



MAI

MÓDULO DE APRENDIZAJE INTEGRADO

Educación Tecnológica y Matemática

La energía en los procesos tecnológicos



Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Jefe de Gabinete de Ministros

Marcos Peña

Ministro de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Alejandro Finocchiaro

Secretario de Gobierno de Cultura

Pablo Avelluto

**Secretario de Gobierno de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva**

Lino Barañao

**Titular de la Unidad de Coordinación General del Ministerio
de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología**

Manuel Vidal

Secretaría de Innovación y Calidad Educativa

Mercedes Miguel

Directora Nacional de Planeamiento de Políticas Educativas

Inés Cruzalegui

Director de Diseño de Aprendizajes

Hugo Labate

Ministerio de Hacienda de la Nación

Lic. Jorge Roberto Hernán Lacunza

Secretaría de Gobierno de Energía

Lic. Gustavo Lopetegui

Secretario de Recursos Renovables y Mercado Eléctrico

Ctdor Juan Antonio Garade

Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética

Ing. Sebastián Kind

Director Nacional de Eficiencia Energética

Ing. José Luis Weisman

**Director de Educación y Fomento de Energías
Renovables y Eficiencia Energética**

Prof. Juan Manuel Ojea Quintana

Colaboradores

Federico Dubois, Guillermo Priotto,
Camila Silguero Alonso, Macarena Verna,
Sandra Haedo.

Roxana Gago, Ariana Acuña
Santiago Arguto, Julieta Scavo
Marianela Montanari

Hilario Herrero Montemerlo, Andrea Guerrero,
Mariava Steinschraber

**Coordinación de Materiales Educativos /
Plan Nacional de Lectura y Escritura**

Coordinadora: Alicia Serrano

Responsable de publicaciones: Gonzalo Blanco

Edición: Cecilia Pino

Diseño: Clara Batista



Educación Tecnológica y Matemática

La energía en los procesos tecnológicos

DESCRIPCIÓN – RESUMEN

Este MAI está destinado a 1º y 2º año de Nivel Medio. Integra contenidos de Educación Tecnológica y de Matemática a partir del desarrollo de contenidos de ambas disciplinas, vinculados a la participación de la energía, su uso responsable y la eficiencia energética en los procesos tecnológicos así como también a las herramientas matemáticas para su análisis y evaluación.

DIÁLOGO ENTRE DISCIPLINAS

La educación energética es una herramienta fundamental para impulsar una transformación cultural basada en el consumo responsable de los recursos naturales. En este MAI se propone trabajar en la importancia del uso eficiente de la energía en los procesos tecnológicos, a partir de la interacción de los contenidos de las disciplinas de Educación Tecnológica y Matemática.

Este MAI aborda conceptos básicos de energía, tipos de recursos energéticos y el vínculo entre ellos y la tecnología o los procesos tecnológicos. Se trabajará además en el reconocimiento de que los procesos y las tecnologías se presentan formando conjuntos, redes y sistemas. Esto supone analizar y representar, mediante diagramas y esquemas, las diversas interacciones entre procesos tecnológicos, actores y tecnologías, que configuran un sistema sociotécnico. Para ello, este MAI propone también el diálogo con contenidos de Matemática en tanto herramienta que da soporte al análisis, la evaluación y la toma de decisiones, propios de estos procesos.

Las tecnologías, como producto de la acción humana intencionada, condicionan y a la vez dependen de las decisiones sociales, políticas y culturales. En tanto prácticas sociales, multiplican y potencian nuevas posibilidades de desarrollo, con consecuencias tanto beneficiosas como adversas y de riesgo socioambiental. A lo largo del MAI se analizarán procesos tecnológicos de transformación de un tipo de energía en otra –mecánica, térmica, radiante, química, eléctrica– identificando las ventajas y desventajas de cada una de ellas, en términos de eficiencia, rendimiento e impacto ambiental. También las ventajas y desventajas de la utilización de energía de fuentes renovables y no renovables y su implicancia en los procesos tecnológicos. Se espera que los/las estudiantes puedan reconocer la importancia de seleccionar tecnologías por su valor social y su sustentabilidad ambiental, analizando las consecuencias de su uso acrítico e identificando prácticas de consumo.

La eficiencia energética y el uso responsable de la energía son temas fundamentales en el mundo del Siglo XXI. No sólo es necesario administrar convenientemente nuestro consumo de energía, la conciencia debe extenderse en función de las constantes innovaciones tecnológicas que surgen y deben ser incorporadas para hacer más eficiente esa administración. Ello implica trabajar en la educación en hábitos y competencias necesarias para un ciudadano del futuro.

Durante el transcurso del MAI, los/las estudiantes contarán con herramientas teóricas y prácticas que les permitirán pensar y abordar los procesos de diseño y desarrollo tecnológico desde un enfoque basado en la eficiencia energética y en el uso responsable de los recursos energéticos en particular y de los recursos naturales en general.

RECORRIDO 1 - LA ENERGÍA EN LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS

NÚCLEOS PROBLEMATIZADORES:

¿Qué es la energía? ¿Qué es un recurso energético? ¿Cuáles son los procesos necesarios para poder aprovecharlos? ¿Cuál es el rol de la tecnología en los procesos de aprovechamiento de la energía? ¿Qué beneficios conlleva el desarrollo tecnológico? ¿Cómo podemos calcular cuánta energía circula por la red?

CAPACIDADES: Aprender a aprender, Resolución de problemas

RESUMEN: Este recorrido integra los siguientes contenidos:

El reconocimiento de que los procesos y las tecnologías se presentan formando conjuntos, redes y sistemas. Analizar y representar, mediante diagramas y esquemas, las diversas interacciones entre procesos tecnológicos, actores y tecnologías que configuran un sistema sociotécnico. Por ejemplo, el sistema de producción de la “revolución industrial” teniendo en cuenta la provisión y uso de la energía.

El interés y la indagación de la coexistencia de tecnologías diferentes en una misma sociedad o en culturas específicas. Esto supone: reconocer las coexistencias del uso de energías renovables y no renovables, su adecuación, diversidad de escala de producción y disponibilidad, uso en distintos grupos sociales en una misma sociedad.

Analizar las funciones que cumplen los distintos dispositivos que se utilizan para la producción/generación, transporte y conservación de la energía eléctrica (generador, turbina, acumulador, transformador, entre otros) identificando las características estructurales que poseen.

Números y Álgebra. Producción de fórmulas que permitan calcular el paso n de un proceso que cumple una cierta regularidad o que surgen de generalizar problemas de conteo. Transformaciones que den cuenta de la equivalencia entre las diferentes escrituras de las fórmulas producidas. El uso del recurso algebraico para validarlas. Análisis de la estructura de un cálculo para decidir cuestiones de divisibilidad con números naturales y enteros. Cálculo de restos. Producción, formulación y validación de conjeturas referidas a cuestiones de divisibilidad.

PRIMERA SEMANA

Actividad para estudiantes

Al comienzo de este recorrido se indagará sobre las ideas previas de los/las estudiantes sobre ¿En qué contextos y con qué significados se usa la palabra energía en la vida cotidiana? Para ello, se les propondrá que mencionen ejemplos diversos. Luego, se les pedirá que busquen artículos periodísticos de temáticas distintas en los que se emplee el término energía, u otros relacionados, para que comparen el uso de esos términos con las ideas previas. Finalmente, se les solicitará que entre todos elaboren una definición del concepto.

Como segunda actividad, se investigará ¿Cómo se alimentan los sistemas? partiendo de la base de que la energía con que se “alimentan” los sistemas aparece bajo diferentes formas. Algunos ejemplos de ello:

- Un horno doméstico funciona con gas (de la red de gas natural o envasado en garrafas). También hay hornos que se calientan con leña.
- Un tren de juguete se mueve con la energía eléctrica que le proveen las pilas.
- La plancha se calienta con energía eléctrica de la red domiciliaria.
- Un reloj de pulsera antiguo se pone en marcha dándole cuerda (es decir, con movimientos de rotación de las perillas). También hay relojes que funcionan con pilas, con luz solar, o simplemente por el balanceo del brazo al caminar.
- Una bicicleta se mueve gracias a la energía que le transfieren las piernas al pedalear.

Se les pedirá a los/las estudiantes que investiguen qué fuentes de energía existen y cómo se clasifican. Para ello, podrán realizar un esquema o mapa conceptual que les permita graficar la clasificación en: primarias, secundarias, renovables y no renovables.

En esta propuesta, se trabajará el concepto de energía, asociado al mundo de las máquinas construidas por la humanidad, es decir, al mundo de lo artificial.

SEGUNDA SEMANA

Actividad para estudiantes

Una de las formas de energía más importante, tanto desde el punto de vista tecnológico, como para el desarrollo de la industria, es la energía eléctrica. La sociedad actual, requiere grandes cantidades de energía eléctrica, que tiene que ir generando a medida que la va consumiendo. Esa generación se hace en las llamadas plantas o centrales, gigantescos complejos de producción de electricidad.

Las centrales transforman otra clase de energía en electricidad. En una central térmica, la energía química del combustible se libera al quemarlo. En una central hidroeléctrica, la energía potencial del agua embalsada se libera al “dejarla caer”.

En una planta nuclear, la energía de los núcleos de los átomos se libera al producirse reacciones en las cuales esos núcleos se parten (se fisuran).

En esta semana, los/las docentes pedirán a los/las estudiantes que investiguen acerca de las distintas centrales.

Por otra parte, les propondrán indagar sobre cómo llega la electricidad a los hogares a partir de la observación del siguiente video de Edesur https://www.youtube.com/watch?v=S7g3Ev9dE_Y, que les permitirá conocer el camino de la energía: desde su etapa de generación, transporte y distribución.

Otra fuente de energía esencial para la industria y el desarrollo tecnológico son los hidrocarburos. De acuerdo a la matriz energética argentina, es posible notar que alrededor del 90% de la energía primaria corresponde a combustibles fósiles (52% gas, 33% petróleo y 2% carbón). Partiendo de esta información, se propondrá a los/las estudiantes que vean el video “El origen de los hidrocarburos”, realizado por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG), y que a partir de este analicen qué son los hidrocarburos y por qué son importantes para el desarrollo de la industria.

