



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura & Urbanismo
Escuela de Diseño
Carrera de Diseño Industrial

ENERGÍA ALTERNATIVA

“Reemplazo de la cocina de combustible fósil, por una cocina de energía solar”

Seminario de Diseño Industrial

Profesor Guía: John Chalmers

Seminario de Procesos productivos

Profesor Guía: Paola de la Sotta

Autores: **MARÍA JOSÉ NINA, DAVID VALENCIA**

8º Semestre de Diseño Industrial

Fecha: 30 noviembre del 2007

A NUESTRA FAMILIA Y AMIGOS

CAPITULO I

PRESENTACIÓN DEL TEMA

Introducción.....	1
Planteamiento del problema.....	3
Hipótesis.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	6

CAPITULO II

ANTECEDENTES

01 Marco teórico.....	7
02 La energía.....	9
03 Energía combustible fósil.....	10
04 Energías alternativas.....	12
04.1 Tipos de energía alternativa.....	12
04.1.1 Energía solar.....	14
04.1.1.1 tipos de energía solar.....	15
05 Formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales.....	16
05.1 Método de freír.....	16
05.2 Método de calentar.....	18
05.3 Método de hervir.....	20
05.4 Método de cocer.....	22
05.5 Método de hornear.....	24

CAPITULO III

CALOR

01	Introducción.....	26
02	Principios de calor.....	27
03	Ganancia de calor.....	29
03.1	Efecto invernadero.....	33
03.1.1	Definición de efecto invernadero.....	35
03.1.2	Descripción del proceso.....	35
04	perdida de calor.....	36
04.1	Conducción.....	36
04.2	Radiación.....	38
04.3	Convección.....	40
05	almacenamiento de calor.....	41
05.1	Colector solar plano.....	42
05.1.1	Funcionamiento de un colector solar plano.....	43
05.2	Radiación solar.....	45
05.3	Parábola.....	50

CAPITULO IV

COCINAR CON ENERGÍA SOLAR

01	Cocinas solares.....	51
01.1	Definición de cocinas solares.....	51
01.2	Utilización de las cocinas solares.....	51
01.3	¿Para que sirven las cocinas solares?.....	53
01.4	Ventajas y desventajas de la cocina solar.....	54
01.5	Tipos de cocinas solares.....	55

CAPITULO V

HORNO

01 requerimientos.....56

 01.2 Material indispensable para el uso del horno.....56

 01.2.1 materiales transparentes57

 01.3 Aislamiento.....58

 01.4 Resistencia a la humedad.....60

 01.5 Diseño y proporciones.....61

 01.5.1 Tamaño.....61

 01.6 Área de acumulación solar en relación al volumen de la caja.....61

 01.7 Proporción de la cocina solar.....62

 01.8 Reflector.....62

CAPITULO VI

ANÁLISIS DEL HORNO..... 63

CAPITULO VII

CONCLUSIÓN.....71

 01 Verificación de la hipótesis.....71

 02 Consideraciones finales.....72

CAPITULO VIII

ANEXOS.....73

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFÍA

01 Fuentes secundarias.....76
 01.1 Textos y libros.....76
 01.2 Paginas de Internet.....77

01 Documentales.....79
01 Seminarios.....80
04 Software.....81

CAPITULO X

AGRADECIMIENTOS.....82

CAPITULO I
PRESENTACIÓN DEL TEMA

Todas las actividades que desarrollamos en nuestra vida diaria están relacionadas con la energía. Al ingerir alimentos o tomar un refresco cargamos nuestro cuerpo con energía la que será luego utilizada en una actividad física o intelectual.

La cocina es el espacio primordial a la hora de practicar el arte culinario y demostrar las distintas expresiones del cocinar, las mismas que han sido creadas y perfeccionadas por los individuos a lo largo de su evolución, con la finalidad de alimentarse y poder recuperar la energía suficiente para la realización de sus distintas actividades. Desde sus inicios, los seres humanos han buscado los medios para aprovechar la energía para su propio beneficio. El descubrimiento del fuego en los albores de la civilización permitió disponer de calor, que trajo como consecuencia, la creación de distintas expresiones de cocinar y la innovación de tipo culinario.

La cocina de combustible fósil es un elemento primordial en nuestra vida diaria, ya que el ser humano necesita alimentarse, y la mejor forma de digerir mejor los alimentos es llevándolos a un grado de cocción que facilite su proceso. Pero en estos últimos tiempos hemos estado sufriendo de terribles

cambios a consecuencia de nuestra irresponsabilidad energética; hemos sufrido la inclemencia del clima por el calentamiento global y estamos destruyendo nuestro sistema de recursos.

Es por eso que queremos en el presente seminario hacer referencia de la relación de la energía solar, sus características, propiedades, sus diferentes formas, aplicaciones, restricciones y consecuencias en lo que significa cocinar. Entendiendo nuestro problema actual y buscando las actuales soluciones de una forma alternativa y viable, indagaremos en un tema profundo de investigación del pensamiento del diseñador, para la determinación de la forma a través de la observación de distintos fenómenos ocurrientes en el globo terrestre enfocándonos en la energía solar.

De tal manera se tratará en los distintos capítulos temas importantes como, energía alternativa, el calor, las ventajas y desventajas de cocinar con energía solar y su relación con la cocina de energía fósil.

Desde un punto de vista cualitativo, existe actualmente una tendencia a nivel global por una preocupación del cuidado del medio ambiente, en la cual se plantea el uso de las energías alternativas, como una manera de contribuir a la disminución del calentamiento global a través de propuestas de equipamiento que utilicen energía alternativa a nivel doméstico.

Por otra parte, por aspectos netamente culturales, se acostumbra la utilización de artefactos de uso cotidiano como la cocina de combustible fósil, para así preparar distintos alimentos para nuestra satisfacción. A nivel cuantitativo se sabe que el 95% de la población Chilena según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), cuenta con cocinas de combustible fósil en sus hogares.

De esta manera se hace necesario investigar sobre la posibilidad de reemplazar la actual cocina de combustible fósil por una de energía solar. En orden a reconocer las ventajas de trabajar con una energía alternativa y no contaminante.

La manera de cocinar que se acostumbra en las cocinas de energía de combustible fósil es análoga al sistema de preparación en una cocina de energía solar.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar las relaciones análogas existentes entre la cocina de energía de combustible fósil y la cocina de energía solar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Comparar el funcionamiento de ambos sistemas de cocina

Identificar el funcionamiento de una cocina de energía de combustión fósil y de una cocina de energía solar.

Identificar los factores que determinan el diseño de una cocina de combustible fósil y una de energía solar.

Catalogar y Jerarquizar según su relevancia los factores que determinan el diseño de una cocina de combustión fósil y una de energía solar.

Determinar los factores análogos que puedan existir entre ambos sistemas de cocina.

CAPITULO II
ANTECEDENTES

El marco teórico se compone de conceptos aclaratorios que facilitan el entendimiento del desarrollo del presente seminario por parte del lector. De esta manera adelantaremos algunas definiciones con la finalidad de aclarar términos y conceptos utilizados en este seminario.

Función: Basándonos en el libro de Tulio Fornari "*Las funciones de la Forma*" definimos la función como la magnitud que depende de una o varias variables de modo que pueda ponerse en marcha, tomando en consideración la misión para la que está hecha un objeto.

Función de la forma: Autores como el anteriormente mencionado, indican algunos ejemplos de aplicación de las funciones de la forma. Sus apreciaciones están más relacionadas con los valores funcionales que adquieren las formas y con las cuales se pueden estructurar reflexiones sociales, económicas, políticas, culturales y demás elementos de interpretación. Define que la forma es un atributo común a todos los objetos artificiales, puesto que cumplen con una función de servicio desarrollada para satisfacer una necesidad humana a la cual se le dio origen.

Función cognitiva: Comunicación entre un emisor y un receptor en relación al mundo de los conceptos, a hechos objetivos, verificables. Así mismo su énfasis está puesto en el mensaje, es decir, en lo que se comunica, que posee un estilo directo, preciso, sin adornos artísticos.

Función estética: Se centra en la belleza del objeto.

Función operativa: Hace referencia a la forma de operar, la cual debe ofrecer seguridad y comodidad para el usuario.

Energías renovables no convencionales (E.R.N.C): Se caracterizan porque en sus procesos de transformación y aprovechamiento en energía útil no se consumen ni se agotan en una escala humana. Entre estas fuentes de energías están: la hidráulica, la solar, la eólica y la de los océanos. Además, dependiendo de su forma de explotación, también pueden ser catalogadas como renovables la energía proveniente de la biomasa y la energía geotérmica.

Segunda ley de la termodinámica Expresa, en una forma concisa, que "La cantidad de entropía de cualquier sistema aislado termodinámicamente tiende a incrementarse con el tiempo, hasta alcanzar un valor máximo"

La energía es la capacidad de un sistema físico para realizar trabajo. La materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella. Se manifiesta de varias formas, entre ellas la energía mecánica, térmica, química, eléctrica, radiante (o de luz) o atómica.

La energía es fundamental para el desarrollo económico de un país y para el bienestar de su población. Forma parte del instrumental económico, pues se la requiere para activar todo tipo de maquinaria o herramienta, por lo que ésta tiene incidencia en bienes de consumo final como la cocina, utilizándola para facilitar el acto culinario que nos brinda satisfacción como usuarios.

Todas las formas de energía pueden convertirse en otras formas mediante los procesos adecuados. En el proceso de transformación puede perderse o ganarse una forma de energía, pero la suma total permanece constante. Todas las formas de energía tienden a transformarse en calor, que es la forma más degradada de la energía.

El tipo de energía que analizaremos en el presente seminario será la energía radiante (o de luz), que es la forma de energía que entrega (irradia) el sol sobre la tierra.

Los combustibles fósiles son mezclas de compuestos orgánicos que se extraen del subsuelo con el objetivo de producir energía por combustión. Se consideran combustibles fósiles al carbón, al petróleo y el gas natural procedente de otros organismos.

El combustible fósil puede utilizarse directamente, quemándose para producir **calor y movimiento**, en hornos, estufas, calderas y motores. También se puede usar para obtener electricidad en las centrales térmicas, en las que con el calor generado al quemar estos combustibles se obtiene vapor de agua, el que conducido a presión, es capaz de poner en funcionamiento un generador eléctrico.

La utilización de combustibles fósiles es responsable del aumento de emisión a la atmósfera de dióxido de carbono, gas que contribuye al aumento del efecto invernadero y al calentamiento global.

Una *fuentes* de energía alternativa es aquella que puede suplir a las energías o fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación.

Debido al problema actual del calentamiento global se están buscando soluciones para resolver y prevenir el empeoramiento del mismo, por tal razón se emplean las energías alternativas, ya que tienen la capacidad de no contaminar el medio ambiente, no afectan a la sociedad y son renovables.

En el ámbito alimenticio el uso de fuentes de energía renovable es la mejor opción para el futuro ya que las fuentes fósiles actualmente explotadas, terminaran agotándose, según los pronósticos actuales, en el transcurso de este siglo XXI.

04.1 TIPOS DE ENERGÍA ALTERNATIVA

Energía eólica: Es la energía cinética o de movimiento que contiene el viento, y que se capta por medio de aerogeneradores o molinos de viento. Ejemplos de aplicaciones en la vida cotidiana

Energía hidráulica: Consistente en la captación de la energía potencial de los saltos de agua, y que se realiza en centrales hidroeléctricas.

Energía oceánica o mareomotriz: Es la que se obtiene bien de las mareas (de forma análoga a la hidroeléctrica), o bien a través de la energía de las olas.

Energía geotérmica: Es producida al aprovechar el calor del subsuelo en las zonas donde ello es posible.

La biomasa: Por descomposición de residuos orgánicos o bien por su quema directa como combustible.

Energía solar: Es recolectada de forma directa en forma de calor a alta temperatura en centrales solares de distintas tipologías, o a baja temperatura mediante paneles térmicos domésticos, o bien en forma de electricidad mediante el efecto fotoeléctrico mediante paneles fotovoltaicos.

04.1.1 ENERGÍA SOLAR

Es la energía obtenida directamente del Sol. La radiación solar incidente en la Tierra puede aprovecharse por su capacidad para calentar o directamente a través del aprovechamiento de la radiación en dispositivos ópticos o de otro tipo. Es un tipo de energía renovable y limpia, lo que se conoce como energía verde.

La potencia de la radiación varía según el momento del día, las condiciones atmosféricas que la amortiguan y la latitud.

La latitud es un tema súper relevante, ya que de ella depende la cantidad de radiación, en sentido que el sol tiene una posición vertical en la zona ecuatorial y se va inclinado hacia los polos, esto disminuye su incidencia porque aumente su ángulo y a su vez la atmósfera que es un filtro que tiene una mayor superficie por tanto la radiación es menor.

