.

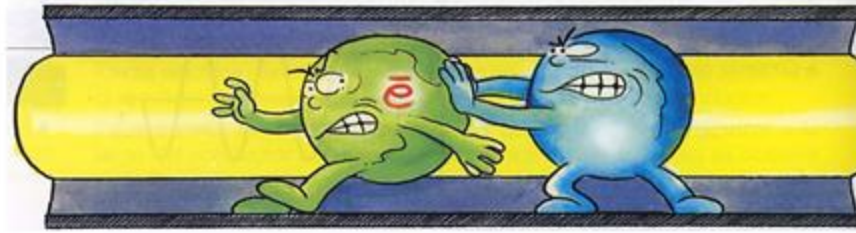


Este efecto recibe el nombre resistencia y dada su naturaleza, depende exclusivamente de las características del material. Da igual cuál sea la corriente que lo atraviese, la resistencia seguirá siendo la misma.

Lógicamente, cuanto más largo sea un cable, más resistencia ofrecerá, más oportunidades tendrán los electrones de chocar contra los átomos del conductor. La resistencia también será mayor cuanto más fino sea el cable. A ser más fino, los electrones viajarán más apretados y chocarán entre sí.

La resistencia se mide en Ohmios. En un aislante perfecto, la resistencia es infinita, pues no deja que pase la corriente en absoluto.

Resistencia eléctrica: todo elemento de un circuito eléctrico ofrece una oposición natural al paso de una corriente eléctrica. En el caso de los sólidos, los átomos forman redes a una distancia que varía entre un material y otro; al producir una corriente eléctrica se produce choques entre los electrones y átomos de la red.



Veamos un ejemplo de resistencia que aplicamos en nuestra vida diaria:

Cuando la corriente circula por un conductor que posee una determinada resistencia, parte de la energía eléctrica se transforma en calor, por la agitación de los átomos que conforman el material. Esta disipación de energía calórica se aprovecha en muchos electrodomésticos.

Por ejemplo, en una plancha hay una resistencia que, al circular por ella corriente eléctrica, se calienta y alcanza grandes temperaturas. De la misma manera funcionan la estufa eléctrica, un secador de cabellos, una frazada eléctrica y muchos otros artefactos.

En algunos materiales, la resistencia se calienta tanto que sus átomos comienzan a emitir luz, en un fenómeno llamado incandescencia. En un bombita eléctrica, el filamento es una resistencia que soporta temperaturas muy elevadas sin quemarse. Para evitar que el filamento entre en combustión, se lo mantiene en un bulbo de vidrio, en un ambiente libre de oxígeno.





A trabajar...

Actividad 12.

- a. ¿Qué condiciones deben estar presentes para que pueda circular corriente eléctrica por un conductor?

.....

.....

.....

- b. ¿Qué dispositivo se utiliza para generar voltaje en un conductor?

.....

- c. Elaboremos un listado con 4 materiales aislantes y 4 conductores de corriente eléctrica.

.....

.....

.....

.....

- d. ¿Qué es la resistencia de un material?

.....

.....

.....

- e. ¿Por qué los materiales presentan resistencia al paso de la corriente?

.....

.....

.....

- f. ¿En qué se transforma la energía eléctrica cuando la corriente pasa a través de una resistencia?

.....

.....

g. ¿Cómo se genera la luz en una lámpara eléctrica? ¿Qué tipos de energía se producen?

.....

.....

.....

.....



Potencia y energía

Como todos sabemos, la electricidad transporta energía que luego es posible transformar en trabajo. Ese trabajo lo utilizamos, por ejemplo, para calentar nuestra casa o para lavar la ropa.

La energía que transporta una corriente eléctrica se llama energía eléctrica. ¿Cómo iba a llamarse si no? Esta energía es transportada por los electrones. Podemos imaginarlos hinchados, llenos de energía viajando por el cable. Llegan desde el enchufe al aparato eléctrico donde les obligamos a trabajar. A medida que trabajan para nosotros adelgazan, como cuando nosotros hacemos ejercicio. Cuando salen del aparato por el otro extremo del cable, están flacuchos y cansados. Han dejado toda su energía trabajando dentro del aparato. Ya no nos sirven, entonces les devolvemos por otro cable al enchufe.



El consumo de un aparato viene determinado por su potencia, que es la energía que necesita por segundo para funcionar. La unidad de potencia es el kilovatio (KW). La cantidad total de energía que consume con el tiempo (por ejemplo, un mes) se mide en Kilovatio/hora.

Pero no solo es importante la cantidad de energía que necesitamos, sino también el tiempo que tardamos en consumirla. Pensemos en un muchacho que va en autobús por la mañana al colegio. Para realizar el recorrido se necesita cierta cantidad de energía, supongamos que sean 1000 kilovatios/hora. El autobús tarda una hora en consumirla y llegar a su destino. Pero imaginemos, que existe un segundo autobús que consume la misma cantidad de energía eléctrica y que también llega al colegio. Pero este autobús es algo especial, tarda un día en llegar. Desde luego, no sería lo mismo. El chico llegaría igualmente al colegio, pero algo tarde.

¿Cuál es la diferencia entre los dos autobuses? Los dos consumen los 1000 kilovatios hora y llegan al colegio. Pero el motor del primer autobús tiene más potencia y necesita menos tiempo para producir la misma cantidad de energía.

La resistencia no es patrimonio exclusivo de los cables. Todo aparato eléctrico, tiene una cierta resistencia. Esta es la causante del consumo de energía eléctrica en el aparato. Un aparato sin resistencia no consumirá ninguna energía. Pero, obviamente, tampoco producirá ningún trabajo, ya que lo que hace un aparato eléctrico es precisamente transformar la energía eléctrica en trabajo.

Cuanta más energía consume un aparato, más grande será luego la factura de la compañía eléctrica, pero también más trabajo será capaz de producir el aparato.

La energía que consume un aparato eléctrico será mayor cuando más grande sea su resistencia y también cuanto mayor sea el voltaje que apliquemos.



A trabajar...

Actividad 13.

Retomemos el cuadro de consumo eléctrico domiciliario que vimos en el Capítulo 3

a. ¿Cuáles son los aparatos que más utilizamos en nuestra casa?

.....

.....

.....

.....

b. ¿Cuáles son aquellos aparatos eléctricos que consumen mayor cantidad de energía?

.....

.....

.....

.....

c. ¿A qué se debe el gran consumo energético?

.....

.....

.....

.....



Corriente alterna

La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica, en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en ciclos. La corriente que fluye por las líneas eléctricas y la electricidad disponible normalmente en las casas procedente de los enchufes de la pared es corriente alterna. La corriente estándar utilizada en Argentina es de 50 ciclos por segundo (es decir, una frecuencia de 50 Hz).

