

SECUENCIA DIDACTICA Mayo 2021

I.P.E.T. 132. PARAVACHASCA

Actividad 3

Espacio Curricular: Energías Renovables y ambiente

Docente: Grosso María Florencia

Curso a cargo de la docente: 5° "B"

Especialidad: Industrias de Procesos



Título de la secuencia didáctica: Energías Solar

Objetivos del aprendizaje

- *construir un concepto de Energía Solar desde las realidades próximas y cotidianas
- *tomar conciencia de las demandas de energía que surgen de las actividades de la sociedad y cómo podemos satisfacerlas con los recursos disponibles
- *Registrar datos, recursos y fortalezas de la energía solar

Actividad de Inicio

Energía Solar, principios y aplicaciones

El sol y la Radiación en el Sistema Solar.

La radiación solar es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol. El Sol es una estrella cuya superficie se encuentra a una temperatura media de 5778 K (5505°Celsius) y en cuyo interior tienen lugar una serie de reacciones de fusión nuclear que producen una pérdida de masa que se transforma en energía. Esta energía liberada del Sol se transmite al exterior mediante la radiación solar.

No toda la radiación alcanza la superficie de la Tierra, porque las ondas ultravioletas más cortas son absorbidas por los gases de la atmósfera. La magnitud que mide la radiación solar que llega a la Tierra es la irradiancia, que mide la potencia que por unidad de superficie alcanza a la Tierra. Su unidad es el W/m^2

Introducción. Naturaleza y Disponibilidad de la Radiación Solar.

La atmósfera terrestre actúa como una gran cúpula protectora que evita durante el día que incida sobre el suelo determinado rango de la radiación solar que perjudicaría a los seres vivos y, durante la noche, la pérdida excesiva de calor. La radiación solar que llega a la superficie de la Tierra está atenuada en su intensidad por diversos procesos que se producen a lo largo de su recorrido a través de la atmósfera

La atmósfera modifica las características de la radiación incidente: una parte de la misma, procedente del Sol y de la zona circunsolar ($\approx 3^\circ$) mantiene la dirección y se conoce como radiación directa; la dispersada por el aire y las nubes pierde la dirección definida y llega al suelo desde todo el hemisferio superior, denominándosele radiación difusa. Si se agrega a esta última la dispersada por la superficie terrestre y la directa se obtiene el parámetro de interés energético que se mide sobre un plano: la radiación global

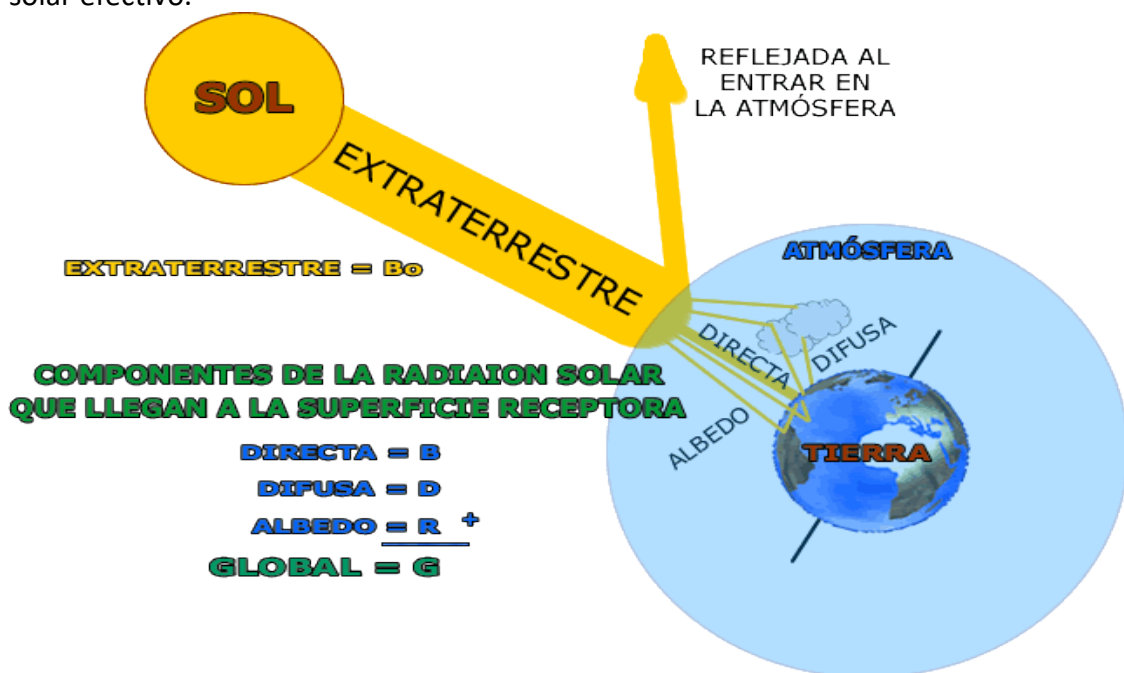
Por todo esto la radiación solar que llega a una superficie terrestre procede de tres componentes:

