

# Eficiencia hoy, energía para mañana



2016

# Índice

1 Introducción.	02
2 Cambio climático global.	02
3 La energía eléctrica.	04
4 Generación de energía eléctrica.	05
5 Uso responsable de la energía eléctrica.	10
6 Empleo seguro y eficiente de la electricidad en el hogar, escuela y establecimientos.	11
7 Ideas para compartir.	18
8 Experiencias compartidas.	20
9 Bibliografía.	37

# 1- Introducción

El presente documento ha sido elaborado en el marco del convenio firmado entre los Ministerios de Educación y Agua, Ambiente y Servicio Públicos en adhesión al Plan Quinquenal (2015-2019) de la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC).

Tiene como finalidad acercar a las escuelas de la provincia iniciativas sobre el uso responsable de la energía eléctrica para ser desarrolladas junto con la comunidad educativa y fortalecer

capacidades que tiendan al cuidado del ambiente. Así mismo, se destacan los modos que se genera, transporta y distribuye la energía eléctrica en nuestra provincia.

Como cierre, se incorporaron relatos de tres experiencias desarrolladas por Instituciones de Educación Secundaria de distintas localidades. Todas ellas promueven aprendizajes y prácticas que contribuyen a la formación de una ciudadanía plena.

# 2- Cambio Climático Global

Casi a diario se escucha hablar del cambio climático sin embargo, pocos tienen claro que constituye un desequilibrio energético entre la cantidad de energía que entra y sale en el sistema.

Este desequilibrio tiene causas naturales y antrópicas. Las primeras refieren a procesos tales como el vulcanismo, los movimientos de placas tectónicas, los cambios en las corrientes oceánicas y en la energía solar como principal factor, entre otros. Estos impactos locales repercuten de forma inmediata o a lo largo del tiempo, a escala global.

Las segundas, aluden a acciones humanas tales como los incendios forestales, quema de basura, combustión de hidrocarburos derivados del petróleo, la tala indiscriminada de árboles, por citar algunos ejemplos que se pueden evitar.

La sociedad necesita energía para generar y sustentar los bienes y servicios que requiere. Hace un tiempo atrás se instaló en el debate mundial la noción de que las fuentes energéticas que se estaban utilizando eran limitadas y podían agotarse, especialmente los combustibles de origen fósil.

Posteriormente, los científicos aportaron evidencias de que las actividades humanas relacionadas con la producción de energía, en particular con quema del combustible

fósil, están produciendo cambios en el sistema climático mundial, lo que podría acarrear consecuencias irreversibles y lamentables para el ambiente.

En efecto, se sabe que la combustión de petróleo, gas y leña contribuyen al aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, contribuyendo al fenómeno del **cambio climático global**.

Como consecuencias de este cambio climático se pueden especificar:

- ✓ *Aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y de la hidrósfera de la Tierra.* El aumento de la temperatura global se asocia principalmente al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero generados por las actividades humanas.
- ✓ *Aumento del nivel del mar* vinculado a los siguientes factores:
  - La **dilatación térmica** producida por el aumento de la temperatura del agua y de la presión atmosférica, a causa del aumento de energía cinética intermolecular.
  - El **deshielo** de glaciares y de los casquetes polares, generado por el desequilibrio entre temperatura y presión atmosférica que provoca el crecimiento significativo de la escorrentía frente a la evaporación de los océanos, con la consecuente pérdida de salinidad.
- ✓ *Acidificación de los océanos* provocada por el aumento de la concentración atmosférica del dióxido de carbono que al reaccionar con el agua de los océanos, produce ácido carbónico. Esta acidificación afecta considerablemente a los ecosistemas marinos.
- ✓ *Fenómenos meteorológicos extremos* inusuales a la época del año en que acontecen, tales como precipitaciones que provocan inundaciones, tornados, olas de calor y de frío, sequías, entre otros.

Para favorecer la conservación del equilibrio energético del ambiente, mitigar la contaminación ambiental y contribuir a extender la disponibilidad de las actuales fuentes de energía, una de las medidas a adoptar es el uso responsable y eficiente de la misma.

Se vuelve necesario entonces, sensibilizar a los sujetos acerca de la importancia del **uso responsable de la energía** para modificar actitudes y acciones tendientes a mejorar las condiciones del ambiente.

Específicamente el uso eficiente de la energía eléctrica ayuda a la reducción del impacto ambiental, al mismo tiempo que asegura los recursos necesarios para una vida confortable. Se usa la electricidad para prácticamente todo lo que se hace, ya sea en la escuela, el hogar, en el trabajo, en el tiempo libre.

La energía eléctrica que genera, transporta y distribuye la Empresa Provincial de Córdoba -EPEC- es generada en Centrales Hidroeléctricas y Termoeléctricas. La generación realizada en estas últimas, provoca emisiones de dióxido de carbono, responsable de contribuir al efecto invernadero, por lo que la eficiencia en el consumo de energía eléctrica contribuirá significativamente a **disminuir el impacto de estas emisiones**.

El beneficio es para todos cuando se hace un uso responsable de la energía eléctrica porque se cuida al ambiente del cual formamos parte y que heredarán las futuras generaciones. Al mismo tiempo que se protege nuestra propia vida, se protegen los equipamientos de las industrias, de los hogares, de las escuelas y de otras instituciones, puesto que evita que se sobrecarguen las líneas eléctricas y se **dañen** los artefactos.

De este modo, logramos adicionalmente importantes ahorros en el consumo.

**Debe tenerse en cuenta que existen principios de seguridad a seguir en las instalaciones eléctricas, que además de contribuir a mantenerlas eficientes evitan que la electricidad se transforme en un elemento de riesgo.**

Así es que cuando se habla del consumo selectivo y responsable de la energía no se trata sólo de un beneficio individual.

### 3- La energía eléctrica

Según la Primera ley de la termodinámica o Principio de la conservación de la energía, en cualquier sistema y su entorno la energía se conserva, no puede ser creada ni destruida sino que se transforma de un tipo a otro y su suma total dentro del sistema permanece invariable en el tiempo.

La energía se presenta en diferentes formas: cinética, potencial y radiante. Según la fuente y forma de generación, pueden mencionarse

la denominada energía térmica o calórica, mecánica, eléctrica, eólica, mareomotriz, hidráulica, lumínica (como la que proviene del sol), química (baterías), nuclear, entre varias.

Por ejemplo, los animales herbívoros *transforman la energía química* (potencial) - almacenada en los carbohidratos producidos por los vegetales en el proceso de la fotosíntesis, *con la utilización de la energía solar* (radiante)- *en energía mecánica* (cinética). Otro

ejemplo lo constituye el movimiento del agua (cinética), que puede ser convertida en energía rotacional (cinética) por el rotor de una turbina hidráulica (cinética), que a su vez puede ser convertida en energía eléctrica (potencial) por el generador de la propia turbina.

La electricidad es un conjunto de fenómenos físicos relacionados con la interacción y movimiento de las cargas eléctricas. La energía eléctrica resulta de las distintas concentraciones de carga que generan una diferencia de potencial, y permite establecer un movimiento de las mismas, denominada corriente eléctrica.

## 4- Generación, transporte y distribución de energía eléctrica en Córdoba

### Generación de energía eléctrica

La generación de energía eléctrica puede realizarse a partir de distintas fuentes. Una de las más utilizadas mundialmente es el petróleo y sus derivados que, como se indicó, impacta negativamente en el ambiente mediante la liberación de desechos durante el proceso productivo.

Es por esto que una empresa que genere energía eléctrica debe hacerse responsable de todos los aspectos de la producción y de los residuos generados en cada una de las etapas de la producción.

La evaluación del impacto ambiental que requiere la generación de energía eléctrica incluye tanto el momento en que opera la central eléctrica, como la obtención, procesamiento y transporte de materias primas y el transporte de la energía eléctrica producida, hasta los centros de consumo.

La provincia de Córdoba presenta características distintivas en relación con la generación de energía. Para la generación de energía eléctrica, Córdoba cuenta con una central nuclear, ocho centrales térmicas y once hidroeléctricas (incluida una central hidráulica de bombeo), ubicadas en distintos puntos de la provincia. Las mismas funcionan en condiciones óptimas desde el punto de vista económico y ecológico y suman una potencia instalada total de 1.853,3 MW.

## Parque de Generación de EPEC

Integrado por 47 máquinas agrupadas en 19 centrales:

10 Centrales hidráulicas

1 Central de bombeo

8 Centrales Térmicas

- 1 Central turbo vapor
- 1 Central ciclo combinado
- 6 Centrales turbo gas

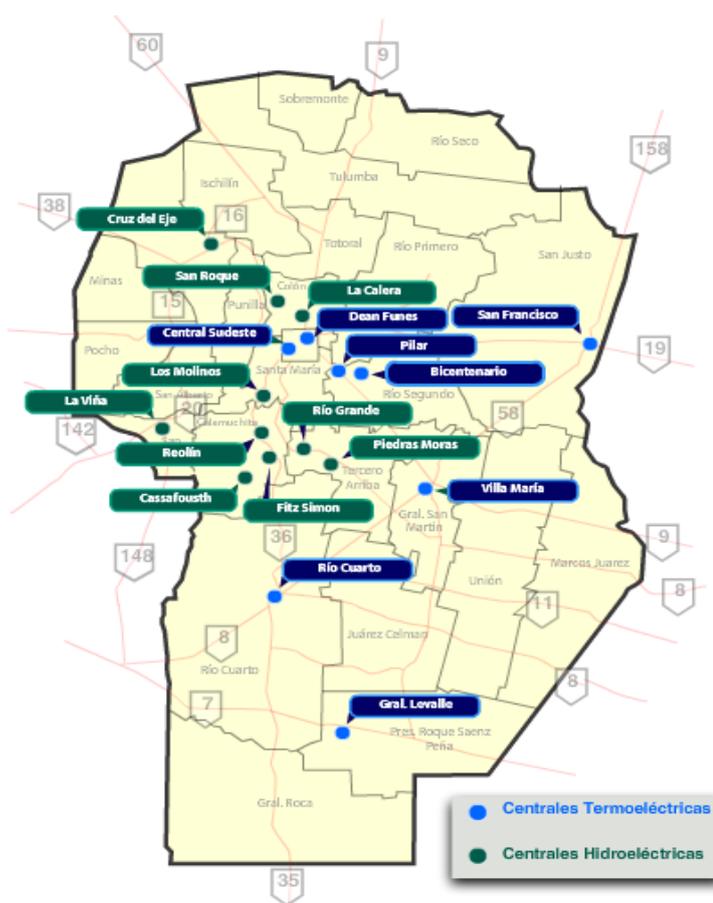
Combustible almacenado

- Gas-oil: 90.000 m<sup>3</sup>
- Fuel-oil: 36.000 m<sup>3</sup>

## Potencia Total Instalada EPEC

1.853.3 MW

Representa un 6,5 % de la potencia instalada en el país



Centrales hidoreléctricas de EPEC	MW
Fitz Simon	10,5
Cassaffouth	16,2
Reolín	33
Piedras Moras	6,3
La Viña	16
San Roque	24
La Calera	4,4
Molinos I y II	56,5
Cruz del Eje1	1,2
Río Grande	750
<b>TOTAL</b>	<b>918,1</b>

Centrales Térmicas de EPEC	MW
Bicentenario	454
Pilar	200
San Francisco	36
Villa María	39
Río Cuarto	13
Gral. Levalle	46
Sudoeste	25
Deán Funes	26
<b>TOTAL</b>	<b>839</b>

Luego de la transferencia efectuada por el Gobierno Nacional a la Provincia de Córdoba de la Central Río Grande, EPEC volvió a establecer su actividad a partir del 6 de agosto de 2002. La puesta en marcha del mayor complejo hidroeléctrico de generación y bombeo de Sudamérica incrementó sustancialmente el potencial energético de la provincia.

