

VI. DICCIONARIO TÉCNICO CORREGIDO Y AUMENTADO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN ENERGÍA SOLAR

Rafael Almanza

ABSTRACT

An extension of the previous one appears in this version that was published in the book *Engineering of Solar Energy II*. This extension consists of approximately 90 new used terms but, which are used widely in the solar energy literature.

RESUMEN

Este diccionario es una ampliación del anterior, publicado en el libro *Ingeniería de la Energía Solar II*, en 2003. El actual consta de aproximadamente 90 términos más, utilizados ampliamente en la bibliografía sobre energía solar.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los incentivos para escribir este diccionario fue evitar confusiones que persisten en la terminología utilizada en el lenguaje sobre energía solar.

En la bibliografía existen todavía términos relacionados con la evaluación de la radiación solar incidente sobre una superficie: irradiación, insolación, irradiancia, intensidad, radiación, flujo radiante, densidad de flujo radiante, etc, sobre cuyo uso subsisten dudas. Aunque hay publicaciones que recomiendan el uso adecuado de dichos términos, existen aún documentos donde se confunden.

Otro aspecto es el relacionado con propiedades intensivas y extensivas de los materiales. Actualmente se está tratando de uniformar el sufijo *ividad*. Éste se aplica a las intensivas, por ejemplo: resistividad eléctrica, conductividad térmica, difusividad, etc, y para las extensivas, se escoge el sufijo *ancia*, por ejemplo: resistencia eléctrica o conductancia. En este diccionario pueden encontrarse las definiciones de propiedades intensivas y extensivas.

Sin embargo, esta terminología no se aplica en el área relacionada con la transferencia de calor por radiación, donde el sufijo *ividad* se usa para propiedades radiativas relacionadas con una sustancia ópticamente tersa o lisa y con una superficie no contaminada; por ejemplo: emisividad, reflectividad, etc; mientras que el sufijo *ancia* como en emitancia, reflejancia, etc, se emplea para medir las propiedades para las cuales es necesario especificar las condiciones de la superficie. El aspecto más complejo se relaciona con la *reflectividad* (reflexividad), ya que ésta depende no sólo del ángulo con que incide la energía radiante sobre una superficie, sino también de la dirección de la que está siendo considerada como energía reflejada. Por tanto, este tema se trata aquí en forma más o

menos detallada. Aun así, el término *emitancia* no sigue rigurosamente esta convención, ya que la emitancia de un cuerpo opaco no varía con el espesor (Siegel y Howell, 1992).

Dado que la literatura de transferencia de calor usa el término *radiación*, éste se presenta como sinónimo de *irradiancia*, término usado en energía solar. Este último es el recomendable en escritos internacionales para representar la rapidez con la que la energía radiante incide en una superficie por unidad de área.

Sin embargo, se deja a consideración del lector los usos de emisividad o emitancia, reflectividad o reflejancia, absorptividad o absorptancia, transmitividad o transmitancia, puesto que en la bibliografía universal, unos usan una alternativa y otros la otra. Asimismo, se considera que algunas definiciones en esta obra pueden generar controversia, por lo que se sugiere recurrir a las referencias incluidas u otro documento confiable.

Por lo que se refiere a las siglas, el objetivo de incluirlas responde a que algunas de ellas representan conceptos nuevos dentro del campo de la energía solar, y esperamos que el lector no familiarizado con éstas, obtenga aquí un concepto de su significado, al menos general. Respecto a las siglas de instituciones mexicanas o internacionales relacionadas con la energía solar, este libro tiene por objeto difundirlas en los países de lengua hispana donde éstas no se conocen o no se encuentran fácilmente.

Finalmente, quiero referirme a la norma MMX-002-NORMEX-2007, publicada en 2007, la cual incluye una serie de definiciones y terminología relacionadas con la energía solar, que considero útil, como un acercamiento preliminar para personas que se inician en el manejo de la terminología solar.

A

absorbedor. Sustancia con capacidad de absorber parte de un flujo radiante. Véase también *receptor*.

absorbedor negro. Sustancia ideal cuya superficie tiene la propiedad de absorber todo el flujo radiante que incide sobre ella.

absorbente. Sustancia en cualquiera de sus estados (líquido, sólido o gaseoso) capaz de absorber un flujo radiante.

absortancia (α). Propiedad de un medio en el que se determina qué fracción de energía radiante que viaja a lo largo de una trayectoria, será absorbida dentro de una distancia dada en dicho medio.

absortancia direccional. Absortancia de la irradiancia incidente que proviene de una dirección determinada.

absortancia hemisférica. Absortancia procedente de todas las direcciones, es decir, la comprendida en un ángulo sólido de 2π sr.

absortividad. Propiedad óptica del material para absorber el espectro UV-visible-NIR de la irradiancia solar incidente sobre la superficie terrestre. En forma más general, propiedad que tiene un material para absorber una fracción de la energía incidente sobre él.

absortividad espectral direccional. Fracción absorbida de la *intensidad* de la radiación con un determinado intervalo espectral que incide en una dirección determinada.

absortividad espectral hemisférica. Al integrar todas las direcciones de incidencia de la *intensidad* de la radiación dentro de un determinado intervalo espectral, a una temperatura T , se obtiene la absortividad espectral hemisférica.

absortividad total direccional. Cuando la *intensidad* de la radiación es integrada en todas las longitudes de onda del espectro provenientes de una dirección determinada, se obtiene la absortividad total direccional.

absortividad total hemisférica. Cuando se integra la *intensidad* de la radiación en todas las direcciones de incidencia y el espectro completo de longitudes de onda a una temperatura T , se obtiene la absortividad total hemisférica.

acimut. Véase *ángulo acimutal solar*.

acondicionamiento del aire. Proceso general del tratamiento de aire para controlar simultáneamente su temperatura, humedad, limpieza y distribución, con el fin de alcanzar el confort preestablecido.

actinómetro. Dispositivo para medir el flujo de irradiancia solar.

acuífero. Cuerpo de agua formado en el subsuelo.

acumulador. Sistema donde se puede almacenar energía para cederla y aprovecharla en diferentes usos.

acumulador de calor. Masa sólida, líquida o gaseosa, generalmente con capacidad calorífica y calor latente elevados, y usada como acumulador.

adiabático. Sistema que no gana ni pierde calor.

adobe. Material arcilloso utilizado en la construcción de muros, en unidades de mayor tamaño que los ladrillos, y cuya baja conductividad térmica proporciona buen aislamiento térmico de las habitaciones.

adsorbente. Sólido o líquido que adsorbe otras sustancias.

adsorción. Retención superficial de moléculas por sólidos o líquidos.

aerogenerador. Dispositivo que genera electricidad a partir de la energía cinética del viento.

Agenda 21. Plan de acción para el desarrollo sustentable en el siglo XXI y firmado en Río de Janeiro, Brasil, en 1992.

aerosol. Suspensión gaseosa de partículas ultramicroscópicas en forma de líquido o sólido.

afelio. El punto sobre la órbita planetaria más lejana del Sol.

agua salobre. Agua salada con valores de salinidad dentro de un intervalo aproximado de 0.50 a 17.0 partes por mil. En forma más general, agua con menos sal que el agua de mar, pero no al grado de ser potable.

aislamiento térmico. Característica de un material por la que se reduce el flujo de calor que en forma espontánea o forzada se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío.

aire acondicionado. Control simultáneo de temperatura, humedad relativa, pureza y flujo de aire en un espacio cerrado.

álabe. Parte de una turbina que recibe la energía cinética de un fluido para transmitirla a un rodete o disco en forma de energía mecánica, donde finalmente se monta en un eje algún dispositivo para su uso.

albedo. Fracción de la irradiancia incidente que se refleja principalmente de la Tierra a la atmósfera.

altitud solar (α_s). Ángulo comprendido entre una recta que une al Sol con un objeto u observador y la horizontal, donde se localizan éstos últimos. Este ángulo es el complemento del ángulo cenital.

amanecer. Periodo cuando se considera que el Sol asoma en el horizonte.

amorfo. Sólido no cristalino, es decir, sin estructura bien definida.

anemómetro. Dispositivo para medir la velocidad y dirección del viento.

ANES. Siglas de la Asociación Nacional de Energía Solar, AC (México).

ángstrom. Unidad de longitud para medir dimensiones atómicas y longitudes de onda (Å). Su equivalente es 10^{-8} cm.

ángulo acimutal solar (γ_s). Ángulo medido en el sentido del giro de las manecillas del reloj, entre el norte geográfico y la proyección sobre el horizonte de la posición del Sol.

ángulo de borde. Ángulo formado por el eje de un concentrador (tipo parabólico) y la línea imaginaria que va desde su borde hasta el punto focal.

ángulo de incidencia. Ángulo formado por un rayo (incidencia solar directa, láser, luz colimada, etc) y la línea perpendicular a la superficie de incidencia.

ángulo de incidencia normal. Ángulo de incidencia de 90° a la superficie colectora.

ángulo de inclinación. Ángulo formado por la horizontal y la superficie del colector.

ángulo de reflexión. Ángulo que se forma por la irradiancia solar directa reflejada y la normal al captador solar.

ángulo de refracción. Ángulo formado por un rayo de la irradiancia solar directa sobre un material transparente y su trayectoria al entrar a dicho medio transparente (vidrio, agua o aire).

ángulo horario (ω). Posición angular del Sol hacia el Este u Oeste respecto del Sur geográfico. A medio día, su valor es cero (positivo por las tardes y negativo por las mañanas). Su valor es de 15° por hora. Sin embargo, algunos autores lo definen con los signos al revés.

ángulo sólido (Ω). Superficie cerrada formada por todos los rayos que convergen en un punto. Dicha superficie está en el lado opuesto de dicho punto y el ángulo sólido se mide en esterradianes (sr). El ángulo sólido de una esfera es 4π sr. También puede definirse como el despliegue angular en tres dimensiones; hacia el vértice de un cono medido por el área interceptada por dicho cono, sobre una esfera unitaria cuyo centro es el vértice del cono mencionado.

antirreflejante. Película antirreflejo. Evita que se refleje la irradiancia solar.

apertura de un concentrador. Proyección del área de un concentrador a través de la cual la irradiancia solar que todavía no ha sido concentrada incide sobre dicho concentrador.

apogeo. Punto en la órbita de un cuerpo con mayor distancia al centro de la órbita.

área captadora. Superficie máxima de un colector que capta la irradiancia solar.

arquitectura bioclimática. Soluciones óptimas en el diseño de una edificación al considerar parámetros meteorológicos y ambientales, así como orientaciones, para lograr confort en la vivienda.

arquitectura solar. Solución óptima en el diseño de una vivienda tomando en cuenta la irradiación global solar a lo largo del año.

arquitectura vernácula. Arquitectura propia de una región, que utiliza los materiales propios de ella. Se basa en el dominio de técnicas y sistemas constructivos ancestrales.

arreglo tándem. Arreglo de dos o más películas fabricadas una sobre la otra.

arsenuro de galio (GaAs). Material cristalino con un punto de fusión a 1 238°C. Se utiliza en la fabricación de celdas fotovoltaicas.

ASES. Siglas en inglés de la Sociedad Americana de Energía Solar, de EUA (American Solar Energy Society).

astigmatismo. Defecto de un sistema óptico debido a la refracción del lente o reflejancia de un espejo que da una imagen distorsionada. También se conoce como la incapacidad de un objetivo para enfocar en un mismo plano líneas horizontales y verticales, cuando éstas están cercanas a los bordes de la lente o el espejo.

ASTM. Siglas en inglés de la Sociedad Americana de Normas para Materiales, de EUA (American Society for Testing Materials).

atenuación. Reducción de irradiancia solar debida a la dispersión o absorción del medio transmisor.

atenuación atmosférica. Atenuación de la irradiancia solar debida a la atmósfera.

atmósfera. La envolvente de gases que rodean a la Tierra, mantenida sobre ésta por la fuerza de gravedad. Consiste de cuatro capas: tropósfera, estratósfera, mesósfera y termósfera.

atto. Prefijo denotando, 10^{-18} , es decir un trillonésimo.

AWEA. Siglas en inglés de la Asociación Americana de Energía Eólica (American Wind Energy Association).

Azimut. Véase *ángulo acimutal solar*.

B

banda de conducción. Banda de energía en la que los electrones se pueden mover libremente en un sólido o semiconductor, por lo que se produce un transporte neto de carga.

banda de valencia. Máxima energía de banda electrónica en un semiconductor o aislante que se puede llenar con electrones.

banda prohibida. Intervalo de energías prohibidas en la teoría de banda de semiconductores.

barómetro. Instrumento para medir la presión atmosférica, conocida también como barométrica.

barotrópico. Condiciones atmosféricas en superficies con igual presión y densidad.

barrera de potencial. Potencial en una región donde la fuerza ejercida sobre una partícula se opone a que ésta pase a través de dicha región.

barrera Schottky. Región de transmisión formada dentro de un semiconductor que sirve como barrera rectificadora en la unión con una capa metálica.

barril. Estándar internacional para medir petróleo crudo, equivalente a 42 galones (0.15899 m³)

barril de petróleo equivalente. Unidad para medir el contenido de energía que iguala a un barril de petróleo crudo en razón a 600 pies cúbicos de gas natural o 1.5 barriles de gas natural líquido.

basa. Base donde se apoya una columna, en una construcción. Es conocida también como zapata.

base. Término general usado en química para compuestos que, cuando son disueltos en agua, incrementan la concentración de los hidróxidos.

batería. Fuente de corriente directa hecha de una o varias unidades que convierten energía química, térmica, nuclear o solar en energía eléctrica.

bioclima. Factores climáticos que actúan sobre una comunidad. Éste está determinado por los vegetales y animales del entorno.

bioconversión. Conversión de materia orgánica a una forma más útil de energía mediante procesos biológicos.

biodegradable. Característica de una sustancia que puede ser descompuesta por microorganismos.

biodiversidad. Conjunto de especies animales y vegetales que viven en un espacio determinado.

biomasa. Materia no fosilizada proveniente de entes biológicos.

biósfera. Vida de seres sobre la Tierra, que incluye la parte baja de la atmósfera, la hidrósfera, el suelo y la litósfera hasta una profundidad de 2 km aproximadamente. La materia a nivel molecular interacciona con seres vivientes que se encuentran en su entorno.

blindaje. Véase *recubrimiento metálico*.

bolómetro. Instrumento que mide la energía de origen electromagnético, generalmente sólo para ciertos intervalos de longitud de onda por medio del cambio de resistencia de un conductor delgado, y origina el calentamiento de esta resistencia por la radiación electromagnética incidente.

bomba de calor. Dispositivo que transfiere calor de un cuerpo frío a uno más caliente, gastando energía mecánica en el proceso. Se considera que su principal objetivo es calentar el dispositivo de alta temperatura en lugar de enfriar el de menor temperatura.

bóveda. Estructura con perfil en forma de arco que cubre un espacio entre muros o diferentes pilares.

brillancia. Véase *brillante*. Término utilizado en evaluaciones de irradiación solar por medio de satélites, que manejan la reflejancia de la nubosidad o la superficie terrestre.

brillante. Que emite o refleja mucha luz, que tiene luminosidad.

brillantez. Véase *luminancia*.

brillar. Emitir o reflejar algo con una luz intensa.

BTU. Unidad térmica británica.