- RADIACIÓN DIRECTA (B): Formada por los rayos procedentes del Sol directamente es decir, que no llegan a ser dispersados.
- RADIACIÓN DIFUSA (D): Aquella procedente de toda la bóveda celeste excepto la que llega del Sol. Originada por los efectos de dispersión mencionados anteriormente.
- RADIACIÓN DEL ALBEDO (R): Procedente del suelo, debida a la reflexión de parte de la radiación incidente sobre montañas, lagos, edificios, etc. Depende muy directamente de la naturaleza de estos elementos. Esta se obtiene del cociente entre la radiación reflejada y la incidente sobre una superficie.

La disponibilidad de energía procedente del Sol depende de la localización geográfica de un punto en la Tierra (latitud, longitud, elevación), además de factores astronómicos como la época del año y la duración del día. Todos estos factores pueden ser determinados con menor o mayor grado de exactitud para estimar la cantidad de energía solar disponible. Sin embargo, el factor que afecta mayormente su disponibilidad efectiva son las nubes y otras condiciones meteorológicas (como la presencia de aerosoles), factores que varían según el lugar y el momento del día. Los parámetros fundamentales que inciden en la cantidad de radiación disponible en la superficie terrestre son:

- La transparencia de la atmósfera, caracterizada por su “coeficiente de extinción” o por su “transmisividad”.
- La nubosidad
- El día del año y su duración astronómica
- La elevación del Sol en el horizonte

La “heliofanía”, definida como el tiempo en horas durante el cual el Sol tiene un brillo solar efectivo.



La suma de estas tres componentes da lugar a la RADIACIÓN GLOBAL

Geometría Solar. Estimación y Medición de la Energía Solar.

La combinación de tres factores: la distancia Tierra-Sol, el diámetro solar y la temperatura del sol, determinan el flujo luminoso, i.e., un flujo de energía que incide sobre la superficie de la tierra.

Se llama flujo a la cantidad que pasa a través de una superficie, por unidad de área y por unidad de tiempo, por lo tanto el flujo luminoso (que es un flujo de energía) tiene unidades de energía por unidad de área y por unidad de tiempo.

La emisión de energía en el sol puede considerarse constante.

El recurso energético solar esta mucho ms ligado, en la superficie terrestre, a las variaciones meteorológicas.

La radiación emitida por el sol, junto con sus condiciones geométricas respecto de la tierra, dn por resultado que, sobre la atmosfera terrestre, incida una cantidad de radiación solar casi constantes. Dando lugar la definición “constante solar”, se le llama al flujo de energía proveniente del sol, que incide sobre una superficie perpendicular a la dirección de propagación de la radiación solar, ubicada a la distancia media de la tierra al sol, fuera de toda la atmosfera.

Colectores Solares Planos.

Un colector solar es una especie de intercambiador de calor que transforma la energía radiante en calor. La transferencia de energía se hace desde una fuente radiante, hacia un fluido (agua o aire) que circula por los tubos del colector.