El video está disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=mMhFnPx3ic>

Gestión de clases Los/las docentes de Educación Tecnológica y Matemática presentarán el MAI, sus objetivos y productos esperados a fin de establecer el contrato didáctico con los/las estudiantes. Puede proponerse a los/las estudiantes orientar el análisis sobre los flujos de energía, identificando en cada operación el tipo de energía que se pone en juego para su realización: esta energía puede provenir del gas (si se necesita realizar un calentamiento, por ejemplo), de la electricidad (para energizar a las máquinas) o, en algunos casos, de la propia fuerza de los operarios.	Gestión de clases Los/las docentes promoverán el trabajo en grupos de los/las estudiantes. Se propone aplicar la metodología de análisis de los procesos de producción de energía eléctrica. Se podrá promover la reflexión y las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué máquinas son fundamentales para la generación de energía eléctrica? ¿Y para el transporte y distribución de la energía eléctrica?
Consultoría La palabra energía, y la palabra trabajo, que designa otra idea científica estrechamente asociada a la de energía, se generalizaron en Europa hace unos doscientos años, hacia fines del siglo XVIII y comienzos del XIX. Este fue un momento de grandes transformaciones económicas, políticas y sociales conocido como Revolución Industrial, durante el cual cambiaron drásticamente las formas de producción, trabajo, transporte y comunicación. En esta primera consultoría se sugiere retomar los contenidos desarrollados en este MAI y luego observar el siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=ECQUWIGTZm0, sobre la Revolución Industrial, producido por la plataforma de aprendizaje multimedia Academia Play. A partir del video, los/las estudiantes podrán preguntarse: ¿Cuáles fueron las condiciones políticas, económicas y sociales que se dieron para que surja el desarrollo de la industria durante la Revolución industrial? ¿Qué supuso la creación de la máquina a vapor para el desarrollo de la industria? ¿Cuál fue el primer combustible utilizado en la máquina de vapor? Teniendo en cuenta que en la máquina el vapor de agua producido era inyectado en un pistón para generar un movimiento alternativo lineal (hacia adelante y hacia atrás), ¿qué combinación de dos piezas claves se utilizaban para traducir este movimiento en movimiento rotatorio?	Consultoría Desde Educación Tecnológica, la propuesta consistirá en responder a la pregunta: ¿será posible que un limón nos dé luz? Para experimentar con las transformaciones de la energía, se invitará a los/las estudiantes a que realicen una batería de limones a partir de la observación del siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=Ih2SootFMTc Luego de la observación del video, quedará claro que la corriente eléctrica que se obtiene con los cuatro limones debería ser suficiente para producir un tenue destello de una lamparita LED, y que con esto se obtiene lo que se llama un circuito eléctrico. Desde el área de matemáticas se promoverá la indagación sobre el proceso de producción de energía eléctrica a partir de la realización de los siguientes ejercicios: - Indiquen la conversión de energía que realizan los generadores: Célula solar fotovoltaica/ Pila/ Alternador. - Una central eléctrica produce 20.000W en una hora. En la central de transformación se eleva la tensión a 400kV para transportar la electricidad por la red. ¿Qué intensidad circulará por la red? - Si se baja la tensión en el centro urbano para su consumo a 230V, ¿qué intensidad circulará?
Reflexión didáctica Los/las docentes pueden hacer hincapié en que la energía es una propiedad de los sistemas, que se presenta, en el mundo que nos rodea, bajo diversas formas. Estas formas son, en apariencia, muy distintas unas de otras: energía asociada al movimiento y a la posición, energía eléctrica, energía calórica, energía lumínica, entre otras. Sin embargo, todas estas distintas formas de energía producen efectos similares y pueden transformarse unas en otras.	Reflexión didáctica La propuesta buscará que los/las estudiantes comprendan que desde el punto de vista tecnológico la energía eléctrica es sin dudas esencial. Que esto se debe a que se puede obtener de fuentes muy diversas (combustibles fósiles, luz solar, viento, saltos de agua...), transportarla hasta nuestras viviendas e industrias, y allí, volver a convertirla en el tipo de energía que nos interese: calor, luz, movimiento, etc. Además, que sepan que generadores y motores son dispositivos que transforman la energía que se utiliza en los procesos industriales.
Recursos <i>Guía de buenas prácticas para un uso responsable de la energía en la escuela.</i> Material elaborado por la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética del Ministerio de Hacienda de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/version_final_-_guia_escuelas_enero_2019.pdf “¿Cómo llega la electricidad a tu casa?”. Video producido por Edesur Argentina. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=S7g3Ev9dE_Y “El origen de los hidrocarburos”. Video realizado por el Instituto Argentino del Gas y del Petróleo (IAPG). Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=mMhiFnPx3ic “Cómo hacer una batería con limones”. Video publicado por el sitio utilidadTV. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Ih2SootFMTc “La Revolución Industrial en 7 minutos”. Video realizado por la plataforma de aprendizaje multimedia Academia Play. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=ECQUWIGTZm0	
Actividad de metacognición - Se espera que la construcción del mapa conceptual sobre fuentes de energía promueva la reflexión autónoma sobre lo aprendido hasta aquí. - Se espera que, a partir de la representación del diagrama de Sankey, se fomente la capacidad para abstraer conceptos abordados desde la teoría.	
Producción parcial Elaboración de un circuito eléctrico a través de una batería con limones.	

RECORRIDO 2 - HISTORIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LOS PROCESOS ENERGÉTICOS: CAMBIOS Y CONTINUIDADES

NÚCLEOS PROBLEMATIZADORES:

¿Qué es la tecnología? ¿Cómo ha evolucionado la utilización de los recursos energéticos a través de la historia? ¿Cuáles fueron los inventos que marcaron a la humanidad? ¿Cómo se vinculan la tecnología con el desarrollo de la sociedad? ¿La innovación tecnológica implica un mayor consumo de recursos? ¿Cómo se relaciona la eficiencia energética con la tecnología? ¿Cómo representar gráficamente la eficiencia energética en el proceso de transformación de la energía primaria a secundaria? ¿Cómo podemos calcular la eficiencia de un proceso?

CAPACIDADES: Trabajo con otros

RESUMEN: Este recorrido integra los siguientes contenidos:

El reconocimiento, en distintos contextos y culturas, de la diversidad de los cambios y continuidades en las tecnologías, los productos y procesos, identificando el modo en que la “tecnificación” modifica la organización social de la producción, la vida cotidiana y las subjetividades. El reconocimiento de que las tecnologías, como producto de la acción humana intencionada, condicionan y a la vez dependen de las decisiones políticas, sociales y culturales. El reconocimiento de que las tecnologías, en tanto prácticas sociales, multiplican y potencian nuevas posibilidades con consecuencias tanto beneficiosas como adversas y de riesgo socioambiental. La indagación sobre la continuidad y los cambios que experimentan las tecnologías a través del tiempo.

Números y Álgebra. Producción de fórmulas que permitan calcular el paso n de un proceso que cumple una cierta regularidad o que surgen de generalizar problemas de conteo. Transformaciones que den cuenta de la equivalencia entre las diferentes escrituras de las fórmulas producidas. El uso del recurso algebraico para validarlas. Análisis de la estructura de un cálculo para decidir cuestiones de divisibilidad con números naturales y enteros. Cálculo de restos. Producción, formulación y validación de conjeturas referidas a cuestiones de divisibilidad.

PRIMERA SEMANA

Actividad para estudiantes

La propuesta consistirá en invitar a los/las estudiantes a que vean el video “Por qué hoy tenemos luz eléctrica”, elaborado por la serie animada *Los Creadores*, para que a partir de este reflexionen acerca del hecho de que el reconocimiento, en distintos contextos y culturas, de la diversidad de los cambios y continuidades en las tecnologías, nos permiten identificar el modo en que la “tecnificación” modifica la organización social de la producción, la vida cotidiana y las subjetividades.

El video está disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=_WFAQWK37R4

Luego, se propondrá a los/las estudiantes que debatan sobre cómo tuvo lugar la evolución tecnológica que dio lugar a la luz como hoy la conocemos y que construyan una línea de tiempo con los acontecimientos centrales ocurridos en esta materia.

Reunidos en grupos, los/las estudiantes podrán dividirse los distintos acontecimientos para investigarlos en profundidad, analizando las decisiones políticas, sociales y culturales que implicó este desarrollo tecnológico, y cómo incidió en la calidad de vida cotidiana y laboral de las personas.

El/la docente de Educación Tecnológica propondrá una segunda actividad en la que se analizará cómo continuó evolucionando la tecnología a partir de la nota de opinión “Una revolución energética: las bombillas LED”, publicado por el diario digital Público.

El artículo está disponible en:

<https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2015/10/29/una-revolucion-energetica-las-bombillas-led/>

Finalmente, el/la docente profundizará en el proceso de producción de la energía eléctrica.

SEGUNDA SEMANA

Actividad para estudiantes

El/la docente de Matemática propondrá a los/las estudiantes la realización de una representación gráfica del diagrama de Sankey. Para ello, en el Anexo 1 de este MAI, se muestra un gráfico que les permitirá ver cómo elaborar este diagrama en una planilla de cálculos. Además, en el mismo Anexo, encontrarán el texto “Cómo dibujar un diagrama de Sankey en Excel” y practicar cómo hacerlo.

Previamente, el/la docente les explicará a los/las estudiantes que es posible representar las transformaciones energéticas por medio de diagramas sencillos como el diagrama de flujo de Sankey, que representa, por medio de flechas, la transferencia de energía. El ancho de las flechas simboliza, en forma proporcional, la cantidad de energía involucrada. Les dirá, además, que con este gráfico a la vista, es sencillo definir la eficiencia de un proceso.

En la misma clase, el/la docente les explicará que la eficiencia energética refiere a la cantidad de energía útil que se puede obtener de un sistema o de una tecnología en particular y que en las etapas de transformación de energía primaria en energía secundaria, se pierde energía útil.

También les dirá que la eficiencia energética busca desarrollar de manera óptima las tecnologías de productos, procesos y servicios que consumen energía con el fin de contribuir a la reducción de su demanda, con lo cual estas tecnologías y servicios utilizarían menos energía para realizar la misma tarea y obtener los mismos beneficios finales.