C

caldera. Dispositivo a presión donde el agua u otros líquidos se calientan por medio de combustión u otros fenómenos físicos y químicos, y se genera vapor saturado o sobrecalentado.

caldera solar. Dispositivo localizado en el foco de un sistema de enfoque solar.

calefacción solar. Conversión de irradiancia solar en calor por medio de dispositivos tecnológicos, para el confort humano.

calentamiento global. Balance energético alterado por cambios antropogénicos (generados por el hombre). Estos son causados principalmente por el uso exagerado de combustible de origen fósil, desertificación por destrucción de bosques y vegetales, así como contaminación de los mares donde ha estado reduciéndose el fitoplancton.

calor. Medida de la cantidad de energía transferida de un cuerpo a otro y debida a diferencia de temperatura entre estos dos cuerpos.

calor de fusión. Diferencia entre los valores de la entalpía del líquido saturado y el sólido saturado a una misma presión. Más brevemente: diferencia entre las entalpías de saturación entre líquido y sólido a una misma presión.

calor de reacción. Cambio de entalpía que acompaña a una reacción química a presión constante. También se puede definir como el negativo del cambio en la energía interna que acompaña a una reacción química a volumen constante.

calor de vaporización. Calor requerido por unidad de masa para cambiar una sustancia de líquido a vapor en su punto de ebullición.

calor específico. Razón de la energía necesaria para elevar la masa de un material sólo un grado de temperatura a la cantidad de energía requerida para elevar una masa igual de una sustancia de referencia, usualmente agua, también sólo un grado de temperatura.

calor latente de fusión. Cantidad de energía necesaria para la transformación de un sólido en líquido.

calor latente de sublimación. Cantidad de energía necesaria para la transformación de un sólido en vapor.

calor latente de vaporización. Cantidad de energía necesaria para la transformación de un líquido en vapor. Sinónimo de calor de vaporización.

calor sensible. Calor absorbido o producido por una sustancia durante un cambio de temperatura y que no es acompañado por un cambio de estado.

calorimetría. Medición de transferencia de calor.

calorímetro. Instrumento usado para medir la cantidad generada de calor o emitida por materiales durante procesos, que pueden ser reacciones químicas, cambios de estado o formación de soluciones.

cambio antropogénico. Transformación de diferentes parámetros existentes en el medio ambiente debido a acciones llevadas a cabo por el hombre.

cambio climático. Cambio en los diferentes patrones relacionados con vientos, lluvias, huracanes, corrientes marinas y elevación del nivel del mar.

cambio de fase. Metamorfosis que sufre un material o mezcla, que permite cambiar de una fase a otra, como de gas a líquido, de sólido a gas, etc.

camino óptico. Espesor de un material óptico multiplicado por su índice de refracción.

campo de helióstatos. Conjunto de helióstatos que reflejan la irradiancia solar directa hacia un receptor central que se localiza en una torre.

campo fotovoltaico. Conjunto de paneles fotovoltaicos que constituyen una instalación solar para la generación de electricidad.

campo solar. Conjunto de dispositivos o colectores solares que constituyen una instalación solar.

candela. Unidad de intensidad luminosa en el SI. Se define como 1/60 de la intensidad luminosa de un centímetro cuadrado de un cuerpo negro, a la temperatura de fusión del platino (1769°C).

cañón de electrones. Dispositivo utilizado para evaporar películas sobre un sustrato, usando un haz de electrones.

capa metálica. Véase *recubrimiento metálico*.

capacidad calorífica. Cantidad de calor requerida para elevar un sistema un grado de temperatura en una forma específica; usualmente a presión o volumen constante.

capacidad de almacenamiento térmico. Cantidad de energía en una sustancia que se puede almacenar y usar posteriormente.

capacidad residual. Capacidad de un acumulador eléctrico que ya no puede ser utilizada.

capacidad útil. Capacidad de un acumulador eléctrico para ser descargado antes de llegar a su capacidad residual.

capitel. Elemento superior sobre el fuste de columnas o pilastras.

captación solar. Fenómeno que consiste en la transformación de irradiancia solar en otra forma de energía útil.

captación solar directa. Captación solar debida sólo a la irradiancia solar directa.

captador solar. Instalación diseñada para convertir y acumular la energía proveniente del Sol que incide en forma de irradiancia solar.

captador solar plano. Captador solar en el cual el área del absorbedor es igual a la apertura. Típicamente es un captador solar con una o dos cubiertas de vidrio y aislado térmicamente; transfiere calor al fluido que circula por él.

carga. Cantidad de electricidad que usa un sistema conectado a la red o al sistema que suministra electricidad.

carga eléctrica. Energía eléctrica almacenada en un sistema aislado, como una batería o un condensador.

carga pico. La máxima carga sobre un sistema generador de electricidad, de manera que este sistema debe ser capaz de poder generar tal electricidad a tal carga en un periodo predeterminado con anterioridad.

carga térmica. Cantidad de calor por unidad de tiempo que se debe suministrar o eliminar a un edificio para mantener una temperatura predeterminada.

carro solar. Véase *coche solar*.

carta cilíndrica. Mapa resultante de la proyección de meridianos y paralelos geográficos sobre un cilindro que es tangente o intercepta la superficie de una esfera.

carta solar. Representación gráfica que muestra la posición del Sol en cualquier época del año en una latitud dada.

casa solar. Vivienda que utiliza energía solar como fuente única o principal de suministro energético.

cátodo fotoeléctrico. Superficie fotosensible que emite electrones cuando se expone a la irradiancia solar u otra fuente radiante.

cátodo fotovoltaico. Véase *cátodo fotoeléctrico*.

caudal. Cantidad de fluido que pasa por determinado elemento en la unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el *flujo* volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. Sin embargo, también llega a identificarse con el *flujo* másico o masa que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.

celda fotoeléctrica. Véase *celda fotovoltaica*.

celda fotoelectrolítica. Dispositivo que utiliza la irradiancia solar en procesos químicos electrolíticos.

celda fotoelectroquímica. Dispositivo que produce voltaje y corriente utilizando técnicas combinadas de métodos fotoquímicos y electroquímicos, generalmente donde se realizan los procesos químicos de oxidación-reducción expuestos a la irradiancia solar.

celda fotogalvánica. Celda electroquímica donde cambios de corriente o voltaje son resultado de cambios generados fotoquímicamente en las concentraciones relativas de reactivos, comúnmente en una solución por fase oxidación-reducción.

celda fotovoltaica. Dispositivo que detecta o mide radiación electromagnética al generarse un potencial en una unión de dicha celda. Convierte la irradiancia solar en corriente eléctrica por el efecto fotoeléctrico.

celda multiunión. Celda solar fabricada de dos o más materiales, cada uno con una eficiencia óptima en un intervalo espectral limitado de la irradiancia solar.

CENIDET. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (México). Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

cenit. Punto de intersección de la esfera celeste o del globo terráqueo con la vertical del observador.

centi (c). Prefijo que denota 10^{-2} , es decir un centésimo.

central fotovoltaica. Central solar que produce electricidad por medio de módulos o paneles fotovoltaicos.

central solar. Central que usa la irradiancia solar global o directa para generar electricidad por procesos fototérmicos o fotovoltaicos.

central solar de chimenea. Central solar que utiliza un captador solar plano de gran extensión para calentar aire, éste se mueve por convección natural en una chimenea de una altura del orden de 200 m o más y, finalmente, genera electricidad con una turbina de viento.

central solar orbital. Central solar que hace uso de satélites estacionarios con celdas fotovoltaicas que producen electricidad, la cual se trasmite a la Tierra por medio de microondas. (Se encuentra en desarrollo.)

central solar-térmica. Central solar que produce electricidad por procesos fototérmicos usando concentradores solares.

central solar-térmica de concentradores distribuidos. Central solar-térmica que utiliza generalmente concentradores tipo canal parabólico o paraboloides de revolución.

central solar-térmica de receptor central o torre central. Central solar-térmica que emplea helióstatos que enfocan la irradiancia solar directa en un receptor ubicado a una altura del orden de 60 m o más.

cero absoluto. Gas ideal a una temperatura de cero, denotado °K o -273.15°C o -459.67°F . Bajo esta condición, todo movimiento molecular se cancela.

CESA. Central Solar de Almería, en España. Es un sistema de receptor central con 300 helióstatos.

CFE. Comisión Federal de Electricidad (México). Patrocina proyectos de investigación en energía solar, entre otros; además ejecuta y realiza instalaciones aprovechando fuentes renovables de energía incluyendo la solar.

CI. Índice de temperatura-humedad. Da un valor numérico, en general dentro del intervalo de 70 a 80, que refleja las condiciones atmosféricas externas de temperatura y humedad como una medida de confort (o disconfort) durante la temporada calurosa del año. Es igual a 15 más 0.4 veces la suma de temperatura de bulbos seco y húmedo en grados Fahrenheit.

CIBNOR. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, en La Paz, Baja California Sur. Esta institución realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

ciclo binario. Combinación de dos ciclos con turbinas, que emplean dos fluidos de trabajo diferentes para la producción de potencia.

ciclo binario de vapor. Ciclo de potencia que es una combinación de 2 ciclos, uno en la región de alta temperatura y él otro en la región de baja temperatura.

ciclo combinado. Proceso, en una planta de potencia, que utiliza la combinación de turbinas de gas y vapor, en ciclo Brayton y Rankine, respectivamente.

ciclo de Brayton. Ciclo termodinámico donde se llevan a cabo dos procesos a presión constante y otros dos a entropía constante. Se utiliza para turbinas de gas. Se usa

actualmente en un ciclo combinado con dichas turbinas y centrales de canal parabólico, que generan vapor y electricidad.

ciclo de Carnot. Ciclo termodinámico ideal teórico para evaluar la máxima eficiencia de cuatro procesos reversibles en sucesión: expansión isotérmica con adición de calor, expansión isoentrópica, compresión isotérmica con proceso de rechazo de calor, y finalmente una compresión isoentrópica. Cualquier otra eficiencia termodinámica es menor que este ciclo. Si en este ciclo se recibe calor a una temperatura T_1 y se rechaza a una temperatura T_2 , la eficiencia es $(T_1 - T_2) / T_1$.

ciclo de Rankine. Ciclo termodinámico que consiste en la adición de calor a presión constante, en una expansión isoentrópica, rechazo de calor residual a presión constante y una compresión isoentrópica. Se usa principalmente en sistemas solares donde se genera vapor como fluido de trabajo.

ciclo termodinámico. Procedimiento o arreglo en que un material realiza un proceso cíclico que incluye una forma de energía, como calor a una temperatura elevada proveniente de una combustión, donde parte se convierte a otra forma de energía como la mecánica, y el calor restante se rechaza a menor temperatura hacia un sumidero.

cielo opaco. Cantidad de cielo cubierto (en décimos) por nubes.

cielo transparente. Condiciones atmosféricas a través de las cuales se puede observar el cielo con color azul.

CIEMAT. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, en España. Patrocina proyectos de energía solar, entre otros.

CIE-UNAM. Centro de Investigaciones en Energía, UNAM, en México. Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

CINVESTAV-IPN. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, en México. Lleva a cabo proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

circuito primario. En un sistema solar, circuito por donde circula el fluido de transferencia de calor,

circuito secundario. En un sistema solar, circuito por donde circula el fluido de trabajo.

circulación. Movimiento de un fluido por un circuito.

circulación forzada. Circulación de un fluido por medio de una bomba mecánica.

circulación natural. Circulación de un fluido por convección natural, la cual se debe a la diferencia de densidades del fluido calentado, por ejemplo, con energía solar.

claridad. Véase *luminosidad*.

climatización. En un espacio cerrado, acondicionamiento del aire a una temperatura y humedad prefijadas para alcanzar confort ambiental.

climatizador. Dispositivo utilizado para regular la temperatura y la humedad de un espacio cerrado.

clímax. Conglomerado vegetal en equilibrio y estable, dentro de determinada área geográfica, con factores climáticos estables y en equilibrio.

CNA. Comisión Nacional del Agua, en México. Dependencia gubernamental que patrocina algunos proyectos de energía solar.

CNRS. Siglas en francés del Centro Nacional de la Investigación Científica, en Francia (Centre National de la Recherche Scientifique), que patrocina proyectos de energía solar, entre otros.

cocina solar. Concentrador solar para la cocción de alimentos por medio de concentración de la irradiancia solar directa.

cocina solar con paneles fotovoltaicos. Parrilla eléctrica para la cocción de alimentos, que se alimenta mediante un acumulador eléctrico, el cual se carga con paneles fotovoltaicos.

cocina solar parabólica tipo canal. Dispositivo para la cocción de alimentos con un concentrador cilíndrico parabólico. En éste se calienta aceite como fluido de transferencia de calor, el cual se utiliza después en un serpentín que contiene el recipiente donde se van a cocer los alimentos.

cocina solar tipo invernadero. Caja aislada térmicamente con espejos laterales para cocción de alimentos. La caja tiene una cubierta transparente y funciona también bajo el efecto invernadero.

cocina solar tipo paraboloide de revolución. Dispositivo para la cocción de alimentos en forma de plato parabólico, tipo sombrilla o paraguas, donde cada sección es parte de un platillo parabólico. La cocción se lleva a cabo directamente sobre el recipiente que recibe la irradiancia directa enfocada.

coche solar. Coche eléctrico que carga sus baterías con celdas fotovoltaicas.

coeficiente de absorción (α). Si un flujo (energía, sonido, etc) a través de un material disminuye con la distancia x en proporción a $e^{-\alpha x}$, entonces α se conoce como coeficiente de absorción. También se conoce como razón de absorción

coeficiente de atenuación. Capacidad espacial de atenuación, en un material, para cualquier radiación electromagnética transmitida.

coeficiente de difusión. La ley de difusión establece que el flujo másico de un constituyente por unidad de área es proporcional al gradiente de concentración. El coeficiente de proporcionalidad se conoce como coeficiente de difusión.

coeficiente de eficiencia. Razón de la energía útil suministrada por un sistema dinámico dividida entre la energía suministrada a éste, durante un periodo de operación.

coeficiente de extinción (K). El coeficiente de extinción K está dado por $K = \alpha\lambda/4\pi$ donde λ es longitud de onda en vacío y α el coeficiente de absorción de un material.

coeficiente de ganancia de calor solar. En general representa el porcentaje de calor solar disponible. En forma más formal representa cuánta irradiancia solar (visible e infrarroja) es admitida a través de una ventana incluyendo la irradiancia absorbida por el vidrio y reemitida hacia la zona de estudio. Tiene valores entre 0 y 1; cuando los valores son cercanos a 1, se conoce como de alta *transmitancia*

coeficiente de reflexión. Relación de la amplitud de una onda reflejada por una superficie dividida entre la amplitud de la onda incidente.

coeficiente de sombreado. Razón de irradiancia solar transmitida (infrarrojo cercano y visible) a través de una ventana respecto a la irradiancia solar incidente. Este término se utiliza para expresar la efectividad de dispositivos sombreadores.

coeficiente de transferencia de calor. Cantidad de calor que pasa a través de una unidad de área de un medio o sistema en una unidad de tiempo, cuando la diferencia de temperatura entre las superficies del sistema es un grado.

coeficiente de transmisión. Valor de la cantidad asociada con la resultante producida por las ondas reflejadas en un punto dado del medio de transmisión, dividido entre el valor asociado con la onda incidente.

coeficiente de turbidez. Factor en la ley de absorción que describe la extinción de la luz incidente.

coeficiente de turbidez de Angström. Véase *fórmula de turbidez de Angström*.

cogeneración. Generación de electricidad sumada al uso de calor de desecho, en forma de vapor o agua caliente, usando la misma cantidad de combustible que en la operación unitaria de generación de electricidad.

cogeneración solar-térmica. Producción conjunta de electricidad entre una planta solar y una planta convencional eléctrica.

colector solar. Dispositivo diseñado para absorber la irradiancia solar, y convertirla en energía útil, generalmente calor. Véase también *captador solar*.

colector solar evacuado. Colector solar construido con tubos metálicos cubiertos con tubos de vidrio concéntricos. Éstos se aíslan con alto vacío, de manera que existe un aislante térmico casi perfecto. El objetivo es minimizar las pérdidas por convección y conducción casi a cero.

colimador. Instrumento que produce rayos paralelos de luz. También se conoce como el dispositivo que confina los elementos de un haz dentro de un ángulo sólido predeterminado.

columna de agua. Columna tabular localizada en la zona de agua o vapor de una caldera. Sirve para alimentar medidores periféricos protectores.

combustibles fósiles. Conjunto de sustancias líquidas como el petróleo, sólidas como el carbón, o gaseosas como el gas natural (metano) que son combustibles.

compuesto eutéctico. Mezcla de sustancias que se funden a temperatura más baja que sus constituyentes.

CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en México. Dependencia gubernamental que patrocina proyectos de energía solar, entre otros.

CONAE. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, en México. Organiza reuniones sobre energía solar y otras fuentes renovables.

concentración solar. Enfoque de irradiancia solar directa proveniente de un área mayor hacia un área menor, generalmente con el objetivo de alcanzar temperaturas altas, usualmente mayores de 100°C.

concentrador canal parabólico o cilíndrico-parabólico. Concentrador de foco lineal constituido por una superficie reflejante cilíndrica con una geometría de parábola en su perfil.

concentrador parabólico compuesto (CPC). Concentrador que alcanza el límite termodinámico de concentración $C = 1/\sin\theta_a$ en dos dimensiones, o $C = 1/\sin^2\theta_a$ en tres dimensiones, donde θ_a es la mitad del ángulo de aceptación. En energía solar este concentrador es estacionario y está formado, cuando el absorbedor es plano o tubular, por dos reflectores parabólicos que forman un canal y están unidos longitudinalmente. El absorbedor se encuentra en su parte inferior, de manera que toda la irradiancia que se recibe en su apertura se enfoca a dicho receptor.

concentrador secundario. Segundo concentrador utilizado después de un concentrador solar con el fin de hacerlo más eficiente u obtener mayor concentración sobre un absorbedor.

concentrador solar. Dispositivo óptico para concentrar la irradiancia solar directa, mediante espejos o lentes.

concentrador solar con foco lineal. Concentrador formado por espejos planos rectangulares y longitudinales, o por una parábola tipo canal, de manera que la irradiancia solar directa se enfoca sobre un absorbedor longitudinal. Necesita seguimiento continuo del movimiento aparente del Sol.

concentrador solar con foco puntual. Concentrador formado por un paraboloide de revolución que enfoca la irradiancia solar directa en un punto o zona de área muy limitada.

concentrador solar fijo. Concentrador tipo CPC u otro en que el absorbedor se mueve; por ejemplo, un concentrador formado por un casquete semiesférico con absorbedor lineal.

concentrador solar fotovoltaico. Concentrador solar utilizado para incrementar la irradiancia solar sobre un absorbedor fotovoltaico.

concentrador solar tipo Fresnel. Concentrador formado por espejos planos longitudinales en posición horizontal, que siguen el movimiento aparente del Sol y enfocan la irradiancia solar directa sobre un absorbedor lineal. Los espejos tienen una orientación norte-sur u oeste-este.

conducción térmica. Flujo de energía térmica que atraviesa una sustancia de una región de mayor temperatura a una de menor temperatura.

conductancia térmica. Cantidad dada por la transferencia de calor a través de un cuerpo dividido por la diferencia de temperatura a través de las superficies que lo conforman.

conductividad térmica, coeficiente de conductividad o conductividad calorífica (k). Flujo de calor a través de una superficie por unidad de área y por unidad de tiempo, dividido entre el negativo de la rapidez de cambio de temperatura con la distancia en una dirección perpendicular a la superficie.

conductor térmico. Sustancia con conductividad térmica relativamente alta.

confort. Anglicismo que indica las condiciones bajo las cuales, la mente y el cuerpo, expresan satisfacción con el medio ambiente.

confort térmico. Sensación subjetiva de calor o frío que depende de la temperatura ambiente.

confort higrotérmico. Sensación subjetiva que expresa satisfacción o insatisfacción de acuerdo con las condiciones de humedad y temperatura. Adquiere importancia en regiones húmedas.

conservación de energía. Ley fundamental de la física y la química que establece que la energía total de un sistema aislado es constante.

constante de Boltzmann. Valor que relaciona la energía promedio de una molécula con su temperatura absoluta. Su valor es 1.3803×10^{-23} J/mole K.

constante solar. Rapidez de irradiancia solar global fuera de la atmósfera a todas las longitudes de onda, incidente sobre una unidad de área y expuesta normalmente a los rayos del Sol. Su valor promedio a lo largo de diferentes años y por diferentes grupos pertenecientes al WRC, es de $1\,367$ W/m².

convección forzada. Convección térmica en la que el fluido se mueve por un agente externo, generalmente mecánico.

convección libre. Véase *convección natural*.

convección natural. Convección térmica en la que el fluido en movimiento es el resultado de la presencia de un cuerpo caliente en contacto con tal fluido, que le provoca gradientes de temperatura y por tanto de densidad, de manera que el fluido se mueve bajo la influencia de la gravedad.

convección térmica. Transferencia de energía térmica debida al movimiento físico de un sitio a otro de una sustancia que absorbe calor; ésta logra obtener energía térmica que se almacena para uso posterior.

conversión de energía. Proceso para cambiar energía de una forma a otra.

conversión directa de energía. Conversión de energía térmica o química en potencia eléctrica por medio de generadores directos de potencia.

conversión fotoeléctrica. Conversión directa de energía solar (irradiancia solar) en eléctrica por medio de una celda fotoeléctrica.

conversión fotoquímica. Conversión de irradiancia solar en energía química por medio de reacciones químicas influidas por tal irradiancia, principalmente la ultravioleta.

conversión fototérmica. Conversión de la irradiancia solar en calor útil.

conversión fotovoltaica. Véase *conversión fotoeléctrica*.

conversión solar en termoelectrónica. Conversión de la irradiancia solar en energía eléctrica, por medio de calor; se usa generalmente en naves espaciales.

conversión solar termodinámica. Conversión de irradiancia solar en energía mecánica por medio de un ciclo termodinámico.

conversión termoiónica o termiónica. Conversión de energía solar o térmica en electricidad usando generadores termiónicos.

conversión termoquímica. Conversión de energía térmica en energía química por medio de una reacción endotérmica que se produce a temperaturas elevadas. Se usa comúnmente en sistemas de almacenamiento de energía, y posteriormente, mediante una reacción exotérmica, se utiliza dicha energía.

convertidor termiónico. Dispositivo que tiene dos electrodos, uno de los cuales se eleva a alta temperatura por energía solar. Éste se convierte en un emisor termiónico de electrones, mientras que el otro funciona como colector de éstos.

convertidor termoelectrónico. Convertidor que cambia la energía solar u otra fuente de calor en energía eléctrica.

COP. Es coeficiente de desempeño, por sus siglas en inglés (*coefficient of performance*). En un ciclo de refrigeración, es la razón de la energía calorífica extraída por la máquina de calor a baja temperatura respecto al trabajo suministrado para operar el ciclo.

corriente de portadores. Movimiento de portadores en un semiconductor bajo la influencia de un voltaje aplicado.

costo social. Costo para la sociedad por el uso de energía principalmente de origen fósil.

crystal. Sólido homogéneo, formado de un elemento, compuesto químico o mezclas isomorfas, a través del cual los átomos o moléculas están arreglados en un modelo repetitivo y simétrico.

cromogénesis. Término utilizado para indicar el cambio de propiedades ópticas de los materiales. En particular, se usa muy frecuentemente en el cambio de transmitancia de un material transparente al depositarle películas.

crudo Brent. Combinación de petróleo crudo de 15 diferentes campos de petróleo en el Mar del Norte (Brent y Ninian).

cuanto. Véase *quántum*.

cubierta. Lámina o película, transparente o translúcida que cubre un captador o absorbedor solar con el fin de reducir pérdidas por convección y conducción.

cuerpo negro. Cuerpo ideal que absorbería toda radiación incidente y no reflejaría nada.

cúpula. Bóveda generalmente semiesférica o paraboloide.

curva característica corriente-voltaje. Es la gráfica donde se presenta la corriente de salida de un dispositivo fotovoltaico como función del voltaje de salida a una temperatura e irradiancia particular.

curva de carga. Gráfica que muestra la potencia suministrada por un sistema de potencia eléctrica *versus* tiempo.

curva de transmisión espectral. Representación gráfica de la transmitancia de un cuerpo transparente o traslucido en función de la longitud de onda en el espectro solar.

curva S. Curva que mide el crecimiento sustentable de la población .

Ch

chapitel. Remate en forma de punta de una torre.

chimenea solar. Tubo vertical con altura del orden de 200 m, por el que circula aire caliente por convección. Este flujo proviene de colectores solares que se calientan en su base.

CHU_{mean}. Siglas en inglés de *centigrade heat unit*. Es la unidad de energía calorífica igual a 0.01 de la cantidad calor necesaria para elevar una libra de aire seco de 0 a 100°C, a presión constante de una atmósfera; su equivalente en joules es 1 900.44.

D

deca (da). Prefijo que denota 10^1 , es decir diez.

deci (d). Prefijo que denota 10^{-1} , es decir un décimo.

declinación solar (δ). Declinación es la medida de la posición angular del Sol en cada época del año respecto al Ecuador. El círculo que pasa por esta posición, se conoce como círculo horario del Sol, con un valor de $-23.45^\circ \leq \delta \leq 23.45^\circ$.

degradación solar. Fenómeno que consiste en el deterioro de un material expuesto a la irradiancia solar.

dendroenergía. Energía obtenida a partir de combustibles procedentes de la madera.

densidad de flujo energético. Flujo energético por unidad de superficie.

densidad de flujo solar (W/m^2). Véase *irradiancia*.

densidad óptica. El grado de opacidad de un medio translúcido expresado por $\log I_0/I$, donde I_0 es la intensidad del rayo incidente e I la intensidad del rayo transmitido.

desalación solar. Procedimiento utilizado para evaporar agua de mar o salmuera con calor solar. Con esta técnica se puede producir NaCl u otro tipo de sal, lo que se conoce como evaporación solar; mientras que cuando se obtiene agua potable, se conoce como destilación solar. También se pueden usar celdas fotovoltaicas para desalación por ósmosis inversa.

desalación solar por etapas. Uso de plantas de tipo multiefecto o etapa múltiple para la desalación solar usando salmuera calentada por energía solar.

desarrollo sustentable. Proceso por medio del cual se pueden cubrir en forma permanente tanto las necesidades materiales como espirituales de los habitantes, sin causar deterioro en las condiciones ambientales o incluso mejorándolas, para lograr el sustento de dichos habitantes.

descarga térmica. Transferencia de calor acumulado en un almacén térmico para usarlo en aplicaciones térmicas.

desestratificador. Dispositivo que se utiliza para evitar la estratificación térmica de un fluido en un almacén.

desinfección solar. Eliminación de organismos patógenos en sustancias líquidas contaminadas, principalmente agua, por medio de la elevación de su temperatura con colectores o concentradores solares. El proceso utilizado para dicha desinfección es la pasteurización.

desintoxicación solar. Eliminación o transformación de residuos tóxicos en agua, fundamentalmente de tipo orgánico, por medio de radiación ultravioleta. Esta última se

utiliza con un fotocatalizador que produce un par de electrones que generan una foto-oxidación o foto-reducción de los contaminantes presentes en el agua contaminada.

deserción. Proceso de disminución de presión; el sistema podrá pasar por una serie de estados metaestables hasta producirse la evaporación del líquido

desorción. Proceso para la eliminación de una sustancia sorbida invirtiendo el proceso de absorción o adsorción. Proceso opuesto a la adsorción: separar una molécula o átomo adherido en una superficie.

destilación solar. Desalación solar de agua salobre usando plantas de múltiple efecto o etapa múltiple.

destilador solar. Dispositivo para evaporar y condensar agua. El agua se confina en una o varias casetas cubiertas por uno o dos vidrios inclinados, donde se calienta por efecto invernadero y por absorción de la irradiancia solar que incide sobre una charola. Ésta se localiza en la base del dispositivo donde se coloca la salmuera que se desea convertir en agua desalada. Finalmente, el agua evaporada se condensa en las cubiertas de vidrio y se almacena en un recipiente.

día sideral. Tiempo que transcurre entre dos pasos consecutivos de una estrella por el meridiano local. Representa el periodo de rotación de la Tierra medido con respecto a las estrellas, el cual puede considerarse como el periodo verdadero de rotación, con una duración de 23 h, 56 min, 4.091 s.

día sidéreo. Véase *día sideral*.

día solar aparente. Tiempo transcurrido durante una rotación de la Tierra sobre su eje y con respecto al Sol aparente.

día solar medio. Periodo de la duración de una rotación de la Tierra sobre su eje, con respecto a un Sol promedio a lo largo del año.

diatérmano. Capaz de transmitir calor radiante.

dieléctrico. Que no conduce electricidad.

difusión de impurezas. Cuando una sustancia se difunde en un semiconductor en pequeñas cantidades, suministra electrones o huecos libres a dicho material.

difusión de radiación. Transmisión de radiación electromagnética en todas direcciones por un cuerpo capaz de efectuarla.

difusión salina. Difusión molecular de la sal disuelta en un líquido a través de todo su volumen.

difusión térmica. Fenómeno en el cual la existencia de un gradiente térmico en una mezcla de fluidos, da lugar al flujo de uno de sus constituyentes.

difusividad másica. Véase *coeficiente de difusión*.

difusividad térmica. Cantidad de calor que pasa normalmente a través de una unidad de área por unidad de tiempo dividida entre el producto del calor específico, densidad y gradiente de temperatura.

Difusor. Ducto, cámara o sección por medio del cual un fluido a alta velocidad y baja presión se convierte en fluido de alta velocidad y alta presión. En estanques solares se conoce como el dispositivo para inyectar salmuera concentrada en la zona del gradiente salino cuando éste se desestabiliza.

diodo Schottky. Junta o barrera formada por el contacto directo de materiales semiconductores con un metal. Este tipo de contacto rectifica señales y puede también presentar alguna resistencia.

diodo semiconductor. Semiconductor de dos electrodos que utiliza las propiedades rectificadoras de una unión *pn*.

diodo Zener. Diodo semiconductor de interrupción, el cual se fabrica generalmente de silicio y donde la función de interrupción del voltaje inverso se basa en el efecto Zener.

disconfort. Significa ausencia de confort, es decir, condiciones ambientales bajo las cuales el ser humano se siente incómodo.

disconfort de iluminación. Disminución en el nivel de iluminación dentro de una edificación.

disolución. Fenómeno que consiste en la dispersión o solubilización de una sustancia en otra; la resultante es una sustancia homogénea.

disolvente. Parte de una solución que está presente en mayor cantidad o es el compuesto (solvente) que está en forma de líquido.

distancia focal. Distancia del punto focal de una lente o espejo curvo al punto principal.

distribución de Fermi. Distribución de la energía de los electrones en un semiconductor.

DLR. Siglas en alemán de la Institución Alemana para la Investigación Aeroespacial (Deutsche Forschungsanstalt für Luft-und Raumfahrt), donde se realizan proyectos de energía solar, entre otros.

DNI. Siglas en inglés de irradiancia normal directa (*direct normal irradiance*), medida con un pirheliómetro o evaluada en forma indirecta por un piranómetro de banda rotatoria. Ésta se puede estimar también mediante mediciones de irradiancia global y difusa por medio de piranómetros.