Esta obra, de características únicas en el país, fue inaugurada en 1986 y permaneció fuera de servicio durante casi tres años. Su incorporación al parque de generación de EPEC permite estrategias operativas capaces de acompañar la nueva política energética de Córdoba que tiende a la optimización de los recursos hídricos y económicos.

Las centrales provinciales generadoras de energía son instalaciones que utilizan una fuente de energía primaria (como los combustibles fósiles o el agua) para hacer girar una turbina que, a su vez, hace girar una bobina, en el interior de un campo magnético, generando así electricidad. Esta etapa del recorrido de la electricidad hacia los consumidores se conoce con el nombre de **generación**.

La Empresa Provincial de Energía de Córdoba, aunque produce la gran mayoría de la energía que los cordobeses consumen, no cubre las necesidades y la demanda total de la población, es por esto que la electricidad adicional que necesita la provincia se obtiene de operaciones comerciales en el mercado.

Esta empresa es un agente reconocido por el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) como generador, distribuidor y transportista de energía eléctrica. Como generador, EPEC está asociada a AGEERA (Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de Argentina). Es decir, todo el circuito que incluye la generación de la energía hasta que llega a los hogares, escuelas, oficinas, etc. es responsabilidad de EPEC.

La electricidad adicional que necesita la provincia se obtiene de operaciones comerciales con el Mercado Eléctrico Mayorista, administrado por CAMMESA. La Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) es una empresa argentina cuyas principales funciones comprenden la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del Sistema Interconectado Nacional (SIN). El paquete accionario de esta compañía es propiedad de los Agentes del Mercado Mayorista Eléctrico en un 80%. El 20% restante está en poder del Ministerio Público.



En el estrato superior, de manera similar a las autopistas de la red vial, las líneas de 500 kV que atraviesan Córdoba, pertenecen al sistema interconectado nacional y son operadas por la empresa Transener. La red de transporte de EPEC cuenta con puntos de interconexión para extraer energía de las líneas de 500 kV, uno localizado en Almafuerde, otro en Malvinas Argentinas, y un tercer punto se está construyendo en la localidad de Arroyo Cabral. A su vez, la provincia ingresa energía desde la Central Nuclear de Embalse y la Central de bombeo Río Grande que pertenece a EPEC.

En una segunda capa se encuentra la espina dorsal del sistema interconectado provincial, la red de alta tensión de 132 kV. Las líneas de este voltaje transportan energía desde el sistema de 500 kV y las centrales térmicas e hidroeléctricas de EPEC a los nodos regionales, ubicados en Córdoba Capital, Villa María, Río Cuarto y Reolín, cerca de Almafuerde. Toda la red de 132 kV es monitoreada

#### *Centro de Teleoperación Provincial*

*En funciones desde el año 2000, el Centro de Control Provincial, que está situado a la vera del Río Suquía, se encarga de la operación de las líneas de 132 kV y funciona de nexo con el centro de operación nacional de CAMMESA en la localidad de Pérez, provincia de Santa Fe. Esta entidad es la que administra el mercado eléctrico nacional y gestiona el despacho técnico de energía en todo el país. De esta manera, a pedido de CAMMESA, el CTP ordena a cada usina eléctrica, la entrada o salida de servicio de cada grupo generador de acuerdo a la demanda del momento. Cuenta con un moderno sistema informático de teleoperación, llamado SCADA, que proyecta en la pantalla del operador los datos de todas las líneas de alta tensión. También le permite administrar su funcionamiento, poniendo o sacando de servicio a cada una de ellas en tiempo real.*

#### *Centro de Teleoperación Zonal*

*Ubicados estratégicamente en cada nodo de la red de alta tensión, los centros de teleoperación zonales (CTZ), al igual que el Centro de Teleoperación Provincial, controlan y administran las líneas de la tercera capa del sistema interconectado provincial; es decir las tensiones de 66; 33 y 13,2 kV. Los cuatro CTZ, Capital, Reolín, Villa María y Río Cuarto, cuentan también con el sistema informático SCADA que les permite operar remotamente las líneas bajo su control. Cada uno de estos centros, que dependen del CTP, tienen autonomía para operar sus redes, pero ante cualquier falla, esta tarea puede ser desempeñada por el Centro de Control Provincial.*

y administrada en tiempo real por el Centro de Teleoperación Provincial (CTP) que maneja el flujo de energía en cada región. La última capa corresponde a la red de alta tensión de 66 y 33 kV. Estas líneas de transporte eléctrico, ubicadas generalmente en zonas rurales, son administradas y monitoreadas, también en tiempo real, por los Centros de Teleoperación Zonales (CTZ). A su vez, estos tienen a su cargo la operación de las líneas de media tensión de 13,2 kV que descargan la energía, previa transformación, a la red de distribución de 220 y 380 voltios de cada ciudad y pueblo de la provincia.

De manera directa o indirecta, EPEC presta servicios tanto a los habitantes de las principales ciudades como a las más alejadas comunas de la provincia de Córdoba. La distribución de energía llega al 70% de los habitantes de la provincia. El 30% restante recibe la energía que distribuyen las 204

cooperativas eléctricas del interior cordobés, entidades que a su vez son clientes mayoristas de EPEC.

## 5- Uso responsable de la energía eléctrica

Hay dos motivos principales por los cuales se debe cuidar el uso y el consumo de la energía eléctrica. En primer lugar, como ya se ha señalado, ayuda a preservar el ambiente puesto que el menor consumo de electricidad disminuye, por una parte, el requerimiento de combustibles fósiles utilizados en la generación de energía eléctrica reduciendo las emisiones contaminantes al ambiente y así el efecto invernadero. En segundo lugar el mejor uso de la electricidad reduce el importe en las facturas del servicio, lo que significa un notable beneficio económico para todos.

*Por cada kilovatio-hora (kwh) de electricidad que logremos ahorrar se evitan las emisiones de, aproximadamente, un kilogramo de CO<sub>2</sub> en una usina que quema carbón o petróleo. Y si la central funciona a gas, sus chimeneas lanzarán al aire casi 800 gramos menos de CO<sub>2</sub>.*

*Fuente: Revista Vida Silvestre*

***Es necesario cambiar la manera en que se utiliza la energía en la vida diaria. Para no afectar el futuro de los ciudadanos, se debe actuar hoy.***

En este sentido, el Estado Provincial tiene el compromiso de bregar por el uso responsable de la energía. Pero sin el aporte de todos, sin la suma de acciones colectivas e individuales, por modestas que sean, no se alcanzarán los resultados esperados. Los grandes cambios se inician con pequeñas modificaciones; la eficiencia energética comienza por asumir la problemática con responsabilidad y actitud. Por eso, es la escuela, con el apoyo de la familia, quien aborda contenidos que desarrollan en los niños y jóvenes el trabajo en equipo, cooperativo; el pensamiento crítico, creativo; valores tales como la vida, la solidaridad, el respeto; para la formación de ciudadanos responsables, comprometidos con el ambiente.

## 6- Empleo seguro y eficiente de la electricidad en el hogar, escuela y establecimientos

### Recomendaciones básicas

Las que siguen son recomendaciones relacionadas con el uso seguro, adecuado y responsable de los dispositivos que consumen energía eléctrica en el hogar y en la escuela, entre otros.

#### Electricidad segura

**Cables.** Si el edificio tiene una antigüedad mayor a 20 años es probable que el cableado tenga aislación de tela y goma, por lo tanto se debe reemplazar. De igual manera se debe proceder con los cables que presenten algún defecto o que estén “pelados”. Para realizar un nuevo cableado, es importante averiguar cuál es el tipo de conductor más adecuado para soportar la carga en la instalación. Se recomienda la utilización de conductores ignífugos y que respeten las normas solicitadas por las reglamentaciones vigentes.

**Protecciones.** Es necesario instalar dispositivos de protección de las instalaciones y personas, tales como interruptores diferenciales, interruptores termomagnéticos, fusibles, estabilizadores de tensión, etc, que corten la energía ante una derivación a “tierra”, una sobrecarga o un cortocircuito. En caso de activarse una protección, antes de volver a conectar la energía eléctrica, se tendrá que identificar el motivo de la falla.

**Instalaciones.** Conviene separar los circuitos por funciones e instalar circuitos específicos para los aparatos de alto consumo (aire acondicionado, calefactor, termotanque eléctrico, lavavajillas, etc.). Por otro lado, es importante tener en condiciones la jabalina de puesta a tierra y el cableado del conductor de protección correspondiente.

**Enchufes.** El cableado de descarga a tierra llevó al reemplazo de los viejos tomacorrientes y fichas de pernos redondos por los de tres patas planas. No se deben utilizar adaptadores que eliminan la función del conductor de seguridad. Evitar el uso de fichas triples puesto que las sobrecargas suelen deteriorar componentes internos. Sustituirlos por fichas certificadas conocidas comúnmente como “zapatillas”.