Gestión de clases El/la docente fomentará el trabajo grupal, asignará los distintos acontecimientos y guiará a los/las estudiantes en la investigación. Para analizar el proceso de producción eléctrica se invitará a los/las estudiantes a que lean el siguiente contenido sobre energía, disponible en la página: http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/La%20Energ%C3%ADa.pdf	Gestión de clases El/la docente de Matemática incentivará la elaboración del diagrama de Sankey. Considerará, en términos genéricos, la energía de entrada (el input) y las energías de salida (los outputs), clasificadas como la energía de salida deseada (útil) y la energía de salida no deseada (por lo tanto, desperdiciada). Tendrá en cuenta que la eficiencia refiere a la relación entre la energía útil obtenida de la transformación respecto del total ingresado. Por lo tanto, en este caso, la eficiencia del proceso es: $(6 \text{ unidades de energía útil de salida}) \times 100 = 75\%$ (8 unidades de energía de entrada)
Consultoría El/la docente promoverá el trabajo en grupos. Se propone aplicar la metodología de análisis de los procesos de producción de energía eléctrica. Así, el uso de diagramas de bloques, podrá aplicarse para encontrar analogías y operaciones comunes entre centrales hidroeléctricas y centrales eólicas, por ejemplo. Sin necesidad de conocer en profundidad el funcionamiento detallado de este tipo de centrales, mediante el análisis de flujos y operaciones, los/las estudiantes podrán identificar transformaciones de flujos de agua o aire (según el caso), en flujos de movimiento y estos, a su vez, en flujos de electricidad. Para que los/las estudiantes cuenten con información sobre el tema de la energía, se recomienda que visiten el siguiente blog creado por un profesor de Educación Tecnológica: http://sebamarrelli.blogspot.com/p/tp-mat.html Finalmente, el/la docente propondrá a los/las estudiantes que dibujen un diagrama de bloques donde se recojan todas las transformaciones energéticas que tienen lugar en una central térmica.	Consultoría En este espacio, el/la docente podrá promover que los/las estudiantes analicen la diferencia entre Eficiencia y Uso responsable, a partir del video: https://www.youtube.com/watch?v=BZgx6aYAJ9k, elaborado por la Secretaría de Energía de la Nación. Luego, para que puedan profundizar en la información se les sugerirá que ingresen a la sección Eficiencia Energética en el sitio web de la Secretaría de Energía: https://www.argentina.gob.ar/energia/ahorro-y-eficiencia-energetica/politica/eficiencia-energetica#1
Reflexión didáctica La propuesta buscará que los/las estudiantes sepan que el progreso tecnológico, en materia energética, no puede ser comprendido a menos que se analice históricamente, por medio de la identificación de las decisiones políticas, sociales y culturales que han influido en su desarrollo. Asimismo, se pretende que se percaten del hecho de que los cambios tecnológicos experimentados por los sistemas energéticos empleados por la sociedad, desde la Revolución Industrial, hasta la actualidad, han dado lugar a una mayor proliferación de industrias y mejores rendimientos vinculados a la posibilidad de aprovechar más horas del día en las labores fabriles gracias a la iluminación artificial. En este sentido, la propuesta permitirá que los/las estudiantes reconozcan el surgimiento de una oleada de innovaciones radicales (aparición de artefactos tales como la bombilla eléctrica) e incrementales (como mejoras y adaptaciones en herramientas eléctricas utilizadas en la industria) que hicieron mucho más cómoda la vida.	Reflexión didáctica La propuesta tratará de que los/las estudiantes tomen conciencia de que cuidar la energía es una tarea que está al alcance de todos. Que tan sólo se deben realizar pequeñas modificaciones en los hábitos cotidianos y tener en cuenta que a la hora de hacer un cambio en el hogar –como adquirir un nuevo electrodoméstico, realizar un arreglo o una reforma– se debe hacer pensando en términos de eficiencia energética y ahorro. A su vez, que sepan que el constante desarrollo tecnológico permite que las transformaciones de energía requieran cada vez más de una menor cantidad de energía primaria para suministrar un servicio determinado (iluminación, calefacción, etc).
Recursos “Por qué hoy tenemos luz eléctrica”. Video de la serie animada Los Creadores. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=_WFAQWK37R4 “Una revolución energética: las bombillas LED”. Artículo de opinión del diario digital Público. Disponible en: https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2015/10/29/una-revolucion-energetica-las-bombillas-led/ Blog de Educación Tecnológica. Disponible en: http://sebamarrelli.blogspot.com/p/tp-mat.html “Sumate a Argentina Eficiente”. Video elaborado por la Secretaría de Energía de la Nación. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=BZgx6aYAJ9k Tecnologías. Unidad 2. Energías. Material elaborado por la Xunta de Galicia. Disponible en: http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/La%20Energ%C3%ADa.pdf Página de la Secretaría de Energía de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/energia/ahorro-y-eficiencia-energetica/politica/eficiencia-energetica#1 Anexo 1 de este MAI: Diagrama de Sankey.	
Actividad de metacognición - Se espera que la construcción del mapa conceptual sobre fuentes de energía promueva la reflexión autónoma sobre lo aprendido. - Se espera que, a partir de la representación del diagrama de Sankey, se fomente la capacidad para abstraer conceptos abordados desde la teoría.	
Producción parcial Representación gráfica de la transformación de la energía a partir de un diagrama de Sankey.	

RECORRIDO 3 - GENERACIÓN DE ENERGÍA NO RENOVABLE

NÚCLEOS PROBLEMATIZADORES:

¿Qué es la energía “no renovable”? ¿Qué ventajas y desventajas presenta su utilización? ¿Qué son los combustibles fósiles? ¿Qué usos les damos a los combustibles fósiles en nuestra vida cotidiana? ¿Qué procesos productivos requieren de combustibles fósiles? ¿En qué proporción utiliza la Argentina energías no renovables? ¿Qué sector productivo está más relacionado con este tipo de energía? ¿Qué alternativas se presentan a los combustibles fósiles a corto y a largo plazo? ¿Cómo interpretar datos de la realidad hidrocarburífera argentina y expresarlos en porcentajes que permitan la comparación a nivel mundial? ¿Qué relación cuantitativa se puede establecer entre el rendimiento de los hidrocarburos y su consumo a nivel mundial?

CAPACIDADES: Pensamiento crítico

RESUMEN: Este recorrido integra los siguientes contenidos:

Analizar la estructura y el funcionamiento de artefactos que transforman algún tipo de energía en movimiento, identificando las relaciones existentes entre las partes que las constituyen para lograr el movimiento circular continuo (por ejemplo: motor de combustión).

Analizar procesos tecnológicos de transformación de un tipo de energía en otra –mecánica, térmica, radiante, química, eléctrica– identificando las ventajas y desventajas en términos de eficiencia, rendimiento e impacto ambiental.

Geometría y medida. Comparación de áreas de diferentes figuras, sin recurrir a la medida. Uso de descomposiciones de figuras para comparar áreas. Producción y uso de las fórmulas para comparar áreas, en función de bases y alturas. Perímetro y área de figuras. Estudio de la variación del área en función de la variación de la base o altura. Transformación y equivalencia de fórmulas.

Estadística y probabilidades. Recolección y organización de datos para realizar inferencias y comprender posibles relaciones entre ellos. Elaboración de tablas de frecuencias y porcentajes. Selección de herramientas estadísticas pertinentes. Medidas. Resolución de problemas que modelizan fenómenos aleatorios.

PRIMERA SEMANA

Actividad para estudiantes

Los/las docentes propondrán a los/las estudiantes que vean el video “El Ciclo Otto (cuatro tiempos)”, que explica en forma sencilla el funcionamiento de un motor de combustión interna de 4 tiempos.

El video está disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=6-udN4cZ6HU>

A continuación, se invitará a los/las estudiantes a que investiguen ¿cómo se realiza la mezcla con el oxígeno para generar la combustión dentro del motor? y dado que la combustión se produce en el tercero de los tiempos mostrados en el video, ¿cómo se producen los movimientos del pistón en los otros tiempos?

En la misma clase, se explicará que a inicios del siglo XX la máquina de vapor fue sustituida por la máquina de combustión interna; mientras que el carbón mineral fue desplazado por los hidrocarburos, que actualmente constituyen el eje central del suministro energético en el mundo.

Igualmente, se señalará que la invención del motor de combustión interna modificó el panorama del transporte terrestre y que para fines del siglo XIX ya se había perfeccionado lo suficiente como para que los primeros automóviles estuvieran en funcionamiento.

Se explicará que la reacción de combustión es central en la utilización de energía química (potencial) para producir energía térmica (cinética). Que un combustible es una sustancia que reacciona con el oxígeno liberando energía térmica y que esa energía térmica, que se libera en forma rápida y violenta, puede ser aprovechada para producir energía mecánica.

Finalmente, se destacará que la aparición del motor de combustión interna, y su funcionamiento sobre la base de combustible líquido, destilado del petróleo, modificó para siempre el escenario del transporte.

SEGUNDA SEMANA

Actividad para estudiantes

Se propondrá a los/las estudiantes que vean el video “La importancia del gas y petróleo no convencionales en nuestras vidas” y que a partir de él identifiquen qué elementos de uso cotidiano provienen del gas y del petróleo.

El video está disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=sjy9Pw5ylZU>

Posteriormente, se les pedirá que investiguen sobre el gas natural y su importancia en la vida cotidiana.

Previamente, se les explicará que el gas se utiliza principalmente en los hogares para la calefacción y la cocina, pero que además es el principal insumo para la producción de energía eléctrica. Además, se señalará que muchos automóviles lo utilizan como combustible (GNC).

En una segunda instancia, el/la docente de Matemática propondrá a los/las estudiantes que lean la nota disponible en:

<https://www.yppf.com/energiayppf/Novedades/Paginas/argentina-esta-cuarta-a-nivel-mundial-en-reservas-de-hidrocarburos-no-convencionales.aspx> y que a partir de ella analicen qué son los hidrocarburos no convencionales.

A continuación, se les pedirá que realicen un gráfico de torta en el que figuren los países que tienen mayores reservas de hidrocarburos en el mundo. En este deberán consignar estos números en porcentaje y compararlos en relación con el mundo.

Para profundizar sobre la temática se recomendará la lectura del capítulo Hidrocarburos del libro **Energía para aprender.**

Un recorrido por el mundo de la energía, realizado por la Fundación YPF. Finalmente el/la docente propondrá a los/las estudiantes que resuelvan los problemas matemáticos sobre hidrocarburos contenidos en el Anexo 3 de este MAI.

Gestión de clases Los/las docentes promoverán el debate y guiarán la investigación sobre el funcionamiento del motor de combustión interna. Luego, explicarán que los hidrocarburos pueden encontrarse en estado gaseoso (como el gas de la cocina), líquido (como las naftas y el gasoil) y sólido (como en el carbón o las parafinas de las velas).	Gestión de clases El/la docente de Matemática acompañará la realización del gráfico de torta, que representa cada magnitud como una sección (una porción) del ángulo proporcional al valor representado. Para realizar el gráfico, los/las estudiantes deberán contar con un compás que les permita dibujar un círculo de un radio que se ajuste al espacio del dibujo y un transportador para medir los ángulos correspondientes. Se recomienda el visionado del siguiente video que explica cómo realizar la medición: https://www.youtube.com/watch?v=nLCGo9VaXDM Finalmente, será necesario señalar la importancia de que se incluyan las referencias en el gráfico, de modo que cada porción, color y cifra queden debidamente identificados.
Consultoría El/la docente de Educación Tecnológica propondrá la indagación sobre el desarrollo tecnológico en la actividad petrolera en la Argentina. Para profundizar los conocimientos sobre la temática podrá plantear a los/las estudiantes las actividades del Anexo 2 de este MAI: "Actividad petrolera y desarrollo tecnológico".	Consultoría Este espacio puede dedicarse a debatir sobre el impacto de la actividad industrial en el ambiente. El/la docente podrá invitar a los/las estudiantes a observar las imágenes contenidas en el sitio de educ.ar https://www.youtube.com/watch?v=sjy9Pw5ylZU e investigar cada una de las actividades que se ilustran y las consecuencias para el ambiente.
Reflexión didáctica En este recorrido se presentará a los hidrocarburos como una de las principales fuentes de energía no renovable, resaltando el hecho de que su desarrollo fue esencial para la expansión de los sectores industrial y transporte. Se hará foco en el análisis de la reacción de combustión como la herramienta utilizada para la obtención de energía térmica, que a su vez se destina para obtener la energía mecánica en el motor de combustión interna.	Reflexión didáctica La propuesta buscará que los/las estudiantes sepan que alrededor del 90% de la energía en la Argentina corresponde a combustibles fósiles (52% gas, 33% petróleo y 2% carbón). Que la gran cantidad de energía liberada por los hidrocarburos en el proceso de combustión es aprovechada para el transporte en sus diversos tipos (particular, de pasajeros, autos, colectivos o aviones, entre otros) y que los hidrocarburos no sólo son utilizados por dicho sector, sino que es posible notar que frecuentemente se hace uso de ellos directamente (gas para cocción o calefacción) o indirectamente (asfalto, productos petroquímicos, etc.)
Recursos "El Ciclo Otto (cuatro tiempos)". Video realizado por el sitio Motorgiga TV. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=6-udN4cZ6HU "La importancia del gas y petróleo no convencionales en nuestras vidas". Video realizado por YPF. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=sjy9Pw5ylZU "Argentina está cuarta a nivel mundial en reservas de hidrocarburos no convencionales". Nota del diario <i>Uno</i>, publicada en la página oficial de YPF. Disponible en: https://www.ypf.com/energiaypf/Novedades/Paginas/argentina-esta-cuarta-a-nivel-mundial-en-reservas-de-hidrocarburos-no-convencionales.aspx "Medir ángulos con un transportador circular". Video realizado por KhanAcademyEspañol. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=nLCGo9VaXDM El desarrollo industrial y la contaminación. Recurso visual elaborado por educ.ar. Disponible en: https://www.educ.ar/recursos/89209/el-desarrollo-industrial-y-la-contaminacion <i>Energía para aprender. Un recorrido por el mundo de la energía.</i> Capítulo "Hidrocarburos". Fundación YPF. Disponible en: http://www.fundacionypf.org/Documents/Publicaciones/Energia-para-aprender.pdf Anexo 2 de este MAI: Actividad petrolera y desarrollo tecnológico. Anexo 3 de este MAI: Ejercicios de Matemática sobre Hidrocarburos.	
Actividad de metacognición - Investigar qué fuentes de energía y cómo se clasifican sintetizando los resultados en un esquema o mapa conceptual que permita la clasificación en primarias, secundarias, renovables y no renovables. - Identificar las fundamentaciones y posicionamientos que utiliza el autor de la nota periodística sobre la posición de la Argentina en el ranking mundial de reservas de hidrocarburos no convencionales.	
Producción parcial Elaboración de un gráfico de torta en el que se representen los países con mayores reservas de hidrocarburos no convencionales en el mundo.	