Existen dos tipos de Corrientes alternas: **monofásica** y **trifásica**

Monofásica	En primer lugar, tenemos que diferenciar entre el tipo de instalación y la corriente que circula por esta. En este aspecto, la diferencia entre una corriente monofásica y trifásica consiste en que la corriente monofásica se traslada por una sola vía, es decir, por un solo cable. La tensión de trabajo es de 220V. Este tipo de instalaciones tienen una vía de entrada en los puntos de suministro y regresan por otra vía llamada “cable neutro”. Además, al disponer de una sola fase o corriente alterna, el voltaje no varía.
Trifásica	Las instalaciones trifásicas cuentan con tres fases y con tres corrientes alternas diferentes, que dividen la potencia de la instalación entre tres. Sus tensiones normalizadas se fijan a 380v. Como habíamos comentado anteriormente, la diferencia entre una corriente monofásica y trifásica es el tipo de tensión. A diferencia de una instalación monofásica, este tipo de instalación traslada la corriente alterna trifásica por un sistema que contiene tres conductores o cuatro (si las tres fases disponen de un neutro).

Corriente continua

La corriente continua (CC) es la corriente eléctrica que fluye de forma constante en una dirección, como la que fluye en una linterna o en cualquier otro aparato con baterías es corriente continua.

Una de las ventajas de la corriente alterna es su relativamente económico cambio de voltaje. Además, la pérdida inevitable de energía al transportar la corriente a largas distancias es mucho menor que con la corriente continua.

A trabajar...

Actividad 14.

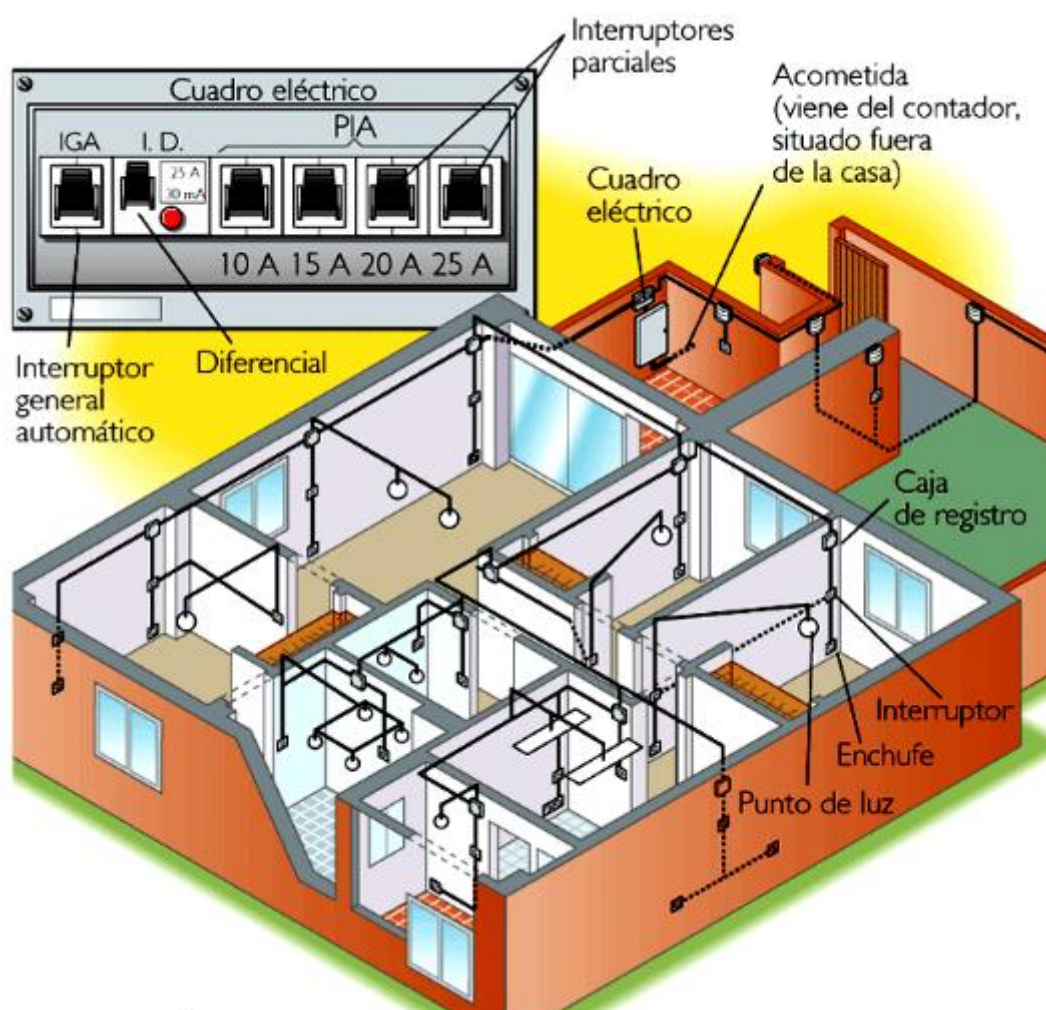
Completemos el siguiente cuadro comparativo con las características propias de las corrientes alterna y continua:

Corriente alterna	Corriente continua
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Capítulo 8: Ejemplo de una instalación eléctrica domiciliaria

La instalación eléctrica de la vivienda consta de dos partes:

- Instalación de enlace:** Se trata del camino de la electricidad desde la red de distribución pública de la compañía eléctrica hasta el medidor del abonado. Este trabajo es realizado por el ente distribuidor correspondiente en cada zona.
- Instalación interna:** La instalación interna inicia desde el medidor y está compuesta por una llave general de corte (antes fusibles) antes del tablero general, en donde se encuentran los diferentes circuitos independientes de la vivienda (puntos de luz y tomas de corriente).



Tablero general

El suministro monofásico a la vivienda llega desde la derivación individual al Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), que es el inicio de la instalación eléctrica interior de la vivienda. Del CGMP parten los circuitos independientes que configuran la instalación interior (alumbrado, tomas de corriente genéricas, tomas de cocina y horno, tomas de lavadora y lavavajillas, y tomas de los cuartos de baño).



Se sitúa en la entrada de la vivienda, y aloja todos los dispositivos de seguridad y protección de la instalación interior de la vivienda:

- Interruptor General (IG).
- Interruptor Diferencial (ID).
- Interruptores de Circuitos (IC).

Interruptor General (IG).	Es un interruptor termo-magnético encargado de proteger frente a sobrecargas o cortocircuitos, la instalación interior de la vivienda. El Interruptor General (IG) corta la corriente de forma automática cuando se detecta un gran aumento en la intensidad de corriente circulante. El IG también permite su activación de forma manual, en caso de reparaciones, ausencias prolongadas, etc.
Interruptor diferencial (ID).	También conocido como disyuntor diferencial, se trata de un interruptor de protección de los usuarios de la instalación frente a posibles contactos accidentales con aparatos eléctricos metálicos cargados con tensión, debido a una fuga de corriente en la instalación.
Interruptores de circuitos (IC).	Los IC son interruptores termo-magnéticos (llaves térmicas) cuya función es proteger cada uno de los circuitos independientes de la instalación interior de la vivienda, frente a posibles fallos en la misma: - Sobrecargas: un exceso de consumo eléctrico en una vivienda puede provocar que la intensidad de corriente circulante se haga mayor que la intensidad de corriente máxima que soportan los conductores del circuito independiente.