## Electricidad eficiente

*Iluminación Artificial.* En cualquier lugar/edificio/ambiente es necesario apagar la luz cuando no se necesite. En los grandes edificios, tales como los establecimientos educativos, es conveniente zonificar la iluminación, lo que posibilitará poder disponer de luz solo en los lugares que resulte necesario.

*Iluminación Solar.* Es importante aprovechar al máximo la luz natural. Tener las persianas y cortinas de las ventanas abiertas durante el día y mantener limpios los vidrios son acciones que posibilitan un mejor aprovechamiento.

*Colores claros en las paredes.* Al pintar las paredes con colores claros permite que la luz se refleje y el ambiente esté más iluminado. Si se emplean colores oscuros, obligará a utilizar mayor cantidad de lámparas o con más potencia.

*Utilización de las lámparas.* Es fundamental mantener los artefactos de luz limpios, utilizar lámparas de acuerdo con el espacio físico y de bajo consumo para optimizar la eficiencia. Las lámparas de bajo consumo y de LED requieren cinco -o menos- veces menos energía que otras y generalmente duran ocho veces más, con igual capacidad lumínica. **Se pueden determinar:**

### Niveles de iluminación equivalentes

Para sustituir una lámpara incandescente de 100W que tiene aproximadamente 1350 lúmenes (unidad de iluminación), utilizar una lámpara de bajo consumo de 23W que tiene aproximadamente 1500 lúmenes.

Para reemplazar una lámpara incandescente de 75W utilizar una lámpara de bajo consumo de 20W (aproximadamente 1200 lúmenes)

Una lámpara LED de 15W produce aproximadamente igual cantidad de lúmenes que una incandescentes de 100W.

### ¿Cómo calcular el consumo?

Al incorporar un electrodoméstico en un hogar, en una institución educativa, hospital, biblioteca, es decir, en todo ámbito en el que se desarrollan actividades humanas, se está agregando un consumo adicional al diseño original del circuito eléctrico con que se cuenta. Esto puede provocar una sobrecarga energética que pone en riesgo de incendio a las instalaciones. Para no exponerse a esta situación es recomendable, antes de instalar un artefacto, que se verifique si la instalación tiene la capacidad necesaria para absorber este nuevo elemento.

Para calcular el consumo eléctrico se realiza la suma de los consumos individuales de los artefactos a los que está sometido el circuito y se divide este resultado por el voltaje instalado. Esto dará como resultado la corriente que se está

consumiendo y a la que se está sometiendo el circuito.

## Tabla de Consumos indicativos

<i>Consumo Indicativo de Algunos Artefactos Eléctricos</i>		
<i>Artefacto</i>	<b>Potencia (en Watt)</b>	<b>Consumo (en kWh)</b>
<i>(kilovatios en 1 hora)</i>		
<i>Turbo calefactor(2000 calorías)</i>	2400	2,400
<i>Estufa de cuarzo (2 velas)</i>	1200	1,200
<i>Horno eléctrico</i>	1300	1,040
<i>Acondicionador 2200 frigorías/h</i>	1350	1,013
<i>Freidora</i>	2000	1
<i>Radiador eléctrico</i>	1200	0,960
<i>Termotanque</i>	3000	0,900
<i>Lavarropas Automático con calentamiento de agua</i>	2520	0,882
<i>Cafetera</i>	900	0,720
<i>Aspiradora</i>	750	0,675
<i>Lustraspiradora</i>	750	0,675
<i>Horno de microondas</i>	800	0,640
<i>Plancha</i>	1000	0,600
<i>Secador de Cabello</i>	500	0,400
<i>Multiprocesadora</i>	500	0,400
<i>Computadora</i>	300	0,300
<i>Licuadora</i>	300	0,300
<i>Secarropas centrífugo</i>	240	0,192
<i>Lavarropas automático</i>	520	0,182
<i>Purificador de aire</i>	110	0,110
<i>Lámpara incandescente 100 w</i>	100	0,100
<i>Reproductor de video</i>	100	0,100
<i>Turbo ventilador</i>	100	0,100
<i>Videograbadora</i>	100	0,100
<i>Heladera con freezer</i>	195	0,098
<i>Freezer</i>	180	0,090
<i>Ventilador</i>	90	0,090
<i>Lavarropas semiautomático</i>	200	0,080
<i>Televisor Color 20"</i>	70	0,070

<i>Heladera</i>	150	0,063
<i>Minicomponente</i>	60	0,060
<i>Lámpara incandescente 60 w</i>	60	0,060
<i>Ventilador de techo</i>	60	0,060
<i>Televisor color 14"</i>	50	0,050
<i>Tubo fluorescente</i>	40	0,050
<i>Lámpara incandescente 40 w</i>	40	0,040
<i>Tubo fluorescente</i>	30	0,040
<i>Extractor de aire</i>	25	0,025
<i>Lámpara dicróica</i>	23	0,023
<i>Lámpara fluorescente compacta 23 w</i>	23	0,023
<i>Lámpara fluorescente compacta 20 w</i>	20	0,020
<i>Lámpara fluorescente compacta 15 w</i>	15	0,015
<i>Lámpara fluorescente compacta 11 w</i>	11	0,011
<i>Lámpara fluorescente compacta 7 w</i>	7	0,007
<i>Lámpara LED 7 W</i>	7	0,007
<i>Lámpara LED 15 W</i>	15	0,015
<i>Lámpara LED 18W</i>	18	0,018

### Un ejemplo:

Supongamos que en una casa disponen de los siguientes artefactos que consumen energía eléctrica:

1 televisor	50 W
2 ventiladores de techo	120 W
1 computadora	300 W
1 aire acondicionado	1350 W
1 microondas	1200 W
1 estufa	1800 W
1 cafetera	1000 W
1 heladera	195 W
10 lámparas de 40W	400 W

Los valores de potencia fueron tomados de los catálogos y placas de los artefactos, o de la tabla anterior.

Si todos los elementos estuvieran encendidos simultáneamente, la potencia total sería la suma: 6.415 W (watt). Si se divide este valor por la tensión de la red que

es de 220 V (volt), nos da la corriente total: 29,1 A (amper)

Debe considerarse que no todos los aparatos estarán encendidos simultáneamente, por ejemplo, es difícil que los ventiladores de techo lo estén junto a la estufa, o que todas las lámparas estén encendidas a la vez. (Para controlar el consumo de energía eléctrica que figura en la factura, se puede acceder al ERSeP a través de: <http://ersep.cba.gov.ar/>)

En esta casa, el interruptor general deberá superar los 29 A (por ejemplo 30 A) y los cables de entrada poseer una sección conductora suficiente para soportar la corriente, para evitar el recalentamiento del circuito, mal funcionamiento de los aparatos y posibles daños a los mismos e instalaciones (por ejemplo incendios).

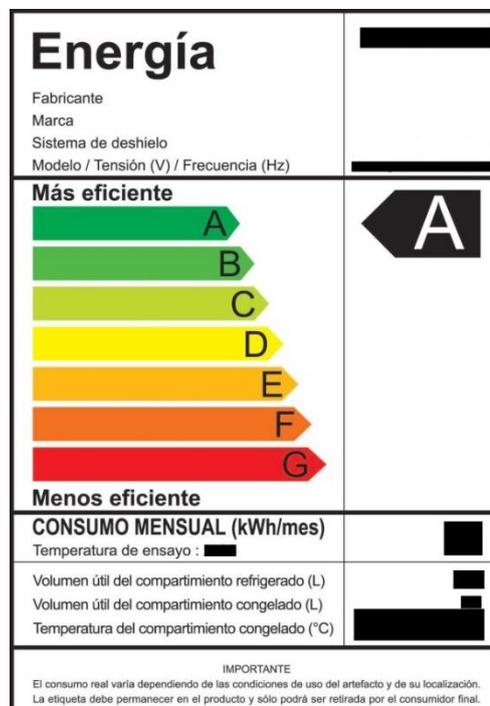
Por esta razón es importante que la determinación del tipo de interruptores, protecciones y conductores sean determinados por un electricista matriculado de acuerdo con las reglamentaciones y normas vigentes.

### ¿Qué hacer si el conductor y los interruptores no son los correctos?

La consulta de un profesional posibilitará adecuar la instalación, recableando y cambiando el interruptor. También se podrá proponer la separación de la instalación en circuitos que abarquen distintas zonas.

### Electrodomésticos más eficientes

#### *Las etiquetas de eficiencia energética*



Al comprar electrodomésticos es necesario verificar la etiqueta que certifica su eficiencia energética. Este sistema de información obligatorio, vigente desde 2005,

fue adoptado por el Estado Nacional, a través de la resolución 319/1999 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería para ayudar al comprador a elegir los equipos hogareños de refrigeración, iluminación y lavado más eficientes en el uso de energía.

- Aspectos legales

Los fabricantes e importadores están obligados a certificar la norma 2404-3 ante el Instituto Argentino de Normalización (IRAM), que categoriza al producto de acuerdo con su nivel de eficiencia energética.

Esta información va adherida al equipo en una etiqueta que lleva impresa una escala que lo califica según su clase. En el futuro, está previsto extender el etiquetado obligatorio a todos los equipos eléctricos, debiendo ser retirados del mercado los modelos de baja eficiencia.

- Cuestión de dinero

El etiquetado no tiene sólo una razón ambiental, también genera un sustantivo ahorro para el consumidor.

Durante su vida útil, por ejemplo, una heladera gasta en energía entre una y dos veces su precio. Por eso es importante contar con una eficiente, para que ofrezca las mismas prestaciones que otras pero usando menos energía.

- Colores y letras

La etiqueta permite que el consumidor conozca rápidamente la eficiencia energética de un electrodoméstico. Estos autoadhesivos tienen una zona en común que hace referencia a la marca, denominación del aparato y clase de eficiencia energética. Otra zona varía según el aparato y refiere a características particulares vinculadas a su funcionalidad (por ejemplo, la capacidad de congelación para las heladeras o el consumo de agua para los lavarropas).

Finalmente están los siete niveles de eficiencia, identificados por un código de colores y letras que van desde el verde y la "A" para los equipos más eficientes, hasta el rojo y la "G" para los menos eficientes.

- Etiquetas + criterio

A la hora de comprar electrodomésticos es preferible optar por los de clase "A", que son los más eficientes. Aunque cuesten un poco más, esta inversión inicial se amortiza en mediano plazo por el ahorro continuo en el consumo. Pero no basta con comprar aparatos eficientes, también deben tener dimensiones y prestaciones adecuadas a las necesidades, lo que evitará consumos extras innecesarios.