DOE. Siglas en inglés de la Secretaría de Energía, en EUA (*Department of Energy*), que es la dependencia responsable de patrocinar proyectos de energía, incluyendo los de energía solar.

domo translúcido. Ventana en el techo de una habitación que transmite luz visible en forma difusa por medio de un material translúcido.

donador. Impureza añadida a un semiconductor puro para aumentar el número de electrones libres.

dopado. Adición de impurezas a un semiconductor para obtener una característica deseada, como la producción de material *n* o *p*.

DSG. Siglas en inglés de generación directa de vapor (*direct steam generation*). Véase *GDV*.

E

ebullición. Cuando un líquido está en contacto con una pared sólida y ésta excede la temperatura de saturación del líquido, al cambio de líquido a gas se le llama ebullición. Es importante recalcar que este fenómeno tiene como característica la formación de burbujas de vapor sobre la superficie del sólido, debido a las altas temperaturas que llega alcanzar el flujo de calor sobre éste. Existen tres tipos de ebullición: de película, de convección forzada y de convección natural, involucrándose en cada uno toda la masa del líquido. Este fenómeno ocurre cuando la presión de vapor saturado es igual o mayor que la presión externa.

eclíptica. Plano de la órbita de la tierra alrededor del Sol. Círculo máximo que recorre el Sol en su movimiento aparente dentro de la esfera celeste, a lo largo de un año. Intersección del plano de la órbita de la Tierra con la esfera celeste.

ecología. Rama de la biología que estudia las interrelaciones de los organismos con su medio ambiente, tomando en cuenta los factores físicos externos sobre dichos organismos.

economía solar. Término utilizado en economía para reemplazar combustibles fósiles por dispositivos solares.

ecosistema. Organismos vivos en un determinado ambiente que lo modifican interactuando entre sí.

ecuación de tiempo. Relación que ajusta el tiempo solar y el tiempo estándar con el meridiano y longitud del lugar. Se debe a: 1) la excentricidad de la órbita de la Tierra y 2) la oblicuidad de la eclíptica o inclinación del eje terrestre respecto a la órbita.

Ecuador. Círculo alrededor de la Tierra, equidistante de los polos Norte y Sur, y que divide a nuestro planeta en dos hemisferios.

Ecuador celeste. El gran círculo primario de la esfera celeste en el sistema ecuatorial, donde cualquier punto está a 90° de los polos celestes.

efecto invernadero. Característica de ciertos vidrios, como el de cal-sosa (*soda-lime*) con alto contenido de Fe_2O_3 y FeO , los cuales tienen la propiedad de ser opacos a partir de

la longitud de onda de $3.0 \mu\text{m}$ en la parte infrarroja del espectro solar, por lo que la irradiancia solar, principalmente en su espectro visible, pasa a través de ellos. Una vez absorbida la mayor cantidad de dicha radiación por un cuerpo que se encuentre detrás del vidrio, se queda atrapada dentro del sistema cerrado, transformándose en radiación infrarroja (calor). Ya que ésta no puede transmitirse a través del vidrio, la temperatura del sistema se eleva. Este fenómeno se conoce como efecto invernadero. De forma más general, es el efecto creado por la atmósfera de la Tierra cuando absorbe calor del Sol, y la atmósfera actúa como un vidrio.

efecto fotoeléctrico. Liberación de una carga eléctrica debido a la incidencia de radiación electromagnética sobre una sustancia. En este fenómeno se incluyen la fotoemisión, fotoionización, fotoconducción, efecto fotovoltaico y efecto Auger.

efecto fotovoltaico. Producción de un voltaje en un semiconductor no homogéneo como el silicio (dopado), o en una unión de dos tipos de materiales, por la absorción de irradiancia solar u otra fuente de radiación electromagnética.

efecto Peltier. Calor absorbido o rechazado en la unión de dos materiales diferentes, los cuales conducen una corriente eléctrica pequeña; esta absorción o rechazo depende de la dirección de la corriente.

efecto Seebeck. Aparición de un voltaje debido a la diferencia de temperatura entre dos uniones de metales diferentes en un mismo circuito.

efecto termoeléctrico. Conversión directa de calor en energía eléctrica o el inverso. Véase *termoelectricidad*.

efecto Thomson. Efecto termoeléctrico en el cual el calor fluye hacia adentro o hacia fuera de un conductor homogéneo, cuando una corriente eléctrica fluye entre dos puntos del conductor a temperaturas diferentes. La dirección del flujo de corriente circula del metal más frío al más caliente o viceversa.

efecto Zener. Interrupción no destructiva en un semiconductor, la cual ocurre cuando un campo eléctrico, a través de la banda prohibida, es tan alto que se produce en forma súbita un número de portadores en esta región.

eficiencia (η). Razón de energía útil suministrada por un sistema dinámico dividida entre la energía suministrada por el sistema fuente durante un periodo de operación.

eficiencia de Carnot. Máxima eficiencia que un ciclo termodinámico puede producir a partir de energía térmica a través de una diferencia de temperatura.

eficiencia de conversión fotovoltaica. Véase *eficiencia fotovoltaica*.

eficiencia fotovoltaica. Razón de la potencia máxima eléctrica respecto al producto del área del dispositivo fotovoltaico y la irradiancia solar, medida en porcentaje.

eficiencia óptica de un concentrador o colector plano. Fracción de la irradiancia solar directa o global que llega al receptor y es absorbida por éste.

eficiencia térmica. Razón de trabajo realizado por una máquina térmica y la energía absorbida por ésta. Se puede definir también como la razón del calor útil entregado por un equipo o sistema térmico respecto a la energía absorbida por éste.

einsteinio. Unidad de energía luminosa usada en fotoquímica; es igual al número de Avogadro multiplicado por un fotón de luz de la frecuencia que se esté considerando.

eje óptico. Línea que pasa por el foco y el vértice de un concentrador. En lentes es la recta que pasa por el centro de curvatura de la lente. En forma más general, es la línea que pasa a través de un sistema óptico simétrico y que bajo la rotación del sistema no altera dicha simetría.//Dirección de propagación de la luz en cristales.

electrodeposición. Proceso electrolítico por medio del cual un metal se deposita en el cátodo a través de una solución con iones. Se usa frecuentemente en energía solar para depositar películas selectivas.

emisión termiónica. Liberación de electrones o iones de una sustancia a causa de un calentamiento alto.

emisividad. Propiedad de un cuerpo que describe su habilidad para emitir radiación cuando se compara con la emisión de un cuerpo negro a la misma temperatura.

emisividad espectral direccional. Razón de la habilidad emisiva de un cuerpo real respecto a la de un cuerpo negro, la cual depende de la dirección, longitud de onda y temperatura de la superficie. En otras palabras, cuando una superficie se encuentra a una temperatura T , al cociente formado por la *intensidad* de radiación emitida por la superficie en el intervalo espectral considerado y en una dirección determinada, se divide entre la *intensidad* de la radiación emitida por un cuerpo negro en el mismo intervalo espectral, a una temperatura T .

emisividad espectral hemisférica. Al integrar la emisividad espectral direccional en todas las direcciones de un hemisferio, se obtiene la emisividad espectral hemisférica.

emisividad monocromática direccional. Cociente formado por la *intensidad* de radiación emitida por la superficie a la temperatura T y longitud de onda λ en una dirección fija, dividida entre la *intensidad* de radiación emitida por un cuerpo negro bajo las mismas condiciones.

emisividad monocromática hemisférica. Relación de la potencia emisiva monocromática a una temperatura dada T , dividida entre la potencia emisiva monocromática de un cuerpo negro a la misma temperatura T .

emisividad total direccional. Promedio de la emisividad espectral direccional sobre todas las longitudes de onda para una dirección determinada.

emisividad total hemisférica. Al integrar la emisividad espectral hemisférica en todas las longitudes de onda consideradas, se obtiene la emisividad total hemisférica.

emitancia (ϵ). Propiedad de un material isotérmico de un espesor dado que describe su habilidad para emitir energía al compararse con la emisión de un cuerpo negro a la misma temperatura.

enchapado. Véase *recubrimiento metálico*.

energía del océano. Energía que puede extraerse de mareas, oleaje, corrientes marinas o gradientes térmicos de los océanos.

energía geotérmica. Energía térmica existente en las profundidades de la Tierra. Puede ser utilizada directamente para suministrar calor o se puede convertir en energía mecánica y eléctrica.

energía primaria. Energía que existe en forma natural intrínseca, como los combustibles de origen fósil con alto poder calorífico, como el carbón antes de ser convertido en energía útil. Otras formas de energía primaria son la geotermia, las hidroeléctricas, etc.

energía radiante o radiación. Cuando una sustancia se excita arriba de 0 K radia energía conocida como energía radiante. También se conoce como la emisión y propagación de ondas que transmiten energía a través del espacio o un medio.

energía renovable. Fuentes de energía que son regenerativas o virtualmente inagotables como la energía solar.

energía secundaria derivada. Energía que proviene de transformar combustibles fósiles o nucleares, agua en presas, mezcla de salmuera-vapor o vapor seco de pozos geotérmicos, irradiancia solar, viento, etc, en energías disponibles para su uso directo.

energía solar. Energía emitida por el Sol en forma de radiación electromagnética.

energía sustentable. Energía producida y utilizada por la humanidad, de manera que podrá ser autónoma a muy largo plazo, sin causar daños al ambiente, la sociedad y la economía.

entropía. Función de estado de un sistema termodinámico cuyo cambio en cualquier proceso reversible diferencial es igual al calor absorbido por el sistema dividido por la temperatura absoluta del sistema en cuestión. Desde el punto de vista de mecánica estadística, la entropía es la medición del desorden de un sistema.

entropía absoluta. La entropía de una sustancia a una temperatura de 0°K.

envolvente. Superficie transparente que protege a un cuerpo contra fenómenos de convección.

EPA. Siglas en inglés de la Agencia de Protección del Medio Ambiente, de EUA (Environmental Protection Agency).

EPRI. Siglas en inglés del Instituto de Investigación en Energía Eléctrica, de EUA (Electrical Power Research Institute).

equinoccio. Instante cuando ocurre que cualquiera de los dos puntos de intersección de la eclíptica y el ecuador celeste coinciden, y su declinación es 0° . Además, el día y la noche tienen igual duración.

erosión iónica. Erosión o expulsión de átomos o grupos de los mismos, por medio de un plasma, a partir de una superficie que funciona como cátodo para depositarse en un sustrato (ánodo) en forma de película. Se utiliza para la fabricación de espejos solares, filtros solares o películas selectivas.

esfera celeste. Esfera imaginaria de un radio lo suficientemente grande con un centro predeterminado. Se utiliza para localizar cuerpos celestes, los cuales son proyectados sobre ella. Generalmente es concéntrica con el globo terráqueo.

esmog. Anglicismo derivado de *smog* y que representa el fenómeno de contaminación del aire por humos y partículas en localidades urbanas.

espectro. Intervalo de frecuencias dentro del cual la radiación tiene una característica especial; por ejemplo, espectro ultra violeta, espectro visible, espectro infrarrojo, etc.

espectro electromagnético. Intervalo total de longitudes de onda o frecuencias de radiación electromagnética, las cuales abarcan desde los rayos cósmicos hasta las ondas de radio.

espectro solar. Espectro electromagnético que proviene del Sol y va desde longitudes de onda de 10^{-9} cm hasta 30 km.

espectro solar infrarrojo. Intervalo de longitudes de onda en la zona infrarroja de la irradiancia solar. En la superficie terrestre va de 770 a 2 500 nm, y se conoce como infrarrojo cercano (NIR). Asimismo, hay un intervalo mínimo de 2 500 a 10 000 nm conocido como infrarrojo lejano, aunque para fines prácticos se considera entre 3 000 y 4 000 nm. En general, las longitudes mayores de 4 000 nm son emitidas por la Tierra y la atmósfera y se conocen como radiación terrestre.

espectro solar ultravioleta (UV). Intervalo de longitudes de onda en la zona ultravioleta de la irradiancia solar. En la superficie terrestre va de 300 a 400 nm, y es conocido como UV cercano.

espectro solar visible (V). Intervalo de longitudes de onda de la irradiancia solar visible. Al nivel del mar se considera que va de 380 nm a 770 nm.

espectro visible. Intervalo de longitudes de onda de la irradiancia solar visible.

espectrofotómetro solar. Instrumento que mide la transmitancia o reflejancia de materiales usados en energía solar. Usualmente se mide la parte UV-V-NIR que llega a la superficie terrestre.

espesor óptico. Véase *camino óptico*.

estanque solar. Estanque con agua salada que funciona como captador solar y almacén térmico. La parte inferior, a una profundidad de 1.5 a 3 m es una salmuera saturada, la cual absorbe la irradiancia solar que llega. Ésta se calienta y, para evitar la convección, se establece un gradiente salino, haciendo que en la superficie del estanque se tenga agua pura o con muy baja salinidad. Este gradiente provoca otro de temperatura, de manera que esta zona se conoce como no convectiva y funciona como aislante térmico.

Este (E). Punto cardinal por donde sale el Sol en los días de equinoccio. Su dirección está a 90° a la derecha del Norte.

estequiometría. Relación numérica de elementos y compuestos tales como reactivos y productos de reacciones químicas.

esterradián (sr). Unidad utilizada para medir ángulos sólidos. Es igual al ángulo sólido subtendido en el centro de una esfera, de manera que intercepta un área de la superficie de dicha esfera. Dicha área es igual a un cuadrado cuyos lados son iguales en longitud al radio de la esfera.

estratificación. Arreglo de un cuerpo de agua u otro líquido, donde dos o más capas horizontales tienen características diferentes, especialmente en sus densidades. En general se establecen gradientes salinos, térmicos o de densidad.

evaporación. Conversión de un estado líquido en vapor por la adición de energía. En otras palabras, es el paso lento de una sustancia de la fase líquida a la fase de vapor. Este fenómeno se produce solamente si la tensión de vapor del ambiente es inferior a la de saturación y ocurre cuando se produce vapor en una interfase líquido-vapor. Existen diferentes mecanismos para lograr este fenómeno. Por ejemplo, cuando el calor de evaporación se transporta hacia la superficie del fluido, lo cual ocurre cuando la radiación incide sobre la superficie del líquido y es absorbida por éste u otro mecanismo.//Otra forma de lograrlo es cuando una corriente de aire fluye sobre la superficie de un líquido por convección libre y/o forzada; adyacente a la superficie, la temperatura es menor que el promedio en dicha corriente; sin embargo, ésta está saturada y, por tanto, la humedad promedio de ésta es menor que la adyacente ya mencionada. De esta manera existe un proceso que permite estabilizar temperatura, velocidad y humedad, de tal forma que un proceso de transferencia de calor se lleva a cabo entre ambas superficies (aire-agua) y, por consiguiente, se transfiere calor de la superficie del agua al aire. Esto es un proceso combinado convección-conducción, en el cual se considera finalmente que la transferencia de vapor ocurre por los procesos combinados de convección y difusión.

exa (E). Prefijo denotando 10^{18} , es decir un trillón.

exergía. La máxima cantidad de trabajo útil que un sistema puede realizar cuando se lleva a un equilibrio termodinámico con su entorno por procesos reversibles. Las mediciones de exergía se llevan a cabo cuando no existen gradientes de cualquier tipo, de manera que la exergía nos da el valor que lo diferencia del equilibrio.

exergoeconomía. La combinación de un análisis de exergía y conceptos económicos, para optimizar la eficiencia energética de un proceso incluyendo la parte económica relacionada con el proceso.

externalidades. Costos externos relacionados con la conversión de energía y su uso, cuando se incorporan daños causados al entorno, es decir, problemas causados a la sociedad en salud, economía y medio ambiente.