- **Cortocircuitos:** sobre-intensidades provocadas por contacto directo accidental entre fase y neutro (debido al deterioro en los aislantes de los cables, presencia de agua, etc.).

Un interruptor termo-magnético ofrece una doble protección:

Protección térmica: lámina bimetálica que se deforma ante una sobrecarga. La deformación de la lámina actúa en el contacto del interruptor y desconecta el circuito.

Protección magnética: se basa en una bobina que, al ser atravesada por una corriente de cortocircuito, atrae una pieza metálica que produce la apertura de los contactos del interruptor, desconectando el circuito.

Toma de tierra

La toma de tierra consiste en una instalación conductora (cable color verde/amarillo) paralela a la instalación eléctrica del edificio, terminada en un electrodo enterrado en el suelo. A este conductor a tierra se conectan todos los aparatos eléctricos de las viviendas, y del propio edificio.

Su misión consiste en derivar a tierra cualquier fuga de corriente que haya cargado un sistema o aparato eléctrico, impidiendo así graves accidentes eléctricos (electrocución) por contacto de los usuarios con dichos aparatos cargados.



A trabajar...

Actividad 15.

- a. ¿Cuáles son los elementos que integran una instalación eléctrica domiciliaria, que protegen a las personas en su interior?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Hagamos un relevamiento de la instalación eléctrica de nuestra vivienda, y luego grafiquemos un esquema del tablero general eléctrico.



- c. Elaboremos una conclusión sobre el estado de dicha instalación y propongamos cómo mejorarla.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Oficio y profesión

El oficio de electricista conlleva, además de la tarea de conocer teóricamente el funcionamiento de la energía eléctrica, la de comprenderse en los deberes y derechos de un trabajador del sector. Esto no solo responde a salvaguardar un aspecto legal del mismo, sino afianzar y reforzar todo lo referente a la seguridad física del o la trabajador/a.



Objetivos:

Interpretar la normativa vigente y de Seguridad e Higiene.

Conocer ofertas de formación para participar laboralmente en el Sector Eléctrico.

Reconocer (al menos) tres circuitos eléctricos y los elementos que lo componen (en tableros de práctica).

Identificar elementos, máquinas y herramientas específicos.

En el siguiente video del canal Encuentro se destacan los conceptos del instructor y el foco siempre puesto en la seguridad. También destaca la importancia de las cosas bien hechas, hasta en los mínimos detalles, manteniendo el máximo cuidado de la integridad física. Es la visión que atraviesa todos los videos de esta serie 8004, la cual va creciendo en complejidad a medida que va avanzando en los capítulos. En las hojas siguientes están los enlaces a otros videos de esta colección.



<https://www.youtube.com/watch?v=DeMSZIS7fV0>



Oficios

Capítulo 9: Seguridad eléctrica / normas vigentes

Seguridad en los hogares

En el 2008, una investigación realizada por la Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica (APSE) como parte del “Programa Casa Segura”, daba cuenta de una cruda realidad. Según dicho estudio, “el 72% de las viviendas argentinas no cumple con al menos un requisito de seguridad en la instalación eléctrica”.

En ese sentido, el **Programa Casa Segura** fue creado para revertir esta situación, tratando de “posicionar el concepto de seguridad eléctrica en la mente del usuario final y motivar a través de profesionales especialistas, la revisión y mejora del estado actual de las instalaciones eléctricas”.

Los requisitos esenciales de seguridad, según el programa, son:

- Contar con un dispositivo de corte general: llave de corte (interruptor).
- Protección contra sobreintensidad: protector de sobreintensidad (llave termomagnética) adaptada al requerimiento de la instalación.
- Protección contra contactos indirectos y directos: toma de puesta a tierra y dispositivo diferencial acorde al valor de la misma.
- Cable de protección: conecta las masas de la instalación con la puesta a tierra como protección contra contactos indirectos.
- Protección mecánica de las instalaciones: protege las partes con tensión de la instalación.

Asimismo, es importante saber que para que un producto eléctrico sea apto debe cumplir con la certificación del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad establecidos en las normas IRAM o IEC específicas de cada producto. ¿Cuál es el rol de las y los consumidores? Simplemente, exigir a las/los comerciantes que todos los productos que nos ofrecen cuenten con la correspondiente certificación del cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad.



Podemos ver cómo usar mejor la electricidad en

https://www.epec.com.ar/edu_recomendaciones.html



Recomendaciones

Seguridad en el Oficio

En el Manual de Buenas Prácticas de la Industria Eléctrica se establece un Reglamento General cuyo objetivo principal es establecer los requisitos básicos que deben observarse en la preparación, realización de trabajos, maniobras de operación, mantenimiento y modificación de instalaciones eléctricas de Baja, Media y Alta Tensión, estando con y sin tensión mientras se ejecutan aquellos, con el propósito de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones involucradas.

Te invitamos a leer el Manual de buenas Prácticas/industria Eléctrica para conocer las prácticas, maniobras y riesgos del trabajo durante las instalaciones eléctricas.



<https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/MBP-.Industria-Electrica.pdf>



Manual

Factores de riesgos según superintendencia de riesgos del trabajo

A continuación, se mencionan los diferentes **factores de riesgos** que están presentes en las diferentes actividades para una empresa que genera, transporta y distribuye energía eléctrica:



- ✓ Atropellamientos, golpes, colisiones, vuelcos, etc., por utilización de vehículos, maquinaria pesada y transporte de personas.
- ✓ Caídas de altura.
- ✓ Choque eléctrico por contactos directos e indirectos.
- ✓ Contacto con aceites y productos químicos.
- ✓ Contacto con animales y plantas (avispa, abejas, ofidios, escorpiones, etc.).
- ✓ Derrames de combustibles.
- ✓ Descargas disruptivas.
- ✓ Exposición a vibraciones.
- ✓ Exposición al ruido.
- ✓ Exposición a radiaciones ultravioleta.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Incendio o explosiones originados por la electricidad.
- ✓ Mecánicos (golpes, cortes, atrapamientos, etc.).
- ✓ Quemaduras por descarga eléctrica y/o arco eléctrico.
- ✓ Riesgo ergonómico.
- ✓ Riesgos climáticos (niebla, lluvia, granizo, nieve, vientos huracanados).
- ✓ Riesgos naturales (sismos, deslizamiento de tierra, desborde de los cauces de los ríos, etc.).
- ✓ Trabajos en espacios confinados.
- ✓ Turnos de trabajo extenso y/o rotativo de turno continuado.

¿Qué es la Superintendencia de Riesgos de Trabajo?

La **Superintendencia de Riesgos del Trabajo** es un organismo creado por la Ley N° 24.557 que depende de la Secretaría de Seguridad Social del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación. Su objetivo primordial es garantizar el efectivo cumplimiento del derecho a la salud y seguridad de la población cuando trabaja. Centraliza su tarea en lograr trabajos decentes preservando la salud y seguridad de los trabajadores, promoviendo la cultura de la prevención y colaborando con los compromisos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación y de los Estados Provinciales en la erradicación del Trabajo Infantil, en la regularización del empleo y en el combate al Trabajo no Registrado.