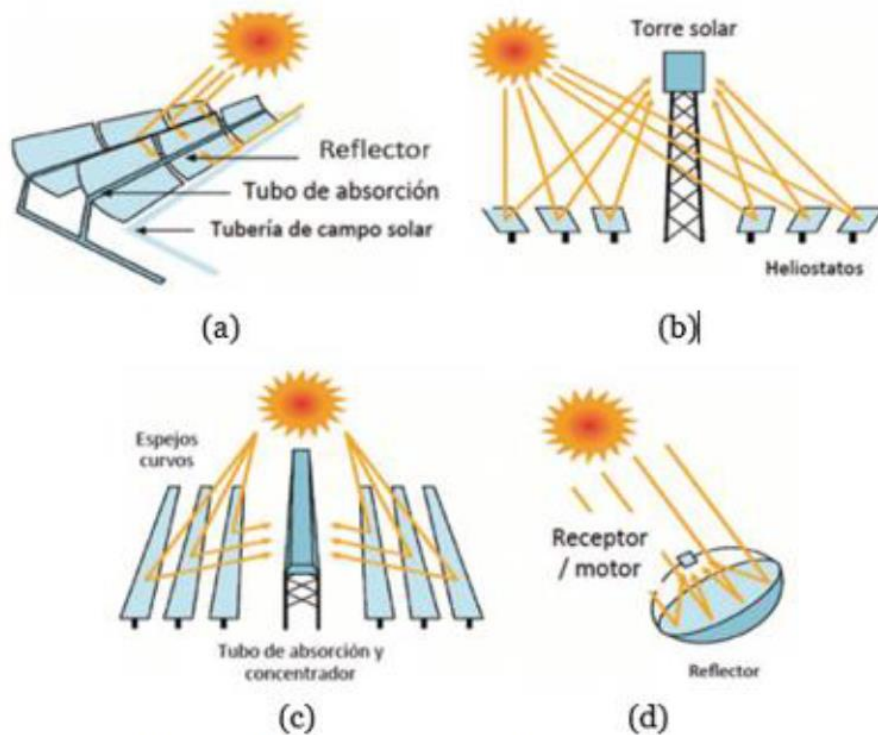
Concentran la radiación solar, utilizan la energía solar directa y difusa, no requieren de movimiento continuo para dar seguimiento al sol, bajo mantenimiento y son más simples de construir.



Los principales ejemplos son dispositivos para el calentamiento de agua a nivel doméstico e industrial, acondicionamiento calorífico de edificios y secado de fruta y granos

Uso de Energía Solar Concentrada. Sistemas de Receptor Central. Sistemas de Canales Parabólicos.

Los sistemas de energía solar térmica de concentración (ESTC) producen calor o electricidad mediante el uso de cientos de espejos que concentran los rayos del sol a unas temperaturas que oscilan entre 400 y 1.000º C. Existe una gran variedad de formas de espejos, métodos de seguimiento solar y de generar energía útil, pero todos ellos funcionan bajo el mismo principio



. Tipos de tecnología CSP, (a) Colectores Cilindro Parabólico; (b) Torres Solares; (c) Colector Linear (d) Disco de Stirling

Actividad

1. Lee reflexivamente el texto « El sol y la Radiación en el Sistema Solar y Introducción. Naturaleza y Disponibilidad de la Radiación Solar. ».
 - a. Nombra cuales son los factores que se deben analizar al considerar para la generación de energía solar
 - b. Como se capta la energía solar para la producción energía.

Actividad de desarrollo

Eje temático: Cómo calcular una instalación solar fotovoltaica

Objetivos:

- Comprender la energía que se puede obtener del sol
- Analizar los factores que intervienen en el mismo
- Analizar consumo y generación de energía.

Cómo implementar instalaciones de energías renovables

Tomaremos el caso de una instalación de energía solar fotovoltaica autónoma (aislada de la red), iniciaremos por un correcto dimensionamiento tanto para poder abastecer con garantías la demanda energética que tengamos, como también para acotar el costo económico de la instalación

Primer paso: Cálculo de consumos estimados

Establecemos para el caso de ejemplo los equipos básicos necesarios que consumirán energía:

Bombillas: 4 unidades x 4 horas x 60 Wattios (100%) = 960 Wh

Televisión: 1 unidad x 3 h x 70 W (100%) = 210 Wh

Ordenador portátil: 2,5 h x 60 W (100%) = 150 Wh

Nevera: 24 h x 200 W (50%) = 2400 Wh

Microondas: 0,5 h x 800 W (100%) = 400 Wh

Total consumos por día estimados (Cde) = 4120 Wh / día

Aplicamos un rendimiento de la instalación del 75% para calcular la energía total necesaria para abastecer la demanda:

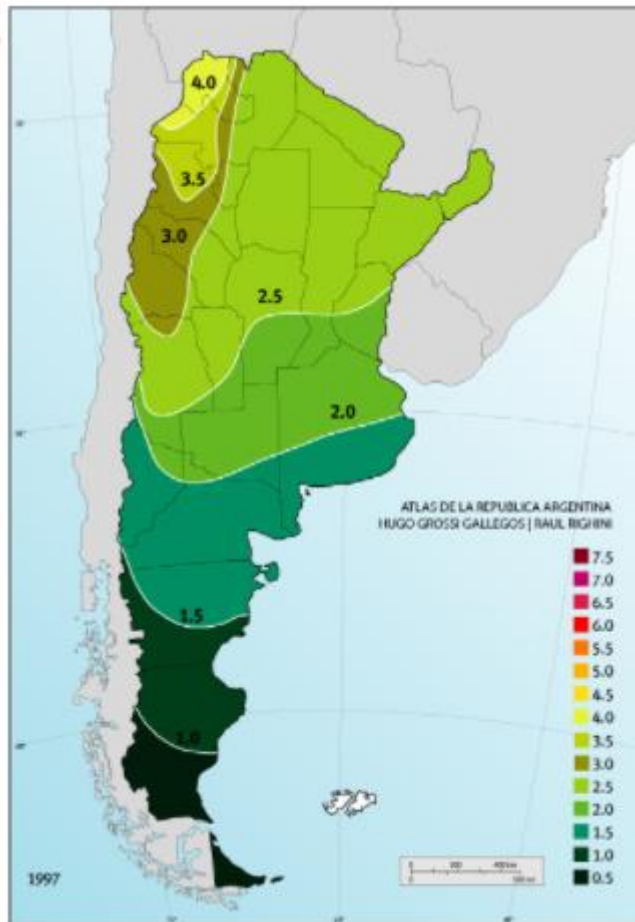
Total energía necesaria (Ten) = Cde / 0,75 = 5493 Wh/día

Segundo paso: Radiación solar disponible

Para obtener la radiación solar incidente, se pueden utilizar tablas con estimaciones ya existentes.

DATOS DE LAS ESTACIONES NACIONALES UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA DISTRIBUCION DE LA IRRADIACION SOLAR GLOBAL EN LA REPUBLICA ARGENTINA

ESTACION	LAT [°]	LONG	ALT [m]	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Abrapampa	-22.85	-65.85	3484	6.7	6.0	5.2	5.5	6.4	4.4	4.5	5.3	6.3	7.0	7.5	7.2
Col. S. Rosa	-23.37	-64.50	322	5.1	5.0	4.0	3.4	2.8	2.6	2.8	2.9	3.8	4.8	4.9	5.1
Cerrillos	-24.90	-65.48	1250	5.6	5.0	4.5	3.8	3.2	3.6	3.3	3.9	4.5	5.2	5.3	5.7
R. de la Frontera	-25.78	-64.98	780	5.1	4.8	3.4	2.8	2.9	2.3	2.9	3.4	4.1	4.5	5.0	6.3
San Carlos	-25.88	-65.93	1710	5.8	5.3	5.5	4.6	3.8	3.5	3.6	4.4	5.1	6.1	6.5	6.5
El Colorado	-26.30	-59.38	78	5.6	4.9	4.6	3.2	3.1	2.4	2.4	3.3	3.9	4.8	5.4	5.7
R. Sáenz Peña	-26.87	-60.45	90	6.4	6.2	5.0	3.7	3.1	2.9	2.9	3.4	4.5	5.4	5.8	6.5
Famaillá	-27.05	-65.42	363	5.6	5.9	4.0	3.1	3.1	2.4	2.7	3.2	4.2	5.2	5.2	5.3
Cerro Azul	-27.65	-55.43	283	5.8	5.9	4.9	3.8	3.1	2.8	2.8	3.0	3.9	4.7	5.1	6.0
El Sombrerito	-27.67	-58.77	57	6.7	6.0	5.5	4.2	3.5	3.0	3.0	3.6	4.2	5.7	5.7	6.7
Mercedes	-29.17	-58.02	95	6.8	6.0	5.6	4.1	3.4	2.6	3.1	3.7	4.5	5.9	6.2	7.1
La Rioja	-29.42	-66.85	429	5.7	4.9	4.4	3.5	3.3	2.5	2.8	3.6	4.9	4.9	5.2	5.3
Rafaela	-31.78	-61.55	100	6.8	6.0	5.1	3.8	3.0	2.4	2.7	3.4	4.5	5.6	6.2	6.8
Córdoba	-31.43	-64.18	438	6.3	5.7	4.7	3.6	3.4	2.4	2.6	3.3	4.3	5.2	6.0	6.2