RECORRIDO 4 - GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

NÚCLEOS PROBLEMATIZADORES:

¿Qué es la energía “renovable”? ¿Qué beneficios tienen las energías renovables en relación a los hidrocarburos? ¿Qué impacto tiene el desarrollo tecnológico de las energías renovables en las dimensiones: energética, sociocultural, política y económica? ¿Qué ventajas presenta Argentina para su aprovechamiento, con respecto a otros países de la región y del mundo? ¿Cómo se vincula el desarrollo tecnológico con la eficiencia del proceso de aprovechamiento energético? ¿Cómo podría el desarrollo tecnológico fomentar el uso de energías renovables? ¿Qué análisis geométrico es necesario hacer para la instalación de los paneles solares? ¿Cómo calcular la superficie necesaria para la instalación de una central y qué relación tiene con la potencia?

CAPACIDADES: Pensamiento crítico, Aprender a aprender

RESUMEN: Este recorrido integra los siguientes contenidos:

Analizar procesos tecnológicos de transformación de un tipo de energía en otra –mecánica, térmica, radiante, química, eléctrica– identificando las ventajas y desventajas en términos de eficiencia, rendimiento e impacto ambiental. Analizar críticamente la conveniencia y oportunidad de reemplazar los combustibles fósiles por otros renovables, considerando las interrelaciones posibles con aspectos de la vida cotidiana y de la producción (por ej.: las implicancias del uso de los combustibles en relación con el ambiente, los patrones de consumo del parque automotor).

Funciones y álgebra. Modelización matemática de situaciones apelando a las funciones para anticipar resultados, estudiar comportamientos, etc. Análisis de procesos que demanden el uso de modelos funcionales (lineal, cuadrático, polinómico, exponencial, trigonométrico, etc.) y las ecuaciones asociadas. Problemas con infinitas soluciones y problemas sin solución. Geometría y medida. Comparación de áreas de diferentes figuras, sin recurrir a la medida. Uso de descomposiciones de figuras para comparar áreas. Producción y uso de las fórmulas para comparar áreas, en función de bases y alturas. Perímetro y área de figuras. Estudio de la variación del área en función de la variación de la base o altura. Transformación y equivalencia de fórmulas. Relación entre los lados y la diagonal de un rectángulo. Problemas que se resuelven vía la relación de Pitágoras.

PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA
Actividad para estudiantes En este recorrido, la primera propuesta que se les hará a los/ las estudiantes será que vean el video “Energías alternativas: solar, eólica y biogás” de la colección Energías Eficientes de educ.ar, disponible en: https://www.educ.ar/recursos/50116/energias-alternativas-solar-eolica-y-biogas y respondan las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las fuentes de energía tradicional y alternativa que se mencionan en el video? ¿Qué dispositivos para aprovechar la energía solar y eólica se mencionan? ¿Qué es el biogás? ¿Cómo se aprovecha esta fuente de energía? ¿Qué consejos se mencionan para hacer uso eficiente de la energía? Mencionen cuáles son las ventajas y desventajas de los distintos tipos de energías alternativas. Previamente, se les explicará a los/las estudiantes que en la actualidad, las energías renovables son una alternativa viable para reducir los impactos ambientales que provoca la generación de energía. También se les señalará que es posible afirmar que casi todas las fuentes de energía renovables proceden en forma directa o indirecta del sol, con excepción de la geotermia. Asimismo, se les explicará que la energía hidráulica puede ser utilizada como energía cinética, proveniente del movimiento natural del cauce de un río, o como energía potencial, acumulada a través de la construcción de un dique para provocar una diferencia de altura de su nivel. Que es definida como energía renovable, ya que su utilización no tiene efectos significativos en su disponibilidad. En este caso puntual, se les pedirá a los/las estudiantes que investiguen cuáles son sus ventajas y desventajas.	Actividad para estudiantes El primer uso que se conoce del aprovechamiento del viento fue en el año 3.000 a.C. con los primeros barcos veleros egipcios. En el siglo VII, en Persia surgieron los primeros molinos de viento que permitieron moler grano o bombear agua. En la actualidad, el principal medio para obtener la energía eólica son los aerogeneradores, “molinos de viento” de tamaño variable que transforman mediante sus aspas la energía cinética del viento en energía mecánica. Su diseño y tecnología están en constante evolución para reducir el impacto ambiental disminuyendo el ruido, la cantidad de lubricante utilizado, la velocidad de las palas, y, por supuesto, mejorar su productividad. En relación con este tema el docente puede proponer observar el siguiente video del Grupo Amsesa y respondan las preguntas que se desarrollan a continuación: https://www.youtube.com/watch?v=8yURmW7Mm18 ¿Qué tipo de energía aparece indicada como la más utilizada actualmente? ¿Qué tipos de energías renovables son aludidas luego en la animación? Se les pedirá a los/las estudiantes que investiguen sobre el Parque eólico Rawson y que a partir de esa investigación respondan: ¿Qué es la ley de generación distribuida? Desde el Área de Matemática, el/la docente propondrá la resolución de diversos problemas sobre energía renovable, a través de ecuaciones lineales que implican realizar operaciones como multiplicación, división, suma y resta de números racionales e irracionales. Estos problemas están contenidos en el Anexo 4 de este MAI.

Gestión de clases El/la docente de Educación Tecnológica promoverá el debate e intercambio de ideas en relación con las ventajas y desventajas de las energías renovables, considerando que una de las características comunes a las fuentes renovables es que dependen de los recursos naturales disponibles en el territorio local. En este sentido, la Argentina tiene un gran potencial para aprovecharlos y así complementar el uso de combustibles fósiles, tendiendo a disminuir, gradualmente, la dependencia de ellos.	Gestión de clases A partir de los problemas matemáticos expuestos, el/la docente de Matemática planteará como objetivo poder analizar el aprovechamiento de los diferentes recursos en función de la disponibilidad de estos y de la tecnología con la que se cuenta en cada caso planteado. Se espera que a través de los resultados obtenidos, los/las estudiantes puedan sacar conclusiones que den cuenta de la factibilidad del aprovechamiento del recurso en cada caso.
Consultoría Para promover el debate acerca de la importancia del desarrollo tecnológico en relación con las energías renovables y la vinculación con el factor económico, el/la docente de Educación Tecnológica propondrá ver el documental <i>Breakthrough in Renewable Energy</i> (El Avance en Energía Renovable), disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=mmyrbKBZ6SU&vI=es Luego, invitará a los/las estudiantes a que investiguen sobre la energía solar, los distintos tipos de centrales solares, las diferencias y similitudes que existen entre ellas y posteriormente les pedirá que respondan las siguientes preguntas: ¿Por qué no necesitan turbinas, generadores, ni calderas las instalaciones fotovoltaicas? ¿Cuál es la función de un convertidor en una instalación fotovoltaica? ¿Por qué es un equipo esencial en las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica?	Consultoría En este espacio, el/la docente propondrá profundizar la comprensión sobre cómo funciona un aerogenerador. Se podrán plantear algunas preguntas orientadoras como ¿Para qué sirve el multiplicador de un aerogenerador? Además, se les podrá pedir que expliquen qué elemento detectará un cambio repentino en la dirección del viento y qué maniobra tiene que producirse en el aerogenerador para seguir aprovechando la energía del viento. Luego, se les propondrá que analicen la potencia instalada en el Parque eólico Rawson. En una segunda instancia, se les pedirá que busquen información (nombre, potencia y situación) de las centrales de energía renovable de la Argentina. Para brindarles una orientación se podrá trabajar con la lámina "La Energía en la Argentina" de la Secretaría de Energía de la Nación, disponible en: http://datos.minem.gob.ar/dataset/80c44ef6-fe1b-4e3d-98e8-dc6e2ed3bd88/resource/f04a14d4-c267-46fd-9173-33bacaec1c21/download/lamina-la-energia-en-la-argentina.pdf Finalmente, se les pedirá que realicen un cuadro de doble entrada que incluya la información investigada acerca del tema.
Reflexión didáctica La propuesta buscará que los/las estudiantes reflexionen sobre el hecho de que en la actualidad nos encontramos inmersos en un mundo y economía del petróleo, donde todo aquel artefacto o máquina que se mueve, muy probablemente, lo hace a partir de energía generada por los hidrocarburos, pero que todos los estudios realizados sobre el tema coinciden en el cercano fin de la era del petróleo por lo cual cabe preguntarse: ¿Cuál será la tecnología que predomine una vez que el imperio de los hidrocarburos llegue a su fin? Se les explicará que mucho se ha especulado en torno a la posibilidad de contar con un régimen tecnológico donde predomine el uso de fuentes de energía limpias, sustentables, económicamente competitivas y que garanticen el progreso industrial y el bienestar social y económico. Al mismo tiempo, sabrán que la pregunta que queda por responder en las próximas décadas es: ¿Cuál será el rumbo a seguir ante un inminente cambio tecnológico que nos conduzca a un sistema energético diferente al del uso intensivo de los hidrocarburos?	Reflexión didáctica La propuesta buscará que los/las estudiantes sepan que en la actualidad las energías renovables son una alternativa viable para diversificar la matriz energética mundial y reducir los impactos ambientales que provoca la generación de energía. Que estamos frente a un panorama en el que se percibe que la mayoría de las economías del mundo apostarán a las tecnologías renovables, ya que presentan la ventaja de la generación de energía distribuida (generar cerca del sitio de consumo), la diversidad de fuentes disponibles y son sustentables. También, que tomen conciencia de que el camino hacia el desarrollo sostenible supone la incorporando de fuentes renovables de energía, pero también, el uso responsable y la utilización de tecnologías eficientes.
Recursos "Energías alternativas: solar, eólica y biogás". Video de la colección Energías Eficientes producida por educ.ar. Disponible en: https://www.educ.ar/recursos/50116/energias-alternativas-solar-eolica-y-biogas Breakthrough in Renewable Energy (El Avance en Energía Renovable). Documental producido por VPRO Documentary. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=mmyrbKBZ6SU&vI=es "La Energía en la Argentina". Lámina educativa para docentes elaborada por la Secretaría de Energía, dependiente del Ministerio de Hacienda de la Nación. Disponible en: http://datos.minem.gob.ar/dataset/80c44ef6-fe1b-4e3d-98e8-dc6e2ed3bd88/resource/f04a14d4-c267-46fd-9173-33bacaec1c21/download/lamina-la-energia-en-la-argentina.pdf Anexo 4 de este MAI: Ejercicios de matemática sobre Energías Renovables.	
Actividad de metacognición Identificar las fuentes de información utilizadas en la investigación sobre energías renovables, utilizando criterios de confiabilidad, actualidad y analizando la forma en la que se referencian estas fuentes.	
Producción parcial La construcción del cuadro de doble entrada que incluya la información sobre las centrales de energías renovables que existen en la Argentina.	