Sus funciones principales son:

- Controlar el funcionamiento de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART).
- Garantizar que las ART otorguen las prestaciones médico-asistenciales y dinerarias en caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Promover la prevención para conseguir ambientes laborales sanos y seguros.
- Imponer las sanciones previstas en la Ley N° 24.557.
- Mantener el Registro Nacional de Incapacidades Laborales en el cual se registran los datos del damnificado y su empresa, fecha del accidente o enfermedad, prestaciones abonadas, incapacidades reclamadas.
- Elaborar estadísticas sobre accidentabilidad laboral y cobertura del sistema de riesgos del trabajo.
- Supervisar y fiscalizar a las empresas autoaseguradas y su cumplimiento de las normas de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Controlar el cumplimiento de las normas legales vigentes sobre Salud y Seguridad en el Trabajo en los territorios de jurisdicción federal.

Primeras nociones para trabajar en el sector eléctrico.

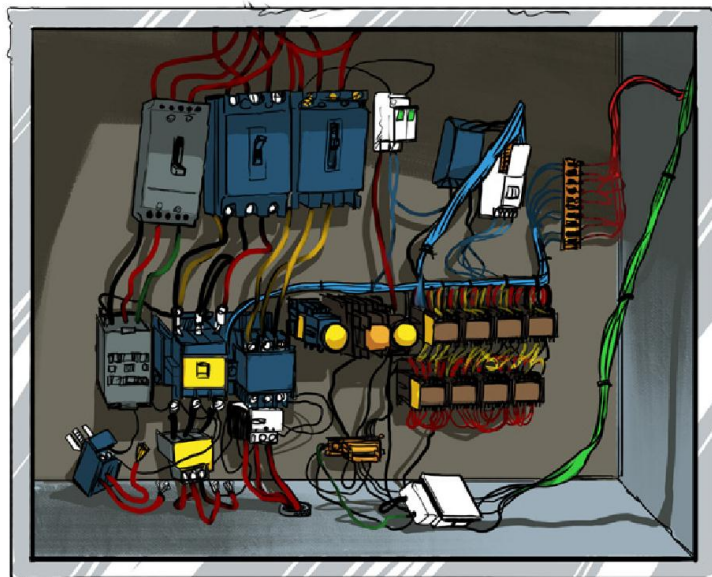
A continuación, vamos a estudiar el Manual de Buenas Prácticas de la Industria Eléctrica.

El presente manual fue elaborado por la Superintendencia de Riesgos de Trabajo y propone una guía de buenas prácticas para la prevención de riesgos del trabajo, protección y promoción de la salud, destinada a todos los actores sociales del sector eléctrico. Es una herramienta útil para el desarrollo de políticas preventivas en los ámbitos laborales y un soporte de capacitación permanente para los trabajadores. Fue elaborado en el marco de los Programas Nacionales de Prevención por rama de actividad (PRONAPRE) de la SRT y es fruto del debate y el consenso de la Comisión de Trabajo Cuatripartita de la industria eléctrica en donde participaron activamente la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, las empresas del sector a través de sus cámaras, las organizaciones sindicales y las aseguradoras de riesgos del trabajo.

Fuente: <https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/MBP--Industria-Elctrica.pdf>

Condiciones inseguras y actos inseguros

Las condiciones inseguras son situaciones de riesgo que se ha creado en el ámbito de trabajo y que bien pudieron haber sido protegidas o evitadas. Por ejemplo: una instalación eléctrica defectuosa; un ruido anormal en máquinas; equipos sin protección; desorden y suciedad; superficie de trabajo defectuosa; ambiente tóxico; etc.



Por su lado, se considera acto inseguro a todo acto que realiza el trabajador, que lo desvía del modo seguro y que es aceptado como tal (violación de un procedimiento de trabajo seguro). Por ejemplo: operar a mayor velocidad; manejo sin autorización; no usar equipos de protección personal; uso inadecuado de máquinas; herramientas inapropiadas; transporte incorrecto; etc.



Disposiciones reglamentarias

Riesgo eléctrico

Riesgo originado por la presencia de energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- Choque eléctrico por contacto con elementos bajo tensión (contacto eléctrico directo) o por contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión (contacto eléctrico indirecto).
- El paso de corrientes a través del cuerpo de un ser humano o un animal provocadas por descargas disruptivas.
- Quemaduras por choque eléctrico o por un arco voltaico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Seguridad eléctrica

Un sistema de gestión de seguridad debe estar articulado sobre los siguientes ejes:

- **Las normas**, que son el piso (mínimo) técnico. Esto quiere decir que los fabricantes pueden ofrecer valor agregado.
- **Control sobre los productos y los equipos** (Res. 171/2016 (04/07/16) – Ministerio de Producción / Secretaría de Comercio – Línea “S”).
- **Capacitación**: Las instalaciones cambiaron porque cambiaron las cargas (armónicos de orden superior, compatibilidad electromagnética, etc.).
- **Reglamentaciones**: Establecen cómo se deben “hermanar” los productos normalizados.

Buenas prácticas / obras eléctricas de gran envergadura

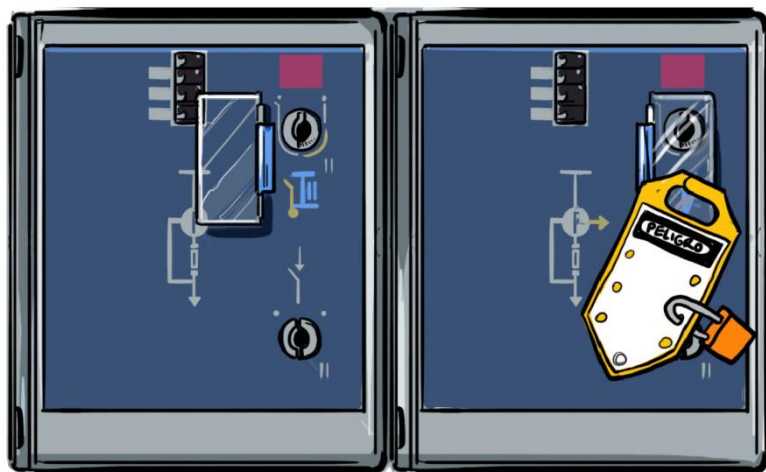
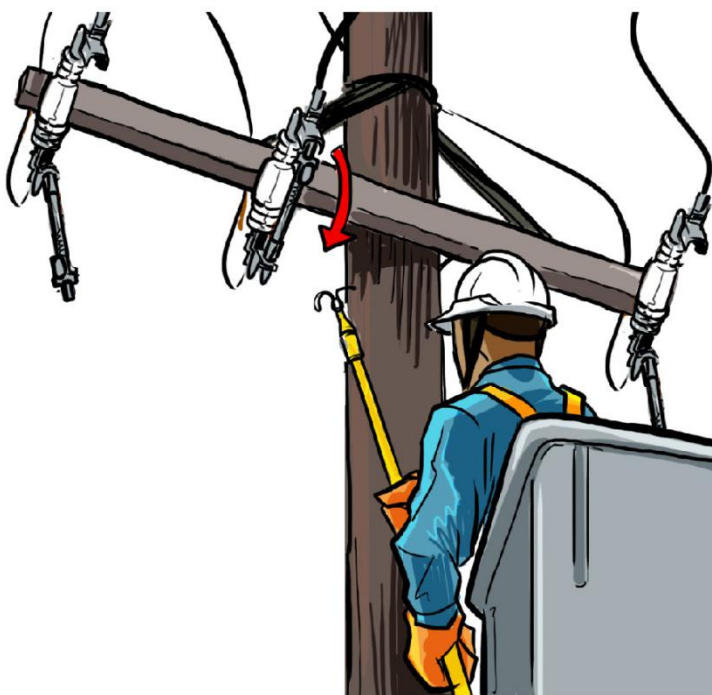
Trabajos sin Tensión (TsT) – 5 Reglas