Por ejemplo, una heladera clase “A” y 300 litros de capacidad puede consumir más electricidad que una de clase G de 100 litros. A pesar de que el primer electrodoméstico es más eficiente que el segundo (consume menos por cada litro de capacidad) al ser tres veces mayor, finalmente el consumo resulta mayor.

## **Aprender a calefaccionar**

Durante el invierno se destina entre un 13% y un 16% de la factura de energía a pagar por la calefacción de los espacios físicos. Y cada grado de temperatura ambiente adicional eleva los costos de calefacción en aproximadamente un 3%.

### *Una necesidad, diferentes sistemas*

En función del uso y necesidad, cada edificio requiere de un sistema de calefacción diferente.

Si tenemos presente que el 79% del calor ingresa a través de ventanas, techo y paredes y proviene de la radiación solar:

- ¿Cómo elegir el sistema más apropiado?

Existen dos formas de disponer la calefacción eléctrica en una casa, escuela, edificio. En una hay un punto de producción de energía térmica (una caldera o una bomba de calor) con un sistema que lo distribuye por las habitaciones (mediante radiadores, rejillas, suelo radiante, etc.). En la otra, la fuente de energía calórica se encuentra en diversos puntos (estufas, caloventores, etc.)

A continuación se detallan dos sistemas entre los diversos existentes que se pueden seleccionar de acuerdo con las necesidades.

**Suelo radiante:** Este sistema garantiza un mantenimiento casi nulo, sin producir ruido ni dióxido de carbono y sin ocupar espacio útil. El sistema utiliza la electricidad en forma directa para calefaccionar por radiación con una temperatura moderada, constante y con una óptima distribución. Se distribuye a partir de unos cables calefactores que se colocan entre el contrapiso y la carpeta. Termostatos electrónicos permiten el control de la temperatura de cada ambiente de manera independiente.

Además, es posible controlar el sistema en forma telefónica para llegar al lugar y encontrar los ambientes confortablemente climatizados.

**Aire acondicionado:** Los equipos con frío-calor poseen una gran eficiencia en modo calefacción, puesto que son capaces de aportar más energía que la que consumen (aproximadamente entre 2 y 4 veces más). Por ejemplo: una estufa de cuarzo que consume 1000 watt aporta al ambiente 860kcal/h y un equipo split, con el mismo consumo, aporta alrededor de 2500 kcal/h.

Además de esta ventaja, cabe señalar la variedad de modelos, la facilidad de colocación y su mínimo mantenimiento: sólo precisa una limpieza periódica del filtro de aire.

## 7- Ideas para compartir

Se invita a desarrollar diversas acciones en diálogo con la comunidad, como por ejemplo promociones del uso responsable de la energía eléctrica (UsoRE) a través de rallies en la calle, desfiles de bicicletas, conciertos verdes, publicación de ensayos y carteles, entre otros.

Se podría promover la reflexión a partir de algunos interrogantes tales como:

- ¿En qué medida nos consideramos consumidores conscientes y responsables de energía? ¿Solemos apagar las luces que no usamos? ¿Con qué frecuencia utilizamos el colectivo, la bicicleta? ¿Con qué frecuencia caminamos? Por ejemplo, para trabajar acerca de sujetos de derecho y responsables, se recomienda el siguiente link: Educación Secundaria - Tarditti, Ma. G. y otros (2012). ¿Pueden las energías alternativas reemplazar las fuentes de energías tradicionales? Actividad de Integración Final. Programa de Capacitación Multimedial Institucional Explora: Las Ciencias en el Mundo Contemporáneo. IPEM N° 276 "Dr. Ricardo Coloccini". En Educación Ambiental 2015, (p. 132). Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/publicaciones14.php>, en Anexo 2: [http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/2014-Docs/Libro\\_Anexo2.pdf](http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/2014-Docs/Libro_Anexo2.pdf)
- ¿Formamos parte de alguna organización o programa que incentiva el cuidado del ambiente del cual somos parte? Para informarse de algunos programas y poder participar, se recomiendan visitar los siguientes sitios:
  - Proyecto "Promotores sustentables", disponible en:

<http://fundaciontierravida.org.ar/2013/04/tierravida-lanza-el-proyecto-promotores-de-sustentabilidad/>

- Programa Jóvenes, Ambiente y Desarrollo Sustentable, disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=237>
- Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo, disponible en: <http://www.fundacionacude.org/>
- ¿Sabías que hay un día en el año en el que mundialmente se dedica al abordaje de la eficiencia energética? En el siguiente link se puede encontrar información: <http://www.ite.educacion.es/inicio/noticias-de-interes/762-5-de-marzo-dia-mundial-de-la-eficiencia-energetica>
- ¿Pensamos alguna vez, cómo llega la energía eléctrica a las escuelas, supermercados, verdulerías, bibliotecas, estadios, etc.? ¿Cómo hacen para tener un uso eficiente de la energía eléctrica? ¿Comprendemos por qué derrochar energía eléctrica significa malgastar dinero? ¿Entendemos por qué una empresa debe realizar la evaluación del impacto ambiental con la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica?  
Se sugiere llevar a cabo debates a partir de situaciones problemáticas generadas desde la vida cotidiana.  
Se propone el análisis de programas radiales, noticias, comunicados de prensa, videos, publicaciones, campañas, iniciativas: En este sitio: <http://www.otromundoesposible.net/>, se pueden encontrar algunas de las siguientes temáticas:
  - Eficiencia energética.
  - Energías renovables.
  - Economía sostenible.
  - Cambio climático, entre otros.

## 8- Experiencias compartidas

Los trabajos que a continuación se presentan corresponden a escuelas que formaron parte del 6to Congreso Provincial de Ciencias y Tecnologías en la Escuela y en la 47° Feria Provincial de Ciencia y Tecnología, llevados a cabo en Córdoba durante el año 2015.

- *Presentados en 6to Congreso Provincial de Ciencias y Tecnologías en la Escuela:*

"6 Congreso de Ciencias y Tecnologías en la Escuela"

Proyecto: **¡No la Tire!**

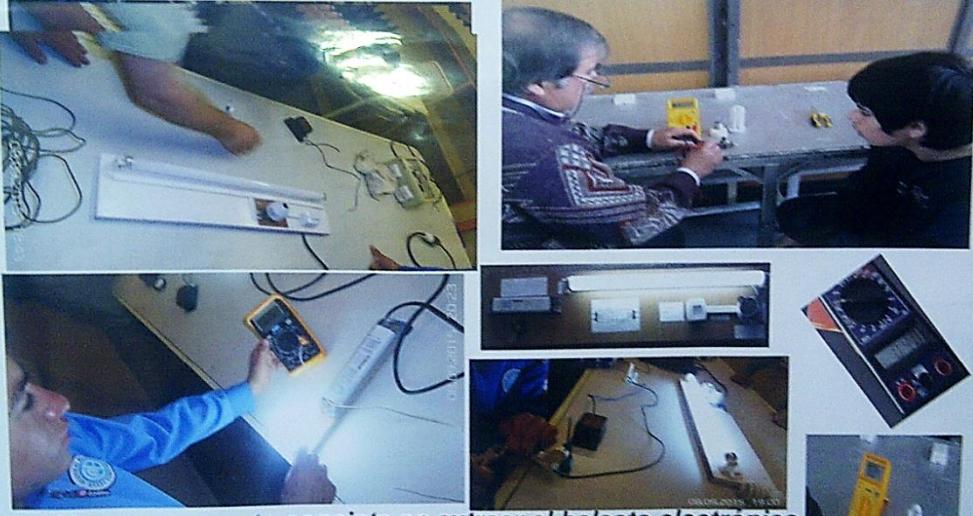
D.G.E.T. y F.P. **I.P.E.T. N 386**

B Ciudad de los Niños - Est. Juárez Celman

Asignatura: **Instalaciones Eléctricas III (6 "U")** Prof. **Victor H. Pereyra**

*En la Escuela se recuperan, reutilizan y reciclan estas lámparas de bajo consumo: La enseñanza práctica constituye una estrategia para motivar el deseo de aprender por parte de los estudiantes de nuestra Institución.*

**Reutilización de una lámpara de bajo consumo**



**"Nuestro proyecto consiste en extraer el balasto electrónico de una lámpara de bajo consumo para reutilizarlo con un tubo fluorescente convencional"**

Contacto: [ipet386@hotmail.com](mailto:ipet386@hotmail.com) Teléfono (0351-4995816)

Proyecto: **¡No la Tire!**

I.P.E.T. N° 386 B° Ciudad de los Niños Estación Juárez Celman  
Prof. Victor Hugo Pereyra – Prof. colaborador: Carlos Varela.

Este proyecto se plantea a partir de la visualización del aumento de la basura electrónica, por lo que nos propusimos recuperar, reutilizar y reciclar lámparas de bajo consumo utilizando sólo la parte electrónica. De este modo, apelamos a novedosas estrategias vinculadas en un proyecto institucional sustentable que involucre a docentes, estudiantes, padres, Municipalidad de Estación Juárez Celman, la comunidad educativa plena en su entorno social con la escuela como factor de posibilitar el logro de más y mejores aprendizajes.

Así, el propósito que nos perseguimos fue hacer funcionar tubos fluorescentes con el balasto electrónico de lámparas de bajo consumo.

Sabemos que el cambio de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo (lámpara ahorradora o CFL) es una medida que permite ahorros importantes a muy corto plazo. Pero la incorporación masiva de esta tecnología al finalizar la vida útil de dichas lámparas significa un aumento de la basura electrónica con gran cantidad de materiales que provocan impactos negativos al ambiente en general y a la salud humana en particular.

El proyecto consiste en extraer el balasto electrónico de una lámpara de bajo consumo para utilizarlo con un tubo fluorescente convencional, lo que además de las ventajas directas de la reutilización agregará una sensible disminución en el consumo de energía y una evidente mejora en la calidad de la luz emitida. Desde hace más de un año varios organismos internacionales, entre ellos el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina (INTI), vienen alertando acerca de la inconveniencia sanitaria ambiental y operativa de las lámparas de bajo consumo. El mercurio emitido por rotura permanece mucho tiempo en el ambiente y es potencialmente dañino para la salud. Estas lámparas tienen que tratarse como residuos peligrosos debido a su contenido en mercurio y otros metales.