Distribución espacial del promedio de la irradiación solar global diaria en el plano Horizontal. (KWh/m²)

El mes más desfavorable de radiación, observamos que es en junio con 4,27 kWh·m²/día. De forma que dimensionaremos la instalación para las condiciones mensuales más desfavorables de insolación, y así nos aseguramos que cubriremos la demanda durante todo el año.

Una vez conocemos la radiación solar incidente, la dividimos entre la radiación solar incidente que utilizamos para calibrar los módulos. (1 kW/m²), y obtendremos la cantidad de horas sol pico (HSP). A efectos prácticos en nuestro caso este valor no cambia, pero utilizaremos el concepto de HSP (horas sol pico) que es el número de horas equivalente que tendría que brillar el sol a una intensidad de 1000 W /m² para obtener la insolación total de un día, ya que en realidad el sol varía la intensidad a lo largo del día.

$$\text{HSP} = \text{radiación solar tablas} / 1\text{kW/m}^2 = 4,27 \text{ HSP}$$

Tercer paso: Cálculo de placas o paneles solares necesarios

Vamos a realizar los cálculos para establecer el número de módulos (placas o paneles solares) en función de las condiciones de radiación más desfavorables. Para realizar este cálculo nosotros hemos elegido módulos de 180 W. Este dato viene dado en las características técnicas de los módulos elegidos según cada modelo y fabricante.

Utilizaremos la fórmula:

Numero de módulos = (energía necesaria) / (HSP * rendimiento de trabajo * potencia pico del módulo)

El rendimiento de trabajo tiene en cuenta pérdidas producidas por el posible ensuciamiento y/o deterioramiento de los paneles fotovoltaicos (normalmente 0,7 – 0,8).

Número de módulos para instalación de uso diario:

$N_{md} = (5493) / (4,27 * 0,8 * 180) = 8,9$ Redondeando 9 módulos

Con los módulos elegidos de 180 Watios pico (Wp), obtendremos una instalación solar de 1.620 Wp totales (9 x 180 Wp).

Actividad

1. Lista los artefactos eléctricos de tu hogar, es decir que consumen electricidad. (n° de lámparas, heladera, lavarropa, etc)
2. Anota a continuación sus consumos
3. Estima cuantas horas en el día se encuentran en funcionamiento.
4. Calcula el consumo total y compáralo con la boleta de epec o el proveedor del servicio
5. Calcula siguiendo el ejemplo cuantos paneles serían necesarios para abastecer tu hogar con energía solar. Utiliza los mismos datos del panel solar

Actividad de cierre

Eje temático: Integración de actividades y aplicación

Anteriormente abordamos conceptos sobre la energía solar, factores que influyen en la generación de energía y diferentes colectores

En esta actividad plantearemos el uso la energía solar (fuente inagotable) para transformarla en calor.

Aplicamos el uso de una energía solar en el hogar para visualizar como podemos implementar en diferentes situación cotidianas el uso de energías renovables y de esta manera realizar un uso eficiente de la energía y reducir la emisión de gases de efectos invernadero.

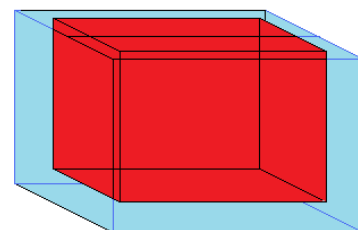
- 1)-Sigue los pasos indicados para construir un horno solar
- 2) Realiza un día soleado la cocción de algún alimento
- 3) Registra el proceso con fotos y relata cómo te resulto la experiencia

Cómo construir un horno solar con cajas de cartón

Proceso de construcción del Horno Solar

Material necesario:

1 –**Dos cajas de cartón de diferente tamaño**. La diferencia de tamaño entre las cajas debe ser tal que colocada una dentro de otra quede una diferencia de mínimo 4 cm entre todas las paredes a excepción de la entrada de ambas cajas, donde pueden tocarse. El esquema puesto a continuación puede ilustrar este punto. Se recomienda un tamaño mínimo de 40 cm del lado de la caja, aunque con cajas más pequeñas puede funcionar.