F

factor de capacidad. Cuando el factor de carga se aplica a un solo generador, entonces éste se llama factor de capacidad.

factor de carga. Cantidad real de electricidad producida, comparada con la cantidad máxima posible considerando el mismo periodo, expresado en porcentaje.

factor de carga fotovoltaico. Relación de la potencia máxima suministrada por una celda fotovoltaica al producto del voltaje en circuito abierto por la corriente en el circuito cerrado. La mayoría de las celdas modernas tienen factores mayores de 0.72.

factor de forma. Véase *factor de intercepción*.

factor de funcionamiento. Razón de la capacidad útil a la salida de un sistema dividida entre la requerida a la entrada.

factor de intercepción. Fracción de irradiancia solar incidente sobre el concentrador que llega al absorbedor después de ser reflejada. Algunas veces es también mencionada como factor de forma.

factor de luminosidad. Razón de flujo luminoso, en lumens, emitido por una fuente, a una longitud de onda particular, dividido entre flujo radiante correspondiente en watts a la misma longitud de onda. Este factor mide la sensibilidad visual del ojo.

factor de turbidez de Linke. Relación que permite evaluar la atenuación por vapor de agua y aerosoles de la irradiancia solar al pasar por la atmósfera.

femto (f). Prefijo que significa 10^{-15} es decir, un milibillonésimo.

fermión. Partículas como el electrón, protón o neutrón, las cuales obedecen la regla de la función de onda de que algunas partículas idénticas, cambian de signo cuando las coordenadas de un par cualquiera son intercambiadas, es decir, obedecen el principio de exclusión de Pauli y la estadística de Fermi–Dirac. Su *spin* tiene un valor semientero.

fibra óptica. Hilo largo y delgado de sílice fundido o de otro material transparente, el cual se usa para transmitir señales luminosas o imágenes.

filtro solar. Dispositivo construido de vidrio o plástico transparente en el cual se depositan películas para reducir la transmitancia de la luz visible o la radiación infrarroja. Pueden ser pasivos o activos.

filtro solar activo. Véase *ventana inteligente*.

filtro solar barocrómico. Filtro que cambia sus propiedades ópticas cuando se aplica una presión. Éste recupera sus propiedades iniciales cuando se elimina dicha presión.

filtro solar con base en cristales líquidos. Filtro que cambia sus propiedades ópticas cuando la orientación de las moléculas del cristal líquido varían. Generalmente esta orientación se modifica debido a un campo eléctrico aplicado.

filtro solar electrocrómico. Filtro cuyas propiedades ópticas cambian bajo la acción de un campo eléctrico, y recuperan su estado inicial cuando se elimina dicho campo.

filtro solar fotocromático. Material cuyas propiedades ópticas (transmitancia) se modifican cuando es expuesto a la luz, y regresa a su estado inicial cuando se expone nuevamente a la oscuridad.

filtro solar fotogray. Filtro solar fotocromático comercial, usado principalmente en lentes visuales, que se oscurecen cuando reciben irradiación solar. Sus propiedades ópticas regresan a su estado inicial cuando se elimina dicha irradiación.

filtro solar pasivo. Filtro con el que se desea obtener valores de transmitancia en el espectro visible del orden de 50 % o mayores, y en el infrarrojo cercano menores del 50 %.

filtro solar termocrómico. Filtro cuyas propiedades ópticas cambian cuando se calienta, y recupera sus propiedades iniciales cuando se enfría.

fluido. Estado no sólido de la materia en la que los átomos o moléculas se pueden mover libremente, como en gases o líquidos.

fluido de trabajo. Fluido que puede ser calentado, enfriado, presurizado y expandido para realizar trabajo; por ejemplo, mover una turbina en un ciclo termodinámico.

fluido de transferencia de calor. Fluido utilizado para absorber calor en una región; por ejemplo, en el absorbedor, y transportarlo a una zona diferente, que puede ser un almacén térmico.

flujo de calor. Cantidad de calor transferido en unidad de tiempo.

flujo laminar. Flujo en una corriente con perfil lineal de un fluido incompresible, viscoso y newtoniano, dentro del cual todas las partículas se mueven en forma alineada.

flujo luminoso. Es la energía lumínica que pasa a través de un ángulo sólido unitario en unidad de tiempo.

flujo radiante. Rapidez con respecto al tiempo de energía radiante. Energía radiante que atraviesa un área en una unidad de tiempo.

flujo solar. Flujo de energía proveniente del Sol.

flujo turbulento. Movimiento de fluidos donde las velocidades y presiones locales fluctúan en forma irregular, es decir de forma azarosa.

fluorescencia. Efecto en que una sustancia emite radiación electromagnética mientras absorbe otra forma de energía.

foco. Punto o región pequeña en la que convergen rayos que son reflejados por un concentrador solar.

fórmula de turbidez de Angström. Relación para evaluar los efectos de dispersión y absorción de la irradiancia en la atmósfera terrestre causada por aerosoles.

fotocatálisis. Activación de una reacción química por medio de un catalizador semiconductor usando la irradiancia solar, principalmente la irradiancia UV.

fotocátodo. Superficie fotosensitiva que emite electrones cuando se expone a la luz.

fotocelda. Dispositivo de estado sólido que es fotosensitivo, emite electrones, y cuya característica voltaje-corriente es función de la irradiancia incidente.

fotoconducción. Aumento en la conducción de electricidad, resultante de la absorción de radiación electromagnética.

fotoconductividad. Aumento en la conductividad eléctrica mostrado por sólidos no metálicos cuando absorben radiación electromagnética.

fotoconductor. Sólido no metálico cuya conductividad aumenta cuando se expone a radiación electromagnética.

fotocromismo. Habilidad de películas depositadas en sustratos de vidrio para oscurecerse reversiblemente bajo luz intensa.

foto degradación. Descomposición de una sustancia por energía radiante.

fotodetector. Detector que responde a energía radiante.

fotodiodo. Un diodo semiconductor en el cual la corriente inversa varía con la iluminación.

fotodisociación. Eliminación de uno o varios átomos de una molécula por la absorción de un *quántum* electromagnético.

fotoelectricidad. Liberación de carga eléctrica por radiación electromagnética que incide en una sustancia; se incluye fotoemisión y fotoionización, fotoconducción, efecto fotovoltaico y efecto Auger.

fotoeléctrico. Fenómeno que pertenece a los efectos eléctricos de la luz, como la emisión de electrones, generación de voltaje o cambio en la resistencia cuando un material fotosensitivo se expone a la luz.

fotoelectrólisis. Proceso que utiliza radiación electromagnética para ayudar o efectuar procesos electrolíticos que ordinariamente requieren del uso de energía eléctrica.

fotoelectrón. Electrón emitido por efecto fotoeléctrico.

fotoemisión. Expulsión de electrones de un sólido por radiación electromagnética.

fotoemisor. Material que emite electrones cuando es suficientemente iluminado.

fotoemitancia. Propiedad de una sustancia para emitir electrones cuando se expone a la luz.

fotoionización. Eliminación de uno o varios electrones de un átomo o molécula por la absorción de un fotón visible o de luz ultravioleta.

fotoisómero. Isómero producido por fotólisis.

fotólisis. Uso de energía radiante para producir cambios químicos.

fotología. Estudio científico de la luz.

foluminiscencia. Luminosidad simulada por radiación visible, infrarroja o ultravioleta.

fotometría. Cálculos y mediciones relacionados con cantidades describiendo la luz, como intensidad luminosa, flujo luminoso, densidad de flujo luminoso, distribución de la luz, calor, factor de absorción, distribución espectral, reflejancia y transmitancia de luz.

fotómetro. Instrumento para realizar mediciones de luz o radiación electromagnética.

fotón. Partículas en reposo sin masa, conocidas como el *quántum* del campo electromagnético, el cual contiene energía, *momentum* y momento angular.

fotoquímica. Estudio de los efectos de la luz sobre reacciones químicas.

fotorreducción. Reducción química que se produce por radiación electromagnética.

fotosíntesis. Síntesis de compuestos químicos por acción de la luz, especialmente la manufactura de compuestos orgánicos.

fototransistor. Transistor que puede tener una de las terminales, sea la del colector o sea la del emisor, sobre una base con cualquiera de ellas o ambas terminales, y donde dicha base está expuesta a la luz por medio de lentes minúsculas.

fotovoltaico. Capaz de generar voltaje como resultado de una exposición a radiación visible u otra fuente de radiación.

fracción solar. Análisis de sistemas térmicos que dan el resultado del funcionamiento del sistema por periodos largos, los cuales se usan en análisis económicos.

freón. Gas altamente estable o inerte que no reacciona fácilmente con otros elementos químicos. Se utiliza en sistemas de refrigeración y bombas de calor; debido a su cambio de fase de líquido a gas a temperaturas relativamente bajas, es apropiado para usos relacionados con energía solar.

función de distribución de Fermi-Dirac. Función que especifica la probabilidad de que un miembro de un conjunto de fermiones independientes, como electrones en un semiconductor o metal, ocupen un cierto estado de energía cuando se alcanza el equilibrio térmico.

función de luminosidad, curva de luminosidad, eficiencia espectral luminosa o función de visibilidad. Medida estándar a la respuesta del ojo a luz monocromática en un intervalo del espectro solar (390 nm a 760 nm); esta función está normalizada a la unidad en su valor máximo (550 nm).

fuste. Elemento primordial de una columna, que está entre el capitel y la basa.

G

ganancia lumínica a solar (LSG). Relación existente entre el SHGC y la transmitancia en el espectro visible.

ganancia solar. Energía obtenida del Sol. Este término se utiliza generalmente en el uso de energía solar en edificios con sistemas pasivos.

ganancia solar directa. Energía solar que penetra a través de ventanas de edificios, la cual puede ser parte de la carga de calentamiento del edificio.

ganancia térmica. Aumento de calor dentro de un espacio dado como resultado directo de calentamiento por la irradiancia solar y por otras fuentes radiantes de calor, como lámparas, equipo eléctrico o personas.

gasificación. Cualquier proceso químico o calorífico usado para convertir una sustancia sólida o líquida en gas.

gasificación termosolar. Gasificación de materiales sólidos y líquidos principalmente por medio de concentradores solares. Existen materiales orgánicos como los freones que pueden ser gasificados con colectores planos.

gasocrómico. Modulación óptica debida a la inyección de hidrógeno en una película que forma un filtro solar.

GDV. Generación directa de vapor. Fenómeno donde se produce vapor directamente en los tubos absorbedores, los cuales están colocados en el foco de concentradores cilíndrico parabólicos.

GEF. Siglas en inglés de la Oficina para el Mejoramiento del Medio Ambiente, asociada con las Naciones Unidas y el Banco Mundial (*Global Environment Facility*).

gel. Sistema coloidal en dos fases; consiste en un sólido y un líquido, de manera que parece más un sólido que una solución coloidal.

generación eléctrica. Proceso para producir electricidad por medio de la transformación de otras formas de energía; por ejemplo, mecánica, química, nuclear, etc.

generador eléctrico. Dispositivo que convierte energía mecánica en energía eléctrica.

generador solar. Generador eléctrico impulsado por irradiancia solar; generalmente es usado en satélites.

generador termiónico. Véase *convertidor termiónico*.

geoposicionador. Dispositivo digital que recibe las señales de satélites para encontrar la posición exacta de un punto determinado en la superficie terrestre (latitud, longitud y altitud). Se utiliza frecuentemente para determinar orientaciones de dispositivos solares. En inglés se conoce como GPS (*Global Position System*), y también se le conoce como *sistema de posicionamiento global*.

geotermia. Pertenece al calor que existe en el interior de la Tierra.

geotextiles. Impermeabilizantes sintéticos utilizados en estanques solares.

gétter. Material usado en altos vacíos para mantener estas presiones en recipientes cerrados como los tubos absorbedores en concentradores cilíndrico parabólicos.

giga (G). Prefijo que significa 10^9 es decir, mil millones.

global. Utilizado generalmente para la irradiancia e irradiación solar recibida en la Tierra; es la suma de los componentes directo y difuso.

GMS. Siglas de un satélite geoestacionario para la medición de nubosidad y otros parámetros meteorológicos (Japón).

gnomo. Manecilla en un reloj solar. Objeto que según su posición y la longitud de su sombra, indica la hora del día.

GOES. Siglas en inglés de *satélites artificiales geoestacionarios para la medición de nubosidad y otros parámetros meteorológicos*, de EUA (*geostationary operational environmental satellites*).

GOMS. Siglas de un satélite geoestacionario para la medición de nubosidad y otros parámetros meteorológicos, de Rusia.

gradiente salino. Concentración de sal disuelta en agua que aumenta con la profundidad en un estanque solar.

gradiente térmico. Rapidez del cambio de temperatura con la distancia; por ejemplo, el aumento de temperatura por debajo de la superficie superior de un estanque solar.

grado día de calefacción. Forma de grado-día usada como indicación del consumo de combustible. Cuando se usan grados Fahrenheit, la temperatura promedio diaria empieza en 65°F, mientras que para centígrados empieza en 19°C.

grado día de refrigeración. Unidad para estimar la energía necesitada para el enfriamiento de un edificio. Esta unidad es dada para cada grado Fahrenheit cuando la temperatura media diaria excede 75°F (24°C).

H

hardware. Anglicismo utilizado en computación para denotar las partes físicas y reales de objetos en una computadora.

hecto (h). Prefijo para denotar 10^2 es decir, cien.

heliocéntrico. Relativo al Sol como centro.

heliodón. Instrumento capaz de simular la trayectoria del Sol a lo largo del año, a distintas horas y con diferentes latitudes. Se utiliza principalmente para el estudio del soleamiento de casas o edificios mediante maquetas o modelos. Es muy práctico para ensayar distintas orientaciones y disposiciones en proyectos de arquitectura bioclimática, simulando las variaciones horarias de la luz solar.

heliofanía efectiva. Periodo durante el cual el lugar en observación ha recibido irradiancia solar directa.

heliofanía relativa. Cociente entre la heliofanía efectiva y la heliofanía teórica astronómica.

heliofanía relativa real. Cociente entre heliofanía efectiva y heliofanía teórica local.

heliofanía teórica astronómica. Periodo máximo durante el cual se podría recibir irradiancia solar directa: Ésta es independiente de las obstrucciones que puedan causar fenómenos meteorológicos o la topografía del lugar.

heliofanía teórica local. Diferencia entre la heliofanía teórica astronómica y el periodo durante el cual los relieves topográficos obstruyen la irradiancia solar directa.

heliógrafo. Instrumento que registra la duración de las horas de insolación y permite conocer en forma cualitativa la acción de los rayos solares sobre una tira de papel. También se conoce como el instrumento para enviar mensajes telegráficos por medio de la reflexión de rayos solares usando espejos.

helióstato. Dispositivo que consiste en un conjunto de espejos, estructuras de soporte, mecanismos de seguimiento solar y cimentación para su montaje, los cuales se mueven continuamente para seguir el movimiento aparente del Sol. Esto permite que la irradiancia solar directa se refleje en un receptor, comúnmente colocado sobre una torre.

heliotropo. Planta cuyas flores giran hacia el Sol a lo largo del día. En concentradores solares, es el dispositivo que permite localizar la posición del Sol.

heterounión. Unión de dos materiales semiconductores diferentes, usualmente con una discontinuidad despreciable en su estructura cristalina.

hibernación. En biología se conoce por este nombre a un proceso de somnolencia que sufren algunos animales durante los meses de invierno. En computación, principalmente en Windows XP, la hibernación tiene que ver con el ahorro de energía para activar y desactivar la PC.

hidroelectricidad. Conversión de la energía cinética del agua en movimiento, generalmente almacenada en una presa, para convertirla en energía mecánica y posteriormente en electricidad. También se considera como la conversión de la energía cinética del agua en energía potencial.

hidrólisis. Descomposición o alteración de sustancias químicas por agua. En soluciones acuosas de electrolitos, las reacciones de cationes con agua son efectuadas para producir una base débil o un ácido débil.

hidrómetro. Instrumento para medir la gravedad específica de un líquido.

higrómetro. Instrumento que mide la humedad del aire u otro gas, habitualmente la humedad relativa, en porcentaje.

higroscópico. Material que posee la habilidad de absorber el vapor de agua; por lo general se trata de sales que pueden cambiar de color al irse saturando con agua.

higróstato o humidistato. Instrumento para medir y controlar la humedad relativa.

higrotérmico. Parámetro que define la humedad y la temperatura de un medio.

hora pico. Tiempo de mayor demanda de la energía eléctrica.

horizonte. Círculo máximo resultante de la intersección de la esfera celeste con un plano perpendicular a la vertical, el cual pasa por el centro de la Tierra

hoyo. Véase *hueco*.

hueco. Estado de energía de un electrón vacante en un átomo y que está cerca del máximo de la banda de energía en un sólido. Se comporta como si fuera una partícula cargada positivamente.

humedad. Contenido de vapor de agua en la atmósfera, expresado en cualquiera de sus diferentes medidas; por ejemplo, humedad relativa.

humedad absoluta. Relación de la masa de vapor de agua en una muestra de aire dividida entre la masa de la muestra.

humedad específica. En un sistema húmedo, es la relación de la masa del agua en forma de vapor y la masa total del sistema.