RECORRIDO 5 - LA EFICIENCIA EN LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

NÚCLEOS PROBLEMATIZADORES:

¿Qué es un proceso productivo? ¿Cómo es el proceso de planificación y organización de la producción? ¿Cuáles son los diferentes procesos productivos que presentan las fuentes de energía? ¿Para qué se utiliza un diagrama de flujo? ¿Qué dificultades pueden presentarse a la hora de elaborar un producto? ¿Cómo es el proceso de diseño y creación de un producto? ¿Cómo calcular el volumen del producto -lancha- en función de su diseño? ¿Qué relación se puede establecer entre la densidad y flotabilidad de la lancha?

CAPACIDADES: Resolución de problemas, Trabajo con otros

RESUMEN: Este recorrido integra los siguientes contenidos:

El diseño como creación de lo artificial. El diseño aplicado a la mecanización y motorización de las tareas. Analizar el modo en que se organiza un proceso de producción incluye reconocer las relaciones entre la organización espacial de los recursos y medios técnicos y la organización temporal de las operaciones.

Funciones y álgebra. Modelización matemática de situaciones apelando a las funciones para anticipar resultados, estudiar comportamientos, etc. Análisis de procesos que demanden el uso de modelos funcionales (lineal, cuadrático, polinómico, exponencial, trigonométrico, etc.) y las ecuaciones asociadas. Problemas con infinitas soluciones y problemas sin solución. Geometría y medida. Comparación de áreas de diferentes figuras, sin recurrir a la medida. Uso de descomposiciones de figuras para comparar áreas. Producción y uso de las fórmulas para comparar áreas, en función de bases y alturas. Perímetro y área de figuras. Estudio de la variación del área en función de la variación de la base o altura. Transformación y equivalencia de fórmulas. Relación entre los lados y la diagonal de un rectángulo. Problemas que se resuelven vía la relación de Pitágoras.

PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA
Actividad para estudiantes Existen dos maneras de organizar la producción: flexible y en línea. Para que los/las estudiantes logren comprender los criterios y estrategias que guían la organización de la producción, la propuesta consistirá en proponer la realización de una experiencia directa en el aula, basada en la planificación, organización y ejecución de un proceso de producción. Con este propósito, se propondrá el análisis de un objeto sencillo, identificando las operaciones necesarias para su elaboración y planificando el modo en que los/las estudiantes se deberán organizar para realizar una producción en cantidad. El objeto que se propone producir es una lancha con motor a vapor realizado con material reutilizado a partir de residuos de la escuela como latas o envases de cartón, plástico, polietileno, tipo tetrabrik, entre otras posibilidades. El/la docente de Educación Tecnológica propondrá el diseño en el aula de la fábrica necesaria para realizar el ensamble de la lancha tomando decisiones sobre la secuencia de armado, la cantidad de estudiantes necesarios en cada etapa, la posibilidad de realizar operaciones simultáneas, el modo de evitar “cuellos de botella” en la producción, entre otras decisiones asociadas a la planificación. El video https://www.youtube.com/watch?v=LY7jJNwhaul, donde se explica cómo llevar a cabo este tipo de lanchas, podrá servir como guía de la tarea.	Actividad para estudiantes Después de analizar el proceso de producción de la lancha, el/la docente de Educación Tecnológica les propondrá a los/las estudiantes crear su propio modelo, utilizando distintos materiales para determinar cuál es más efectivo y variando los diseños en su geometría. En esta línea, el/la docente de Matemática los/las guiará en el cálculo del peso específico de los distintos materiales. En función de los diseños escogidos, se podrá determinar si la lancha flotará o se hundirá. El siguiente video podrá funcionar de soporte de la actividad: https://es.khanacademy.org/science/physics/fluids/buoyant-force-and-archimedes-principle/v/fluids-part-5 Otra posible actividad podrá consistir en organizar una carrera de lanchas que permita comprobar, mediante la observación, qué material es más efectivo. Para esta actividad todas las lanchas deberán contar con la misma vela (igual peso) y prenderlas todas al mismo tiempo, de modo que las únicas variables que se modificarán en cada caso son el material y diseño de esta. Se sugiere al docente, que vincule la experiencia con la eficiencia energética de cada uno de los proyectos.
Gestión de clases El/la docente organizará los grupos de trabajo. Algunos de ellos construirán la lancha bajo la forma de producción en línea y otros bajo el paradigma de producción flexible. Luego, el/la docente acompañará la reflexión y construcción conceptual de los procesos de producción sobre cada una de las etapas: planificación, organización y ejecución.	Gestión de clases El/la docente de Educación Tecnológica organizará los grupos de trabajo para la construcción de las lanchas. Por otra parte, el/la docente de Matemática propondrá a los/las estudiantes calcular el peso específico de los distintos materiales utilizados para la construcción de sus diseños y la flotabilidad de cada uno. Finalmente, los/las estudiantes podrán realizar una autoevaluación de los modelos construidos considerando la eficiencia energética de sus proyectos, la flotabilidad de la lancha justificada desde los cálculos matemáticos, y los resultados obtenidos en la carrera de lanchas.

Consultoría El/la docente promoverá la reflexión en torno a las preguntas: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas de producción? ¿Cuáles son las diferentes formas de organización de las tareas en cada proceso de producción? ¿Cuáles son las relaciones entre el tipo de organización, los procesos adoptados y el producto que se necesita obtener?	Consultoría La dinámica del trabajo en equipo incluirá tanto las consignas a partir de las que los/las estudiantes analizarán los materiales, diseñarán las lanchas y las construirán, como también las competencias necesarias para el trabajo con otros (división de tareas, de tiempos, toma de decisiones, liderazgo de los procesos, flexibilidad ante los argumentos de los compañeros/as, entre otros). También, los/las docentes tendrán que coordinar los tiempos y las intervenciones durante el trabajo en grupos.
Reflexión didáctica A partir de las ideas previas y la contrastación con ejemplos concretos, las distintas maneras de organizar la producción (flexible y en línea) es importante que los/las estudiantes construyan una buena representación de los aspectos que tendrán que tener en cuenta para la producción de las lanchas a vapor y su posible construcción en el contexto escolar.	Reflexión didáctica Algunos aspectos para tener en cuenta en el proceso de diseño entre la idea y el prototipo es la reflexión que puedan hacer los/las estudiantes sobre los avances y retrocesos, la relación entre los aspectos conceptuales y concretos del armado de las lanchas, las propiedades de los materiales y formas geométricas que privilegian la eficiencia del dispositivo construido, y la verificación cuantitativa de los proyectos.
Recursos “Lancha con motor a vapor - pop pop boat 2.0”. Video elaborado por el sitio Te digo cómo. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=LY7jJNwhaul “El principio de Arquímedes y la fuerza de flotación”. Video elaborado por la plataforma Khan Academy. Disponible en: https://es.khanacademy.org/science/physics/fluids/buoyant-force-and-archimedes-principle/v/fluids-part-5	
Actividad de metacognición Reflexionar acerca del aprendizaje alcanzado a partir del hacer con otros/as, considerando la existencia de diversidad de fundamentos desde los que se sostienen y construyen los conceptos.	
Producción parcial Diseño y construcción de una lancha con motor a vapor.	

RECORRIDO 6 - LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS

NÚCLEOS PROBLEMATIZADORES:

¿Qué es la eficiencia energética de los artefactos? ¿Qué artefactos son eficientes?
¿Qué diferencias existen entre los conceptos de ahorro y eficiencia energética?
¿Qué es la etiqueta de eficiencia energética? ¿Cómo se calcula la eficiencia de un electrodoméstico?

CAPACIDADES: Compromiso y responsabilidad, Comunicación

RESUMEN: Este recorrido integra los siguientes contenidos:

La reflexión sobre la creciente potencialidad de las tecnologías disponibles y su contraste con las condiciones de vida. Esto supone: 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 (por ej.: identificar los grados de reciclabilidad de los materiales descartables y las ventajas del uso de materiales reutilizables.

Números y Álgebra. Transformaciones que den cuenta de la equivalencia entre las diferentes escrituras de las fórmulas producidas. El uso del recurso algebraico para validarlas. Análisis de la estructura de un cálculo para decidir cuestiones de divisibilidad con números naturales y enteros. Cálculo de restos. Producción, formulación y validación de conjeturas referidas a cuestiones de divisibilidad.

PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA
Actividad para estudiantes La propuesta consistirá en invitar a los/las estudiantes a que lean la nota "Habrán nuevas etiquetas para comparar la eficiencia de aires y lavarropas", publicada por el diario <i>Clarín</i> y que a partir de ella respondan: ¿Cuáles son las nuevas etiquetas que se incorporaron? ¿Qué nos permiten conocer sobre el consumo energético? La nota está disponible en: https://www.clarin.com/sociedad/nuevas-etiquetas-obligatorias-comparar-eficiencia-aires-la-varropas_O_HkAplG8ql.html En la misma clase, se les explicará a los/las estudiantes que la eficiencia energética de un artefacto nos indica qué cantidad de energía útil entrega y qué cantidad se pierde mientras este está en uso. Que, por ejemplo, una heladera eficiente puede utilizar menos de la mitad de energía para lograr el mismo resultado que otra aparentemente igual pero ineficiente, pero que, sin embargo, en algunos casos, los consumidores ignoremos el ahorro que podríamos hacer con artefactos que posean mayor rendimiento. Que entre las herramientas más conocidas y aplicadas en el mundo para aumentar la eficiencia energética global de los productos ofrecidos en el mercado, se encuentra la etiqueta de Eficiencia Energética. Que la etiqueta en los artefactos informa al consumidor sobre el consumo y la eficiencia energética de estos. Para que aprendan más sobre la etiqueta, se les propondrá que lean el apartado sobre este tema en la página de la Secretaría de Energía de la Nación, disponible en: https://www.argentina.gob.ar/etiqueta	Actividad para estudiantes El/la docente de Matemática les propondrá resolver problemas sobre eficiencia energética contenidos en el Anexo 5 de este MAI. Luego, el/la docente de Educación Tecnológica planteará la realización de un trabajo de investigación sobre los distintos artefactos del mercado de electrodomésticos, comparando la eficiencia de aquellos que poseen las mismas prestaciones. Para ello, los/las estudiantes deberán cotejar las etiquetas de eficiencia en función de lo aprendido la semana anterior. Para llevar a cabo la propuesta los/las estudiantes, por grupo: - Seleccionarán un electrodoméstico (TV, lavarropas, heladera, aire acondicionado, microondas, etc). - Compararán, en algún comercio, las etiquetas de dos o tres electrodomésticos que posean las mismas prestaciones, pero distinta letra en su etiqueta. - Analizarán la clase de eficiencia energética, el consumo anual, la norma que establece la etiqueta y la potencia (en caso de que corresponda). Con la guía del docente de Matemática, los/las estudiantes calcularán cuánto se puede ahorrar en energía en un mes con electrodomésticos de distinta clase de eficiencia energética. Al finalizar la actividad, toda la información investigada la deberán consignar en un informe.
Gestión de clases Con la guía docente, los/las estudiantes podrán analizar qué información se consigna en la etiqueta de Eficiencia Energética de los distintos artefactos. Después, se promoverá el debate y la diferenciación entre el concepto de eficiencia y uso responsable de la energía.	Gestión de clases Los/las docentes promoverán el trabajo en grupos. El informe de investigación articulará las áreas de Tecnología y Matemática, por lo tanto el trabajo contará con la guía y corrección de ambos docentes. Luego de la presentación del informe, los esfuerzos estarán centrados en socializar la información sobre la etiqueta de Eficiencia Energética y compartirla con la comunidad educativa.