Todo debe conducir a que la instalación esté sin tensión, y que permanezca así hasta que se decida lo contrario, luego de terminado el trabajo. Las normas establecen:

Consignación de una Instalación Eléctrica (Secuencia conocida también como 5 REGLAS DE ORO)

1. Desconectar

Corte efectivo y apertura visible: con el fin de separar, mediante corte visible, todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que se operará. Debe efectuarse la apertura de los circuitos en cada uno de los conductores incluyendo al neutro.

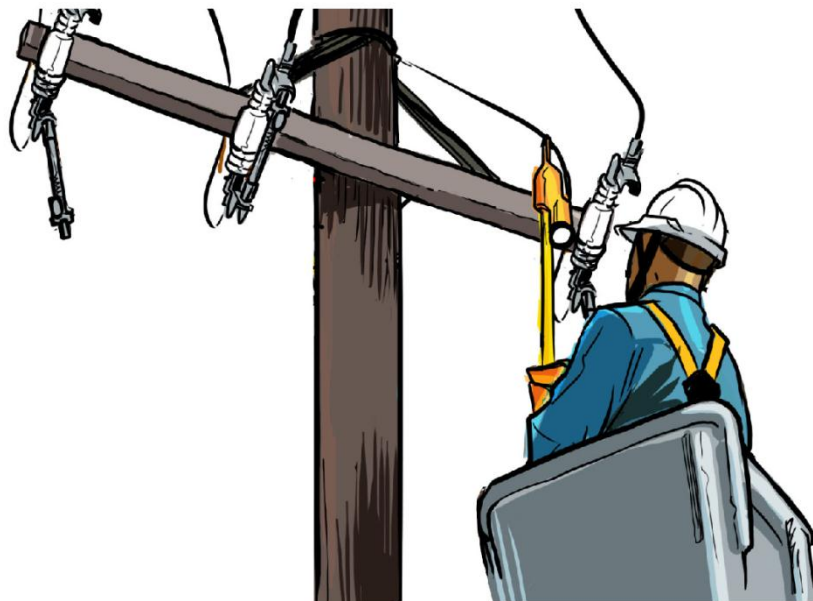


2. Bloquear

Enclavamiento o bloqueo y señalización para prevenir realimentaciones: Se bloquearán los aparatos de corte en posición de apertura o cierre según la naturaleza del trabajo, colocando, a su vez, una señalización de prohibición de maniobras.

3. Verificar

Comprobar ausencia de tensión: Se comprobará, mediante los elementos adecuados para los distintos niveles de tensión, la ausencia de la misma, lo más cerca posible del punto de corte, y en cada uno de los conductores y partes activas de la instalación. Se deberá comprobar antes de la verificación primera y después de la última, el buen funcionamiento del detector.



4. Poner a tierra y en cortocircuito

Las puestas a tierra y en cortocircuito se colocarán lo más cerca posible del lugar de trabajo —a una distancia visible— y en todos los puntos por donde pudiera llegar tensión a la instalación como consecuencia de una maniobra o falla del sistema.

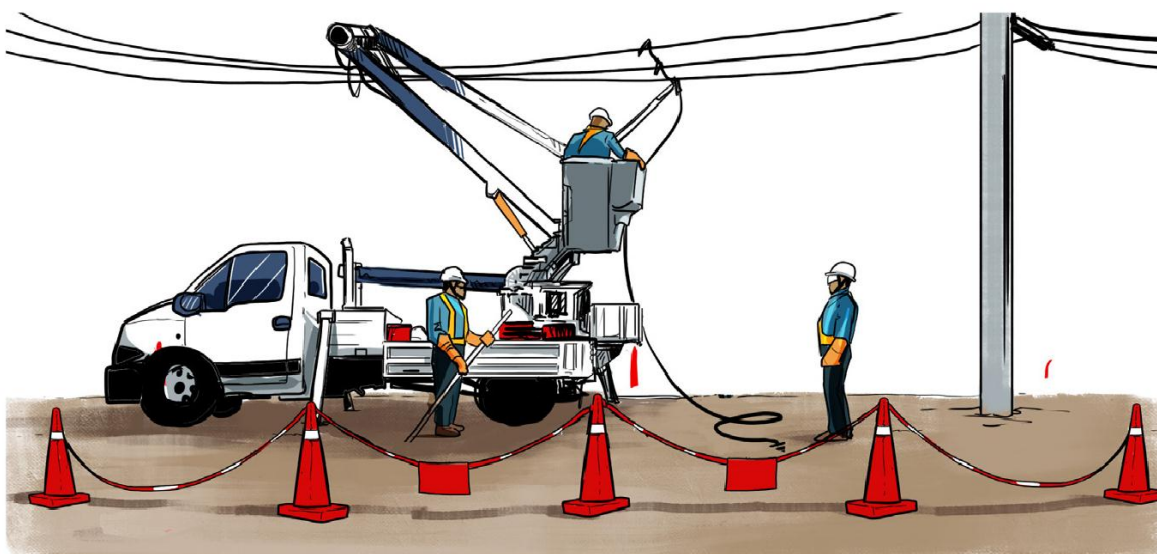
Los motivos más importantes que se dan y que, de hecho, producen muchos accidentes son, si no se colocan las puestas a tierra y en cortocircuito:

- Retornos.
- Malas maniobras.
- Acoplamientos.
- Contactos accidentales.
- Descargas atmosféricas.



5. Señalizar

Proteger frente a elementos en tensión y señalar: Debe señalizarse la zona de trabajo en forma adecuada, con el objeto de evitar errores en su identificación y penetrar en zonas colindantes con tensión. Se debe impedir el acceso a personas no autorizadas.



EPP (equipos de protección personal)

a. Casco aislante – Norma IRAM 3620:

El casco protege el cráneo del operario frente a los riesgos de choque, golpes, caídas o proyecciones de objetos y contactos eléctricos. Para el caso de Baja Tensión, puede ser Clase A; y en Media Tensión debe ser Clase B.



b. Protección ocular:

Las gafas protegen los ojos del operario en los trabajos que se realicen en instalaciones que presenten riesgos de producir cortocircuitos con deslumbramiento. Pueden ser de tono.