# Lo hacemos con Energía Eléctrica... ¿Con mucha Energía?

Ing. y Prof. Analía G. Mansilla

2º Año - Educación Tecnológica - CB - Nivel Secundario Común  
Colegio Superior "San Martín" - San Francisco



## El Tema...

Vivimos en un mundo donde todo tiene que ver con todo, todos los aspectos de nuestra vida están formados por sistemas. Muchos elementos funcionan juntos y unos dependen de otros, lo que se refleja en la dependencia de la energía eléctrica como parte fundamental de los sistemas tecnológicos.

1

## Jugando con los circuitos eléctricos también se aprende

Construcción, operación y representación de circuitos eléctricos sencillos, en diferentes soportes digitales



3

## ¿Podemos ahorrar energía eléctrica?

Uso de herramientas digitales para la recolección de datos, producción de información en un contexto y divulgación de un mensaje persuasivo



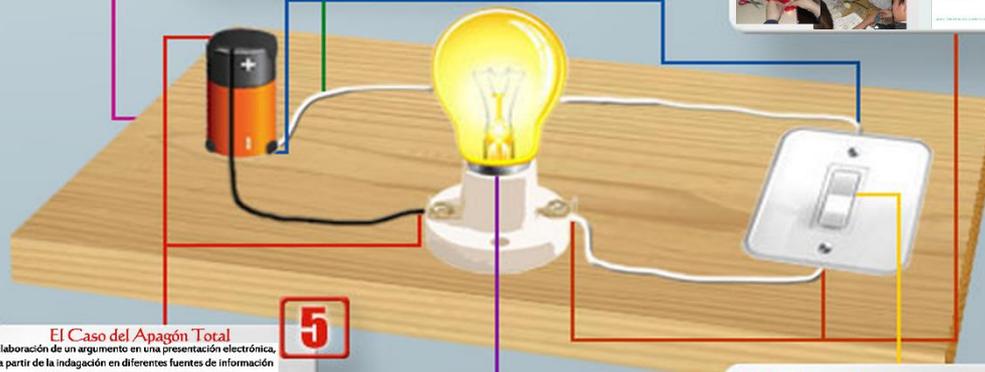
2

## Se necesitan soluciones para los problemas

Diseño, construcción, manipulación y control de circuitos eléctricos sencillos aplicados en artefactos simples vivenciando su funcionamiento y utilidad.



4



## El Caso del Apagón Total

Elaboración de un argumento en una presentación electrónica, a partir de la indagación en diferentes fuentes de información recurriendo a las búsquedas a través de la web.



5

## Glosario de términos eléctricos

Uso de herramienta colaborativa en línea para recuperar nuestros recorridos desde el análisis, la confrontación de ideas, de argumentos y posicionamientos.



6

## El Desafío...

Trabajar por el presente y el futuro de los estudiantes no como meros "consumidores de tecnología" sino como "ciudadanos con cultura tecnológica"

7



Proyecto: *Lo hacemos con Energía Eléctrica...  
¿Con mucha Energía?*

Colegio Superior San Martín – San Francisco  
Prof. Mansilla, Analía Guadalupe

Alcance de la experiencia: áulico, comunitario

**Tema:** La energía eléctrica como parte fundamental de los sistemas tecnológicos.

**Espacios Curriculares:** Educación Tecnológica - 2º año "C" del CB (Turno Mañana)

### **Aprendizajes y Contenidos del currículo:**

#### **EJE 1: EN RELACIÓN CON LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS**

**Subeje:** La utilización y el análisis de diferentes maneras de comunicar la información técnica correspondiente a un proceso.

**NAP:** Seleccionar adecuadamente y utilizar los medios que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación en la búsqueda, representación y presentación de información de los procesos estudiados (software de simulación, de presentaciones gráficas, weblogs, cámara digital, proyector digital, entre otros).

#### **Contenidos:**

- Utilización de diagramas y gráficos para la representación de secuencias de operaciones en un proceso.
- Uso de las TIC como herramienta para elaborar, producir y comunicar la información técnica, acompañándolas con diversos soportes y sistemas de representación.

#### **EJE 2: EN RELACIÓN CON LOS MEDIOS TÉCNICOS**

**Subeje:** La búsqueda, evaluación y selección de alternativas de solución a problemas que impliquen procesos de diseño.

**NAP:** Participar de experiencias grupales de planificación e implementación de procesos de producción en escala escolar, tomando decisiones respecto a la organización de los mismos.

**NAP:** Resolver problemas de diseño de artefactos electromecánicos seleccionando controladores eléctricos y mecánicos, tomando decisiones sobre el tipo de control a realizar: temporizado, mediante programadores cíclicos; lógico, utilizando circuitos de llaves combinadas en serie o paralelo.

#### **Contenidos:**

- Exploración y utilización de Circuito Eléctricos de baja tensión en serie y en paralelo.
- Participación, ejecución y análisis de experiencias de diseño y construcción de circuitos eléctricos, en artefactos eléctricos simples, para solucionar problemas cotidianos.
- Análisis e identificación del funcionamiento de los artefactos que realizan transformaciones de energía en los procesos.

### **EJE 3: EN RELACIÓN CON LA REFLEXIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA, COMO PROCESO SOCIOCULTURAL: DIVERSIDAD, CAMBIOS Y CONTINUIDADES**

**Subeje:** La reflexión sobre la creciente potencialidad de las tecnologías disponibles y su contraste con las condiciones de vida.

**NAP:** Reconocer la importancia de seleccionar tecnologías por su valor social y sustentabilidad ambiental, analizando las consecuencias de su uso acrítico e identificando prácticas de consumo.

#### **Contenidos:**

- Indagación sobre las ventajas y desventajas tiempo, de la tecnología, con respecto a la generación y uso de la energía eléctrica.
- Reconocimiento de los cambios en las prácticas sociales a partir del uso masivo de tecnologías en la vida cotidiana y en el trabajo.
- Explicitación y diferenciación entre la utilización no racional de la energía y el uso responsable de la energía.

**Resumen:** A partir de la aplicación de la secuencia didáctica traté de generar una interrelación entre las capacidades y los conocimientos teóricos que se necesitan desarrollar en los estudiantes para reconocer a **la energía eléctrica como parte fundamental de los sistemas tecnológicos**. En el trayecto traté de generar situaciones que incluyeran capacidades para investigar, organizar información, diseñar y construir modelos, hacer comprobaciones, describir o formular procedimientos, organizar y redactar textos. Pero fueron surgiendo otras más como demostrar, comunicar oralmente nuevas ideas a otros, tomar decisiones, entender la interconexión entre sistemas, identificar y formular preguntas significativas, analizar y sintetizar información, trabajar con diversos grupos, asumir responsabilidades compartidas, actuar con flexibilidad y voluntad. De allí que debí ir acompañando al proceso con una cuidadosa intervención que sirviera para recoger y brindar información sobre las fortalezas y las debilidades de los estudiantes y plantear estrategias individuales y grupales para superar ciertas dificultades detectadas inherentes a la convivencia y al trabajo colaborativo.

Lo fundamental fue que pudieron convertir sus vivencias cotidianas en un problema que necesitaba ser estudiado y resuelto; porque para que la tecnología eléctrica sea reconocida como tal, es primordial su reconocimiento como sistema sociotécnico. Puedo afirmar que se han apropiado de herramientas que les permiten reaccionar ante una propuesta operativa que los compromete a estudiar la situación, los procesos de producción y todo cuanto respecta a su ambiente de vida no solo para hoy sino fundamentalmente para su futuro.

**Descripción de la experiencia:** La Educación Tecnológica como disciplina escolar, aborda todo aquello relacionado con lo artificial, lo tecnológico, como actividad

producida por el hombre para mejorar su calidad de vida. En este contexto no tiene sentido efectuar una valoración de un recurso si no se lo considera un sistema, poder lograr esa visión amplia en los estudiantes, generando cultura tecnológica, les será útil para entender en qué medida los problemas, las soluciones y los artefactos, dependen del contexto sociocultural en el que se encuentran. Los estudiantes reconocen la existencia de sistemas que tienen como fin específico la transformación de un tipo de energía en energía eléctrica. Ahora, ¿Serán conscientes de la necesidad de disponer del sistema eléctrico para asegurar el funcionamiento de los aparatos que usan en la vida cotidiana? En este contexto, ¿Cuáles serán las estrategias de enseñanza que tengo que ofrecerle a mis estudiantes para que puedan identificar que: las actividades cotidianas, los procesos y las tecnologías forman un sistema que se ve influido o afectado por sus prácticas de consumo?

En el diseño de esta secuencia de actividades resultó necesario tomar decisiones relacionadas con: la formulación de intenciones pedagógicas como promover el conocimiento y comprensión del mundo tecnológico para poder controlarlo y utilizarlo responsablemente, propiciar la creatividad y el pensamiento crítico autónomo; la selección y secuenciación de los contenidos de enseñanza a partir de los aprendizajes priorizados en los NAP de Educación Tecnológica para el Nivel Secundario (Aprobados por Resolución de CFE 141/11) y del Diseño Curricular de Educación Tecnológica para la Provincia de Córdoba, adaptándolos a las condiciones del contexto del Colegio Superior San Martín y las particularidades del grupo de estudiantes; la elaboración de estrategias de enseñanza teniendo en cuenta que es difícil enseñar (y adquirir) conocimientos abstractos sin recurrir a experiencias concretas, y que es más factible que el estudiante aprenda tecnología cuando opera con problemas concretos, en los cuáles los conceptos tienen sentido y aplicación; la adopción de materiales didácticos que fomenten la interacción, la colaboración y la interactividad; y la evaluación de los aprendizajes a partir de la funcionalidad de los conocimientos en situaciones diversas porque los saberes que los estudiantes no han aplicado no prestarán su debida utilidad. En el recorrido didáctico partiendo del “currículum en acción” (Sacristán, 1989) intento llegar a lo conceptual apoyándome de la manera más conveniente en las TIC para poder enriquecer la mirada de los estudiantes sobre el mundo actual. Pero fundamentalmente, busco integrar los tres ámbitos de conocimiento pedagógico (definición de actividades, productos que se obtendrán, roles, estrategias), disciplinares (tema, objetivos, conocimientos previos) y tecnológico (búsqueda, selección y utilización de recursos); creando condiciones de posibilidades a través de las actividades enfocadas al reconocimiento y relevamiento de datos, análisis, interpretación y evaluación de los hechos que van ocurriendo, comunicación audiovisual y resolución de problemas; monitoreando la multiplicidad de saberes que van adquiriendo y reflexionando sobre las acciones y decisiones que debo ir tomando continuamente.