2-**1 lámina de vidrio**, de preferencia, **o de plástico transparente** de un tamaño un poco mayor que la apertura de la caja pequeña, pero más pequeña que la de la caja grande.

3-**Pintura negra no tóxica** o lámina o bandeja metálica de color negro

4-**Lámina de Cartón**. (ha de ser de un tamaño más grande que la boca de la caja grande)

5-**Material aislante**. Puede ser de cualquier tipo siempre que no sea tóxico y aguante temperaturas altas, como, por ejemplo, la paja, el corcho, el papel arrugado, el poliestireno expandido, la lana, plumas.

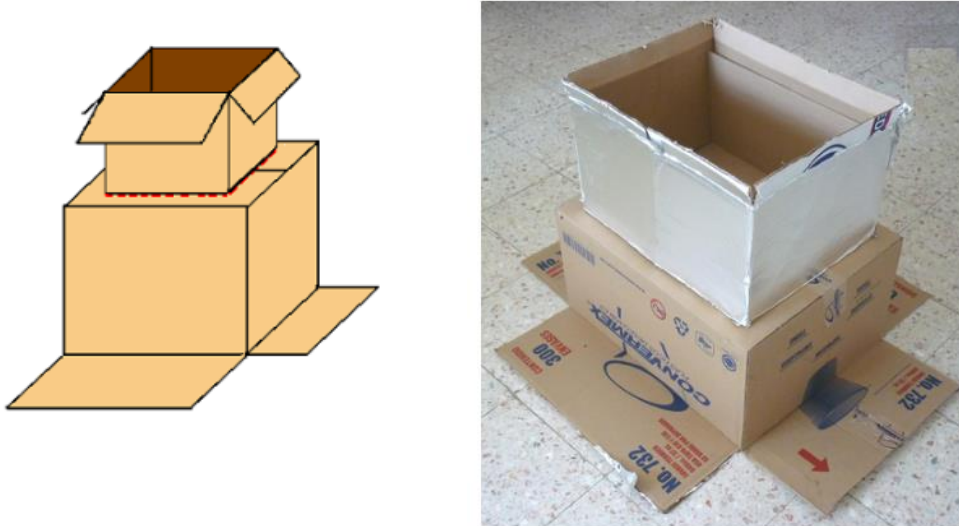
6-**Papel de aluminio**

7-**Pegamento no tóxico**. Funciona a la perfección el engrudo y la cola

Como herramientas: trincheta, tijeras, pegamento para papel o cartón, cinta adhesiva.

Paso 1:

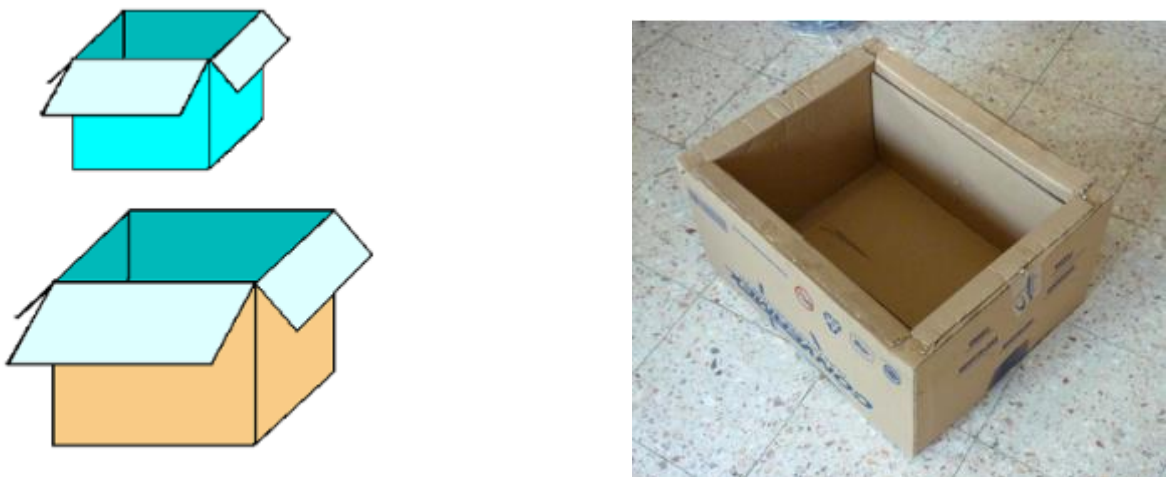
Coloca la caja grande bocabajo. Sobre ella coloca la caja pequeña bocarriba centrada sobre la cara posterior de la caja grande. Marca la silueta que hace la caja pequeña sobre la grande.