HVAC. Siglas en inglés de calefacción, ventilación y aire acondicionado (heating, ventilation and air-conditioning)

humedad relativa. Relación adimensional de la presión de vapor real del aire y la presión de vapor de saturación.

humidificación. Proceso para aumentar la cantidad de vapor de agua en un gas.

humidificador. Aparato para suministrar humedad al aire, con el propósito de mantener condiciones de humedad preseleccionadas.

huso horario. Zona sobre la superficie terrestre en forma de huso esférico, donde se le atribuye la hora de su meridiano medio a cada uno de sus puntos.

I

IEA. Siglas en inglés de la Agencia Internacional de Energía (*International Energy Agency*).

IG-UNAM. Instituto de Geofísica, de la UNAM, en México. Realiza mediciones de irradiancia solar en varias partes del país.

IIE. Instituto de Investigaciones Eléctricas, en México. Tiene un grupo que trabaja en aspectos de la energía solar.

II UNAM. Instituto de Ingeniería, de la UNAM, en México. Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

iluminación o iluminancia. Corresponde a la irradiancia en la terminología radiométrica y connota energía incidente, usualmente energía en una superficie. Se mide en lux (lumen/m^2), fot (1 lumen/cm^2) o candela-pic (1 lumen/pie^2); se conoce también como densidad de flujo luminoso sobre una superficie. También se considera como la magnitud referente al efecto producido por la energía lumínica.

iluminación híbrida solar. Iluminación que hace uso de un sistema solar, como transmitir por fibra óptica la luz concentrada del captador solar. Este sistema se complementa con focos eléctricos.

imbibición. Proceso que fija las moléculas fotocromicas a la superficie de un lente, vidrio o cualquier otro tipo de sustrato transparente.

impureza. Sustancia que al ser difundida en un semiconductor en cantidades muy pequeñas, suministra electrones libres o huecos, dependiendo del tipo de la sustancia difundida.

índice de confort. Índice de temperatura-humedad.

índice de refracción (n). Razón de la velocidad de propagación de ondas luminosas en vacío y su velocidad de propagación en la sustancia que se desea evaluar.

inercia térmica. Resistencia que una masa presenta al cambiar su temperatura como función de su masa y calor específico.

infiltración de aire. Entrada de aire a través de hendiduras hacia las habitaciones, principalmente por puertas y ventanas.

INSAT. Siglas de satélites geoestacionarios para la medición de nubosidad y otros parámetros meteorológicos, en la India.

insolación. Irradiancia solar disponible en la superficie terrestre. El valor máximo de la densidad de flujo al nivel del mar con cielo claro es alrededor de 1 kW/m^2 . //También se utiliza este término para la enfermedad ocasionada por recibir los rayos del Sol durante periodos prolongados.//Otra definición es: irradiancia solar cuando ésta se haya por encima del horizonte bajo condiciones meteorológicas óptimas. La duración de la insolación se mide con un heliógrafo.

intensidad luminosa (candela). Flujo luminoso incidente sobre una superficie que está colocada en una dirección predeterminada y dividida entre el ángulo sólido correspondiente.

intensidad monocromática de radiación. Energía radiante emitida por un elemento de área que pasa a través de otro elemento diferente de área a una longitud de onda dada y con una dirección bien definida.

intensidad radiante (W/sr). Energía emitida por unidad de tiempo, por unidad de ángulo sólido en una dirección predeterminada.

intensidad solar (W/sr). Flujo radiante por esterradián incidente sobre una superficie o reflejado por ésta. En este caso, también se suele denominar *reflejancia especular*.

intercambiador de calor. Dispositivo que transfiere calor de un fluido a otro.

intercambio iónico. Reacción química en la que se intercambian iones de una sustancia a otra.

inversión térmica. Fenómeno donde una capa atmosférica tiene mayor temperatura que una capa inferior. La característica principal de esta capa inferior es su marcada estabilidad térmica, de manera que produce poca turbulencia.

inversor. Dispositivo para convertir corriente directa en corriente alterna.

ion. Átomo, radical o molécula que ha perdido o ganado uno o más electrones, de manera que adquiere una carga positiva o negativa.

IPN. Siglas del Instituto Politécnico Nacional, en México. Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

irradiación (J/m^2). Energía radiante incidente por unidad de área. Es el producto de la irradiancia por su duración en un intervalo de tiempo prefijado.

irradiación difusa. Energía solar difusa (irradiancia difusa) incidente sobre una superficie e integrada en un periodo predeterminado.

irradiación directa. Irradiancia directa incidente sobre una superficie e integrada en un periodo determinado; por ejemplo, horario, diario, mensual o anual.

irradiación extraterrestre. Irradiancia extraterrestre solar integrada a lo largo de un tiempo predeterminado.

irradiación global. Irradiancia global incidente sobre un área e integrada a lo largo de un periodo. La irradiación global mensual se refiere a la irradiación global promedio diaria sobre una superficie horizontal y promediada en el mes deseado.

irradiación total. Irradiancia total integrada a lo largo de un periodo dado, sobre una superficie horizontal.

irradiancia (W/m^2). Densidad de flujo radiante, o sea flujo radiante por unidad de área incidente sobre una superficie. En alguna bibliografía antigua de energía solar se conoce como radiación.

irradiancia de la atmósfera. Irradiancia de onda larga proveniente de la atmósfera debido a la emisión de ésta por sus componentes (vapor de agua, ozono, dióxido de carbono, etc). El espectro de la atmósfera es muy irregular a causa del calentamiento y enfriamiento diario de ésta.

irradiancia del cielo. Véase *irradiancia de la atmósfera*.

irradiancia extraterrestre. Es la irradiancia solar recibida en una superficie horizontal fuera de la atmósfera.

irradiancia solar difusa. Irradiancia solar dispersada por la atmósfera que llega a la superficie terrestre.

irradiancia solar directa. Irradiancia que no se dispersa por la atmósfera terrestre. Más precisamente es la densidad de flujo radiante proveniente del disco solar, tomado desde una pequeña región circunsolar en el cielo, que está dentro de un ángulo subtendido de 5 grados.

irradiancia solar global. Irradiancia directa más difusa sobre una superficie horizontal que se localiza en la superficie terrestre.

irradiancia solar total. Aunque este término se ha confundido con irradiancia global, su significado es diferente. Significa la irradiancia solar global más las irradiancias de origen terrestre y atmosférico que inciden en una superficie horizontal.

ISCCS. Siglas en inglés de Sistema Integrado de Ciclo Combinado (*Integrated Solar Combined Cycle System*), en general con gas natural y plantas termosolares de canal parabólico.

ISES. Siglas en inglés de Sociedad Internacional de Energía Solar (*International Solar Energy Society*).

isentrópico. Anglicismo usado por algunos autores en lugar de isoentrópico. Véase *isoentrópico*.

isentálpico. Anglicismo usado por algunos autores en lugar de isoentálpico. Véase *isoentálpico*.

isla de calor. Fenómeno existente en días muy soleados, principalmente en primavera y verano, cuando el aire citadino se incrementa de 4 a 6°C más que sus alrededores. Este fenómeno puede deberse a la carencia de árboles que den sombra a edificios para interceptar la irradiación solar, así como objetos oscuros, como pavimento, que absorben tal irradiación.

isobárico. Línea o superficie que une los puntos que tienen la misma presión en un sólido, líquido o gas. Proceso a presión constante

isocrómico. Perteneciente a una variación de ciertas cantidades relacionadas con la luz (como una densidad del medio a través del cual pasa la luz, o sea índice de refracción), en que el color o la longitud de onda se mantienen constantes.

isoentálpica. Línea que conecta puntos con la misma entalpía. Proceso con entalpía constante

isoentrópico. Línea que conecta puntos con la misma entropía. Proceso con entropía constante.

isohelia. Isolínea con el mismo valor de irradiación solar.

isohipsas. Líneas con la misma presión medidas a una altura determinada.

isolínea. Línea que une puntos con las mismas propiedades; por ejemplo, con la misma irradiación solar, humedad, presión, etc.

isolux. Línea o superficie que conecta puntos con la misma intensidad luminosa.

isométrico. Proceso donde se conserva el mismo volumen.

isomorfo. Igualdad en formas cristalinas de una sustancia conocida como cristal.

isotacas. Líneas con la misma velocidad de viento, pero sin determinar su dirección.

isoterma. Línea o superficie que une los puntos que tienen la misma temperatura en un sólido, líquido o gas.

isotrópico. Fenómeno donde las propiedades físicas no varían con la dirección.

J

jet. Flujo bien definido de gas o líquido proveniente de un orificio, una boquilla o que se mueve en un ducto reducido.

K

kilo (k). Prefijo que denota mil; es decir 10^3 .

kilowatt (kW). Unidad estándar equivalente a 1000 W o 1.34 hp.

kilowatt-hora (kWh). Unidad estándar de consumo eléctrico; corresponde al uso de 1000 W por 1 hora.

L

lago solar. Algunas veces a los estanques solares se les denomina con este término.

lambert. Unidad de brillantez (luminancia) equivalente a $1/\pi$ candelas por cm^2 .

lámpara de halógeno. Lámpara incandescente con alta eficiencia energética. Generalmente usa gases de halógeno (yodo o bromo), los cuales dan mayor vida media al filamento de tungsteno; esto permite trabajar a este filamento a mayores temperaturas y así dar mayor luminosidad.

lámpara de neón. Lámpara que genera una luz brillante rojiza cuando el gas neón se ioniza con una corriente eléctrica.

lámpara de sodio a baja presión. Lámpara que produce luz a partir del sodio a una baja presión entre 0.13 y 1.3 pascales.

lámpara de vapor de mercurio. Lámpara cuya luz es producida por medio de una corriente que pasa a través de una pequeña cantidad de vapor de mercurio.

lámpara HID. Por sus siglas en inglés lámpara de alta intensidad (*high-intensity discharge lamp*).

lámpara reflectora. Lámpara con una superficie reflejante destinada a iluminar áreas específicas.

lámpara solar estándar. Lámpara con incidencia normal de 500 W/m^2 , usada en laboratorios para calibrar piranómetros.

langley (ly). Unidad utilizada hace varios años para medir la irradiación solar. Equivale a 1 cal/cm^2 .

láser. Dispositivo que produce un haz de luz casi paralelo, monocromático y coherente por medio de la excitación de átomos. Los niveles de energía de éstos pasan a uno mayor, causando una energía radiante en fase. Se utiliza como dispositivo para comprobar alineación y concentración de concentradores solares y helióstatos.

latitud (ϕ). Distancia angular al norte o sur del Ecuador medida en grados. El Ecuador es cero grados y los polos están a ± 90 grados. Norte: 90 grados.

LCD. Siglas que definen a un cristal líquido para mostrar por medio de una pantalla diferentes dígitos, letras o figuras (*liquid cristal display*).

LED. Diodo emisor de luz. (*light emitting diode*)

lente. Pieza curva de vidrio pulido usado para refracción de la luz; sus dos caras superficiales tienen el mismo eje.

lente de Fresnel. Lente delgada construida por una serie de zonas concéntricas o paralelas con estructuras talladas o moldeadas sobre una superficie plana de vidrio o plástico. Dichas zonas aparecen como estrías a simple vista, y tienen la propiedad de enfocar en una zona pequeña los rayos solares que inciden sobre ésta.

LNG. Siglas en inglés de gas natural en forma líquida (*liquefied natural gas*).

longitud. Distancia angular a lo largo del Ecuador, entre el meridiano que pasa por la posición deseada y el meridiano de Greenwich.

longitud de difusión. Camino promedio recorrido por una partícula que se difunde en un semiconductor.

longitud de onda. Distancia entre dos puntos, que tienen la misma fase en dos ciclos consecutivos de una onda periódica, a lo largo de la dirección de su propagación.

longitud de rayos ópticos. Longitud que atraviesa en un estaque solar la irradiancia solar incidente

Low-E. Siglas en inglés que describen una ventana de baja emisividad, lo que significa que el vidrio está cubierto con una película que refleja el infrarrojo, es decir en invierno no permite que salga el calor de la habitación, y en verano no permite que entre el calor del exterior.

lumen. Flujo luminoso emitido en todas direcciones por un cuerpo negro con área superficial de $1/60\pi$ cm² y temperatura de 2 042 K. // También se conoce como el flujo a través de un ángulo sólido de una fuente puntual de una candela.// Otra definición es: flujo sobre todos los puntos de una unidad de superficie que se encuentra a una distancia de una fuente puntual que emite con intensidad de una candela.

luminancia. Razón de la intensidad luminosa en una dirección dada por un elemento infinitesimal de una superficie que contiene al punto bajo consideración, dividido entre el

área ortogonalmente proyectada del elemento en un plano perpendicular a la dirección dada.

luminosidad. Calidad de estar iluminado.

lux. Unidad para medir la iluminación ($1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$).

luxómetro. Dispositivo que mide la iluminación en luxes.

luz. Radiación electromagnética con longitudes de onda capaces de originar la sensación de visión. Su intervalo va de 400 nm (violeta) a 770 nm (rojo).

LUZ. LUZ International Ltd, compañía que construyó inicialmente las plantas termosolares de canal parabólico en el desierto de Mojave, en California, EUA. Está integrada por nueve plantas en total, con una potencia instalada de 354 MW_e.