Hay máscaras faciales que protegen del arco eléctrico.

c. Guantes aislantes – Norma IEC 60903:

Son la principal protección de las manos para evitar el contacto. Deben ser seleccionados de acuerdo al nivel de tensión. En el caso de Baja Tensión, se recomiendan los tri o bilaminados.



d. Calzado de seguridad – Norma IRAM 3610:



Estará destinado exclusivamente a la protección de los pies, previniendo los riesgos mecánicos. Con respecto al riesgo eléctrico, solamente debe considerarse la aislación de la planta.

e. Arnés anticaída y accesorios – Norma IRAM 3622 – Partes 1 y 2:

Protege a las personas de caídas cuando se trabaja en altura. Debe contar con accesorios, tales como el elemento de amarre de sujeción y el elemento de amarre anticaídas.





Observemos las imágenes de los siguientes trabajos que se están realizando y escribamos cuáles EPP (elementos de protección personal) son indispensables para realizar dicha tarea en cada caso:



Ejemplo 2

[illegible]

Nuestra Formación Profesional

Para poder desempeñarnos laboralmente en el sector, es importante que llevemos adelante distintos procesos de formación profesional acreditados. Pero ¿qué es la formación profesional?



La **Formación Profesional** es el conjunto de acciones que tienen como propósito la formación socio-laboral para y en el trabajo, orientada tanto a la adquisición y mejora de las cualificaciones como a la recualificación de los trabajadores. La Formación Profesional permite compatibilizar la promoción social, profesional y personal con la productividad de la economía nacional, regional y local. También contempla la especialización y la actualización de conocimientos y capacidades, tanto de las distintas trayectorias de la ETP como de los niveles superiores de la educación formal.

Asimismo, admite formas de ingreso y de desarrollo diferenciadas de los requisitos educativos propios de los niveles y ciclos de la educación formal.

El ámbito de la Formación Profesional se organiza en su interior, según el tipo de propósito formativo y la forma de acceso, en: Capacitación laboral; Formación profesional inicial, organizada a su vez en tres niveles de certificación; y en la Formación Profesional Continua.

Sus objetivos específicos son: preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de las personas para el trabajo, cualquiera sea su situación educativa inicial, a través de procesos que aseguren la adquisición de conocimientos científico-tecnológicos y el dominio de las competencias básicas, profesionales y sociales requerido por una o varias ocupaciones definidas en un campo ocupacional amplio, con inserción en el ámbito económico-productivo.

Las ofertas de Formación Profesional contempla la articulación con programas de alfabetización o de terminalidad de los niveles y ciclos comprendidos en la escolaridad obligatoria y post-obligatoria.

Las instituciones educativas y los cursos de Formación Profesional certificados por el Registro Federal de Instituciones de Educación Técnico Profesional y el Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones, podrán ser reconocidos en la educación formal.

Fuente: <http://www.inet.edu.ar/index.php/niveles-educativos/formacion-profesional/>

Existen diversas entidades que brindan cursos de formación profesional en el campo de la electricidad y a los cuales podemos acceder. También podemos continuar estudios superiores para especializarnos en algún aspecto técnico de este sector. Es importante que, al investigar, averigüemos a qué labores nos habilita cada certificación.

El ERSEP (Ente Regulador de Servicios Públicos) es un organismo que depende del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba. Éste nos informa sobre las distintas categorías de habilitación para electricistas a las que podemos acceder a partir de distintos cursos presenciales y semipresenciales, en función de la aplicación de la ley de seguridad eléctrica para la Provincia de Córdoba.



¿Qué tipo de instalaciones pueden certificar los instaladores idóneos (Categoría III)?

Los instaladores electricistas idóneos -Categoría III- pueden certificar solo instalaciones correspondientes a viviendas unifamiliares, como así también pequeñas instalaciones comerciales o industriales, en todos los casos en baja tensión y siempre que la potencia máxima no sea mayor a diez kilowatts (10kW), en concordancia con los alcances de la “Guía AEA - Instalaciones Eléctricas en Inmuebles hasta 10 kW”. Hay una excepción: lo dispuesto en el Anexo de la Guía como “Inmuebles que no son vivienda: Locales de Otras Características”.

La limitación respecto del tamaño de instalación radica en la potencia de la misma, NO LA SUPERFICIE. El límite de potencia es de 10kW, por lo tanto, ninguna instalación mayor a esa potencia puede ser certificada por un instalador categoría III.

¿Qué tipo de instalaciones pueden certificar los instaladores de las Categorías I y II?

Las instalaciones que pueden certificar están determinadas por las incumbencias de cada título. En los Instaladores Electricistas Habilitados registrados en las **Categorías I y II**, tales categorías se corresponden exclusivamente con el grado del título obtenido por el instalador en relación a su formación académica, no indicando habilitación ni jerarquía en lo relativo a la posibilidad de proyectar y/o ejecutar obras eléctricas de determinado nivel de tensión o potencia, como tampoco significando modificación o alteración de los alcances e incumbencias definidas por el Ministerio de Educación de la Nación u Organismo Competente para cada título, o generando derecho alguno en favor de los instaladores registrados más allá de los previstos por la Ley Provincial Nº 10281 y su marco normativo asociado.

¿Qué se debe certificar para solicitar el servicio eléctrico?

Se debe certificar la instalación del usuario y punto de conexión y medición. La certificación de sólo uno de estos ítems es insuficiente.

¿Qué instalaciones eléctricas deben contar con certificado de instalación eléctrica apta para obtener el servicio eléctrico?

Toda instalación de usuarios del servicio eléctrico, del sector público o privado, en el interior o en la vía pública, de uso permanente o transitorio, con medición de consumo de energía o no. Es decir: toda instalación conectada a la red de distribución de energía eléctrica.

¿En qué casos se deberá presentar un certificado de instalación eléctrica apta?

En toda conexión de servicio eléctrico de suministro nuevo o existente ante reanudación del servicio (nuevo contrato).

¿Qué se considera Instalación nueva?

A toda instalación del usuario que pretenda vincularse por primera vez a la red de distribución de energía eléctrica.

¿Qué se considera Instalación existente?

A toda instalación del usuario que pretenda vincularse a la red de distribución de energía eléctrica y que haya contado con un contrato de provisión de suministro eléctrico en forma previa.

¿Qué se considera Instalación de uso circunstancial y de carácter transitorio?

Es toda instalación del usuario que pretenda vincularse a la red de distribución de energía eléctrica de manera no permanente o transitoria, que pertenezca a obras en construcción ("luz de obra"), ferias, circos, exposiciones, puestos ambulatorios, y toda otra de similares características.

Fuente: http://ersep.cba.gov.ar/ersep_serguridadelect.htm



Importante: estas capacitaciones se pueden realizar antes de haber concluido el nivel secundario.

Los cursos de formación

Existen diversos organismos públicos en los cuales podemos buscar ofertas de formación: la Secretaría de Equidad y Promoción de Empleo de la Provincia de Córdoba, el Ministerio de Trabajo de la Nación, y las distintas universidades nacionales, por ejemplo la UTN y la UNC. Los sindicatos también son espacios que proveen ofertas de capacitación para sus afiliados y otro público, donde podremos encontrar muchas veces capacitaciones de carácter gratuito.