Comienzo la secuencia trabajando en el uso que hacemos de la energía eléctrica cuando llega al hogar, tratando de concientizar a los estudiantes sobre la importancia y la necesidad de la racionalización del consumo de energía eléctrica en cada hogar (consumo familiar), ante las dificultades por las que atraviesa nuestro país en cuanto a la generación de energía eléctrica. Los tres aspectos que definen al modelo 1 a 1; multiplicidad de tareas, acceso personalizado directo e ilimitado y ubicuidad; permiten que cada estudiante pueda gestionar los datos en cualquier momento y lugar involucrando a las familias y aprendiendo fuera de las paredes del aula. Así se ve implicado el uso de herramientas digitales que le permiten la recolección de datos y producción de información en un contexto que “facilita la interacción, la colaboración de un grupo, la formación de una red, la participación de todos los nodos de la red” (Sagol, 2012: 5). Luego les propongo que diseñen e inserten en un mural colaborativo en línea un mensaje individual aconsejando a la familia y a la comunidad sobre el uso eficiente de los artefactos eléctricos. Así la reflexión sobre la situación descrita por cada estudiante impacta en el aprendizaje propio y en el de sus compañeros partiendo de un simple cuestionamiento al propio saber y hacer cotidiano de determinado artefacto, que utilizamos todos los días y que pasa desapercibido. Los estudiantes lograron pensar en forma sistémica, identificando a cada artefacto eléctrico como parte de un sistema sociotécnico, para llegar a la comprensión del modo de funcionamiento del sistema sociotécnico del que todos formamos parte y el impacto que nuestras actividades tienen sobre el resto, como también la necesidad de poseer criterios para saber qué hacer y cómo hacer ya que la tecnología no se limita a los artefactos. La evaluación fue formativa o de proceso a partir de la observación sistemática de los alumnos (con registro anecdótico), intercambios orales con los alumnos, puestas en común individuales, análisis de las producciones de los estudiantes (originalidad y utilidad del mensaje), estrategias puestas en juego en el proceso de elaboración de los mensajes y el desarrollo de actitudes.

En la segunda actividad propicio la creación de un escenario para que lleguen a comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos sencillos mediante su construcción y operación con materiales concretos, y su representación en diferentes soportes digitales (como fotografías, videos y software de simulación). Esto implicará “construir y analizar hipótesis, tomar decisiones, analizar riesgos y consecuencias de manera que puedan reproducir los hechos tal cual se darán en la realidad” (Leliwa, 2008). La mayoría de los estudiantes al dejar de lado miedos e inseguridades pudieron mirar el conjunto y descubrir los sentidos que se persiguieron a partir del uso complementario de herramientas diversas, logrando descubrir lo que les faltó realizar o lo que les hubiera gustado realizar. La evaluación fue concebida en el marco de la posibilidad de recrear la situación de aprendizaje desde su inicio, dando a los estudiantes la oportunidad de revisar sus pasos, lo que los ubica en un rol protagónico y bien aprovechado para compartir, desde un espacio común: interrogantes,

reflexiones, evidencias, aportes, cuestionamientos, como los que fueron expuestos en el desarrollo de las tareas y se pudieron completar con reconocimientos que en algunos casos quedaron en la emoción por haber llegado a la meta. Sin embargo muchos al dejar de lado miedos e inseguridades pudieron mirar el conjunto y descubrir los sentidos que se persiguen a partir del uso complementario de herramientas diversas, logrando descubrir lo que les faltó realizar o lo que les hubiera gustado realizar.

Posteriormente, en la tercera actividad, trato de que logren a través del diseño, construcción, la manipulación y el control de circuitos eléctricos sencillos la aplicación en artefactos simples para vivenciar el funcionamiento y la utilidad de los mismos, ya que para que "...una tecnología se realice es necesario que confluyan en ella otras tecnologías" (Linietsky, 2006). Los guío entonces a evaluar la funcionalidad de los conocimientos en situaciones diversas teniendo en cuenta que los saberes que los estudiantes no han aplicado no prestarán su debida utilidad. Les presento diferentes situaciones problematizadas, llevando a los estudiantes a apropiarse del problema, de modo que se transforme para ellos en un disparador de la motivación para las siguientes actividades, ya que "los problemas operan volviendo significativos los contenidos y propiciando el interés por el saber, es decir que son inherentes al proceso de comprensión" (Richar, 2013). El diseño de soluciones requiere a los estudiantes la integración de la creatividad y el conocimiento para la solución de problemas concretos y poco estructurados ya que precisaron resolverlos en condiciones específicas del aula y con recursos limitados porque ocasionalmente olvidan llevarlos o su aplicación demuestra que no son los convenientes. Las actividades que van realizando quedan registradas por el grupo en diferentes documentos y formularios en línea, de modo que a partir del registro diario, el contenido quede almacenado para su revisión y reformulación posterior, contando con la posibilidad de ir viendo la evolución en el registro de los datos. Además, efectuar los registros sobre la evolución del equipo permite determinar en cualquier momento las necesidades de cada equipo en particular. A través de los registros se observa y se reflexiona a partir del relevamiento de la información, observación y análisis de los procesos y las producciones de los otros estudiantes para la emisión de conclusiones sobre lo evaluado y lo coevaluado. Una vez que se ha llegado a la concreción de la solución del problema con la fabricación del producto, lo socializamos presentando al resto de los compañeros y destinamos un momento para que los demás hagan la prueba de la solución poniéndola en funcionamiento, el registro de dicha prueba propongo hacerla a través de un instrumento en línea que debe ser completado por cada grupo que lo use y evalúe. Lo registrado le servirá al grupo autor del proyecto para tener una mirada de sus pares. Para completar sus procesos de aprendizaje, es necesario que los estudiantes en cada equipo de trabajo autoevalúen sus producciones, reflexionen sobre sus acciones y se percaten de lo que aprendieron, de modo que puedan objetivarlo y transferirlo a otras situaciones que se les vayan presentando.

Con el fin de acercarlos a la comprensión de un fenómeno real complejo, en la cuarta actividad, trabajan con un caso que les exige poner en práctica conocimientos, habilidades, creatividad y pensamiento estratégico, es decir que “se centra el énfasis en el proceso seguido por los estudiantes para encontrar la solución” (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008). Cada equipo elabora su argumento en una presentación electrónica, para lo cual indaga en diferentes fuentes de información, incluso recurriendo a las búsquedas a través de la web, ya que resulta necesario “generar hábitos en los estudiantes para verificar y comparar información con fuentes múltiples” (Richar, 2013). Al exponer y compartir las reflexiones se trata de desatar capacidades críticas que les permitan convertir en conocimiento la información que van generando. De esta manera, de acuerdo a sus posibilidades habrán logrado desarrollar capacidades para comprender, conocer, interpelar e intervenir en el mundo tecnológico en el que viven y no solo transitar por ese mundo siempre mediado por productos tecnológicos. La evaluación a través de una rúbrica, se realizará en forma diferenciada por equipo para poder contribuir a incorporar cambios que aumenten el rendimiento y la madurez como equipo de trabajo.

Como actividad de Cierre de la secuencia, realizan la generalización de los conceptos a partir de participación, de estudiantes y docente, en un Glosario colaborativo de términos eléctricos generado en un documento en línea. Como a medida que se desarrolla la secuencia van apareciendo nuevos conceptos, se verán abordadas transversalmente todas actividades. Al lograr acordar, consensuar, proponer, fundamentar, respetar lo escrito por el compañero, ya que cada estudiante aporta un término eléctrico y además debe preguntar a los demás estudiantes si tiene alguna duda o cuestionar una definición o proponer otra definición que complemente; este es el instrumento que me brinda información acerca de si hubo apropiación de conceptos y procesos, como así también ir orientándolos para que se pueda dar una construcción colectiva del conocimiento. Lo que permite recuperar nuestros recorridos desde el análisis, la confrontación de ideas, de argumentos y posicionamientos.

En toda la secuencia es necesario partir del reconocimiento de la realidad en la que viven los estudiantes y de sus saberes, escucharlos y dar lugar a su palabra, promoviendo, además, la interrelación entre pares, para que puedan compartir sus propios conocimientos y experiencias, por eso “resulta fundamental la inclusión y participación de los conocimientos de todos” (Cobo, 2006: 13).

La intención estuvo puesta en que la colaboración se diera naturalmente en base a las diversas prácticas creadas a efectos de involucrarlos, en cada espacio compartido con pares que cumplen su mismo rol, tienen problemáticas, dudas e inquietudes similares, trabajando juntos y superando en algunos momentos la barrera de la distancia física. Cuando aparecieron algunos planteos de los estudiantes como olvidarse los materiales de trabajo o faltar sin previo aviso, pude comprobar que surgen otras situaciones que

no tuve en cuenta que podían aparecer y afectar considerablemente el desarrollo de la actividad, en este caso aproveché la ocasión, porque esto forma parte de la dinámica del aula y resulta ser sumamente rica, para trabajar capacidades como responsabilidad compartida, voluntad y flexibilidad de tiempos y espacios.

Involucrar a los estudiantes en la problemática propuesta no me resultó fácil, debí trabajar arduamente en aspectos en los que no están muy acostumbrados como la sistematización y comunicación de la información, la argumentación, la coevaluación, la autoevaluación; condiciones necesarias para que ellos puedan decidir, intervenir, participar, fundamentar, puedan sentirse incluidos como ciudadanos responsables.

### Propósitos de la experiencia educativa

- Promover el conocimiento y comprensión del mundo tecnológico en el que estamos inmersos para poder controlarlo y utilizarlo.
- Favorecer la definición, caracterización y resolución de problemas técnicos sociales mediante el desarrollo de proyectos tecnológicos que propicien la creatividad y el pensamiento crítico autónomo.
- Alentar comportamientos y actitudes responsables al diseñar e interactuar con sistemas y procesos tecnológicos, identificando las consecuencias beneficiosas, adversas o de riesgo social y ambiental.
- Promover el reconocimiento de que las tecnologías, como producto de la acción humana intencionada, condicionan y a la vez dependen de las decisiones de las personas.