Consultoría

En esta instancia, se sugiere profundizar el conocimiento sobre a qué aspectos apunta la eficiencia energética de los artefactos. Para ello, se propondrá a los/las estudiantes ver el video “La tecnología detrás de la eficiencia energética”, producido por educ.ar, disponible en:

<https://www.educ.ar/recursos/124378/la-tecnologia-detras-de-la-eficiencia-energetica>

Luego, se les pedirá que a partir de él respondan a las preguntas: ¿Qué ensayos de eficiencia se pueden realizar? ¿Cómo se realizan? ¿A qué conclusiones se puede arribar a partir de los ensayos? ¿Cuál es la normativa a la que se hace referencia en el video?

Consultoría

La propuesta será socializar el informe de investigación, con el objetivo de informar a la comunidad educativa sobre la etiqueta de Eficiencia Energética. Para ello, se les planteará a los/las estudiantes que pueden realicen un blog, que suban la información a una página, mediante una cartelera, entre otras opciones.

Por último, se propondrá la autoevaluación a partir de la cual los/las estudiantes reflexionarán acerca de sus aprendizajes y completarán en un pequeño papel la frase “Yo antes pensaba..., ahora pienso...”.

Reflexión didáctica

La propuesta buscará que los/las estudiantes reflexionen sobre el hecho de que la energía se hace presente en la vida diaria en forma de servicios energéticos, tales como el transporte, la fuerza motriz de los motores de combustión interna y eléctrica, la iluminación, la conservación y cocción de alimentos, la calefacción, entre otros.

Igualmente, que tomen conciencia de que el ahorro y la eficiencia energética son temas fundamentales en el mundo del Siglo XXI, debido a que todas las formas de energía que se utilizan provocan un impacto en el ambiente. Que por ello es necesario administrar convenientemente el consumo de energía y que todo esto implica trabajar en la educación en competencias necesarias para un ciudadano del futuro.

Reflexión didáctica

Los esfuerzos estarán centrados en compartir la información acerca de la importancia de elegir artefactos eficientes y dar a conocer la etiqueta de Eficiencia Energética a la comunidad educativa. Asimismo, se realizará la autoevaluación del trabajo desarrollado durante el MAI.

Recursos

Sección “Etiqueta de Eficiencia Energética” de la página de la Secretaría de Energía, dependiente del Ministerio de Hacienda de la Nación. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/etiqueta>

“Habrán nuevas etiquetas para comparar la eficiencia de aires y lavarropas”. Artículo periodístico publicado por el diario *Clarín*. Disponible en:

https://www.clarin.com/sociedad/nuevas-etiquetas-obligatorias-comparar-eficiencia-aires-lavarropas_O_HkAplG8ql.html

“La tecnología detrás de la eficiencia energética”. Video producido por educ.ar. Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/124378/la-tecnologia-detras-de-la-eficiencia-energetica>

Anexo 5 de este MAI: Ejercicios de matemática sobre Eficiencia Energética.

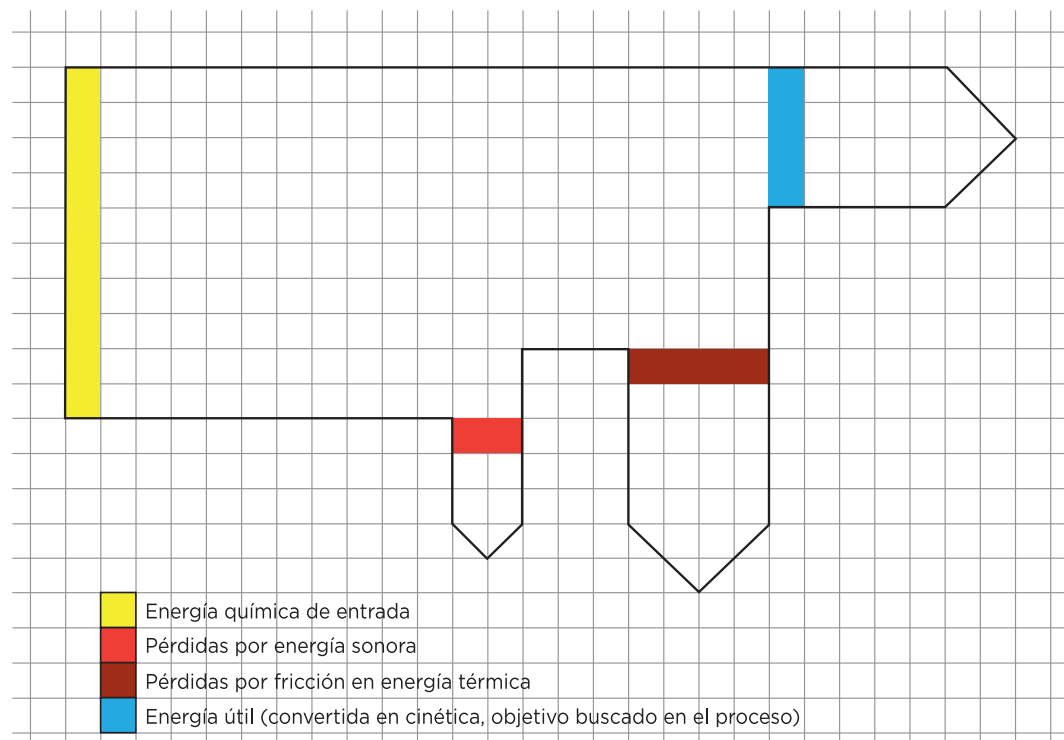
Actividad de metacognición

Autoevaluación “Yo antes pensaba..., ahora pienso... Registro de lo aprendido.

Producción parcial

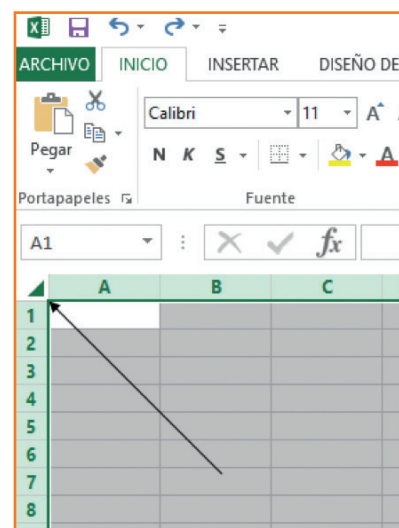
Informe sobre la etiqueta de Eficiencia Energética que integrará las áreas de Matemática y Tecnología.

GRÁFICO DEL DIAGRAMA DE SANKEY EN PLANILLA DE CÁLCULO

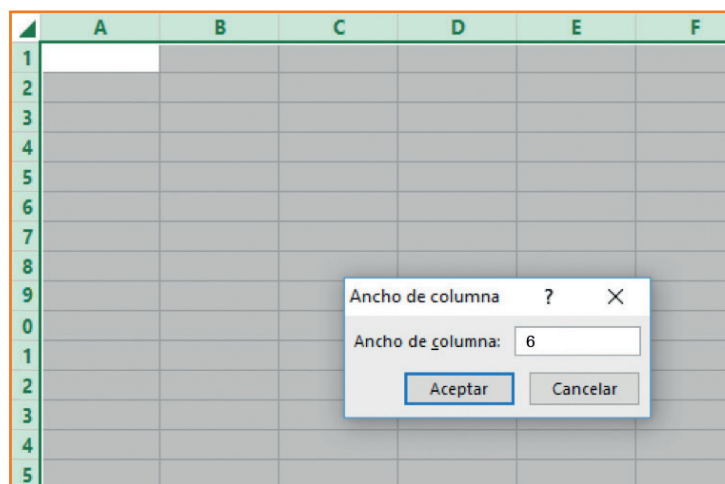


CÓMO DIBUJAR UN DIAGRAMA DE SANKEY EN EXCEL

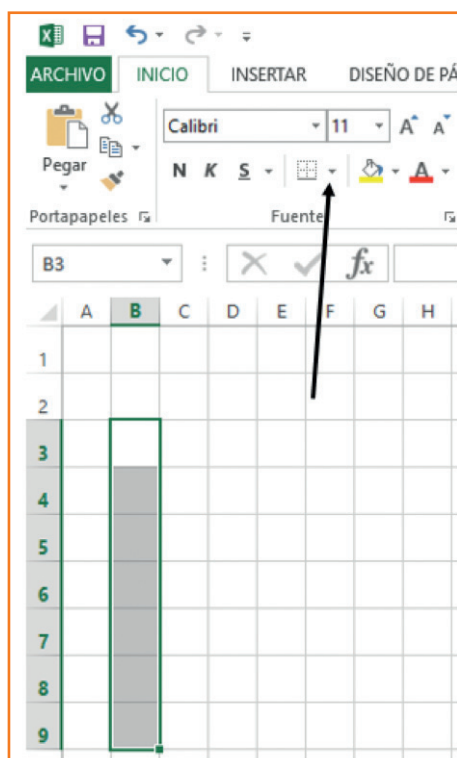
1. Abrir el programa Excel y luego hacer click en el triángulo sombreado, tal como se indica en la imagen por medio de la flecha, para poder seleccionar todas las filas y columnas.