M

macroclima. Clima de una zona geográfica grande.

magnetismo terrestre. Magnetismo ocasionado por el campo magnético de la Tierra.

manómetro. Instrumento utilizado para medir la presión de un líquido o de un gas.

mapa de irradiación solar. Mapa donde se evalúa el recurso solar para sus aplicaciones. Generalmente sus evaluaciones son diarias con promedios mensuales y anuales. En general, se consideran la evaluación global, difusa y normal directa. La global y la difusa se evalúan para superficies horizontales o inclinadas, mientras que la directa se evalúa como la normal al monitor

máquina térmica. Dispositivo mecánico que convierte calor en trabajo.

masa de aire (MA). Irradiancia solar que al pasar a través de la atmósfera sufre atenuación, dicha atenuación se debe a la masa de aire. El camino más corto al penetrar en dicha atmósfera es cuando el Sol está en el cenit. A nivel del mar, $MA = 1$; para la posición del Sol con ángulo cenital de 60° , $MA = 2$; y $MA = 0$ significa irradiancia solar extraterrestre.

mecanismo de seguimiento solar con foco lineal. Tipo de mecanismo en un eje, que puede ser para movimiento este-oeste, norte-sur o norte-sur polar en los concentradores cilíndricos parabólicos, que son los más comunes. El mecanismo debe seguir el movimiento aparente del Sol, puede ser a través de un dispositivo (heliotropo) sensible a la variación de la irradiancia solar directa, electrónica asociada (control) y un motorreductor.

mecanismo de seguimiento solar con foco puntual. En un concentrador con foco puntual, es el mecanismo que permite que la irradiancia solar directa siempre llegue

normal a la apertura del concentrador, generalmente un paraboloide de revolución. Consta de un heliotropo sensible a la variación de la irradiancia solar directa, sistema de control y mecanismo que realiza el movimiento del concentrador en dos ejes.

medio día. Instante en que el Sol atraviesa el meridiano del observador.

medio transparente. Medio que tiene la propiedad de transmitir rayos luminosos, de tal manera que el ojo humano puede ver a través de él.

mega (M). Prefijo que significa 10^6 es decir, un millón.

meridiano geomagnético. Semicírculo que conecta los polos magnéticos.

meridiano terrestre. Línea sobre la superficie terrestre que conecta los puntos de los polos Norte y Sur.

metalizar. Cubrir una superficie metálica o no metálica con otro metal, por medio de evaporación al vacío o atomización.

meteorología. Ciencia que estudia los fenómenos atmosféricos.

METEOSAT. Siglas de satélites geoestacionarios para medir la nubosidad y otros parámetros meteorológicos, en Europa.

micro(a) (μ). Prefijo que significa un millonésimo(a), es decir 10^{-6}

microclima. Clima de una zona geográfica pequeña. Está formado por la topografía del lugar, medio ambiente, suelo y vegetación.

microconvección. Fenómenos de convección a escala pequeña que pueden aparecer en la zona de gradientes de un estanque solar.

microonda. Onda electromagnética que tiene una longitud de onda entre 0.3 y 30 cm.

microorganismos. Organismos microscópicos, bacterias, protozoarios, levaduras, virus y algas, que aparecen con el tiempo en estanques solares y hay que eliminarlos, principalmente las algas, ya que reducen la transmitancia de la salmuera

mili (m). Prefijo que significa 10^{-3} es decir, un milésimo.

miria (ma). Prefijo que significa 10^4 es decir, diez mil.

módulo fotovoltaico. Grupo de celdas fotovoltaicas encapsuladas y arregladas en serie y paralelo dentro de un recipiente plano y cubierto con una placa de vidrio. Véase *pánel fotovoltaico*.

molar. Solución que contiene suficiente solvente de manera que un mole del soluto se disolverá para hacer un litro de la solución.

mole. Cantidad de una sustancia que contiene unidades elementales (átomos, moléculas, iones, electrones o fotones), como los átomos de carbono en 12 gramos de carbono-12. Un mole de átomos contiene el número de Avogadro de átomos (6.02×10^{23}).

monocristalino. Compuesto con un solo tipo de cristal y con una simetría.

monocromático. Radiación electromagnética con un intervalo pequeño de longitudes de onda.

monoenergético. Que tiene una sola energía.

monómero. Compuesto que contiene carbón y es de peso molecular bajo. Éste se puede combinar con cadenas largas para formar polímeros.

montura acimutal (horizontal). Montura que permite a un concentrador girar en dos ejes; uno que trabaja verticalmente (altitud) y otro que lo hace sobre el plano horizontal (acimut).

montura ecuatorial (alineación polar). Montura que permite a un concentrador girar en dos ejes, uno colocado en paralelo al eje de la Tierra (eje polar), y el otro perpendicular a éste (eje de declinación).

movimiento aparente del Sol. Movimiento del Sol a través de la esfera celeste, la cual tiene como centro a la Tierra. Este movimiento es diario de Este a Oeste, de manera que el camino del Sol es parte de un círculo en esta esfera.

movimiento acimutal. Movimiento en una montura acimutal.

movimiento polar. Movimiento en una montura ecuatorial.

MSSTF. Siglas en inglés de la planta solar de torre central (*Medium-Scale Solar Test Facility*), localizada en los Laboratorios Sandia de Albuquerque, para pruebas de materiales.

muro de agua. Muro con un almacén térmico con base en agua. La irradiancia solar pasa a través de un vidrio transparente orientado al Sur, y llega al agua almacenada detrás de éste. El muro puede ser de concreto con bolsas llenas de agua incrustadas dentro de él, las cuales son calentadas y almacenan calor en ellas. El efecto invernadero evita la pérdida de calor hacia el exterior, por lo que éste se disipa hacia el interior de la habitación.

muro de tanques con agua. Almacén térmico con un muro compuesto de tanques llenos de agua y pintados de negro. Este muro se orienta al sur y está protegido por una cubierta de vidrio. La irradiancia solar llega a los tanques, los calienta y protege el calor almacenado por el efecto invernadero. Los tanques radian calor hacia el interior de la habitación.

muro de Trombe. Muro con almacén térmico, conocido así por su inventor, Felix Trombe. El muro está hecho comúnmente de mampostería y cubierto en el exterior con una placa de vidrio para lograr el efecto invernadero. El muro se calienta radiando calor al interior de la habitación. Además, si hay ductos superiores sobre dicho muro, también puede fluir aire caliente por ellos, hacia el interior de la habitación.

mylar. Película de poliéster usada en energía solar.

N

nadir. Punto de la esfera celeste que se encuentra por debajo del observador o sea a 180° del cenit.

nano. Prefijo que significa milmillonésimas es decir, 10^{-9} .

nanotecnología. Ciencia que estudia materiales y fenómenos en escalas de niveles de tamaño que van de micro a nanos.

nanómetro. Unidad de longitud igual a un milmillonésimo del metro.

nanosegundo. Unidad de tiempo equivalente a una milmillonésima de segundo.

NBS, actualmente NIST. Siglas en inglés de la Oficina Nacional de Normas, de EUA (*National Bureau of Standards*). Véase *NIST*.

negawatt. Unidad negativa de electricidad ahorrada en sistemas modernos como las lámparas ahorradoras de energía.

negro de humo. Colorante negro con base en carbono elemental. El más fino se prepara con gases formados por hidrocarburos. Éste se encuentra en la composición de varios colorantes negros.

niquelado. Recubrimiento de níquel fabricado por métodos electrolíticos. Se usa generalmente en tratamientos de películas selectivas.

N-I-P. Nomenclatura usada en celdas fotovoltaicas para denotar negativo-intrínseco-positivo

NIR. Siglas en inglés de infrarrojo cercano al espectro visible (*near infrared*). Generalmente con longitudes de onda entre 750 y 2500 nm; sin embargo, algunos lo consideran en el intervalo de 1500 a 3000 nm.

NIST, antes NBS. Siglas en inglés del Instituto Nacional de Normas y Tecnología, de EUA (*National Institute of Standards and Technology*).

nit. Unidad de luminiscencia, igual a una candela por metro cuadrado.

nivel de energía. Estado energético que caracteriza el comportamiento de un átomo o molécula cuando existe un intercambio de energía con el exterior.

nivel de Fermi. Energía en la cual la ocupación de estados de energía con electrones puede existir, cuando estos estados alcanzan un equilibrio térmico.

NOAA. Siglas en inglés de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, de EUA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

NOAA-4. Siglas del satélite que proporciona información de imágenes relacionadas con nubosidad. Éstas se usan para evaluar irradiancia solar.

nomograma bioclimático. Línea obtenida de una gráfica de temperatura del aire *versus* una función de humedad; en general humedad relativa, y que muestra las condiciones bajo las cuales una persona está cómoda con su medio ambiente.

Norte geográfico. Punto cardinal determinado por la intersección del horizonte con el plano meridiano, orientado hacia la estrella polar.

Norte magnético. Punto sobre la superficie terrestre en la posición horizontal, de manera que la dirección de las líneas magnéticas terrestres están hacia el polo magnético Norte. Éste no coincide con el Norte geográfico; el polo Norte está situado a unos 70° de latitud Norte y 100° de longitud Oeste.

NREL. Siglas en inglés de Laboratorios Nacionales de Energías Renovables, de EUA (*National Renewable Energy Laboratory*), los cuales realizan investigaciones en energía solar, entre otras.

NSF. Siglas en inglés de la Fundación Nacional para la Ciencia, de EUA (*National Science Foundation*), la cual patrocina proyectos de investigación.

nubosidad. Porción del cielo cubierto con nubes, medido en décimos de cielo cubierto.

número atómico. Numero de protones en el núcleo de un átomo.

número de Avogadro. Número de moléculas en un gramo mole de una sustancia (6.0221367×10^{23})

O

oblea de silicio. Obleas obtenidas de una barra de silicio cristalino con espesores de 0.03 a 0.4 cm para construir una celda solar.

ocaso. Etapa en la que un cuerpo celeste en el hemisferio visible, sobre el horizonte, pasa al hemisferio invisible.

Odello. Lugar en los pirineos franceses donde se encuentra el mayor horno solar. Las temperaturas que se manejan van de los 800 a los 2500°C.

Odeillo. Véase *Odello*

Oeste. Uno de los puntos cardinales por donde se pone el Sol en los días de equinoccio. Su dirección está a 90° a la izquierda del Norte.

onda. Perturbación que se mueve a través de la superficie de un fluido.

onda electromagnética. Perturbación que se propaga desde cualquier carga eléctrica, que oscila o que es acelerada; estando lejos de la carga, consiste en campos electromagnéticos que vibran y se mueven a la velocidad de la luz.

onda óptica. Perturbación óptica relacionada con la luz o radiación electromagnética que hace uso de sus propiedades ondulatorias.

onda térmica. Perturbación debida a una variación de temperatura, que se propaga a través de un medio.

opacidad. Flujo de luz incidente sobre un medio dividido por el flujo de la luz transmitida, la cual ha sido dispersada o absorbida.

opaco. Medio impermeable a los rayos de luz.

OPEC. Siglas en inglés de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (Organization of Petroleum Exporting Countries), conocida en español como OPEP.

OPEP. Siglas en español de la Organización de Países Exportadores de Petróleo.

óptica. Ciencia que estudia los fenómenos asociados con la generación, transmisión y detección de radiación electromagnética en el intervalo espectral de ondas, desde rayos X hasta onda corta.

óptica física. Estudio de la interacción de ondas electromagnéticas en el intervalo de frecuencias ópticas en un material que forma el sistema óptico.

óptica geométrica. La geometría de los caminos de los rayos de luz y el conjunto de imágenes a través de un sistema óptico.

óptica ondulatoria. Rama de la óptica relacionada con la luz o radiación electromagnética, que hace uso de las propiedades ondulatorias de dicha radiación.

orientación. Dirección de los ejes de un cristal relativa a las caras de éste.// La dirección de un edificio o colector solar.

orientación polar de un concentrador. Concentrador solar, principalmente del tipo cilíndrico parabólico, donde el eje que tiene una orientación norte-sur, está alineado paralelamente al eje polar de la tierra. Esto quiere decir que la irradiancia solar directa es normal en los equinoccios.

Oriente. Dirección a 90° del Norte, hacia la derecha. En los equinoccios, el Sol sale por este punto cardinal.

orto. Amanecer o salida del Sol.

OTEC. Siglas en inglés de conversión de energía usando los gradientes térmicos en los océanos (*ocean thermal energy conversión*).

oxidación. Reacción química en la que un elemento o compuesto se combina con oxígeno.

oxirreducción. Oxidantes y reductores. Reacción química en que electrones son transferidos de una especie a otra. Oxidación significa pérdida de electrones y reducción que gana electrones.

ozono (O₃). Forma alotrópica del oxígeno como una molécula triatómica.

ozono estratosférico. Capa en el exterior de la atmósfera que absorbe la mayor cantidad de radiación ultravioleta proveniente del Sol.

P

pánel fotovoltaico. Charola con celdas fotovoltaicas alineadas en varias hileras, que se conectan en serie y en paralelo, generalmente para dar un voltaje máximo de 18 voltios. Esta charola se encuentra cubierta con una placa de vidrio, para proteger las celdas del ambiente.

pánel fotovoltaico con concentrador. Pánel fotovoltaico que hace uso de lentes o un concentrador con reflectores para incrementar la irradiancia solar sobre las celdas fotovoltaicas.

pánel radiante. Dispositivo utilizado para calefacción, de manera que emite calor por medio de un fluido que circula a través de él.

par electrón-hueco. Cuando se rompe un enlace covalente en un cristal, se libera un electrón y queda un hueco en el lugar correspondiente, el cual podrá moverse si se aplica un voltaje externo.

parábola. Curva cuya ecuación es $y = ax^2 + bx + c$.

paraboloide de revolución. Platillo con perfil parabólico.

Pascal. Unidad de presión en el sistema internacional. Es la presión ejercida por una fuerza de un newton sobre un metro cuadrado.

pasivo. Concepto usado en los sistemas solares térmicos, donde el movimiento del fluido de transferencia de calor se mueve debido al cambio de densidades.

PC. Por sus siglas en inglés, computadora personal.

película antirreflejante. Película delgada de material dieléctrico colocada en un material transparente para reducir su reflexión a la irradiancia solar.

película selectiva. Recubrimiento por electrodeposición, erosión iónica, atomización o baños químicos, que forma una película sobre un metal, y tiene propiedades de absorptividad alta en el espectro visible y emisividad baja en el espectro infrarrojo.

pérdida de carga. Diferencia en presión entre dos puntos de un sistema con fluidos dinámicos, causada principalmente por fenómenos de fricción en las paredes del ducto.

pérdida térmica. Energía o potencia transmitida hacia el exterior de un sistema en forma de calor.

perigeo. En la órbita de un cuerpo, el punto con menor distancia al centro de tal órbita.

perihelio. Sobre la órbita planetaria, el punto que se encuentra más cercano al Sol.

permeable. Material que permite el paso de fluidos.

persiana. Apertura en pared o techo con sesgos o tiras inclinadas que permiten la entrada o bloqueo de rayos solares, así como la ventilación ambiental. Puede ser fija o flexible.

persiana autorregulable. Ventana en el techo que puede estar abierta y ser usada para ventilar, iluminar y coleccionar calor radiante.

peso atómico. Masa de un átomo de cualquier elemento, con base en el isótopo carbono 12.

PET. Siglas en inglés de tereftalato de polietileno (*polyethylene terephthalate*), un material usado en energía solar.

peta (P). Prefijo que significa mil billones es decir, 10^{15} .

pH. Medida de la acidez o alcalinidad de una sustancia.

pico (p). Prefijo que significa un billonésimo es decir, 10^{-12} .