### BIBLIOGRAFÍA:

Aitken, J. y Mills, G. (2000). *Tecnología Creativa*. Madrid: Morata.

Averbuj, M. y otros. (2010). *Hacéclick. Tecnología 7*. Córdoba: Comunicarte.

Consejo Federal de Educación (2011). NAP de Ciclo Básico de Secundaria. Resolución N° 141.

Gimeno Sacristán, J. (1989). *El currículum en acción: la arquitectura de la práctica, en El currículum, una reflexión sobre la práctica*. Morata: Madrid.

Leliwa, S. (2008), *Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales*, Córdoba, Comunicarte.

Linietsky, C. (2006), "Enfoque de procesos en Educación Tecnológica", *Novedades Educativas*, N° 187.

Marpegán, C. M. y otros. (2000). *El Placer de enseñar tecnología. Actividades de aula para docentes inquietos*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.

Marpegán, C. (2004). "Didáctica de la Educación Tecnológica: articulando fines con métodos de enseñanza", *Novedades Educativas*, julio 2004, N° 187.

Mautino, J. (2008). *Didáctica de la Educación Tecnológica*. Buenos Aires: Bonum.

Marpegán, C. M. y otros. (2000). *El Placer de enseñar tecnología. Actividades de aula para docentes inquietos*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.

Richar, D. (2013). "Clase 2: Los NAP del Ciclo Básico Secundario y las TIC". Propuesta educativa con TIC: Educación Tecnológica y TIC I. Especialización docente de nivel superior en educación y TIC. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Richar, D. (2013). "Clase 5: La reflexión sobre la tecnología como proceso sociocultural." Propuesta educativa con TIC: Educación Tecnológica I. Especialización docente de nivel superior en educación y TIC. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Rodríguez, A. (2006). *Electricidad & Magnetismo*. Barcelona: Parramón.

Sagol, Cecilia (2012), "Material de lectura: De qué hablamos cuando hablamos de modelos 1 a 1", El modelo 1 a 1, Especialización docente de nivel superior en educación y TIC, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.

Sagol, Cecilia (2012), "Material de lectura: Líneas de trabajo con modelos 1 a 1 en el aula II", El modelo 1 a 1, Especialización docente de nivel superior en educación y TIC, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008), *El método de casos*, extraído el 16 de julio de 2013 desde <http://innovacioneducativa.upm.es/guias/MdC-guia.pdf>

Silva Rodríguez, F. y otros. (1995). *Tecnología 1. Estructuras y Movimiento*. Madrid: McGraw-Hill.

Por incendio en Epec, un apagón afectó a San Francisco. Extraído el 21 de septiembre de 2014 desde <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/incendio-epec-apagon-afecto-san-francisco>

Se incendió una turbina de Epec en San Francisco. Extraído el 21 de septiembre de 2014 desde <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/se-incendio-turbina-epec-san-francisco>

- *Presentado en la 47° Feria Provincial de Ciencia y Tecnología*

## **Título del Trabajo: SISTEMA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE (S.I.E)**

**Institución Educativa:** IPET 379

**Localidad:** La Calera- **Departamento:** Colón, Córdoba

**Profesor:** Aráoz, Juan Manuel

**Nivel:** Secundario, Segundo Ciclo **Curso:** 7mo "A"

### **Objetivos:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos en la construcción de un proyecto tecnológico, utilizando los conocimientos de Instalaciones Eléctricas, Automatización y Electrónica Industrial.
- Utilizar el lenguaje técnico adecuado.
- Adquirir hábitos de orden y responsabilidad en la formulación de un proyecto tecnológico
- Analizar el desarrollo del proceso de diseño de un producto tecnológico
- Transformar una idea en un producto terminado
- Valorar el trabajo en equipo

### **Destinatarios**

Podemos asegurar que el espectro de aplicación es muy amplio porque simultáneamente satisface varias necesidades, se puede aplicar en cualquier hogar y su costo le permite estar al alcance de cualquier vecino, además de ser seguro, es barato y de montaje sencillo, construido con elementos existentes en cualquier ferretería o casa de electricidad y electrónica barrial.

### **Resumen**

Este proyecto de feria de ciencias, lo elaboramos alumnos de 7º año de la orientación técnico electricista del IPET 379, surge de la inquietud que nos provocó la interacción de los conocimientos adquiridos en materias como Instalaciones eléctricas, Automatización y Electrónica industrial, lo que nos permitió aprender las prestaciones que brinda un controlador lógico programable (PLC), que permite aplicar domótica residencial a los circuitos eléctricos de una casa, pero también tomamos conciencia que esta tecnología ya elaborada, por sus costos elevados no está al alcance de todos.

Es por ello que nos propusimos construir un sistema equivalente, destinado a automatizar la iluminación de los ambientes de una casa, como así también su perímetro exterior, a un bajo costo, con circuitos sencillos y seguros, donde su

componente más caro es la lámpara led que por su prolongada vida útil (más de 30.000 hs) amortiza su inversión en el tiempo.

Este proyecto lo dejamos plasmado sobre una maqueta a escala de una residencia tipo, que construimos para poder instalar los circuitos donde se simula y visualiza, las prestaciones y beneficios del S.I.E.

Para ello instalamos sobre la maqueta, dos circuitos perfectamente definidos y diferenciados por sus prestaciones, uno está destinado a iluminar el perímetro exterior de la vivienda y el otro los ambientes interiores de la misma.

El primer circuito brinda la posibilidad de instalarlo como un circuito permanente o complementario de uno ya existente. Tiene las características de usar luminarias del tipo led que se alimentan por corrientes muy débiles y de muy baja tensión, característica fundamental para poder instalarle un sistema de baterías recargables que garanticen su funcionamiento aún con cortes de energía prolongados, además automatizamos su encendido por microcontroladores y sensores de bajo costo. Esto nos permite tener un perímetro residencial iluminado ni bien baje la luz natural y aún en ausencia de energía eléctrica, brindando una sensación de presencia, previniendo entraderas y alertando la presencia de personas no gratas.

El segundo circuito, que es el circuito interior, nos permite maniobrar a distancia el encendido y apagado de las luminarias de los ambientes de una casa, sin la necesidad de pulsar un interruptor, a través de un mando infrarrojo. Esta prestación nos brinda la posibilidad de accionar la iluminación de los ambientes desde un solo lugar, situación necesaria cuando el usuario tenga problemas de movilidad o motricidad para trasladarse dentro de su casa, este circuito le brindaría autonomía e independencia en el manejo de las luces de su casa. Además para cualquier persona le aumentaría el confort al poder, por ejemplo, accionar las luces sin moverse de su silla, cama o sillón.

Recordemos que por los elementos con los que fabricaríamos el proyecto, el sistema es económico, seguro, de prolongada vida útil, de bajo costo de reposición y mantenimiento, cualidades que lo califican como de alta eficiencia.

Este trabajo pretende aportar mejoras e innovaciones tecnológicas, desarrollando ideas y trabajo que pongan a la domótica residencial al alcance de todos.

## **Desarrollo**

Se planteó desarrollar un sistema de iluminación automático de bajo costo, para que esté al alcance de cualquier usuario.

Plasmamos la idea sobre el libro de campo, anotando en el mismo la evolución del proyecto, decidimos el nombre en función de su uso y también desarrollamos un video con imágenes que podríamos considerar como un cuaderno virtual.

El trabajo fue desarrollado en el aula, en los talleres y en nuestras casas; recibimos el apoyo y colaboración de los docentes de la especialidad, los que nos asesoraron e incentivaron a llevar a cabo el proyecto.

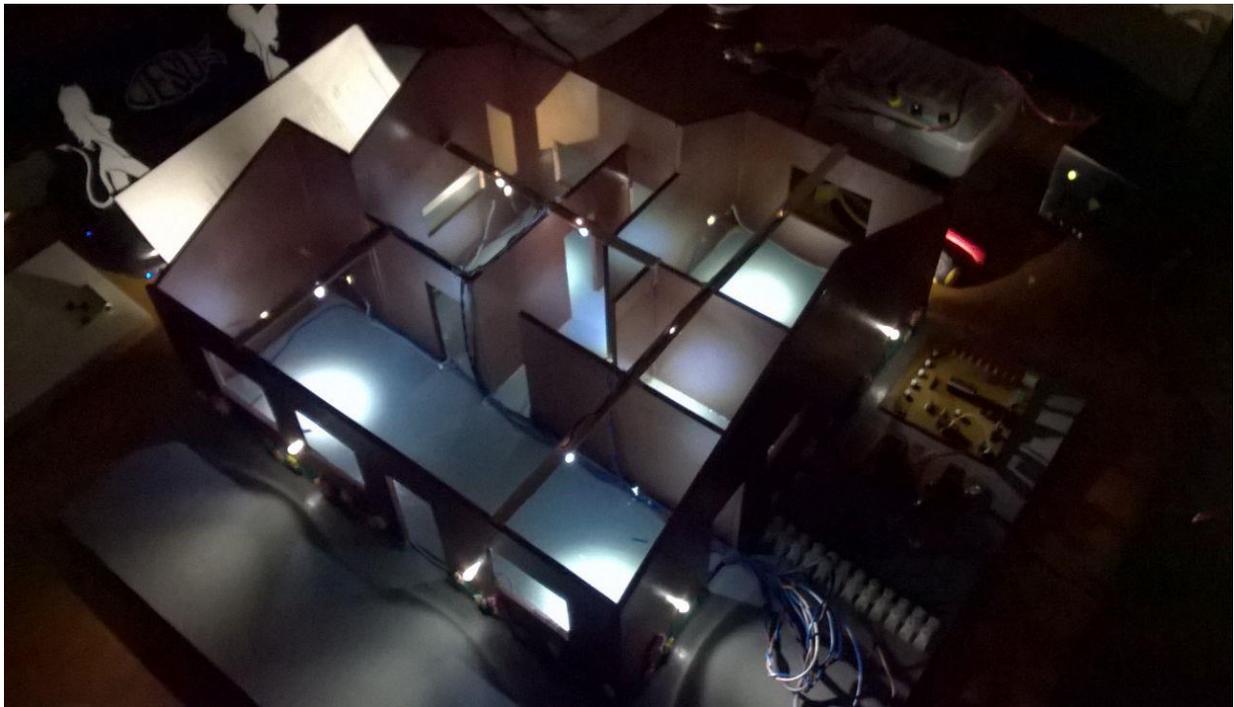
Para ello se construyó la maqueta de madera de una casa tipo, diseñada sobre una placa de madera, donde se aplicó una escala y luego se cortó, pegó y pintó sobre una base, considerando los límites que permitía desarrollar según las medidas del box de exposición, el cual también construimos para presentarlo en la Feria de ciencias.