04.1.1.1 TIPOS DE ENERGÍA SOLAR:

Energía solar pasiva: Aprovecha el calor del sol sin necesidad de mecanismos o sistemas mecánicos.

Energía solar térmica: Para producir agua caliente de baja temperatura para uso doméstico sanitario y calefacción.

Energía solar fotovoltaica: Para producir electricidad, en placas de semiconductores que se excitan con la radiación solar.

Energía solar termoeléctrica: Para producir electricidad con un ciclo termodinámico convencional, a partir de un fluido calentado por el sol.

Energía solar híbrida: Combina la energía solar con la combustión de biomasa o combustibles fósiles.

Energía eólico solar: Funciona con el aire calentado por el sol y que sube por una chimenea donde están los generadores.

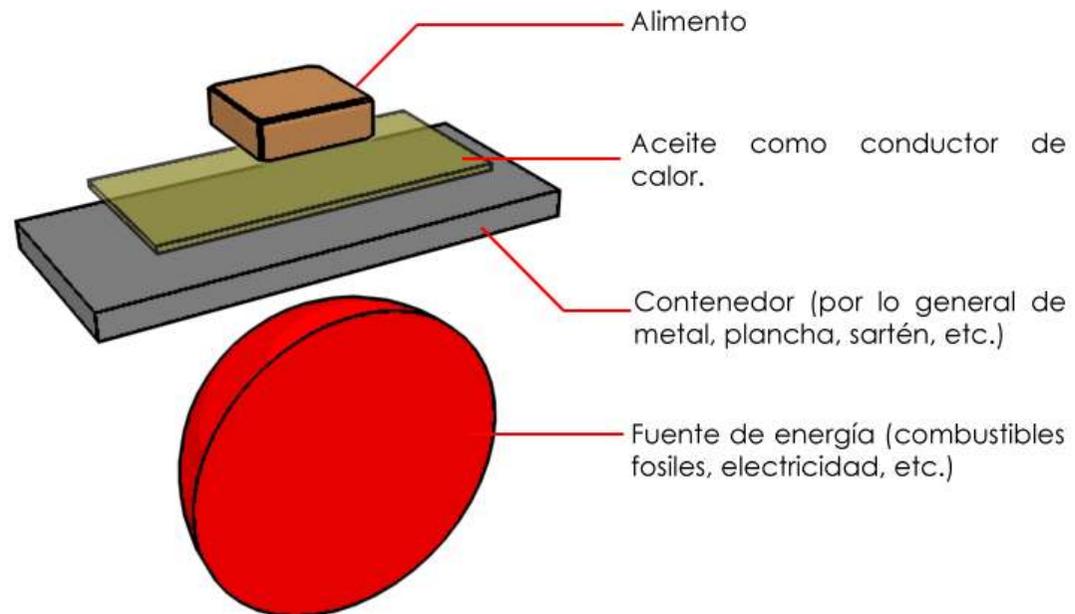
05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales

05.1 MÉTODO DE FREÍR

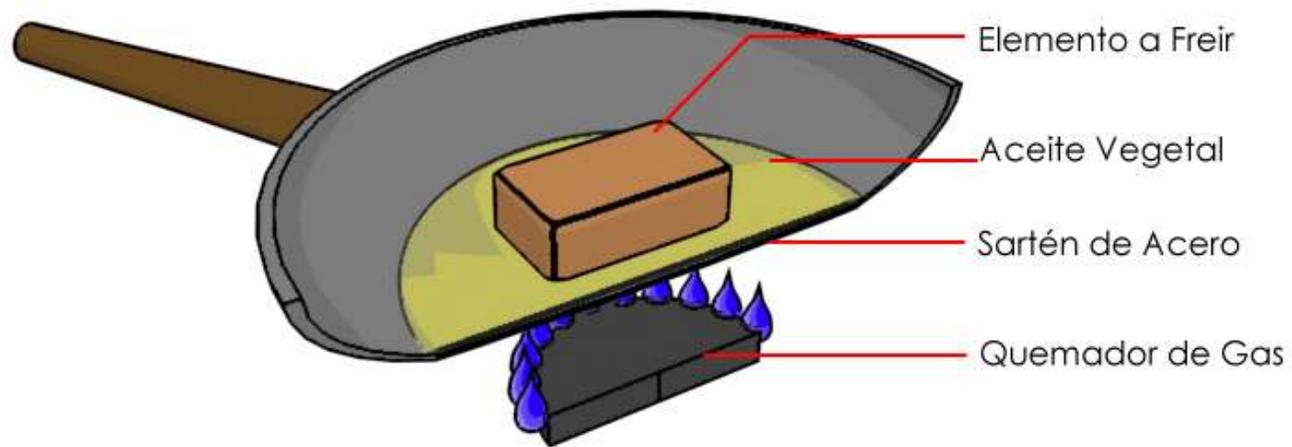
Que Es El Freír: Es el acto de cocer una materia por medio de una placa caliente y un aceite como conductor de energía.

Función De Freír:

Grafico: Emisión de energía / placa / aceite / alimento



05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales



Estructura común de un objeto diseñado para freír

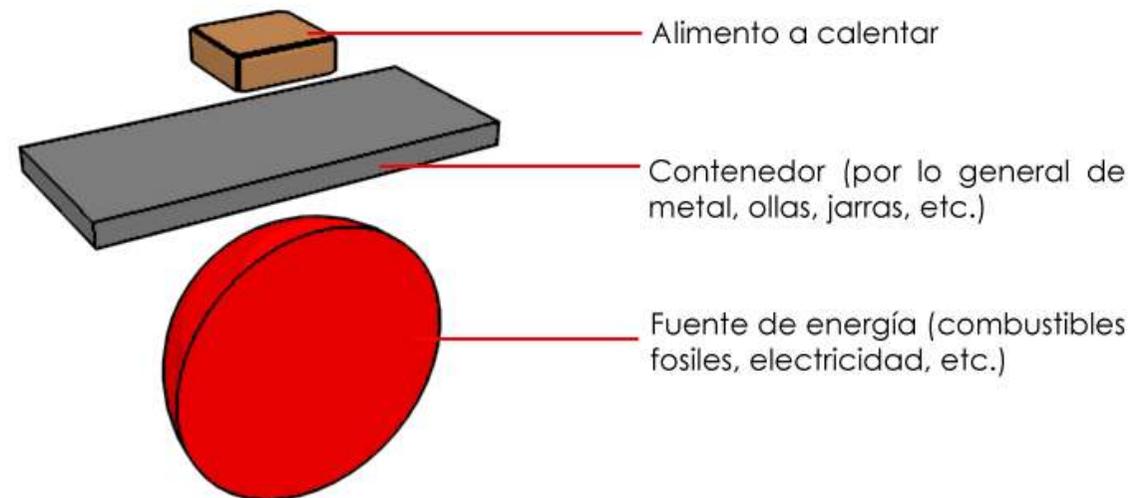
ESTRUCTURA DE LA COCINA FÓSIL PARA FREÍR

05.2 MÉTODO DE CALENTAR

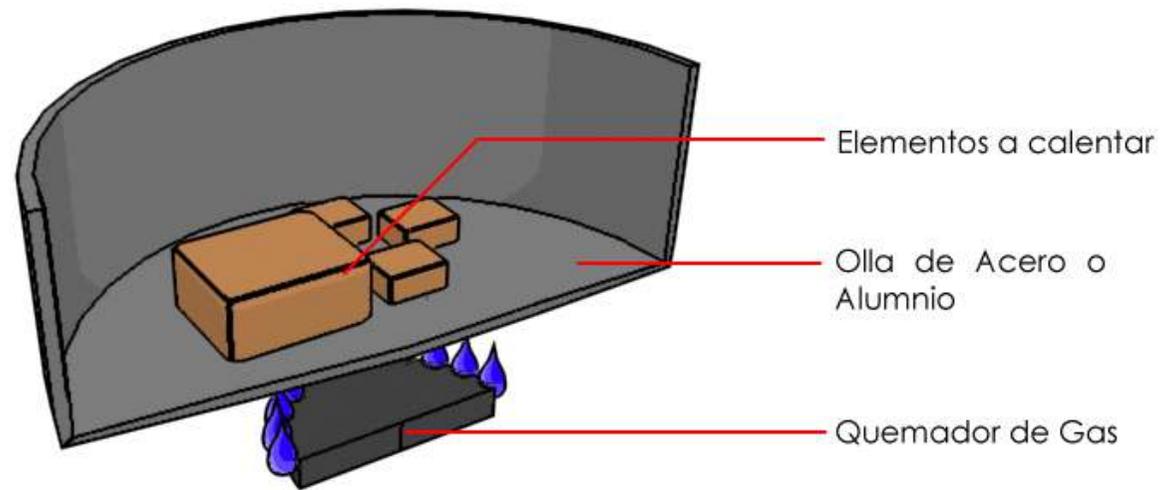
Que Es El calentar: Es el acto de Transferir calor de un lugar a otro.

Función De calentar:

Grafico: Emisión de energía/ placa / alimento



05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales



Estructura común de un objeto diseñado para calentar

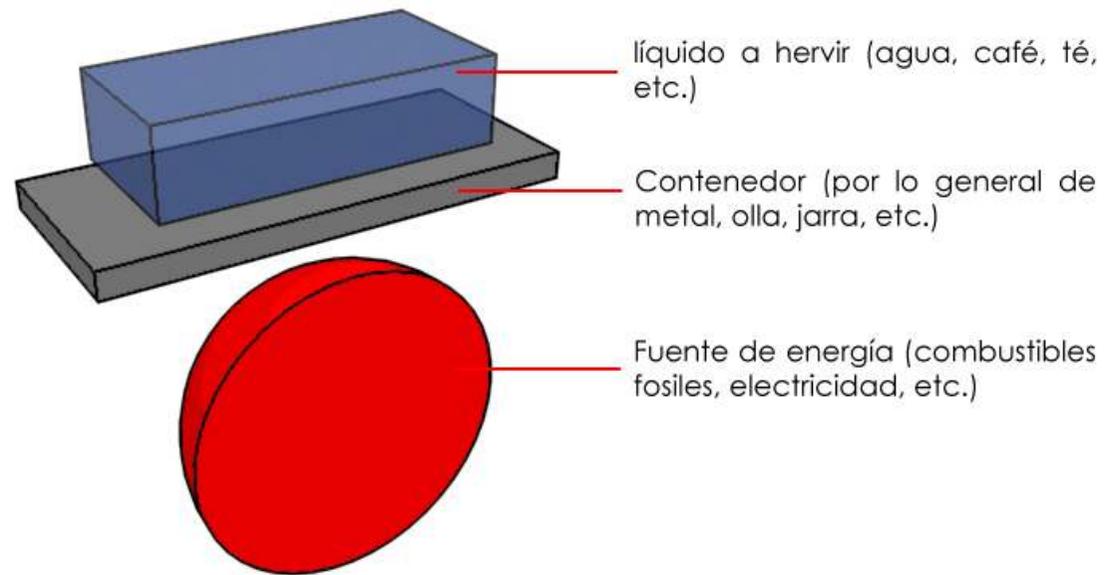
ESTRUCTURA DE LA COCINA FÓSIL PARA CALENTAR

05.3 MÉTODO DE HERVIR

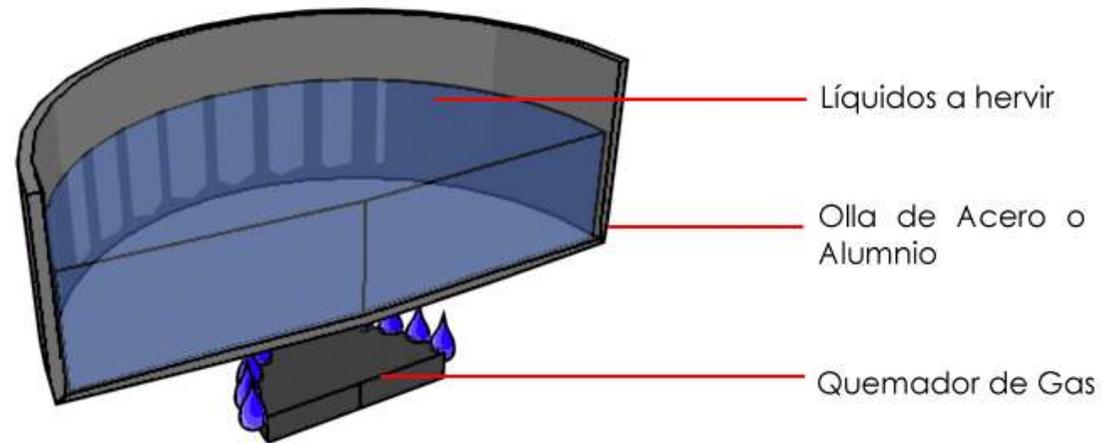
Que Es El hervir: Es el acto de es calentar un líquido hasta su ebullición (100° C), hasta que empiezan a subir burbujas a través de él.