Corta con un cúter el fondo de la caja grande por las líneas marcadas de manera que la caja pequeña se pueda introducir en la caja grande quedando una cámara de aire entre las paredes de las dos cajas de al menos 4 cm.

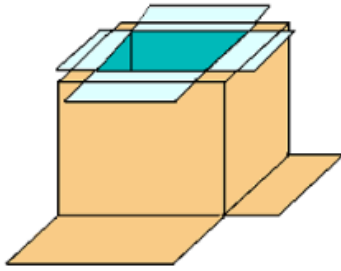
Paso 2:

Forra con el pegamento y el papel de aluminio todas las caras interiores y exteriores de la caja pequeña y todas las caras interiores de la caja grande, incluidas las tapas y los fondos. El procedimiento consiste simplemente en aplicar sobre la superficie de cartón previamente encolado la lámina de papel de aluminio. Se puede alisar con un paño para evitar que queden arrugas, aunque esto último no es importante.



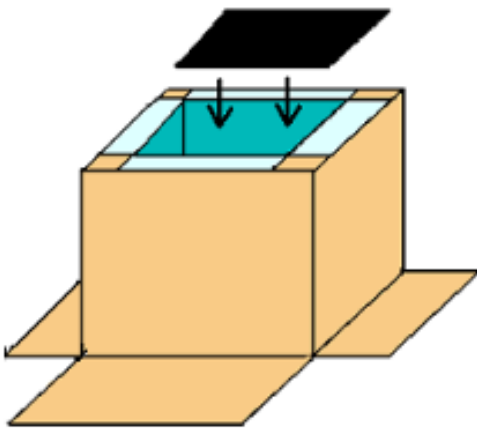
Paso 3:

Introduce la caja pequeña en el agujero que hicimos en la caja grande, hasta que las pestañas de la caja pequeña topen con la base de la caja grande



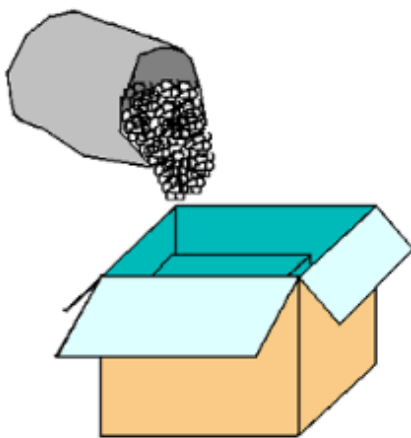
Paso 5:

Pinta de negro el interior del horno directamente sobre el cartón. También puedes introducir una bandeja o lámina de color negro en el fondo interior de la caja pequeña y forrar de papel de aluminio los laterales del interior del horno. La idea es que haya un elemento de color negro que transforme la luz en calor.



Paso 6:

Coloca la caja del horno al revés y abre lo que era la entrada de la antigua caja grande. Al abrirlo tendrás acceso al espacio entre la antigua caja grande y la pequeña. Rellena el espacio entre las paredes de las dos cajas con material aislante. Una vez rellenado todo este espacio, cierra las tapas con cinta adhesiva.