A continuación, compartimos algunas referencias para comenzar la búsqueda:

SEyDE Córdoba

La Secretaría de Equidad y Promoción del Empleo brinda cursos gratuitos con certificación oficial a personas mayores de 16 años. El dictado se lleva a cabo en los Centros de Capacitación, su modalidad es presencial y la carga horaria varía en función del curso seleccionado.

Te invitamos a visitar la página web de la Secretaría de Equidad y Promoción del Empleo para que puedas conocer la oferta educativa que posee esta institución.



<http://empleo.cba.gov.ar/formacion-profesional/cursos/>



Cursos de oficios

Ministerio de Trabajo de la Nación

Si bien las acciones realizadas desde los ministerios de la Nación siempre se articulan con los ministerios y secretarías provinciales (en este caso la SEyDE), podemos conocer la oferta del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social a través del buscador que existe en su portal web.

A continuación vemos una captura de pantalla, donde se indica que debemos seleccionar la provincia y el municipio en que residimos y luego el sector que nos interesa.



<http://portalciudadanoempleo.trabajo.gob.ar/publico/Oficina/BusqCapacitaciones>



Buscador

Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
Presidencia de la Nación

Consultar por Cursos

1 Busque un curso de su interés

Búsqueda por zona Búsqueda por curso

Provincia: CORDOBA

Municipio: [Todos]

Centro de Formación: [Todos]

BUSCAR CURSOS

Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación
4v Leandro N. Alem 650 (C1001AAO) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina
Versión - Copyright © 2018 - Todos los derechos reservados - [Términos de uso](#)

Universidades Nacionales

a) Universidad Tecnológica Nacional (UTN)

Carreras de grado:

- **Ingeniería eléctrica**

La Carrera de Ingeniería Eléctrica responde a la necesidad de formar profesionales aptos para cumplir funciones técnicas o de gestión en el área de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.

Tecnicaturas superiores:

- **Mecatrónica**

Tiene como fin la aplicación de las últimas técnicas en la ingeniería mecánica de precisión, electrónica, teoría de control y ciencias de la computación para utilizar y comprender procesos y productos funcionales y adaptables.

- **Mantenimiento industrial**

El objetivo es formar un técnico acorde a las actuales necesidades de nuestra industria, abordando en su contenido los diferentes sistemas de mantenimiento que se encuentran en la industria.

b) Universidad Nacional de Córdoba (UNC)

Carreras de grado:

- Ingeniería electrónica

La actual carrera de Ingeniería Electrónica, que se dicta en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, reconoce como origen la carrera de Ingeniería Electricista Electrónica creada en el año 1964 para dar respuesta, en aquella época, a las necesidades impulsadas por la expansión comercial de dispositivos que utilizaban válvulas y transistores y que conformaron uno de los momentos más importantes en la evolución de la Electrónica a nivel mundial con la consecuente repercusión en nuestro medio.

- Ingeniería electromecánica

En esta carrera puede realizar: planificación de controles, sistemas de energía, instalaciones de generación y transformación de energía, tendido de líneas de alta, media y baja tensión en centros urbanos o en zonas rurales, instalaciones de alumbrados interiores en talleres, fábricas, locales, edificios; proyecto y cálculo de instalaciones de comunicaciones (radio, T.V), diseño de maquinarias electrónicas y eléctricas, y de artefactos eléctricos en general.

Sindicato Regional de Luz y Fuerza (SiReLyF)

Al igual que muchas otras organizaciones, la vida del SiReLyF está atravesada por los vaivenes que el país y la provincia marcaron a lo largo de su historia. El bagaje histórico-cultural y el esquema democrático y regional de funcionamiento le han permitido desarrollar emprendimientos que satisfacen las necesidades del trabajador activo y pasivo. Por esto, el sindicato asume prestaciones de salud, vivienda, recreación, turismo y educación, integrando estos objetivos a la idea madre de sindicalismo múltiple.

En este marco, el SiReLyF integra proyectos educativos y de capacitación destinados a los afiliados y a la sociedad en general. Busca construir y administrar institutos y centros de enseñanza formal y no formal que garanticen el desarrollo laboral y el desempeño social de los afiliados.

Con este fin lleva adelante tres planes de estudios:

1. Formación Profesional
2. Plan FES, Finalización de Estudios Secundarios
3. Tecnicatura Superior en Gestión del Sector Eléctrico

Centro de Formación Profesional SiReLyF – Aldo Serrano (C.F.P)

Nació gracias a la formación profesional tanto de los actores del sector como de la comunidad en general. Tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y ciudadana de las personas. Con ese fin el

Sindicato creó, junto al Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS), el Centro de Formación Profesional Aldo Serrano, en la localidad de Almafuerte.

El C.F.P desarrolla actividades formativas en ocho sedes distribuidas en la provincia. Además cuenta con una Unidad Móvil que recorre las distintas localidades para ofrecer capacitaciones gratuitas a la comunidad.

También cuenta con una formación específica para la familia lucifuercista: **Curso de Nivelación de Conocimientos Técnicos: Orientación para el Sector de Energía y Electricidad**

Surgió de la problemática que presentaba la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC) y los hijos de afiliados al SiReLyF pertenecientes a la Bolsa de Trabajo quienes al ingresar a la EPEC no contaban con los conocimientos técnicos del sector de la energía eléctrica.

Plan de Finalización de Estudios Secundarios (Plan FES)

El SiReLyF junto a la Dirección General de Educación de Jóvenes y Adultos de la Provincia de Córdoba inició un proceso de investigación para un diagnóstico de la situación de las trayectorias educativas de los afiliados al SiReLyF. Frente a las necesidades de finalizar los estudios de nivel secundario, se creó una propuesta de educación formal, adecuada a las características de los trabajadores del sector eléctrico.

Este programa integra otros colectivos sociales y laborales como el gremio de Judiciales y los Bomberos Voluntarios de la provincia de Córdoba.

Tecnicatura Superior en Gestión del Sector Eléctrico (TSGSE)

Esta propuesta educativa surgió de la necesidad de disminuir las brechas de formación existentes entre distintas personas que componen el sector eléctrico. El fenómeno estaba presente en las empresas y cooperativas de la provincia de Córdoba. De acuerdo a esta problemática, el SiReLyF creó una carrera de nivel superior que posibilite contar con técnicos del sector eléctrico. De esta manera, se promueve la relación Educación y Trabajo, favoreciendo las relaciones inter-institucionales y las prácticas profesionalizantes en los espacios propios del sector.

Programa de Apoyo para la Continuación de Estudios

Fue elaborado con la intención de fortalecer las condiciones de ingreso y promoción de los estudiantes de la TSGSE. El programa desarrolla una metodología pensada para la modalidad a distancia y para el uso de la Escuela Virtual. Se diseña e implementa alentando la autonomía en la gestión del saber y del hacer

El sindicato también cuenta con un soporte virtual que acompaña los diversos trayectos educativos

Escuela Virtual (EV)

Esta herramienta digital da respuesta a una de las principales problemáticas que se presenta para los trabajadores del SiReLyF: la compleja y gran dispersión geográfica. Por este motivo, se creó un entorno virtual que acerca los contenidos curriculares y herramientas de comunicación a cada compañero en cualquier tiempo y lugar.