Función De hervir:

Grafico: Emisión de energía / placa / agua/ alimento



05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales



Estructura común de un objeto diseñado para Hervir

ESTRUCTURA DE LA COCINA FÓSIL PARA HERVIR

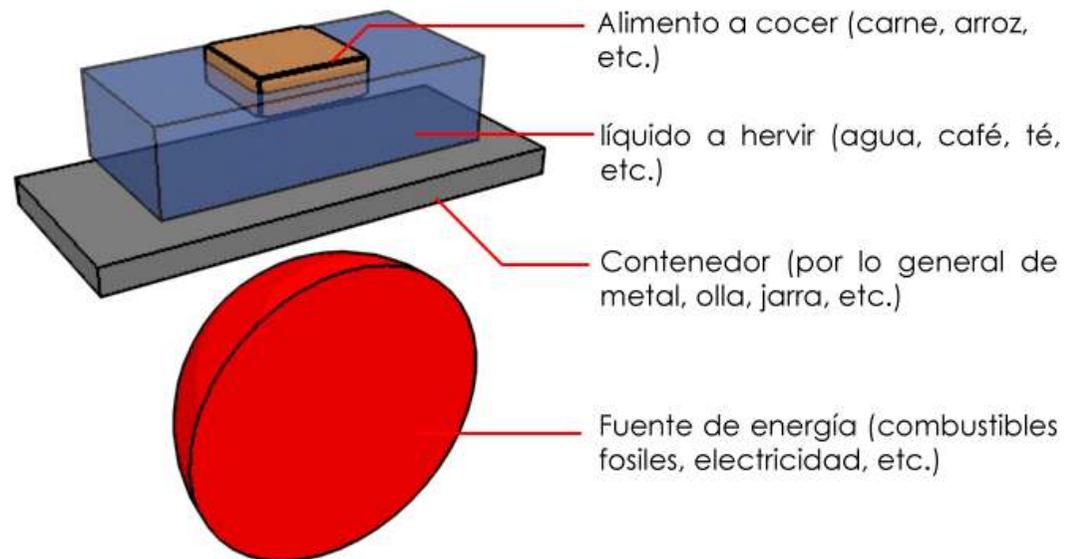
05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales

05.4 MÉTODO DE COCER

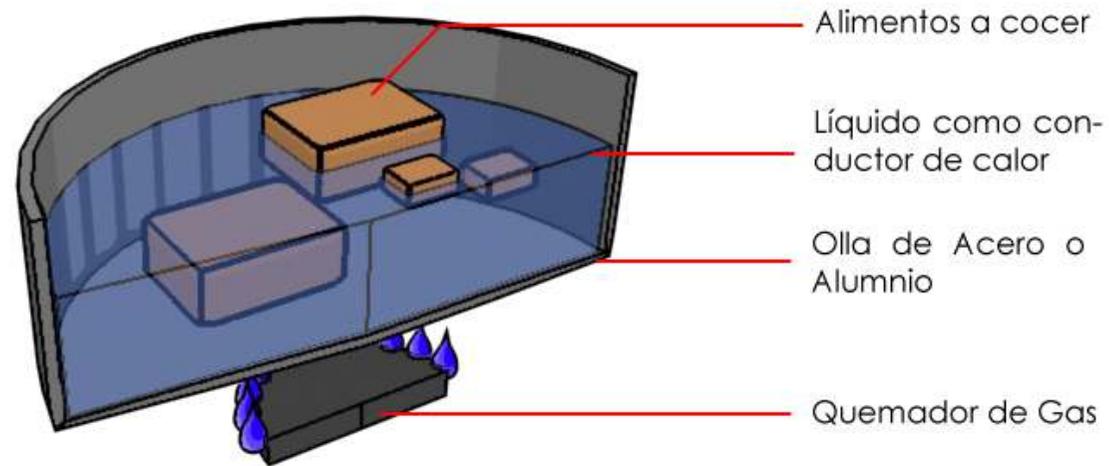
Que es el cocer: Es el acto de transformar por medio de la acción del calor, las propiedades de un alimento entrando al estado de ebullición de se liquido

Función De cocer:

Grafico: Emisión de energía / placa / agua/ alimento



05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales



Estructura común de un objeto diseñado para cocer

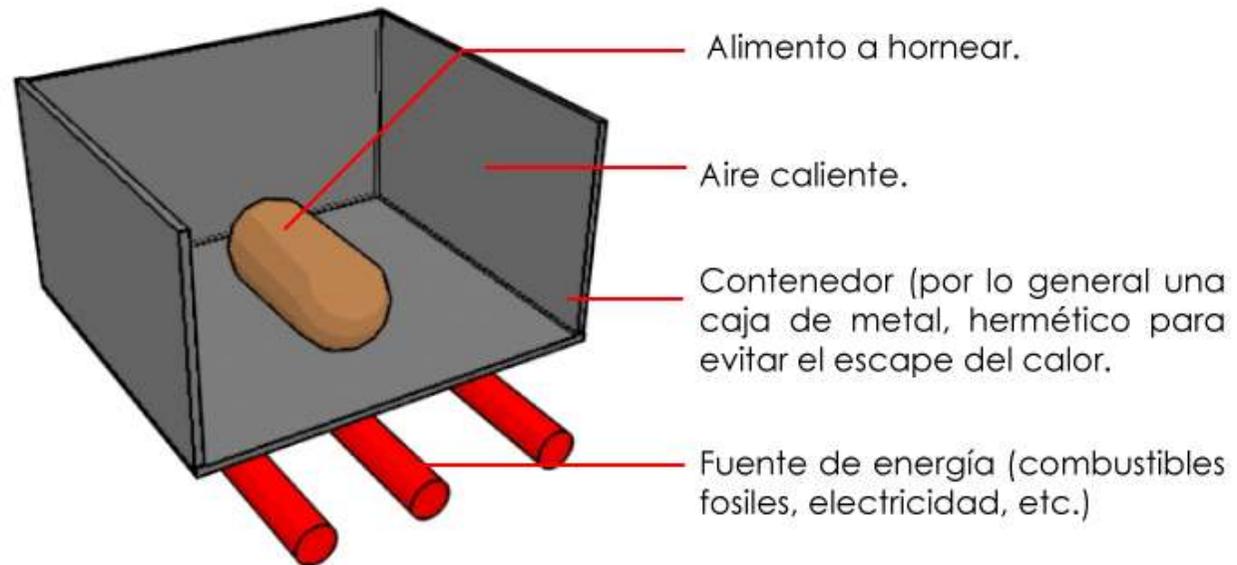
ESTRUCTURA DE LA COCINA FÓSIL PARA COCER

05.5 MÉTODO DE HORNEAR:

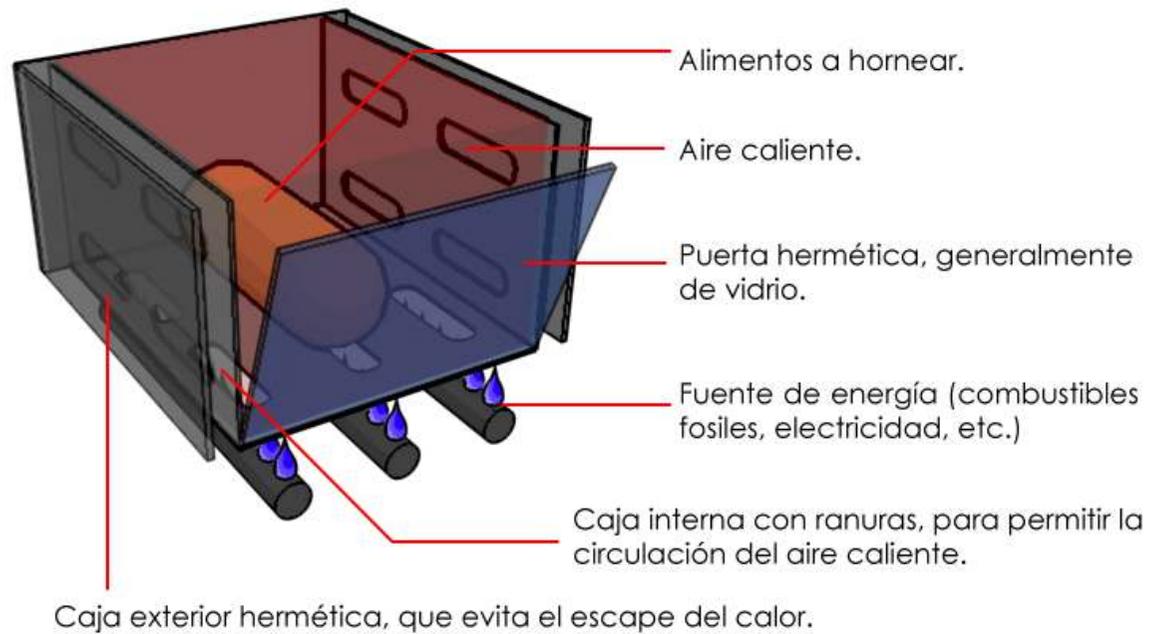
Que es el hornear: Es el acto de cocer un alimento dentro de una caja de calor

Función de hornear:

Grafico: Emisión de energía / caja / calor / alimento



05 formas de cocinar en cocinas de combustible fósiles actuales



Configuración típica de un horno doméstico de gas.

ESTRUCTURA DE LA COCINA FÓSIL PARA HORNEAR

CAPITULO III

CALOR

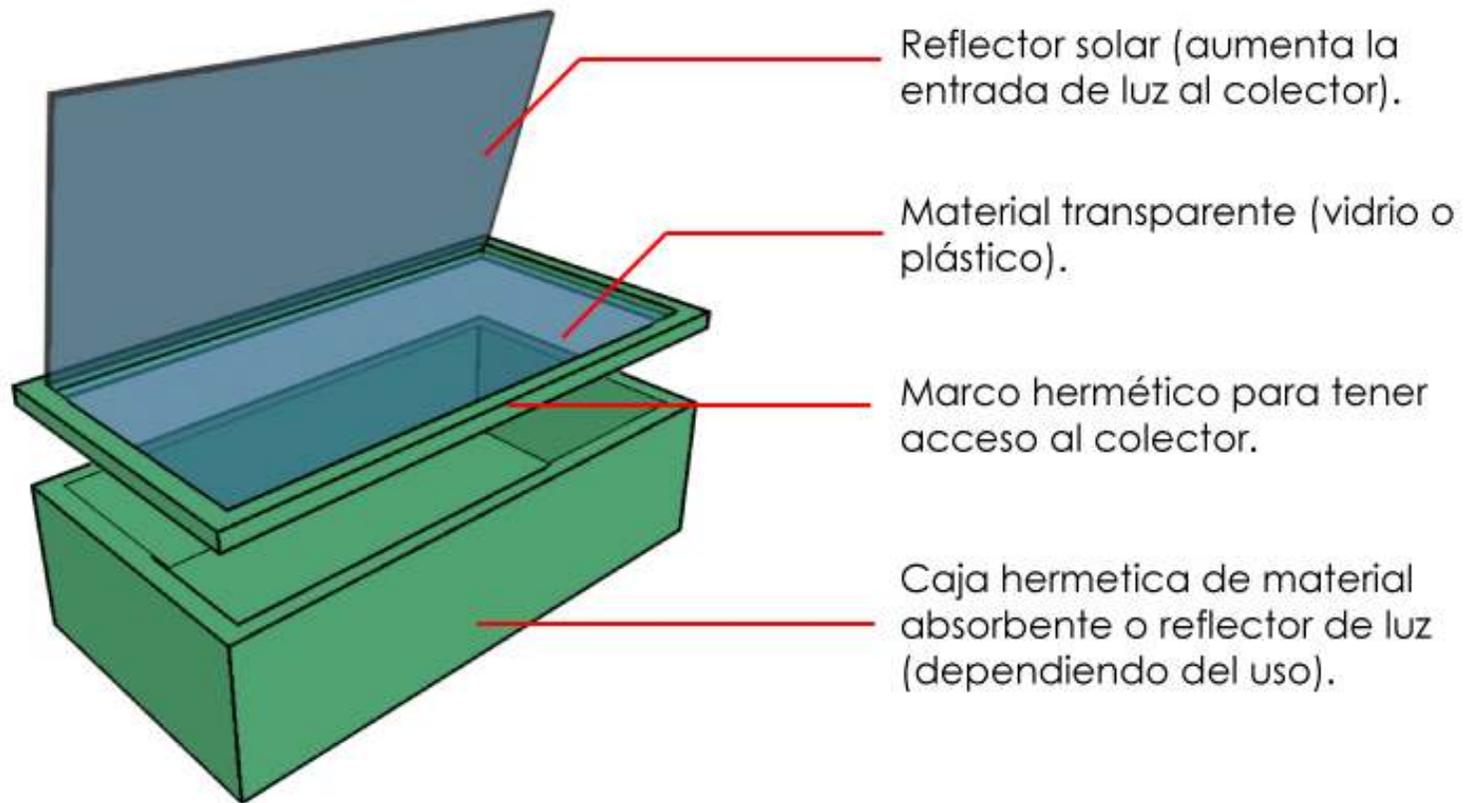
El calor es una forma de energía asociada al movimiento de los átomos, moléculas y otras partículas que forman la materia. El calor puede ser generado por reacciones químicas (como en la combustión), nucleares (como en la fusión nuclear de los átomos de hidrógeno que tienen lugar en el interior del Sol), disipación electromagnética (como en los hornos de microondas) o por disipación mecánica (fricción). Su concepto está ligado al Principio Cero de la Termodinámica, según el cual dos cuerpos en contacto intercambian energía hasta que su temperatura se equilibre. El calor puede ser transferido entre objetos por diferentes mecanismos, entre los que cabe reseñar la radiación, la conducción y la convección.