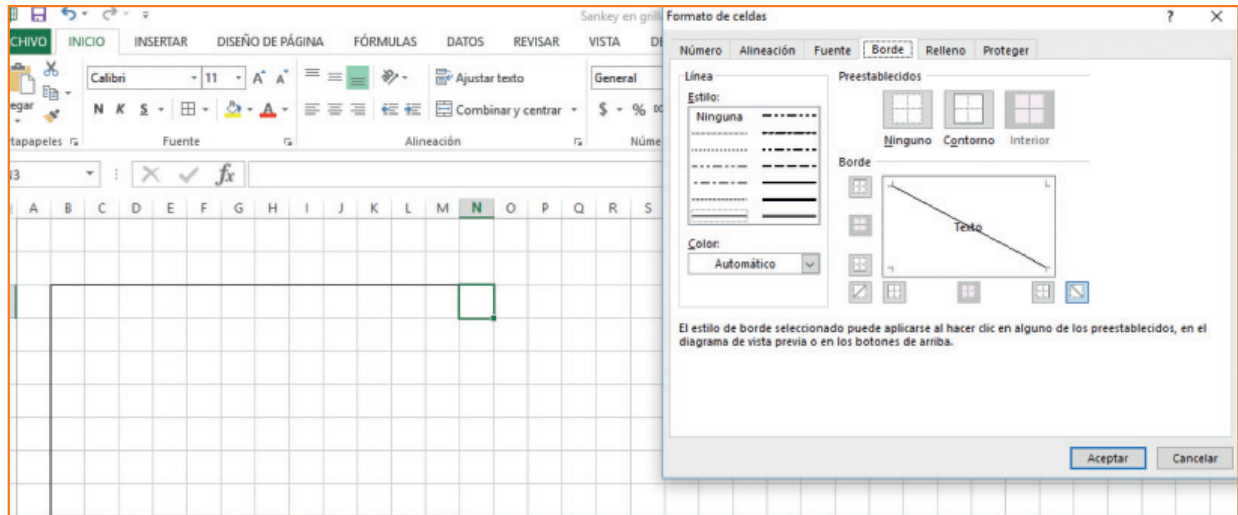
2. Con el cursor sobre la numeración de las filas, y luego sobre la rotulación de las columnas (A, B, C...), hacer click con el botón derecho del mouse. En ambos casos, en el menú desplegado elegir alto de fila, o ancho de columna. Utilizar valores que tengan una relación de aproximadamente 6. Por ejemplo, un alto de fila de 24 y un ancho de columna de 6 para lograr una grilla cuadriculada.



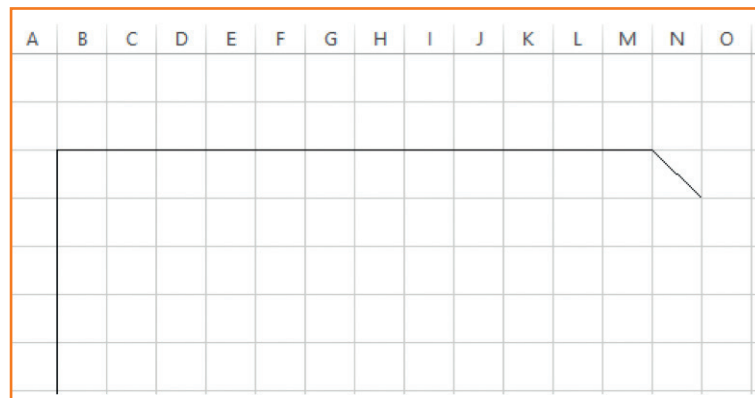
3. Seleccionar las celdas donde se desea comenzar el lado izquierdo del diagrama (la entrada de energía, con un número de cuadrados proporcional, es decir, en escala, respecto de las unidades de energía). Con las celdas seleccionadas hacer click con la flecha, tal como se indica, para desplegar el menú de bordes de celda. Elegir la opción sólo con borde a la izquierda.



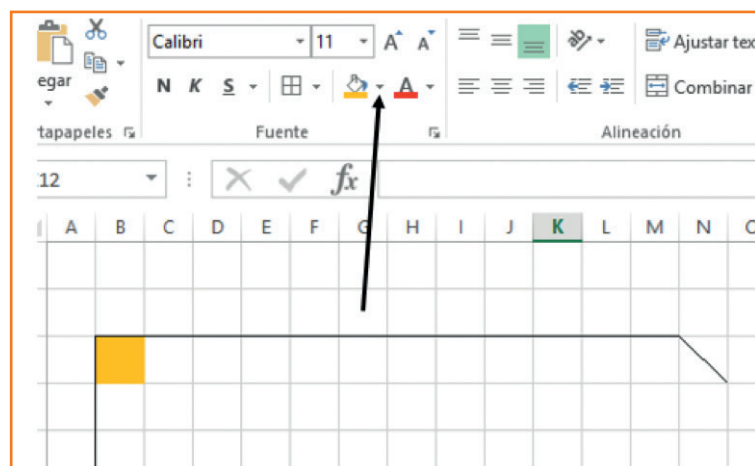
4. Continuar con los bordes. Cuando se desee dibujar la diagonal, para la punta de la flecha, seleccionar la celda con el mouse, y, en el menú anterior de bordes, elegir al final “más bordes”. Hacer click en la celda del menú, en la diagonal necesaria.



5. Continuar con las diagonales y los bordes hasta concluir el diagrama.



6. Luego pintar la entrada y salidas de energía con los colores deseados, eligiendo, sobre las celdas, el menú sombreado.



LA REPRESENTACIÓN DE LAS TRANSFERENCIAS DE ENERGÍA

El diagrama de Sankey es un diagrama de flujo donde, por medio de flechas, se representa una transferencia de energía. El ancho de las flechas representa, en forma proporcional, la cantidad de energía involucrada.

La flecha en verde de la imagen representa el objetivo de la central: transformar la energía química del combustible en energía eléctrica a ser transmitida por la red nacional. A su vez, las diferentes flechas en rojo representan, con diferentes porcentajes, transformaciones inevitables no deseadas de la energía química del combustible en energía térmica, debido a fricción (en el funcionamiento de la turbina y el generador), por causa del calentamiento en los transformadores o por la condensación del agua de enfriamiento, además de pérdidas sonoras por las vibraciones de las partes mecánicas.

Diagrama de Sankey representante del flujo de energía en una central eléctrica típica



Es importante considerar que todas las flechas representan cantidades de energía en alguna unidad equivalente, como por ejemplo el kWh, Joule, tonelada equivalente de petróleo, etc.

El diagrama representa la entrada de energía, en este caso energía química a través de la utilización de un combustible. El combustible se utiliza para calentar agua y producir vapor de agua que hace girar al generador eléctrico. En el proceso hay un deseo de producir energía eléctrica (la salida útil, o buscada) y pérdidas de energía, no deseadas pero inevitables, en la energía térmica y sonora entregada al ambiente en diferentes puntos del proceso.

Al momento de trabajar con este esquema, y para tener los resultados óptimos y comparables, es importante considerar que las cantidades deben medirse en alguna medida “equivalente” de energía.

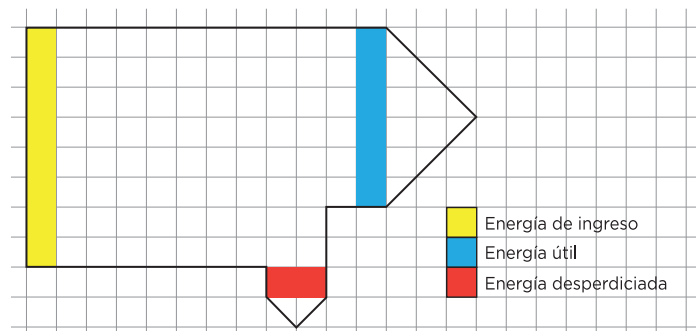
Podemos, entonces, representar las transformaciones energéticas con estos diagramas sencillos. El número de cuadrados es proporcional a la energía de entrada y de salida. En la salida existen todos los tipos de energía involucrados, los de **energía útil** (los deseados en el proceso que estamos representando) y los de **energía desperdiciada** (aquellos que no pueden ser evitados). Todos los procesos de conversión de energía están asociados a energía desperdiciada, en la forma de energía térmica.

Con el gráfico a la vista, es sencillo definir la eficiencia de un proceso.

Eficiencia es el cociente entre la cantidad de energía útil obtenida dividido por la cantidad de energía de entrada, cociente que multiplicamos por 100 para expresarlo como un porcentaje:

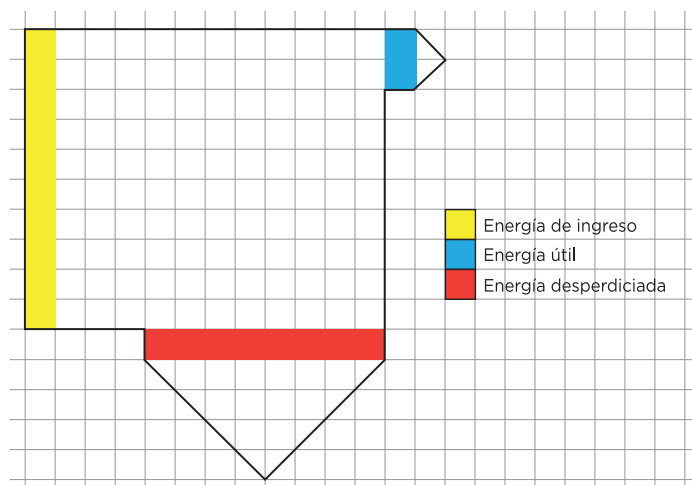
$$\frac{\text{energía útil de salida}}{\text{energía de entrada}} \times 100$$

Diagrama de Sankey



Las referencias muestran, en términos genéricos, la energía de entrada (el *input*) y las energías de salida (los *outputs*), clasificadas como la energía de salida deseada (útil) y la energía de salida no deseada (por lo tanto, desperdiciada). La eficiencia refiere a la relación entre la energía útil obtenida de la transformación respecto del total ingresado. Por lo tanto, en este caso, la eficiencia del proceso es:

$$\frac{6 \text{ unidades de energía útil de salida}}{8 \text{ unidades de energía de entrada}} \times 100 = 75\%$$



Este **Diagrama de Sankey** es más cercano a la realidad que el anterior, pues muestra con valores reales la magnitud de la energía desperdiciada en ciertos procesos, particularmente en iluminación. La eficiencia aquí sería del 20%.

Actividad petrolera y desarrollo tecnológico

Actividad 1

Indagación de saberes previos

Respondé a las siguientes preguntas:

- ¿Sabés qué es el petróleo? ¿Cómo es?
- ¿De dónde se extrae?
- ¿Para qué se usa?
- ¿Por qué creés que se le conoce también con el nombre de “oro negro”?
- ¿Por qué es una fuente de energía no renovable?
- ¿Conocés otras fuentes de energía?

Actividad 2

Desarrollo tecnológico y actividad petrolera. Un poco de historia

A lo largo de la historia de la humanidad se han ido produciendo ciclos de reemplazo de una fuente de energía por otra. Investigá en Internet, libros de textos o publicaciones.

- ¿Qué tipo de energías prevalecieron durante la economía agraria a mediados del siglo XIX?
- ¿Qué tipos de energía preponderaron a partir de la revolución industrial?
- ¿Cuándo se produce la real utilización del petróleo y del gas en la industria y en el transporte?
- ¿Por qué surgió la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo)?
- ¿Qué tipos de fuentes de energía se utilizan en la actualidad, aparte del petróleo?
- ¿Qué efectos producen sobre el ecosistema los derrames de petróleo?
- ¿Qué procedimientos son utilizados desde hace algunos años para prevenir y/o evitar los derrames de petróleo?
- ¿A qué se denomina remediación? ¿Cuántos tipos de remediación existen?

¹ Actividades basadas en la secuencia didáctica elaborada por el Lic. Miguel Ángel Fantini, Subsecretaría de Ecología, Área de Educación Ambiental de la provincia de La Pampa: http://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/Imagenes/Archivos/Bibliografia_Educacion_Ambiental/La_actividad_petrolera_en_La_Pampa_en_plena_expansion_por_Miguel_Fantini.pdf.