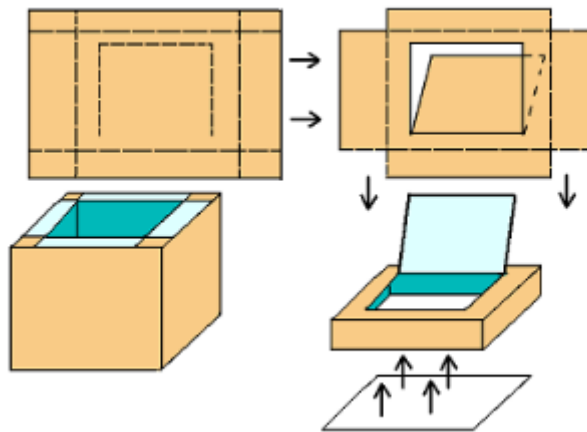
Este aislante térmico sirve para que no se disperse el calor que se ha concentrado en el interior del horno

Paso 7:

Para confeccionar la tapa utiliza la lámina de cartón. Marca sobre ella los bordes exteriores e interiores de las paredes del horno. (lo que eran las entradas de la antigua caja grande y pequeña)

Dobla y corta como aparece en el esquema de abajo formando una tapa que ajuste con la entrada del horno y dejando a su vez una tapa abatible.

Forra la tapa abatible por su cara interna con papel de aluminio en su parte más brillante. Si vas a utilizar plástico transparente, pegalo en la cara interior de la tapa. Si usas vidrio, lo más recomendable es posarlo sobre la caja y poner sobre él la tapa. La tapa abatible reflectante permite introducir un extra de energía solar en forma de luz en el interior del horno solar. Por su parte el material transparente es el encargado de provocar el efecto invernadero y con ello aumentar la temperatura en el interior del horno.



Paso 8:

Para mantener la inclinación adecuada de la tapa abatible y conseguir el ángulo correcto que te permita introducir más energía solar al interior del horno, deberás fabricar una varilla. Para ello toma un alambre grueso, por ejemplo, el de una percha, y dóblalo por sus extremos, en dirección opuesta, tal como aparece en la foto.



Los extremos del alambre se insertarán en los «túneles» de la capa intermedia del cartón corrugado que sale al exterior, uno en el cartón de la pestaña abatible y el otro en la base de la tapa. Si hemos cortado el cartón en un sentido no adecuado, basta con pegar tiras de cartón adicionales tal como se hizo en el ejemplo de la foto.



Instrucciones de uso

-Para cocinar con el horno solar basta colocar una olla de color negro o de vidrio con la comida sin cocer en el interior del horno solar y sacar este al aire libre los días soleados. Deberá de orientarse el horno hacia el ecuador Norte en el hemisferio Sur (mirando al Sol).

-Tarda aproximadamente el doble de tiempo en cocinar que una estufa convencional, pero con gasto cero en combustible.

-Puede alcanzar temperaturas superiores a los 100 grados centígrados, con lo que se deberá manejar con cuidado las ollas (los mangos de las ollas estarán extremadamente calientes en el momento de sacarlos)

-Se puede cocinar cualquier tipo de alimento y también es posible potabilizar el agua siempre que la contaminación no sea de origen químico.

Cronograma:

El tiempo previsto para la realización de la actividad mes de Mayo

Cierre

Se buscó agrupar los conceptos trabajados y aplicarlos en el hogar reemplazando alguna fuente de energía convencional por energía solar. Evidenciando como podemos combatir a pequeña escala el cambio climático.

Criterios de evaluación:

La evaluación se realizará de manera cualitativa y formativa. Se realizarán cortes evaluativos al finalizar cada actividad, retroalimentación, y finalmente una evaluación al cierre de la secuencia. Los criterios de evaluación contemplan la realización de las actividades en tiempo y forma, la predisposición y compromiso con el trabajo propuesto, la redacción y el respeto por las consignas planteadas, y la creatividad en la entrega de la evidencia final.

Capacidad de oralidad, lectura y escritura

Análisis e interpretación de textos continuos

Capacidad de aprender a aprender

Se evaluará el trabajo colaborativo, la participación en la puesta en común y será de forma continua teniendo en cuenta la revisión y corrección de las producciones

Capacidad de compromiso y responsabilidad

La evaluación será mediante una calificación conceptual, por desempeño, participación y completitud de las actividades

http://www.unlu.edu.ar/~gersol/backup/Atlas_Solar/instrumental.html

<https://clickrenovables.com/blog/como-calcular-una-instalacion-solar-fotovoltaica-en-5-pasos/>