El calor que puede intercambiar un cuerpo con su entorno depende del tipo de transformación que se efectúe sobre ese cuerpo y por tanto depende del camino. *Los cuerpos no tienen calor, sino energía interna.* El calor es la transferencia de parte de dicha energía interna (energía térmica) de un sistema a otro, con la condición de que estén a diferente temperatura

El propósito básico de una cocina solar es calentar alimentos - cocinar, purificar el agua y esterilizar instrumentos - por mencionar unos pocos.

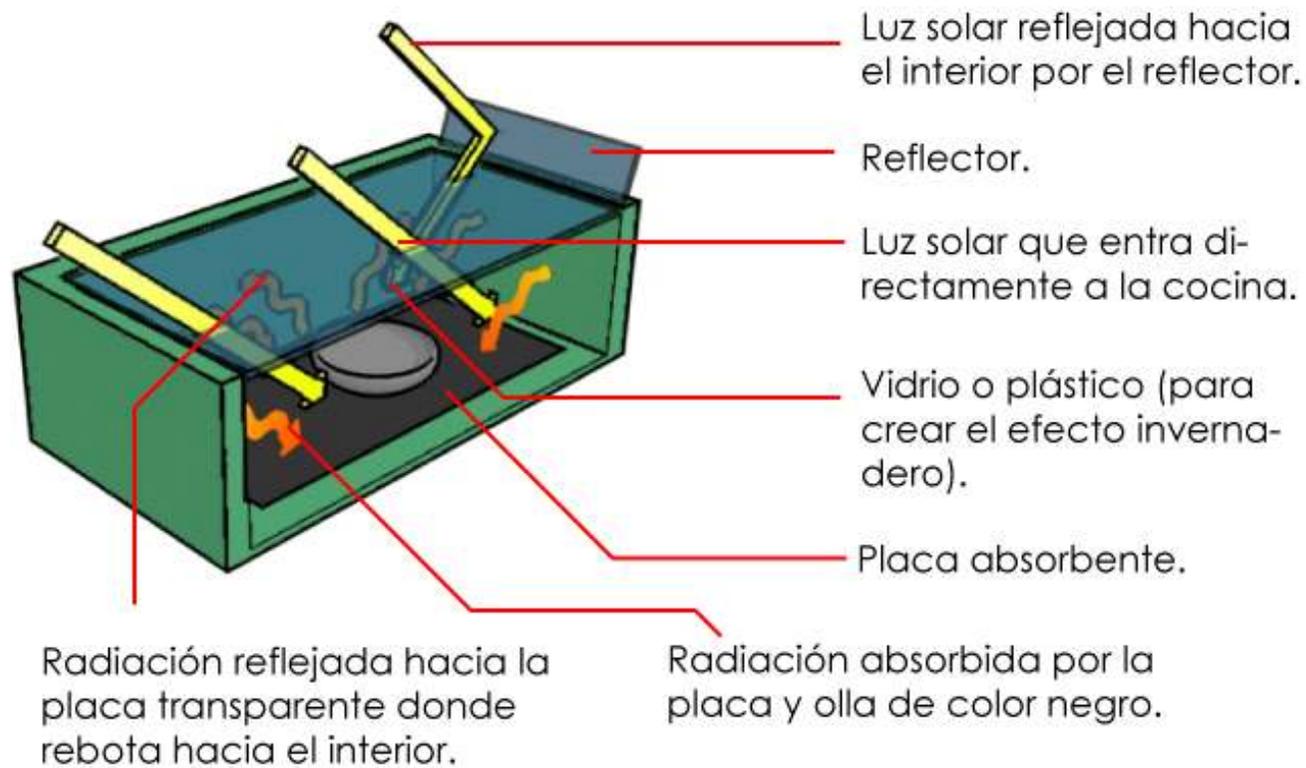
Una cocina solar cuece porque el interior de la caja se ha calentado por la energía del sol. La luz solar, tanto directa como reflejada, entra en la caja solar a través de la parte superior de cristal o de plástico. Calienta el interior siendo la energía absorbida por la plancha negra y cocina lo que hay dentro de las ollas. Este calor en el interior causa que la temperatura dentro de la cocina solar aumente hasta que el calor que se pierda de la cocina sea igual al aumento del calor solar. Se alcanzan fácilmente temperaturas suficientes para cocinar comida y purificar agua.

Dos cajas que tienen la misma capacidad de retener calor, la que tenga más ganancia, por una luz solar más fuerte o por luz solar adicional vía reflector, se calentará más en su interior.



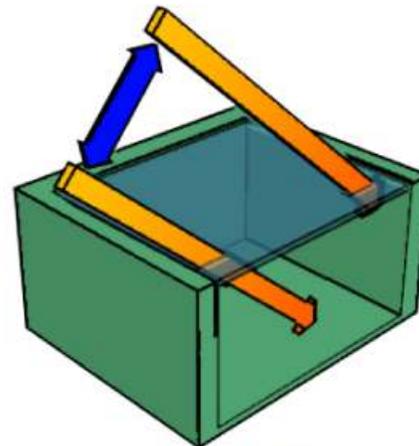
Este efecto es el resultado del calor en espacios cerrados en los que el sol incide a través de un material transparente como el cristal o el plástico. La luz visible pasa fácilmente a través del cristal y es absorbida y reflejada por los materiales que estén en el espacio cerrado. La energía de la luz que es absorbida por las ollas negras y la plancha negra debajo de las ollas se convierte en energía calorífica que tiene una mayor longitud de onda, e irradia desde el interior de los materiales. La mayoría de esta energía radiante, a causa de esta mayor longitud de onda, no puede atravesar el cristal y por consiguiente es atrapada en el interior del espacio cerrado. La luz reflejada, o se absorbe por los otros materiales en el espacio o atraviesa el cristal si no cambia su longitud de onda.

Debido a la acción de la cocina solar, el calor que es recogido por la plancha y las ollas de metal negro absorbente es conducido a través de esos materiales para calentar y cocinar la comida.

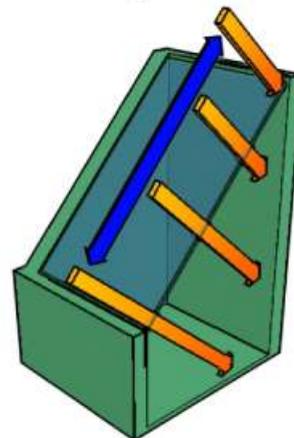


ORIENTACIÓN DEL VIDRIO

Cuanto más directamente se encare el cristal al sol, mayor será la ganancia del calor solar. Aunque el cristal es del mismo tamaño en la caja 1 y en la caja 2, el sol brilla más a través de la caja 2 porque se encara al sol más directamente. Hay que tener en cuenta que la caja 2 también tiene mayor área de muro a través del cual puede perder calor.



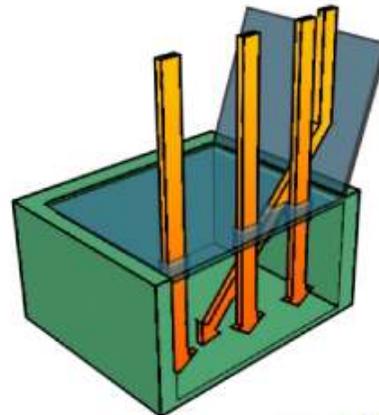
Caja 1: Vidrio totalmente horizontal



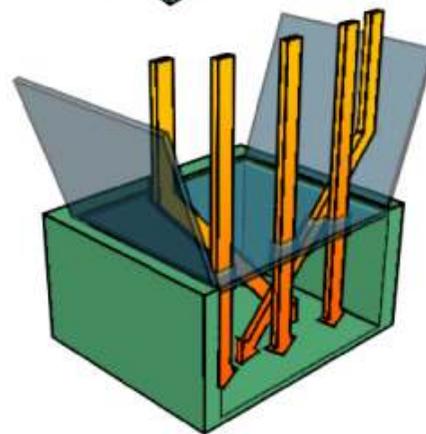
Caja 2: Vidrio inclinado para encarar de mejor manera el sol y obtener mayor ganancia de calor.

GANANCIA DE CALOR POR REFLECTORES

REFLECTORES, GANANCIA ADICIONAL: Uno o múltiples reflectores hacen rebotar una luz solar adicional a través del cristal y dentro de la caja solar. Esta mayor entrada de energía solar produce unas temperaturas más altas en la cocina.



Colector solar con un solo reflector.



Colector solar con dos reflectores, hay mayor ganancia de calor al haber mayor luz solar que entra en la caja.

03.1 EFECTO INVERNADERO

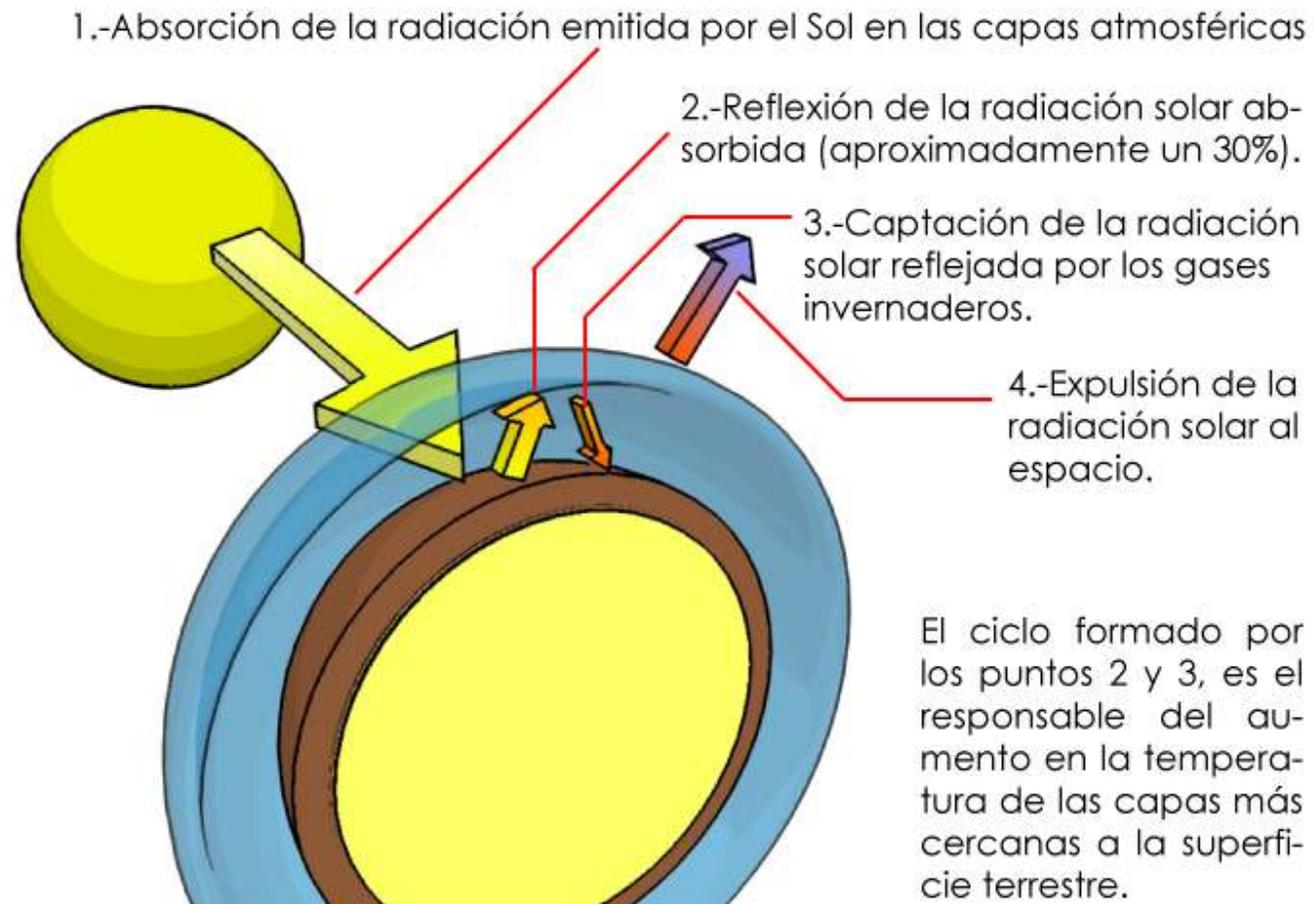
03.1.1 Definición de efecto invernadero

Se llama efecto invernadero al fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica (industrial) humana.