Cursos de Formación Profesional de la Fundación SiReLyF. (Provincia de Córdoba)

<http://fundacionsirelyf.org/>



SiReLyF

Cursos de electricidad gratuitos on line - Canal encuentro.

Además de todas las ofertas anteriores, podemos profundizar nuestro conocimiento técnico mirando estos videos que llevó adelante el Canal Encuentro.



Curso de electricidad. Potencia I

<https://www.youtube.com/watch?v=UVLiOqKpCLg&feature=youtu.be>



Potencia I



Curso de electricidad. Potencia II

<https://www.youtube.com/watch?v=XMoGT3TPQ8Y&feature=youtu.be>



Potencia II

Trabajo Práctico Integrador N° 2

En este trabajo práctico vamos a integrar los saberes aprendidos hasta aquí en el desarrollo del módulo de electricidad.

Los objetivos de estas actividades son:

- 1. Reconocer una instalación domiciliaria con las mínimas condiciones de seguridad.
- 2. Valorar la importancia de los elementos de seguridad en el oficio.
- 3. Conocer algunos conceptos básicos de los fundamentos físicos de la electricidad.

1

Reconozcamos los elementos que se muestran en las imágenes y completemos la siguiente tabla:

Elemento	Nombre y Función
	
	
	

2

Observemos la imagen e identifiquemos los elementos de seguridad personal que se encuentran en la misma. Expliquemos cuál es la función de cada uno de ellos:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Observemos la siguiente imagen e identifiquemos cuáles son los factores de riesgo que se encuentran según la Superintendencia de Riesgos de Trabajo:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3

Fundamentos físicos de la electricidad:

a. Marquemos con un círculo: ¿a qué se le llama intensidad?

1- Cuando los electrones se mueven a lo largo del material

2- Cantidad de corriente que atraviesa un cable

3- Fuerza con la que los electrones de atrás empujan a los de adelante

4- Ninguna de las anteriores (Defina)

b. ¿En qué unidad se mide la intensidad?

.....

.....

c. ¿A qué denominamos voltaje? 1- Fuerza con la que los electrones de atrás empujan a los de adelante

2- Corriente que intenta atravesar un aislante

3- Es la fuerza de rozamiento

4- Ninguna de las anteriores (Defina)

d. ¿En qué unidad se mide el voltaje?

.....

.....

e. ¿Qué diferencia existe entre Corriente alterna y corriente continua?

.....

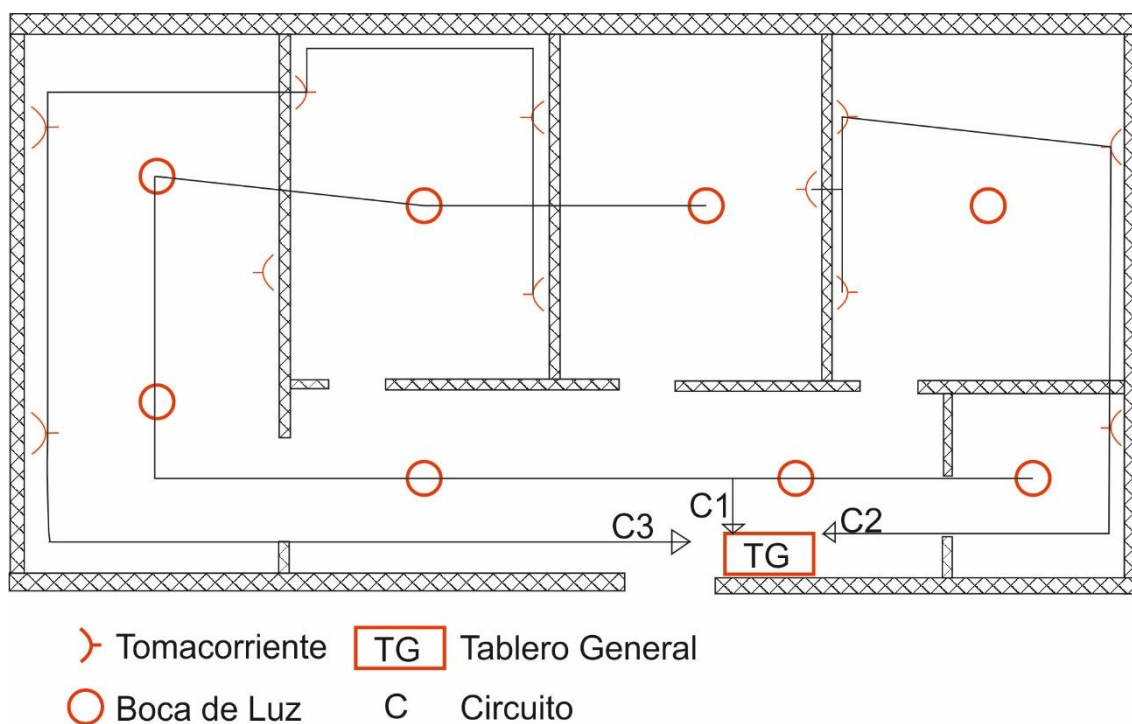
.....

.....

.....

4

Identifiquemos los elementos principales eléctricos de nuestra vivienda y grafiquemos un esquema del mismo. A continuación podemos ver un ejemplo:



Bibliografía

- Máximo, Antonio; Alvarenga, Beatriz. Física General. 4ta edición. Edit. Oxford. 2006
- Berler, Valeria y otros. Ciencias Naturales 9.Serie Estrada Entender. Edit. Estrada. 2004
- Programa de Formación Profesional y Capacitación del Sector – Orientación para el Sector de Energía y Electricidad.
- Danieli, M y otros (2010) La energía eléctrica en Córdoba: cuadernillo para el alumno. UNC
- Sierra, E (2006) Instalaciones eléctricas, Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) – Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Castro, J.L. y otros. Orientación para el sector de energía y electricidad. Material para participantes del Programa de Formación Profesional y capacitación el sector. Gobierno de la Provincia de Córdoba.

Fuentes de imágenes, videos y contenidos:

http://ersep.cba.gov.ar/ersep_seguridadelect.htm

<http://www.sirelyf.org/>

<http://www.electrumluzyfuerza.com.ar/>

<http://wb.luzyfuerzariocuarto.org/>

<http://www.fatlyf.org/>

<https://www.epec.com.ar/>

<https://www.saltogrande.org/>

<http://www.yacyreta.org.ar/>

<http://generadoracordoba.com/>

<http://www.na-sa.com.ar/centrales-nucleares/embalse/>

<http://www.parqueolicoaraucolr.com.ar/>

<https://www.youtube.com/user/c5n>

<http://encuentro.gob.ar/>

<https://www.minem.gob.ar/energia-electrica/index>

<https://www.srt.gob.ar/>

<http://www.inet.edu.ar>

EDUCACIÓN A DISTANCIA