Luego, sobre la maqueta, instalamos un circuito periférico de iluminación al cual le instalamos un dispositivo electrónico de encendido y apagado, y le instalamos una batería para mantenerlo en servicio cuando hubiere un corte de energía. Para su construcción utilizamos lámparas led, cables cuyos colores se corresponden para fase (marrón), neutras (celestes) y retorno (blanco), microcontroladores y fotodiodos. Luego le instalamos un circuito de luces interiores, cuyo accionamiento lo hacemos con un dispositivo infrarrojo, este circuito también está construido con lámparas led, pero se puede usar otro tipo de luminarias.

También realizamos láminas y folletos, para complementar la presentación del proyecto.

Todo este proyecto fue elaborado por todos los alumnos de 7º año, la distribución de la exposición de las distintas instancias fue acordada por los integrantes del grupo.

### **Imagen del producto terminado**



## **Materiales utilizados**

En el siguiente listado se enumeran los materiales y herramientas utilizados para la construcción de la maqueta y circuitos automáticos de iluminación.

Para mostrar el producto se construyó una maqueta, donde se instalaron los circuitos eléctricos de iluminación, que simulan sus prestaciones y beneficios

- Plancha de madera
- Pegamento de contacto
- Cables
- Lámparas led
- Microcontroladores
- Pinceles
- Pintura en aerosol

## **Herramientas**

- Amoladora de banco
- Arco de sierra
- Sierra de calado fino
- Sierra circular de banco

## **Costos**

El costo del circuito de iluminación de interiores es de \$500.

El costo del circuito de iluminación exterior es de \$200 (sujeto a modificaciones según el día de cotización).

Los precios de los componentes eléctrico/electrónicos en Argentina se rigen por el precio del dólar al día de la fecha de compra pudiendo existir una variación de acuerdo a esto. Lo que producen fluctuaciones en el precio total del sistema. El precio total aproximado es de \$ 700, para una casa estándar.

## **Tareas y tiempos**

En virtud de los espacios curriculares de las asignaturas Instalaciones Eléctricas, Automatización y Electrónica Industrial acotamos los tiempos en periodos semanales. Las distribuciones de tareas las acomodamos y distribuimos según las capacidades y habilidades de cada uno para lograr optimizar los tiempos.

Año 2015	junio				Julio					Agosto					Octubre			
Tareas	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°
Búsqueda del problema	■	■	■															
Planteamiento de problema				■	■													
Diseño del Proyecto y carpeta de campo					■	■	■	■	■									
Desarrollo del diseño								■	■	■								
Adquisición de materiales								■	■									
Diseño de maqueta									■	■								
Armado de maqueta									■	■								
Montaje de circuitos									■	■								
Prueba piloto				■	■	■	■	■	■									
Armado de stand feria				■	■	■	■	■										
Power point cuaderno digital de campo						■	■	■	■									
Informe del proyecto							■	■	■	■								

El proyecto SIE lo fuimos monitoreando en los distintos espacios curriculares, con ayuda del grupo de docentes que participó de este proyecto, acompañando desde las distintas asignaturas la evolución de las tareas para lograr así un resultado a tiempo para ser presentado en la feria de ciencias.

Una vez finalizado el proyecto evaluamos algunas mejoras para futuros diseños

A partir de este proyecto se abren otras variantes que se pueden realizar para poder obtener el control y la seguridad, de cualquier luminaria.

Al evaluar el producto desarrollado se encontró la posibilidad de incorporar sonido para una próxima versión de este sistema. De esta manera podemos atender también a las necesidades de personas con discapacidad visual.

### Conclusión

A este producto tecnológico lo podemos considerar como innovador dentro del mercado de la iluminación eléctrica, ya que nos permite sustituir la domótica por un sistema equivalente de iguales prestaciones a un menor costo de materiales, instalación y mantenimiento.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a los directivos del IPET 379, Profesora Mirtha Bonzi, Coordinadora, Profesora Verónica Maninni , que nos alentaron a participar en la Feria de Ciencias y proporcionaron los espacios y elementos necesarios para realizar este proyecto.

Agradecemos a nuestro Profesor Asesor Juan Manuel Araoz, Profesor Científico Alejandro Luna y a los Profesores, Raúl Brunotto, Daniel Manno, Gustavo Garcia, Gabriel Stavile, Giselle Oviedo y Claudia Ledesma, que colaboraron desinteresadamente en pos del desarrollo del proyecto.

Agradecemos a nuestros compañeros y a nuestros padres que nos apoyaron.

Alumnos de 7° año A (Electricidad)

## **Registro pedagógico**

Objetivos:

- Promover la participación en feria de ciencias.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos específicos de la especialidad.
- Intercambiar experiencias y vivencias con otros expositores de feria de ciencias.
- Generar vínculos extra institucionales con alumnos y docentes de otros colegios.
- Dejar precedentes para otros grupos de trabajo.
- Generar sentido de pertenencia con la institución e identificación con la especialidad.

La selección del objeto de estudio surge de la inquietud que provocó en los alumnos de 7° año, el conocimiento previo de las prestaciones de la domótica aplicada en instalaciones residenciales domiciliarias.

Cuando los alumnos cursaron la materia instalaciones eléctricas en 4to, 5to y 6to, en el estudio de luminotecnia, materiales de uso eléctrico y circuitos eléctricos aprendieron los tipos de luminarias y sus prestaciones, y cómo se calculan e instalan circuitos de iluminación de uso general y especial. Cuando cursaron la materia electrónica industrial en 6to año adquirieron herramientas que les permitió entender el funcionamiento de los componentes electrónicos y su aplicación en el comando de circuitos eléctricos. Y finalmente cuando cursaron automatismo en 6to año pudieron ver como la domótica se está aplicando en los hogares para generar mejores estándares de vida.

Como consecuencia de todos estos saberes es que se les ocurrió implementar un proyecto directamente vinculado a lo social, porque es un producto que puede ayudar

a mejorar la calidad de vida de los habitantes en general, siendo económicamente viable su producción por el bajo costo que representa su implementación.

La elaboración del proyecto significó que los alumnos trabajen la madera, apliquen escalas, fabriquen un prototipo de simulación, es decir que interactúen saberes adquiridos en el primer ciclo con los del segundo ciclo.

La feria de ciencias hace que los alumnos expliquen sus proyectos frente a pares que no son sus compañeros ni docentes, lo que les brinda la posibilidad de expresar un lenguaje técnico fluido y consistente que les permite prepararse para enfrentar experiencias como una entrevista laboral.

Desde todo punto de vista es una experiencia enriquecedora para alumnos y docente y a los futuros técnicos los prepara para enfrentar una vida llena de desafíos cuya solución a veces está en la actitud y las ideas más allá de los recursos.

*Una buena idea es como una lámpara que ilumina el pensamiento...*

## 9. Bibliografía.

Grupo Enel. (2014). *Endesa Educa*. Disponible en:

[http://www.endesaeduca.com/Endesa\\_educa/conocenos/que-es-endesa-educa/](http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/conocenos/que-es-endesa-educa/)

EPEC. *Eficiencia energética en la provincia de Córdoba*. Disponible en:

<http://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/eficiencia.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación. (2016).

*Proyecto Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático*. Disponible en:

<http://ambiente.gov.ar/?idseccion=356>

Ministerio de Energía. Gobierno de Chile. *Red de sitios*. Disponible en:

<http://www.energia.gob.cl/>

## **Equipo de Trabajo**

### **Elaboración**

*Empresa Provincial de Energía de Córdoba*

Carmen Bastos

Waldo Geremías

Norma Ivanovich

Josefina Sendra

*Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa*

Maria Cecilia Barcelona

Doly Beatriz Sandrone

### **Colaboración**

Santiago Paolantonio

### **Corrección de estilo**

Noelia Doria

### **Diseño gráfico**

Fabio Viale



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la [LicenciaCreativeCommons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios podrán reproducir total o parcialmente lo aquí publicado, siempre y cuando no sea alterado, se asignen los créditos correspondientes y no sea utilizado con fines comerciales.

Las publicaciones de la Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (Secretaría de Educación, Ministerio de Educación, Gobierno de la Provincia de Córdoba) se encuentran disponibles en <http://www.igualdadycalidadcoba.gov.ar>

## AUTORIDADES

**Gobernador de la Provincia de Córdoba**

*Cr. Juan Schiaretti*

**Vicegobernador de la Provincia de Córdoba**

*Ab. Martín Llaryora*

**Ministro de Educación de la Provincia de Córdoba**

*Prof. Walter Mario Grahovac*

**Secretaría de Educación**

*Prof. Delia María Provinciali*

**Subsecretario de Promoción de Igualdad y  
Calidad Educativa**

*Dr. Horacio Ademar Ferreyra*

**Directora General de Educación Inicial**

*Lic. Edith Teresa Flores*

**Directora General de Educación Primaria**

*Lic. Stella Maris Adrover*

**Director General de Educación Secundaria**

*Prof. Víctor Gómez*

**Director General de Educación Técnica y  
Formación Profesional**

*Ing. Domingo Horacio Aringoli*

**Director General de Educación Superior**

*Mgter. Santiago Amadeo Lucero*

**Director General de Institutos Privados de  
Enseñanza**

*Prof. Hugo Ramón Zanet*

**Director General de Educación de Jóvenes y  
Adultos**

*Prof. Carlos Omar Brene*

**Directora General de Educación Especial y  
Hospitalaria**

*Lic. Alicia Beatriz Bonetto*

**Director General de Planeamiento, Información y  
Evaluación Educativa**

*Lic. Nicolás De Mori*

**Ministro de Agua, Ambiente y Servicios Públicos  
de la Provincia de Córdoba**

*Ing. Fabián López*

**Presidente del Directorio de la Empresa Provincial  
de Energía Eléctrica de Córdoba**

*Ing. Jorge González*

**ENTRE  
TODOS**



GBIERNO DE LA PROVINCIA DE  
**CÓRDOBA**

**VAMOS  
MÁS ALTO**

**Ministerio de  
EDUCACION**

**SPI y CE**