Este fenómeno evita que la energía del Sol recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero

Se considera efecto invernadero también el fenómeno mediante el cual un cuerpo, ejemplo: el vidrio o plástico, deja penetrar la **radiación solar (lumínica y calorífica (Anexo1))** y esta puede ser absorbida o reflejada por un cuerpo por ejemplo al tener un espejo se refleja la radiación en un gran porcentaje igual una superficie blanca, en cambio una superficie negra absorbe una gran parte de esta radiación la lumínica se refleja pero la calorífica es retenida por ese cuerpo el cual se calienta, esta energía cambia su longitud de onda y al ser reflejada el vidrio o plástico ya no permite su paso por lo que esta queda retenida en el espacio delimitado por el vidrio y la superficie de un cuerpo. A mayor escala es lo que pasa con la tierra.

03.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO



La Segunda Ley de la Termodinámica plantea que el calor siempre viaja de lo caliente a lo frío. El calor dentro de una cocina solar se pierde por tres vías fundamentales:

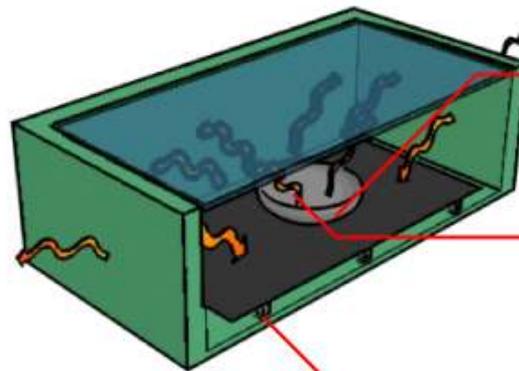
04.1 CONDUCCIÓN

Al hablar de conducción hacemos referencia al mecanismo de transferencia de **energía térmica (Anexo 2)** entre dos sistemas, basado en el contacto directo de sus partículas sin flujo neto de materia y que tiende a igualar la temperatura dentro de un cuerpo y entre diferentes cuerpos en contacto por medio de ondas.

04.1.1 CONDUCCIÓN APLICADA A LA COCINA:

El asa de una olla de metal puesta en una cocina o fuego se calienta gracias a la transferencia de calor desde el fuego a través de los materiales de la cacerola hacia los materiales del asa. En el mismo sentido, el calor dentro de una cocina solar se pierde cuando viaja a través de las moléculas de las hojas de aluminio, el cristal, el cartón, el aire y el aislamiento, hacia el aire fuera de la caja. .

El calor es conducido a través de la cazuela al asa.



El calor se transmite por conveccion desde la placa caliente hacia la cacerola.

El calor irradia desde la caerola caliente

Unos espaciadores evitan que se pierda el calor por conveccion desde la placa hacia las paredes de la caja.

La chapa absorbente calentada por el sol conduce el calor a la parte inferior de las cacerolas. Para prevenir la pérdida de este calor vía conducción a través de la parte inferior de la cocina, la chapa absorbente se eleva de la parte inferior utilizando pequeños espaciadores aislantes.

04.2 RADIACIÓN

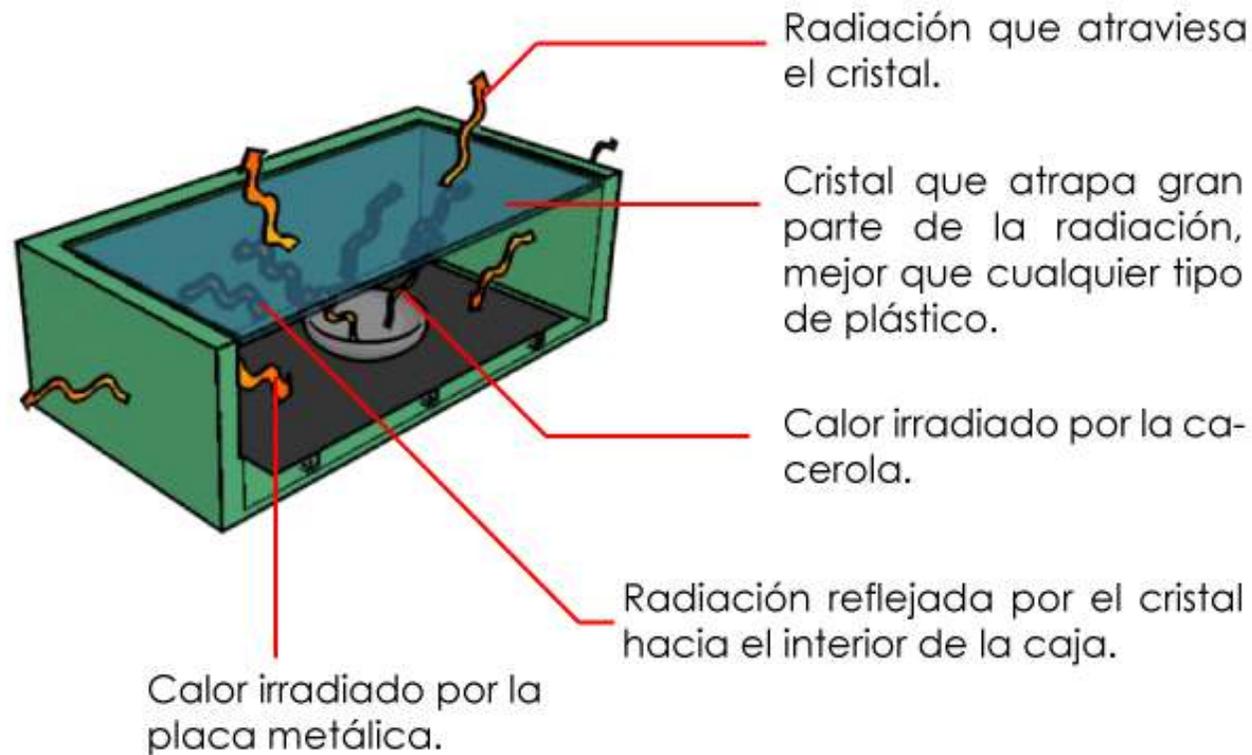
La propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material, es considerada radiación, el sol produce esta radiación y esta con puesta por un gran espectro, la atmósfera retiene la radiación ultravioleta pero deja pasar la lumínica y calorífica o infrarroja que es la que produce calor, ya sea por rayos X, rayos UV del sol, etc.

Radiación aplicada a la cocina:

Lo que está tibio o caliente, - fuegos, cocinas, ollas y comida dentro de una cocina solar - despide olas de calor, o irradia calor a su alrededor. Estas olas de calor se irradian de los objetos calientes a través del aire o el espacio. La mayor parte del calor radiante que se despide de las ollas calientes dentro de una cocina solar se refleja desde el estaño y el cristal de vuelta a las ollas y a la bandeja inferior. Aunque los vidrios

transparentes atrapan la mayoría del calor radiante, un poco escapa directamente a través del vidrio. El cristal atrapa el calor radiante mejor que la mayoría de los plásticos.

El aire caliente puede escapar por las rendijas



04.3 CONVECCIÓN

La característica principal es debido a que ésta se produce a través del desplazamiento de partículas entre regiones con diferentes temperaturas. La *convección* se produce únicamente en **materiales fluidos (Anexo3s**. Éstos al calentarse disminuyen su densidad y ascienden al ser desplazados por las porciones superiores que se encuentran a menor temperatura. Lo que se llama *convección* en sí, es al transporte de calor por medio de las parcelas de fluido ascendente y descendente.

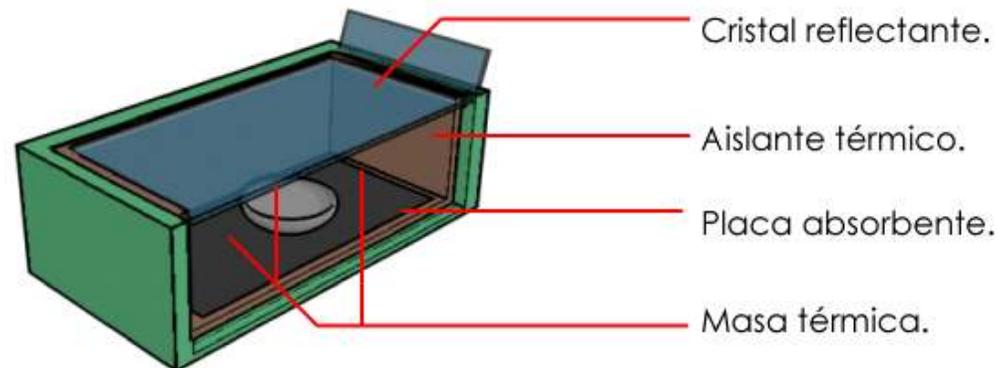
Conveccion aplicada a la cocina:

Las moléculas del aire entran y salen de la caja a través de las rendijas. Las moléculas del aire calentadas dentro de una caja solar escapan, en primer lugar a través de las rendijas alrededor de la tapa superior, por un lado de la puerta de la cocina abierta, o imperfecciones en la construcción. El aire frío de fuera de la caja también entra a través de estas aberturas.

Cuando la densidad y el peso de los materiales dentro del almacén aislado de la cocina solar aumentan, la capacidad de la caja de mantener el calor se incrementa. El interior de la caja incluye materiales pesados como rocas, ladrillos, cazuelas pesadas, agua o comida dura que tarda mucho tiempo en calentarse a causa de esta capacidad de almacenaje del calor adicional. La energía entrante se almacena como calor en estos materiales pesados, retardando que el aire de la caja se caliente.

Estos materiales densos, cargados con calor, irradiarán ese calor dentro de la caja, manteniéndola caliente durante un largo periodo de tiempo aunque el día se acabe.

Masa térmica dentro de la cocina solar



05.1 COLECTOR SOLAR PLANO

Es un dispositivo que sirve para aprovechar la energía de la radiación solar, transformándola en energía térmica.

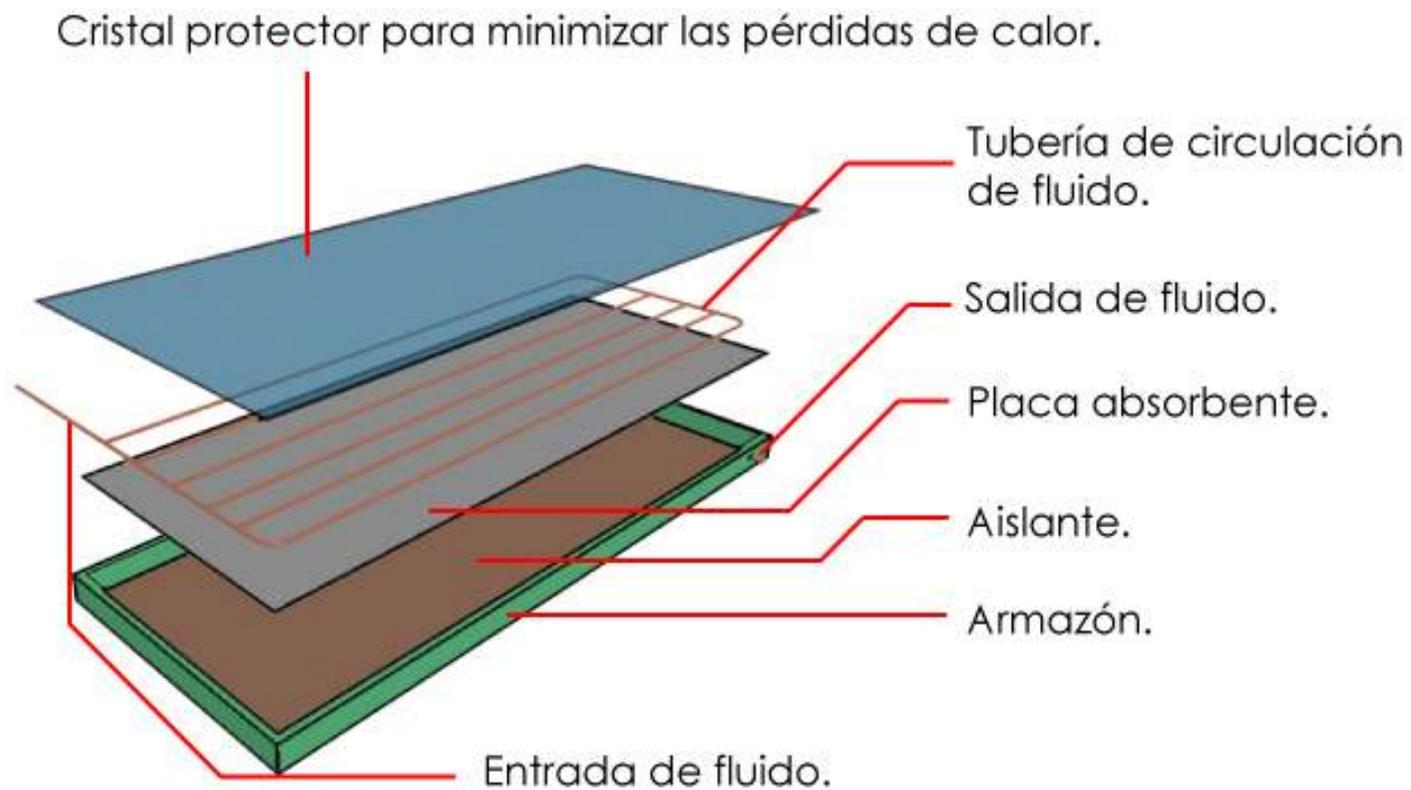
Funciona aprovechando el efecto invernadero:

a) La radiación incide sobre el vidrio (que ha de estar convenientemente orientado) el cual actúa como un filtro para ciertas longitudes de onda de la radiación, dejando pasar fundamentalmente la luz visible.