Ejercicios de matemática sobre hidrocarburos

1. Durante el año 2010, el mundo consumió aproximadamente $1,52 \times 10^{17}$ Wh² de energía.
 - a. Escribí el consumo de energía en TWh.
 - b. Un barril de petróleo produce 1,70 MWh. ¿Cuántos barriles son necesarios para cubrir el consumo mundial?
 - c. En el año 2018, el consumo de petróleo mundial fue de aproximadamente 100 millones de barriles por día. ¿Qué porcentaje del consumo mundial de energía corresponde entonces al petróleo?
2. En el año 2015, el mundo consumió aproximadamente 97 millones de barriles de petróleo por día. 19 millones de estos, representaron el consumo de Estados Unidos.
 - a. La producción de cada barril de petróleo no convencional (shale oil), requiere entre 2 y 3 barriles de agua durante el proceso de extracción. Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Cuántos barriles de agua serían requeridos anualmente para suplir el consumo de energía de los Estados Unidos?
3. Un auto puede recorrer 12 kilómetros por cada litro de combustible que se carga. Si el precio del combustible es \$36 por litro, ¿cuánto se debe pagar por cada kilómetro que se recorre con el auto? ¿Cuántos kilómetros se pueden recorrer con \$10.000?
4. **Producción de petróleo**

La zona petrolera de la Cuenca Neuquina, según datos de la Secretaría de Energía de la Nación, produjo en el año 2018, 125.052 millones de metros cúbicos (MMm³) de petróleo (43% de la producción nacional). Si un barril equivale aproximadamente a 159 litros de petróleo, respondé³:

 - a. ¿Cuántos barriles de petróleo se produjeron por día en el año 2018 en la Cuenca Neuquina?
 - b. Si la cuenca produce un 10% menos de petróleo cada año, ¿cuánto petróleo producirá en total sumando lo producido entre los años 2019 y 2028, inclusive?
 - c. Graficar los datos de producción año a año en un eje de coordenadas y hacer mención a la función matemática que más se asemeje.
 - d. ¿Cuántos años podríamos tardar en acabar con la existencia de petróleo en la cuenca si se sigue con ese ritmo de extracción?

² Wh es una unidad de energía, así como también lo son: el Joule (J), la caloría, BTU (British Thermal Units), etc.

³ Respuestas a las consignas: a) 2.155 millones de barriles por día y b) 4.610.325 millones de barriles. La función resultante de la producción de los años 2019 a 2028 es una f. exponencial.

Si la producción de petróleo de la Cuenca del Noroeste en el año 2018 alcanzó los 3.311 millones de metros cúbicos (MMm^3), respondé:

- a. ¿A cuántos barriles de petróleo equivale esta cifra?
- b. ¿Cuánto representó en porcentaje (%) la producción de la Cuenca del Noroeste en 2018, sobre lo producido por la Cuenca Neuquina en el mismo año?

Referencias:

Los ejercicios desarrollados se han inspirado en los siguientes documentos, adaptando las unidades al sistema internacional adoptado por la Argentina:

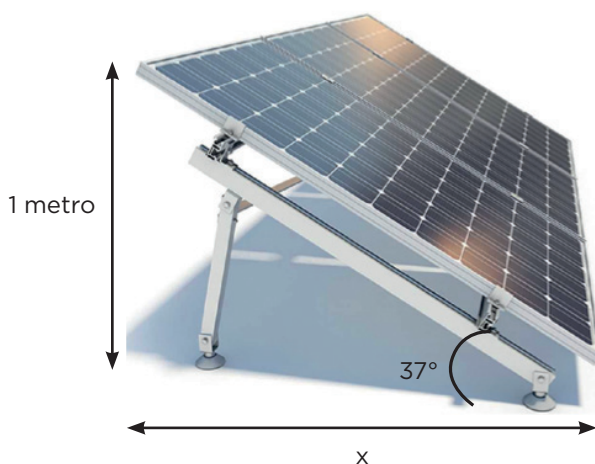
- https://www.exeter.edu/sites/default/files/documents/Math1_2017.pdf
- http://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/Imagenes/Archivos/Bibliografia_Educacion_Ambiental/La_actividad_petrolera_en_La_Pampa_en_plena_expansion_por_Miguel_Fantini.pdf

Ejercicios de matemática sobre energías renovables

- Una ciudad del sur argentino ha incrementado su población en el último año y por lo tanto necesita abastecer una mayor demanda de energía eléctrica. Aprovechando los intensos vientos de la región, se ha decidido producir la electricidad faltante mediante molinos eólicos. Si cada molino requiere una superficie de $0,4 \text{ km}^2$ y se dispone de un campo de 100 ha .
 - ¿Cuántos molinos podrán colocarse?
 - Si cada molino tiene una potencia de $3,5 \text{ MW}$, ¿cuál será la potencia total del parque?

Respuestas: a. 25 / b. $87,5 \text{ MW}$

- De acuerdo con los estudios de radiación solar en la zona, un panel solar debe ser instalado formando un ángulo de 37° con el suelo. Si el lado superior del panel se encuentra a 1 metro:
 - ¿Qué ancho de la superficie ocupará?



- Si el ancho del panel es 1 metro y se instalarán 7 paneles en serie, ¿cuál será el área total que ocupará la instalación?

Respuestas: a. $1,73 \text{ m}$ / b. 14 m^2

- El Complejo Hidroeléctrico Yacyretá-Apipé (más conocido como Yacyretá) fue construido entre la Argentina y el Paraguay. El volumen total de la represa es de aproximadamente $62.000.000 \text{ m}^3$, posee una altura de 44 metros y su potencia es de 3200 MW . Dado que ha sido una represa construida entre dos países, a cada uno le corresponde el 50% de la energía producida, pero el Paraguay sólo consume un 13% y deja el resto disponible para la Argentina. Teniendo en cuenta los datos anteriores, respondé:

- a. ¿Cuánta potencia utiliza el Paraguay?
- b. ¿Cuánta potencia utiliza la Argentina?
- c. ¿Cuál es el área de la represa?

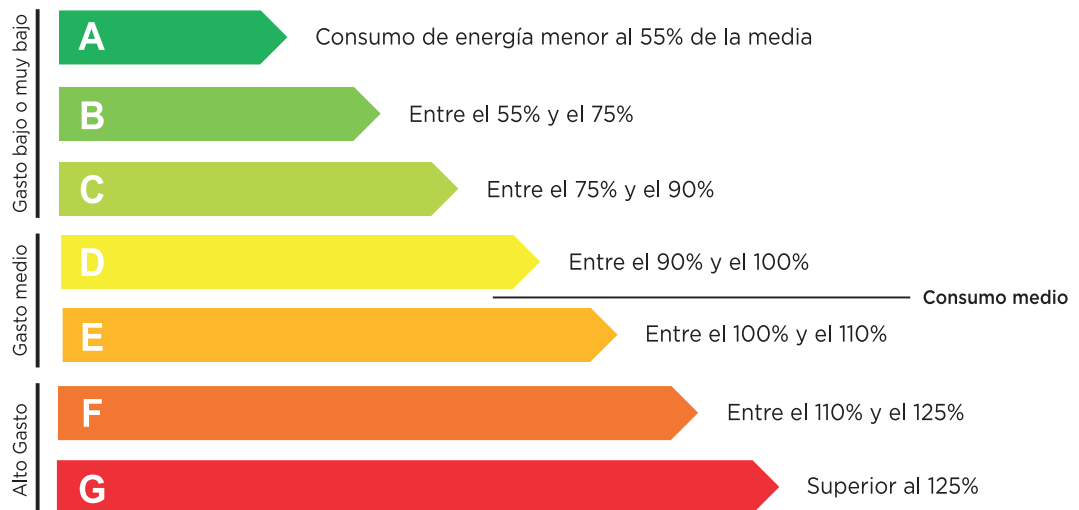
Respuestas: a. $416m^3$ / b. $2.784m^3$ / c. $1.409.091 m^2$

4. Una familia situada en una zona rural quiere aprovechar la energía solar para generar electricidad y así cubrir su consumo mensual de 200kWh. Teniendo en cuenta que los paneles solares tienen una eficiencia del 15%, ¿qué área (A) deben tener los paneles:
- a. durante los meses de verano, cuando la radiación es de $900 W/m^2$ y hay 14 horas de sol?
 - b. durante los meses de invierno, cuando la radiación es de $400 W/m^2$ y hay 8 horas de sol?

Respuestas: teniendo en cuenta un mes de 30 días a. $A = 3,53 m^2$ / b. $13,89 m^2$

Ejercicios de matemática sobre eficiencia energética

- Como se puede observar en la imagen, la eficiencia energética en los aparatos eléctricos se categoriza con letras, desde la A (la categoría más eficiente) hasta la G (la categoría menos eficiente). La relación entre ellos se expresa como porcentaje relacionado con un consumo determinado, tomado o considerando el **consumo medio** (promedio).



Si una familia posee un aire acondicionado categoría D, de una potencia de 1000 W, y se sabe que en el mes de febrero lo han utilizado durante 10 días, por 5 horas cada día, resolvé los siguientes puntos:

- Expresá la potencia del aparato en kW.
- Determiná el consumo de energía, sabiendo que este se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Energía consumida (en kWh)} = \text{Potencia (en kW)} \times \text{tiempo de uso (h)}.$$
- Conociendo entonces el consumo mensual del aire acondicionado, ¿qué consumo de energía producirá un aparato de categoría D, que consuma el 95% del consumo medio?
- ¿Cuánta energía por mes ahorrará un aparato de categoría C, que consuma un 80% de la media?
- ¿Qué porcentaje de consumo energético exacto tiene un aparato de categoría A, que sólo consume 26 kWh?
- ¿Cuánta energía ahorra este aparato de categoría A calculado en el punto anterior, respecto de un aparato de categoría G con un consumo del 130% de la media?

2. Teniendo en cuenta los datos del problema 1, un aparato de categoría D, de consumo medio, utiliza 60 kWh de energía por mes:
- a. Convertí la energía utilizada por el aparato a las unidades de energía Joule (J), calorías (cal) y kilocalorías (kcal o Cal), conociendo las conversiones:

$$1\text{kWh} = 3\,600\,000\text{ J} = 861\,000\text{ cal} = 861\text{ Cal}$$

- b. Conocer el consumo energético de un aparato no nos permite conocer su potencia, a menos que sepamos el tiempo en el mes que estuvo efectivamente funcionando. Sabiendo que el aparato consumió esos 60kWh en el mes, habiendo funcionado 4 horas por día cada uno de los 30 días del mes, determiná su potencia en kW. Expresala también en W.
- c. ¿Qué consumo energético producirá un aparato de categoría A, de consumo 52%? Expresalo en kWh.
- d. ¿Qué ahorro extra producirá un aparato de categoría A++, de consumo 28%, respecto del consumo calculado en a) producido por un aparato de categoría A, de consumo 52%?
3. Una lámpara CFL (fluorescente compacta o de “bajo consumo”) de 35W cuesta aproximadamente \$40 y tiene una duración de 10.000 horas. Una lámpara LED de 7W proporciona la misma iluminación, cuesta \$50 y dura 20.000 horas.
- a. Si el precio de la electricidad es de 2\$/kWh ¿cuánto cuesta mantener 20.000 horas de iluminación con cada una de las lámparas?
- b. ¿Cuál es el ahorro energético conseguido en 20.000 horas?
- c. ¿Es rentable sustituir las lámparas tradicionales por las LED?