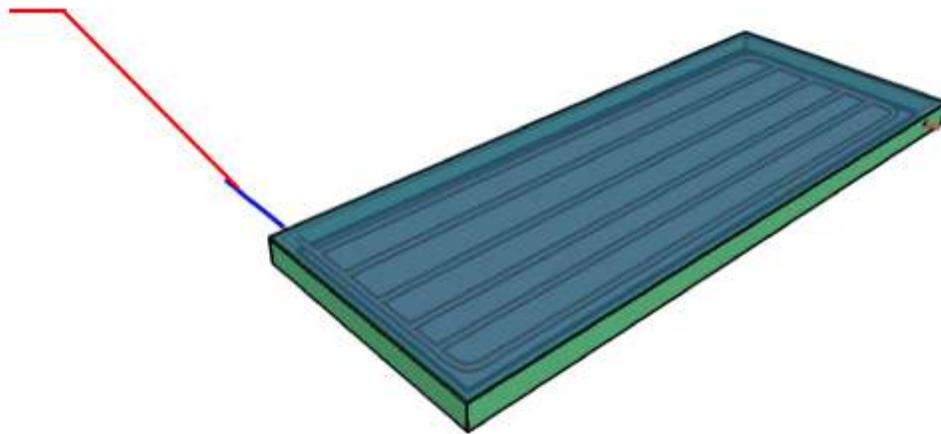
b) Calienta la placa negra que, a su vez, se convierte en emisora de radiación en onda larga (infrarrojos), por su escasa temperatura. El vidrio es opaco a esta radiación, por lo que el recinto de la caja se calienta por encima de la temperatura exterior, a pesar de las pérdidas por transmisión que sufre el vidrio (es un mal aislante térmico).

c) El calor portador que circula por los conductos se calienta a su vez y transporta la energía térmica a donde se desee.

05.1.1 FUNCIONAMIENTO DE UN COLECTOR SOLAR PLANO



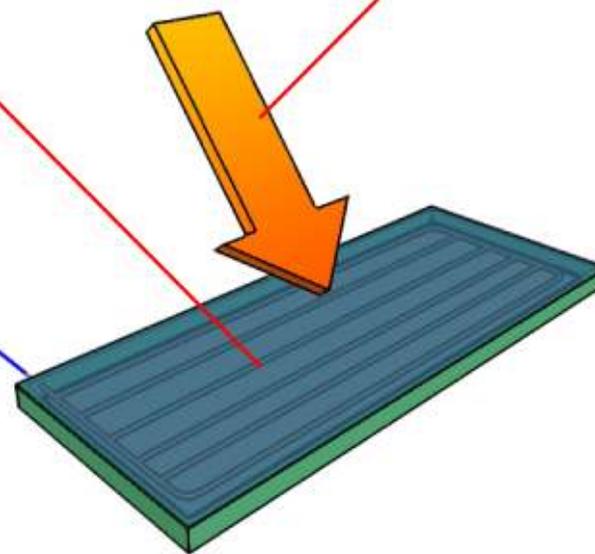
El fluido frío entra en el
colector.

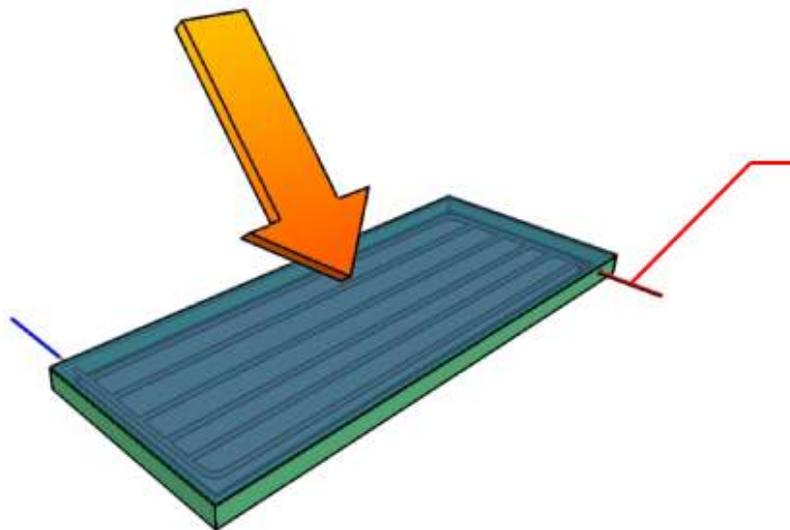


La radiación solar queda atrapada dentro del colector solar calentando el fluido.

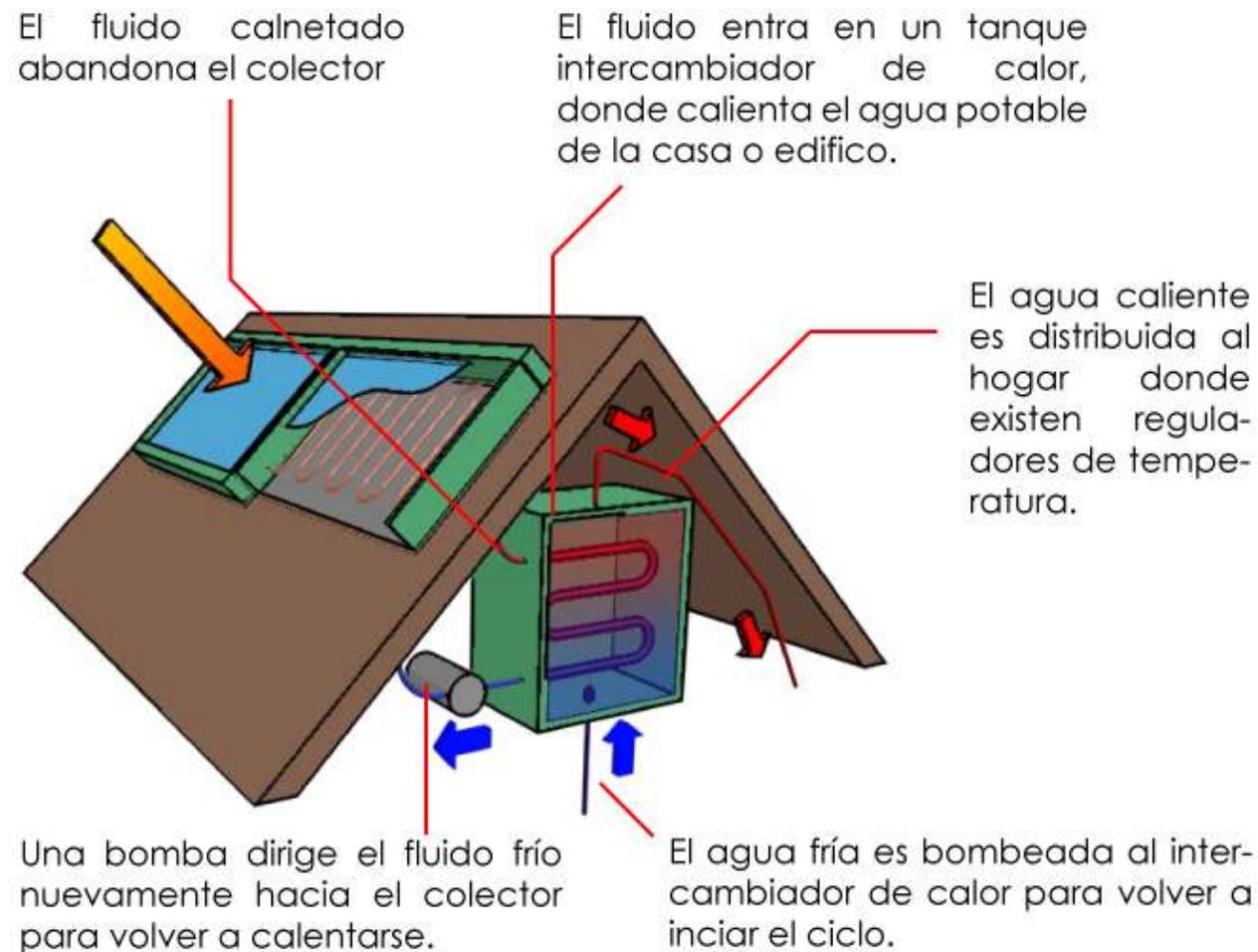
El fluido frío entra en el colector.

Ingreso de luz solar al colector.





El fluido, ya caliente, sale del colector y sirve para calentar el agua sanitaria en un intercambiador de calor.



05.2 RADIACIÓN SOLAR

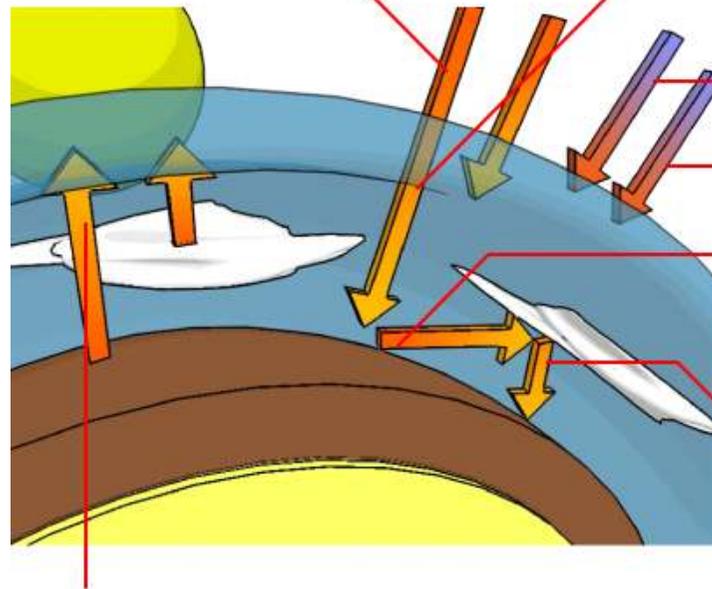
Es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas. Esa energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. La energía procedente del sol es radiación electromagnética proporcionada por las reacciones del hidrogeno en el núcleo del sol por fusión nuclear y emitida por la superficie solar.

El sol emite energía en forma de radiación de onda corta. Después de pasar por la atmósfera, donde sufre un proceso de debilitamiento por la difusión, reflexión en las nubes y de absorción por las moléculas de gases (como el ozono y el vapor de agua) y por partículas en suspensión, la radiación solar alcanza la superficie terrestre oceánica y continental que la refleja o la absorbe. La cantidad de radiación absorbida por la superficie es devuelta en dirección al espacio exterior en forma de radiación de onda larga, con lo cual se transmite calor a la atmósfera.

La radiación solar es importante para un amplio rango de aplicaciones, en el área del diseño, para el uso de sistemas de calentamiento solar, como la cocina solar.

Radiación de onda corta (visible e infraroja).

El 25 % de la radiación es absorvida por la atmósfera y el 45% por la superficie de la tierra.



Radiación Gamma y X.

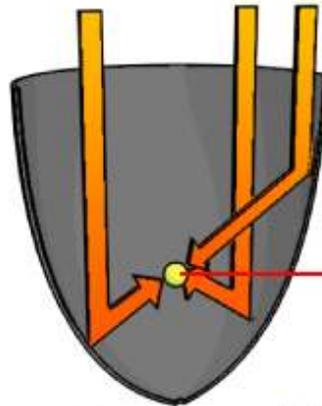
Radiación ultravioleta.

La radiación infrarroja de onda larga es reflejada por la superficie de la tierra.

La radiación infrarroja de onda larga es reflejada por la nubes y los gases de invernadero, rebotando hacia la tierra.

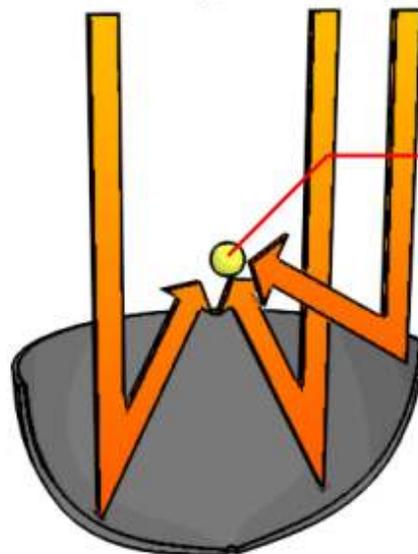
Al rededor del 30 a 35% de la radiación es reflejada por la nubes, los océanos, la superficie terrestre y las distintas capas de la atmósfera. Esta radiación sale al espacio exterior.

05.3 PARÁBOLA



Parábolas con la misma cantidad de luz que ingresa por la abertura superior

En una parábola alargada, el punto focal está dentro de la parábola.



En una parábola achatada, el punto focal se encuentra en el exterior de la parábola.

Las dos son igual de eficientes, pero la elección del tipo de parábola dependerá del uso que se le dará.

CAPITULO IV

COCINAR CON ENERGÍA SOLAR

01.1 DEFINICIÓN DE COCINAS SOLARES

Las cocinas y hornos solares son sencillas aplicaciones que aprovechan la energía del Sol para cocinar alimentos. Se basan en un recipiente aislante que acumula por efecto invernadero la radiación solar, en el caso de los hornos, o que recibe y concentra esta misma radiación en un punto focal donde se coloca el recipiente, en el caso de las cocinas solares parabólicas, dentro superaríamos los 87°C.

01.2 UTILIZACIÓN DE LAS COCINAS SOLARES

Por solidaridad, por necesidad ante la crisis de la leña, por compromiso con la implantación de las energías limpias y renovables en todas las sociedades.

Lo hermoso de las cocinas solares, entre otras cosas, es su facilidad de utilización. Para cocinar al mediodía, las cocinas sin reflector necesitan reposicionarse un poco para encararlo al sol mientras éste se mueve a través del cielo. La caja se pone de cara al sol que está alto en el cielo durante una buena parte del día. Las cajas con reflectores deben ponerse hacia el sol de la mañana o de la tarde para hacer que cocine esos momentos del día.

Las cocinas solares que se usan con reflectores en zonas templadas funcionan con temperaturas más altas si la caja se reposiciona para encararla al sol cada una o dos horas. Este ajuste de posición hace que sea menos necesario que la dimensión este/oeste de la caja se incremente en relación a la dimensión norte/sur.

Hay dos grandes escenarios donde las cocinas y hornos solares son de gran ayuda, el principal es para los más de 2.000 millones de seres humanos que utilizan la leña como combustible y que en muchos casos es ya escasa y cada vez de más difícil acceso. El otro escenario es en nuestros países desarrollados, donde, a pesar de disponer de fuentes de energía abundante y distribuida, contribuimos con su utilización al cambio climático y al expolio de recursos naturales. La cocina solar representa una oportunidad solidaria, práctica y sabrosa para participar de los caminos hacia la economía solar y ecológica.

01.3 ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS COCINAS SOLARES?

Las cocinas y hornos solares son ideales para preparar alimentos, pasteurizar agua, esterilizar material quirúrgico, reducir la presión sobre el bosque y la biomasa, prevenir la erosión y desertización, favorecer la libertad y educación de las mujeres y los niños... Para todo ello un único requisito: disponer de radiación solar, algo muy abundante y accesible en la gran mayoría de las zonas del planeta.

01.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COCINA SOLAR

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Son muy buenas ya que son ecológicas y no necesitan electricidad.	Se requiere más tiempo para cocinar (generalmente más de 1 hora)
Fomenta el uso de energías renovables.	Depende de las condiciones del tiempo para poder cocinar. No es posible en invierno con días nublados o con lluvia
Se economiza en cuanto a dinero utilizado en la cocción de alimentos.	Por su materialidad, no posee una gran acogida culturalmente
Es una buena solución en lugares donde el clima permite su uso cotidiano	
Es un beneficio en países y sitios donde los recursos energéticos para cocinar son escasos o de costos demasiado altos.	

01.5 TIPOS DE COCINAS SOLARES

- **Por punto focal:** cocinas que utilizan la luz focalizada en un punto por medio de espejos, las más comunes son las cocinas parabólicas, de las cuales hay variaciones.
- **Por efecto invernadero:** Son las más comunes por su facilidad de construcción, utilizan un vidrio o plástico para generar un efecto invernadero dentro de una caja hermética. Utilizan una mezcla de luz y radiación para calentar las cocinas, por lo que pueden ser usadas aun estando nublado.

Existen muchas variantes para este tipo de cocinas, y todo depende del uso que se desea darle, variará si se desea extraer el agua, cocer, freír, hornear, etc., como se expuso anteriormente para cada manera de cocinar, existen distintas variantes (placas absorbentes, espejos reflectantes, cacerolas y sartenes reflectantes o absorbentes, etc.) de las cuales todas tienen un factor en común, el uso del efecto invernadero para calentar el ambiente interno de la cocina.

CAPITULO V

HORNO

Es una caja aislada, diseñada para capturar la energía solar y mantener caliente su interior. Su parte superior es transparente para dejar pasar la luz solar, paneles reflectantes (de papel aluminio o espejo) ayudan a capturar más calor. El interior y el recipiente donde se cocina deben ser negros para absorber el calor. La parte superior suele ser un vidrio desmontable para facilitar la limpieza y manejar la comida.

Un horno solar logra temperaturas de 110°C. Incluso siendo la temperatura exterior de 1°C.

01.2 MATERIAL INDISPENSABLE PARA EL USO DEL HORNO

Se necesitan materiales estructurales para que la caja tenga y conserve una configuración y una forma dada, y sea duradera mucho tiempo.

Los materiales estructurales incluyen cartón, madera, madera contrachapada, mampostería, bambú, metal, cemento, ladrillos, piedras, cristal, fibra :de vidrio, cañas tejidas, caña de indias, plástico, papel maché, arcilla, tierra pisada, metales, corteza de árbol, telas aglomeradas con goma de pegar u otros materiales.

Muchos materiales que se comportan bien estructuralmente son demasiado densos para ser buenos aislantes. Para proporcionar las dos cosas, tanto cualidades de estabilidad estructural como de buen aislante, se necesita normalmente utilizar materiales distintos para la estructura y para el aislamiento.

01.2.1 MATERIAL TRANSPARENTE.

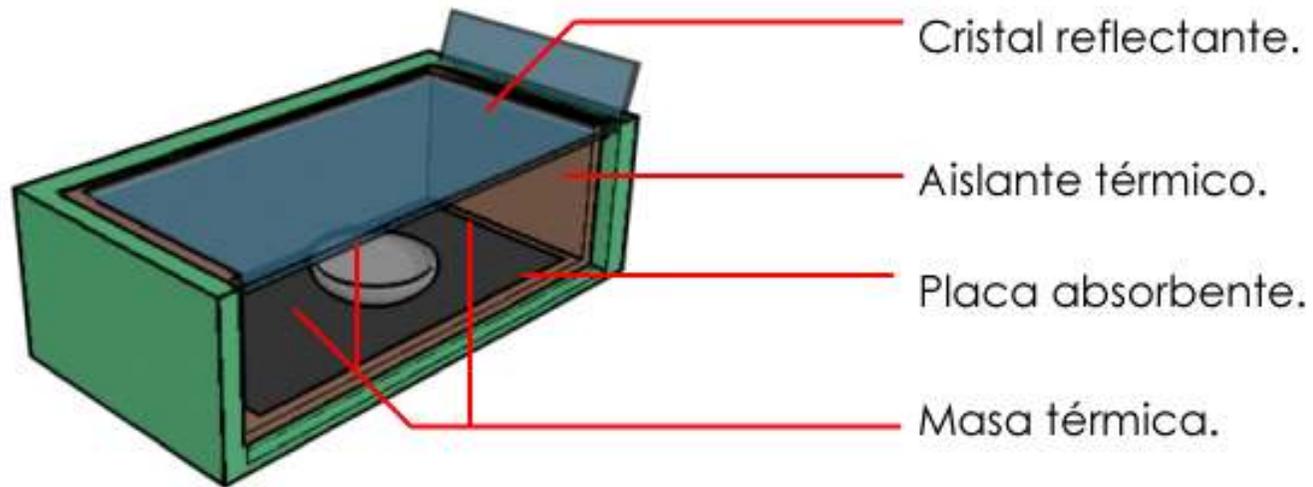
Finalmente una superficie de la caja debe ser transparente y encararse al sol para suministrar calor vía "efecto invernadero". Los materiales vidriados más comunes son el cristal y el plástico resistente a altas temperaturas como las bolsas para asar que se usan en las cocinas. Se utiliza doble vidrio, bien de cristal o de plástico para influir tanto en la ganancia como en la pérdida de calor. Dependiendo del material que se use, la transmisión - la ganancia de calor puede reducirse entre un 5/15%.

Sin embargo, gracias a reducir a la mitad la pérdida de calor a través del cristal o del plástico, el resultado global de la caja solar se incrementa.

01.3 AISLAMIENTO

A fin de que la caja alcance en su interior temperaturas lo suficientemente altas para cocinar, los muros y la parte inferior de la caja deben tener un buen valor de aislamiento (retención de calor). Se incluyen entre los buenos materiales aislantes: hojas de aluminio (reflector brillante), plumas (las plumas de abajo son las mejores), (lana de fibra de vidrio, lana de roca*), celulosa, cascarillas de arroz, lana, paja y periódicos arrugados.

Cuando se construye una cocina solar, es importante que los materiales aislantes rodeen el interior de la cavidad donde se cocina de la caja solar, por todos los lados, excepto por el lado acristalado, normalmente el superior. Los materiales aislantes deben ser instalados para permitir la mínima conducción de calor desde los materiales estructurales del interior de la caja hacia los materiales estructurales del exterior de la caja. Cuanta menos pérdida de calor haya en la parte inferior de la caja, más altas serán las temperaturas de cocción.



01
re
qu

erimientos

01.4 RESISTENCIA A LA HUMEDAD

La mayoría de los alimentos que se cuece en una cocina solar contiene humedad. Cuando el agua o los alimentos se calientan en la cocina solar, se crea una presión de vapor, conduciendo la humedad desde el interior al exterior de la caja. Hay varias maneras de que esta humedad pueda salir. Puede escapar directamente a través de los huecos y las grietas de la caja o introducirse en las paredes y la parte inferior de la caja si no hay una barrera de humedad. Si la caja se diseña con cierres herméticos y barreras de humedad, el vapor de agua puede ser retenido dentro de la cámara de la cocina. En el diseño de la mayoría de las cocinas solares, es importante que la mayoría de la parte interior de la cocina tenga una buena barrera de vapor. Esta barrera impedirá desperfectos por agua en los materiales de la cocina, tanto aislantes como estructurales, a causa de la lenta migración del vapor de agua a los muros y a la parte inferior de la cocina.

01.5 DISEÑO Y PROPORCIONES

01.5.1 Tamaño

Una cocina solar debe clasificarse según el tamaño tomando en consideración los siguientes factores:

- El tamaño debe permitir la mayor cantidad de comida que se cocina normalmente.
- Si la caja necesita trasladarse a menudo, no debe ser tan grande como para dificultar esta tarea.
- -El diseño de la caja debe adaptarse a los productos de cocina de que se dispone, o que se usan normalmente.

01.6 ÁREA DE ACUMULACIÓN SOLAR EN RELACIÓN AL VOLUMEN DE LA CAJA

Siendo todo igual, cuanto más grande sea el área de acumulación solar de la caja en relación al área de pérdida de calor de la misma, tanta más alta será la temperatura de cocción.

Dadas dos cajas que tengan áreas de acumulación solar de igual tamaño y proporción, aquella de menor profundidad será más caliente porque tiene menos área de pérdida de calor.

01.7 PROPORCIÓN DE LA COCINA SOLAR

Una cocina solar puesta de cara al sol de mediodía debe ser más larga en la dimensión este/oeste para hacer un mejor uso del reflector sobre un periodo de cocción de varias horas. Mientras el sol viaja a través del cielo, esta configuración da como resultado una temperatura de cocción más constante. Con cocinas cuadradas o aquellas cuya dimensión más larga sea la norte/sur, un porcentaje mayor de luz solar se reflejará por la mañana temprano y por la tarde desde el reflector al suelo, perdiendo la caja área de acumulación.

01.8 REFLECTOR

Se emplean uno o más reflectores para hacer rebotar luz adicional dentro de la caja solar a fin de aumentar la temperatura de cocción. Este componente es opcional en climas ecuatoriales pero incrementa el resultado de cocción en regiones templadas del mundo.

CAPITULO VI
ANÁLISIS DEL HORNO

La cocina es un objeto esencial en nuestros hogares a causa de un tema cultural, donde el arte culinaria se esta fomentando cada vez mas y donde la manera de subsistir es a través de la energía que nos otorga la alimentación. Debido a esto nos vemos dependientes de poseer un objeto que nos otorgue la energía suficiente para poder transformar los alimentos para que queden aptos para nuestra digestión.

Para su mejor entendimiento haremos mención al problema actual del calentamiento global, tratado dentro del presente seminario, donde los diseñadores comienzan a generar nuevas soluciones de diseño para contra producir éste problema.

A través de los siglos, la energía del sol ha sido utilizada de numerosas maneras. Con el horno solar, como con otras iniciativas, algunos diseños abordan mejor el cometido que otros. La tecnología que se diseña para realizar eficazmente una tarea dada como encontrar ciertos usos de la energía, medioambientales, sociales, culturales y/o de estándares estéticos, se mencionan como "tecnología adecuada".

Existe un aspecto importante que se basa en la cultura del usuario con respecto a la cocina, ya que existen diferentes tendencias culinarias que llevan al usuario a depender de distintos objetos. Desafortunadamente, el campo de la cocina solar tiene algunas fallas en lo que respecta a estos factores culturales y que no son tomados en cuenta al momento de diseñar, por lo que es factible incurrir en futuros problemas técnicos. Por ejemplo, las cocinas parabólicas pueden cocinar alimentos, pero comparada con el enfoque de la cocina solar son más difíciles de construir, necesitan materiales especializados y reenfocarse constantemente; puede quemar la comida y no son probablemente tan aceptadas en la mayor parte de los contextos sociales y culturales. De hecho, a causa de una buena publicidad de los defectos de estos mecanismos en algunos proyectos de desarrollo de los años 60, muchos aun creen que la cocina solar no es factible.

Las cocinas solares de cajas de cartón pueden ser apropiadas para muchas culturas, porque los materiales son generalmente asequibles y baratos. Pero las desventajas del cartón incluyen susceptibilidades por la barrera de humedad y la carencia de durabilidad comparado con otros materiales.

- Visto desde el punto de los valores estructurales que adquiere la forma, el tamaño es uno de los principales problemas ya que puede generar problemas de operatividad. Una estructura muy grande no permite el alcance por parte del usuario. En el caso del horno solar, el tamaño queda totalmente resuelto ya que no solo el usuario es capaz de alcanzar todas las caras del mismo, sino que en su interior es capaz de caber bien un pirex para horno de 30 X 25, tomando en cuenta que éste es un horno solar que se puede transportar.

El aislamiento térmico es esencial para el diseño de un horno solar, ya que de éste depende la cantidad de temperatura que generará en su interior, e incluso que tan capaz es el horno de adquirir calor en distintas épocas del año. En los inicios de la creación de hornos solares se colocó poliestireno expandido como aislante térmico, éste funcionó de buena manera ya que los alimentos se cocían, pero se suscitó el problema que, en épocas como invierno, no podía retener el calor en su interior. Actualmente se plantea otra propuesta que no solamente es viable sino que ha generado una gran solución para poder cocinar en invierno, como lo es colocar un aislante térmico como la lana de vidrio, siendo la misma más resistente a altas temperaturas.

La cocina solar resultó mucho mejor de lo previsto. Permite cocer y guisar gran cantidad de platos. Se han hecho: Queques, bizcochuelos, pollo, cazuela, porotos, carne guisada, arroz, pan, leche azada y gran cantidad de otros guisos. Además permite hervir agua y mantener alimentos calientes por varias horas después de que se oculta el sol, esto es debido a que el actual aislamiento con lana de vidrio otorga un mejor efecto.

Una tecnología apropiada de bajo coste es simplemente excavar un hoyo poco profundo en el suelo, aislar la parte de abajo con hierba seca u hojas, poner la comida o el agua en un recipiente oscuro, y colocar cristal sobre la parte de arriba, una tecnología que solo serviría en algunos sectores. Pero la problemática mayor se genera en la tecnología de alto coste, dirigida a un usuario de recursos económicos mayores, donde los mismos principios solares pueden usarse con una construcción estándar y con materiales aislantes, y con vidrios de alto rendimiento y baja emisividad. Pero su complicación parte del requisito de integrar arquitectónicamente una cocina solar a sus hogares, donde ésta debe estar siempre en el lado donde salga el sol para cocinar de día y donde se oculte el sol, para la tarde.

Existe un tema muy requerido dentro de la forma, como lo es la parte estética de los productos, se plantea que un producto es menos dañino al poseer curvas y según la tendencia actual del diseño por una tendencia de tipo italiana y danesa, donde los objetos poseen terminaciones curvas, podría jugar en contra con el actual diseño del horno solar, ya que las formas redondeadas pueden rechazar el concepto global de cocina solar a causa de que la caja es cuadrada. Y ciertos estratos sociales pueden rechazar el cartón como un material "barato" para usarlo.

Un requerimiento extremadamente importante dentro de las características que debe poseer un horno solar es la información al usuario de cómo debe utilizarlo.

El lenguaje que posee el actual horno solar es satisfactorio, ya que al no poseer mayor complejidad, el usuario al verlo, puede observar que es una caja que se abre por su parte superior, y se cierra de la misma forma, es decir cumple con el requerimiento de reconocer la forma.

- Uno de los mayores problemas en el funcionamiento del horno solar es que la operación que debe efectuarse debido al cambio de movimiento del sol, es un poco complicada, ya que el usuario debe estar pendiente de ajustar cada hora el horno, debido a la dirección del sol. El calor pareja evita que los tiestos se agrumen, pero a su vez nos ayuda a resolver el tema de tener que mezclar los alimentos en el interior para evitar su agrupación.
- Según su estructura y materiales se ha demostrado que el horno solar es fácil de utilizar. Como la cocción es muy sencilla, esto libera al usuario totalmente de tener que estar presente para operarla, siempre y cuando su tiempo sea menor a 60 minutos, lo que ayuda para que el usuario pueda ir a realizar otras actividades durante la espera; así mismo se ha comprobado que por su materialidad existe una disminución de riesgo de que los niños se quemen operándola.

CAPITULO VII

CONCLUSIÓN

Se ha abordado el tema de la energía solar principalmente por que tenemos conciencia de que existe una crisis energética Mundial y que nosotros como diseñadores poseemos toda la viabilidad de intervención en los objetos para así contribuir, aunque sea en parte, a la solución de este problema.

El sistema de preparación de una cocina de energía solar, como se lo demostró en el presente seminario, es fácil y factible gracias a su forma, al igual que una cocina de combustible fósil, por lo que se puede asegurar que existe una analogía entre ambas, ya que en la dos se puede cocer, hornear, freír, dorar y secar; son eficientes, ya que ambas logran el objetivo en sus alimentos.

Al ser las dos cocinas análogas se puede concluir que al poseer sistemas muy parecidos para la cocción de alimento, es fácil reemplazar una cocina de energía fósil, por una de energía solar, y en consecuencia la ventaja de trabajar con una cocina de energía alternativa es que no genera contaminación.

Si bien culturalmente, cuesta adaptarse al cambio, es mejor adaptarse a un cambio que mejore nuestro estilo de vida, utilizando cocinas de energía renovable, que destruir nuestro ecosistema siguiendo con el uso de cocinas de energía fósil

Es necesario mencionar que el Diseño industrial es una disciplina que forma parte de los agentes tecnológicos del medio, por tal razón es necesario acercar a los diseñadores industriales al tema de la energía solar, para que así la información pueda ser mirada desde otra perspectiva y en consecuencia pudiendo, más tarde, derivar al desarrollo de nuevos aparatos solares con distintos fines, los que aporten al mejoramiento de la vida de las personas y su entorno

Mejorar la calidad de vida de las personas no radica solamente en proporcionarle mayor comodidad para el uso de nuevos objetos, sino de generar un mundo sin contaminación, para esto se requiere fomentar el uso de aparatos de energía renovable así el usuario transmitirá conciencia en cadena

CAPITULO VIII

ANEXOS

ANEXO 1

Radiación solar lumínica:

Es la emisión de calor que se produce en el momento de la explosión y que alcanza valores del orden de los miles de grados, su intensidad es la cantidad de energía que llega a una determinada sección por unidad de tiempo.

Radiación solar calórica:

Es conocida también como rayos infrarrojos, que son ondas electromagnéticas producidas por el sol y reflejadas en el globo terrestre oscilando en distintos planos.

Esta al topar una superficie aumenta la temperatura del mismo dependiendo tanto de la materialidad como del color de los objetos.

ANEXO 2**Energía térmica:**

Tal vez sea una de las formas de aprovechamiento de la energía solar más rentables. Se puede obtener un rendimiento alto en sus instalaciones. Las aplicaciones en las que se puede utilizar Energía Solar Térmica son numerosas, cualquier proceso, que necesite agua caliente, se puede beneficiar del aprovechamiento de esta energía, y producir agua caliente con energía limpia e inagotable.

Poder obtener agua caliente para uso de calefacción por medio del sol, es un privilegio, ya que en esta sociedad de recursos energéticos limitados y gastados. Con un desproporcionado reparto de las posibilidades de contar con sol y con agua corriente, además de los intereses creados al rededor de la obtención y distribución de las formas de energía sucia.

ANEXO 3**Materiales fluidos:**

Son materiales líquidos que van a generar cambios en su temperatura debido a la incidencia de la energía calórica, los mismos que al estar sometidos a ciertas temperaturas, generaran la alteración en los alimentos. La energía del sol llega directamente a los materiales fluidos de los alimentos como el agua.

CAPITULO IX
BIBLIOGRAFÍA

01.1 Textos y libros

CHIVELET, Martín. Energía Solar Fotovoltaica. Editorial Reverte SA, (2007).

DICCIONARIO LAROUSSE. Editorial Larousse, (2003)

FORNARI, Julio. La Función de la Forma

RICHARD, William. Tecnología y aplicaciones de la energía solar

VV.AA. La energía del sol , 2004

01.2 Páginas de Internet

http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero

http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero

<http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa>

<http://www.internatura.org/estudios/energias/ccsolar.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Combustible_f%C3%B3sil

<http://es.wikipedia.org/wiki/Calor>

http://es.wikipedia.org/wiki/Segunda_ley_de_la_termodin%C3%A1mica

<http://es.wikipedia.org/wiki/Radiaci%C3%B3n>

www.ecomaipo.cl

www.invenia.es/oepm:e03702420 - 19k

<http://servet.uab.es/histologia/docencia/HMA2005/Temasteoria/Tema2/T2index.html>

www.explora.cl/otros/energia/experimentos/cocinasol.html - 6k

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2006/09/12/155486.php

http://www.gea.usm.cl/archivos/proyecto_taller_cocina_solar.pdf

http://www.uni-oldenburg.de/ppre/download/Downloads/ENERG%CDAS_RENOVABLES.pdf

<http://www.consumer.es/medio-ambiente/infografias/>

<http://www.censolar.es/menu2.htm>

<http://www.gstriatum.com/energiasolar/>

www.explora.cl/otros/energia/e-solar.html

www.promasol.com/

[www.ses-**energia**.com](http://www.ses-energia.com)

<http://www.ideam.gov.co/radiacion.htm>

<http://www.terra.org/html/s/sol/cocina/intro.html>

http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_seccion=3982&id_portal=598&id_contenido=12318

http://www.as.utexas.edu/mcdonald/scope/poster/cooker_s.pdf

UNA VERDAD INCÓMODA (*An Inconvenient Truth*) es un documental sobre el cambio climático centrado específicamente en el calentamiento global. Está basado principalmente en una exposición multimedia que Al Gore fue desarrollando a lo largo de varios años como parte de una campaña de educación sobre el calentamiento global.

El documental fue publicado en DVD por Paramount Home Entertainment el 21 de noviembre del 2006 en Estados Unidos

RUZ EDUARDO ANDRÉS . Calentamiento global / una aproximación desde la arquitectura & Urbanismo (2006)

LIRA HERNÁN. Investigación de los factores involucrados en el diseño de aparatos de tecnología simple con energía solar (2006).

FORNARI MENONI TULLIO, *Las funciones de la forma*, Tilde, Universidad Autónoma de Metropolitana-Azcapotzalco. México 1989.

RUBIO ÁNGULO JAIME. *Vida.op.cit*, pags, 29-31

CAPITULO X

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Por: **María José Nina**

Este seminario esta dedicado a mis papas, por todo su amor, apoyo, esfuerzo y confianza que han depositado en mí durante estos cuatro años que he ejercido mi carrera en Chile.

A mis hermanos por su amor incondicional, apoyo y fuerzas que me han traspasado durante los momentos más difíciles.

A mis amigos que han hecho de mi estadía en Chile, como mi segundo hogar.

A mis profesores por todos los conocimientos que con perseverancia, voluntad y confianza han trasmitido en mi, y me han hecho una mejor estudiante.