P-I-N. Nomenclatura usada en celdas fotovoltaicas para denotar positivo-intrínseco-negativo.

pintura selectiva. Pintura comercial que tiene propiedades ópticas selectivas, alta absorptividad y baja emisividad.

piranómetro. Aparato utilizado para medir la irradiancia solar global.

piranómetro esférico. Piranómetro que mide la irradiancia sobre una superficie esférica.

pirheliómetro. Instrumento que mide la irradiancia solar normal directa, es decir, la que incide de forma normal en dicho dispositivo, en todo momento. Necesita un sistema de seguimiento solar para realizar tales mediciones.

pirgeómetro. Instrumento que mide la irradiancia atmosférica sobre una superficie horizontal negra a temperatura ambiente.

pirradiómetro. Instrumento que mide irradiancia total (solar más terrestre).

pirradiómetro de balance. Véase *pirradiómetro de irradiancia neta*.

pirradiómetro de irradiancia neta. Instrumento para medir el flujo de irradiancia total de la parte superior del sensor en posición horizontal, así como la parte inferior, de manera que mide irradiancia solar, terrestre, superficial y atmosférica.

píxel. Elemento menor de una computadora para mostrar una imagen.

planta solar fotovoltaica. Decenas o centenas de paneles fotovoltaicos interconectados para generar corriente directa, que posteriormente puede convertirse en corriente alterna para conectarse a la red.

planta solar térmica. Central solar-térmica que produce electricidad por medio de una conversión concentrada de irradiancia solar. Para producir energía mecánica se usa una turbina acoplada a un alternador que produce electricidad.

plasma. Fluido constituido por cargas eléctricas tanto positivas como negativas pero en igual número, de manera que en conjunto se encuentra en un estado neutro. Tiene luminosidad y se utiliza, por medio de erosión iónica, para depositar películas en sustratos de vidrio, con el fin de generar filtros solares o espejos.

plasmatrón. Dispositivo utilizado para evaporar sustancias por medio de un plasma por erosión iónica.

plásticos o plastómeros. Serie de materias primas que, al mezclarse con ingredientes adecuados o aditivos, dan las materias plásticas de las cuales se obtienen los semielaborados y productos finales. Los plastómeros y elastómeros pertenecen a esta familia y se conocen como altos polímeros.

pleno. Ducto o tubería grande que distribuye o recoge un fluido hacia o desde un circuito de ductos o tuberías más pequeñas.

pluviómetro. Aparato para medir la cantidad de agua precipitada durante la lluvia.

PMMA. Siglas en inglés de metacrilato de polimetilo (*polymethyl metacrylate*), conocido como acrílico, y usado en dispositivos solares.

poder emisivo. Es la rapidez de emisión de energía radiativa por unidad de área de una superficie.

polarización. Propiedad de una onda transversal que vibra u oscila. Es una magnitud de carácter vectorial y tiene una dirección perpendicular a su dirección de propagación. Si la propiedad de oscilación o vibración se realiza de modo predecible, se dice que está polarizada en una dirección fija y siempre paralela a ésta (polarización lineal). También se puede realizar con un vector que describa la vibración rotando a una frecuencia dada alrededor de la dirección de propagación (polarización circular).

policristalino. Sustancia rígida formada por cristales pequeños orientados cada uno al azar. La unión de cada uno de ellos se conoce como frontera o defectos de grano.

poliestireno. Aislante térmico rígido.

polietileno. Plástico delgado transparente o translúcido, usado como cubierta en invernaderos.

poliuretano. Aislante térmico que puede aplicarse como una placa rígida o en forma de espuma que fluye y se expande, en espacios regulares e irregulares.

polo celeste. Cualquiera de los dos puntos de intersección de la esfera celeste y la extensión lineal del eje polar terrestre, que se conocen como Norte y Sur polar.

polo geomagnético. Cualquiera de dos puntos antípodas que marcan la intersección de la superficie terrestre con el eje extendido de un dipolo, que se supone está localizado en el centro de la Tierra y que se aproxima al campo magnético real de la Tierra.

polución. Anglicismo utilizado en lugar de contaminación.

polímero. Macromolécula formada por monómeros.

portador. Electrón o hueco en un semiconductor tipo n y p .

portador mayoritario. Portador, electrón o hueco, que constituye más de la mitad de portadores en un semiconductor.

portador minoritario. Portador, electrón o hueco, que constituye menos de la mitad del número total de portadores en un semiconductor.

potencia calorífica. Cantidad de calor liberado en la combustión completa de una unidad de peso o una unidad de volumen del combustible en cuestión.

potencia emisiva monocromática. Rapidez con que una superficie emite radiación térmica de longitud de onda λ por unidad de área y por unidad de longitud de onda, en todas direcciones.

potencia emisiva total. Rapidez con que una superficie emite energía radiante por unidad de área en todas direcciones y en todo el espectro completo.

potencia pico. Véase *carga pico*.

potencial hidrógeno. Véase *pH*.

ppm. Siglas utilizadas para partes por millón. Se utiliza para medir concentraciones muy bajas.

ppmv. Partes por millón por volumen.

precalentador solar. Uso de energía solar para calentar parcialmente una sustancia por medio de un colector solar.

presión atmosférica. Unidad de presión tomada como presión estándar de la atmósfera de la Tierra al nivel del mar. Se define como la presión de una columna de mercurio de 760 mm de alto y puede ser expresada como 101.325 kilopascales o como 1.01325×10^5 newtons por metro cuadrado.

presión de radiación. Presión ejercida por los fotones provenientes de una fuente luminosa, y que chocan con algún obstáculo. A nivel microscópico algunos fotones pueden resultar rechazados por la presión de radiación.

primera ley de la termodinámica. Esta ley establece que calor, trabajo y energía interna son una forma de energía, y que la cantidad total de energía de todas las componentes en un sistema aislado es constante.

proceso Czochralski. Método para hacer crecer cristales usando una semilla cristalina; por ejemplo, silicio.

propiedades extensivas. Propiedad no inherente de un sistema, la cual cambia con la cantidad de material en el sistema. El valor cuantitativo es igual a la suma de los valores de la propiedad para los constituyentes individuales; por ejemplo, masa, volumen, energía, etc, son algunas propiedades de este tipo. Pueden cambiar con el tiempo.

propiedades hemisféricas radiativas. Propiedades radiativas de un elemento de superficie que se promedian sobre todos los ángulos sólidos que pasan a través de un hemisferio, cuyo centro es el elemento de superficie.

propiedades intensivas. Propiedades independientes de la cantidad, forma o tamaño de la sustancia bajo consideración. Éstas no son aditivas y pueden cambiar de lugar a lugar en el sistema en cualquier momento. Además, pueden ser función de la posición y el tiempo; por ejemplo, volumen específico, presión, temperatura, etc.

protocolo. Sinónimo de tratado internacional; por ejemplo, Protocolo de Kyoto.

PROX. Oxidación preferencial.

PSA. Siglas de Plataforma Solar de Almería, en España. Es una institución donde se llevan a cabo diferentes desarrollos sobre aplicaciones de la energía solar.

PSI. Libras por pulgada cuadrada.

psicrometría. Rama de la termodinámica asociada con mediciones del contenido de vapor de agua en el aire u otros gases.

psicrómetro. Instrumento que mide la temperatura de bulbo seco y la temperatura de bulbo húmedo, para determinar la humedad relativa del aire u otros gases.

punto Aries o punto vernal. Intersección del Ecuador con la eclíptica o el punto del cielo en que aparece el Sol en el instante del equinoccio de primavera (20 o 21 de marzo).

punto eutéctico. Punto en el diagrama constituyente de una mezcla de sales que indica la temperatura con un punto de fusión más bajo que el de los componentes de tal mezcla.

punto Libra o punto del equinoccio de otoño. Intersección del Ecuador con la eclíptica o el punto del cielo en que aparece el Sol, en el instante del equinoccio de otoño (22 o 23 de septiembre).

PURPA. Siglas en inglés del Reglamento Regulator de Plantas Generadoras de Electricidad, en EUA (*Public Utility Regulatory Polices Act*).

Q

quad. Unidad de energía calorífica igual a 10^{15} BTU o 1.055×10^{18} joules.

quántum. Entidad resultante de cuantización de un campo u onda, que tiene propiedades semejantes a una partícula, como energía, masa, *moméntum* y momento angular; por ejemplo, el fotón es un cuántum de un campo electromagnético y el fonón es el cuántum de la vibración de una red cristalina.

quark. Una de las partículas hipotéticas base, cuya magnitud de carga es un tercio o dos tercios de la carga del electrón; en teoría muchas partículas elementales pueden estar formadas por quarks.

R

radiación. Emisión y propagación de energía electromagnética a través del espacio o de algún material.

radiación circunsolar. Radiación solar dispersa por la atmósfera en un aro angular alrededor del Sol. Produce la aureola solar, cuya extensión angular está directamente relacionada con la turbidez atmosférica, por lo que aumenta al aumentar la turbidez. Generalmente la anchura angular del Sol con su aureola se considera de 5 grados.

radiación espectral. Véase *radiación monocromática*.

radiación monocromática. Radiación electromagnética confinada en un intervalo muy estrecho. Puede considerarse como sinónimo de radiación espectral, ya que ésta generalmente se considera en un intervalo pequeño.

radiación nocturna. Cantidad en que la radiación infrarroja terrestre saliente excede la irradiancia infrarroja entrante, que proviene del cielo.

radiador. Dispositivo destinado a la emisión de energía radiante.

radiador selectivo. Objeto que emite radiación electromagnética cuya distribución de energía espectral difiere de la de un cuerpo negro pero con la misma temperatura.

radián. En una circunferencia, el arco cuya longitud es igual al radio. Esta unidad se usa como medida de ángulos y arcos; por ejemplo, la longitud de una circunferencia es 2π rad, o sea $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$.

radiancia ($\text{W}/\text{m}^2 \text{ sr}$). Flujo radiante que sale o llega a una superficie en una dirección dada por unidad de ángulo sólido y por unidad de superficie proyectada ortogonalmente en esa dirección.

radiativo. Que emite radiaciones.

Radiation. Serie de satélites de observación destinada a medir irradiancia solar.

radioactivo. Que emite radiaciones ionizantes (α , β o γ) de una fuente o isótopos a través de una desintegración nuclear.

rayo. Curva cuya tangente en cualquier punto está en la dirección de propagación de la onda de luz.

rayo convergente. En concentradores tipo parabólico, es el rayo reflejado que se dirige al foco de la parábola.

rayo incidente. Rayo que llega a un colector solar.

rayo reflejado. Rayo que se refleja en un vidrio, espejo u otro objeto de cualquier color.

rayo refractado. Rayo que al incidir en una lente cambia de dirección, debido a la diferencia en índices de refracción de los medios.

razón de concentración. Razón de la densidad del flujo radiante saliente respecto al flujo entrante.

razón de ganancia luz-solar. Manera de evaluar la relación entre la transmitancia de luz visible y la ganancia de calor.

reacción endotérmica. Reacción química que absorbe calor.

reacción exotérmica. Reacción química que libera calor.

reacción fotocromática. Reacción química que produce cambio de color.

reacción fotoquímica. Reacción química influida o iniciada por luz, particularmente luz ultravioleta.

reacción redox. Véase *redox*.

receptor. Dispositivo colocado en el foco de un concentrador solar que absorbe la irradiancia solar directa en forma concentrada.

recombinación. Combinación y neutralización resultante de partículas u objetos con cargas diferentes, como un hueco y un electrón, o un ión positivo y otro negativo.

recubrimiento metálico. Formación de una película metálica adherente sobre un objeto. Frecuentemente este método se usa en películas selectivas como niquelado y cromo negro.

redox. Proceso químico en el que ocurren reducción y oxidación.

reducción fotoquímica. Reducción química producida por radiación electromagnética.

reducción química. Reacción química de hidrógeno con otra sustancia. También conocida como reacción química en la que un elemento gana un electrón.

reflectancia. Véase *reflejancia*

reflectividad. Propiedad de una superficie que describe qué fracción de energía incidente es reflejada por la superficie.

reflectividad difusa hemisférica. Propiedad de un cuerpo cuando la energía incidente en cierta dirección se refleja con una *intensidad* uniforme en todas las direcciones, apareciendo igualmente brillante en cualquier dirección.

reflectividad espectral bidireccional. Propiedad dependiente de la temperatura. Es la razón que expresa la contribución de la *intensidad* espectral que incide con cierto ángulo, y que ésta proporciona a la *intensidad* espectral reflejada en una determinada dirección diferente de la de incidencia. El término bidireccional debe entenderse como el ángulo con que la energía incidente llega sobre la superficie, pero también depende de la dirección considerada para la energía reflejada.

reflectividad espectral direccional-hemisférica. Energía reflejada en todos los ángulos sólidos dividida entre la energía incidente espectral con una sola dirección. En reciprocidad, se obtiene la *intensidad uniforme incidente* en todas direcciones. Véase *reflectividad espectral hemisférica-direccional*.

reflectividad espectral hemisférica. Si la energía incidente espectral llega desde todos los ángulos del hemisferio, entonces la fracción de la *intensidad* que se refleja en un determinado ángulo se conoce como reflectividad espectral hemisférica.

reflectividad espectral hemisférica-direccional. Esta propiedad se refiere a cuando la *intensidad* espectral se refleja en una sola dirección pero con una radiación incidente espectral que llega en todas direcciones.

reflectividad especular. Reflectividad de ondas electromagnéticas que al ser reflejadas viajan en una determinada dirección; además, las direcciones de las ondas incidentes y reflejadas hacen ángulos iguales con una línea perpendicular a la superficie reflejante en el mismo plano. En otras palabras, también es una superficie reflejante (metal o vidrio aluminizado o plateado) que da una imagen directa de la fuente, con el ángulo de reflexión igual al de incidencia.

reflectividad mixta. Reflectividad de radiación electromagnética por una superficie áspera con grandes irregularidades.

reflectividad monocromática. Reflejancia óptica restringida a un intervalo muy estrecho de irradiancia solar.

reflectividad múltiple. Véase *reflectividad secundaria*.

reflectividad secundaria. Reflectividad de la luz que se regresa y vuelve a incidir varias veces en superficies de alta reflejancia.

reflectividad selectiva. Reflejancia de radiación electromagnética en ciertas longitudes de ondas.

reflectividad total bidireccional. La contribución hecha por la energía incidente total en una dirección dada a la *intensidad* total reflejada en otra dirección dada, se conoce como reflectividad total bidireccional.

reflectividad total direccional-hemisférica. Es la fracción de la energía total incidente en una dirección dada, que se refleja en todas las direcciones angulares.

reflectividad total hemisférica. Si la radiación total incidente llega a todos los ángulos del hemisferio, la razón de ésta con la reflejada en todas direcciones, se conoce como reflectividad total hemisférica.

reflectividad total hemisférica-direccional (sólo para irradiancia difusa incidente). Se conoce como la razón de la *intensidad* reflejada dividida entre la *intensidad* incidente.

reflectómetro. Instrumento fotoeléctrico para medir la reflejancia óptica de una superficie reflejante.

reflector. Material que refleja la irradiancia solar.

reflector blanco. Reflector que refleja la energía radiante en todas las longitudes de onda y no absorbe nada.

reflector de Fresnel. Dos o más espejos planos inclinados en forma escalonada que concentran la irradiancia solar directa sobre un absorbedor.

reflector difuso. Cualquier superficie cuyas irregularidades son tan grandes comparadas con la longitud de onda de la radiación incidente, que los rayos reflejados están en una multiplicidad de direcciones.

reflector especular. Superficie reflejante (metal pulido o vidrio aluminizado o plateado) que da una imagen directa de la fuente, con el ángulo de reflexión igual al de incidencia.

reflejancia. Razón de la energía transportada por una onda reflejada por una superficie, respecto a la energía transportada por la onda incidente sobre dicha superficie.

reflexión. Regreso de ondas o partículas desde una superficie en la que incidieron.

reflexividad. Véase *reflectividad*.

refracción. Cambio de dirección en la propagación de las ondas electromagnéticas cuando pasan de un medio a otro, donde la velocidad de onda es diferente.

refractividad. Medida cuantitativa de refracción, generalmente índice de refracción.

refractómetro. Aparato utilizado para medir los índices de refracción.

refrigeración. Enfriamiento de un espacio o sustancia, a una temperatura menor que la ambiental.

refrigeración pasiva. Sistema de enfriamiento solar que opera por medio de la gravedad y en el que existe evaporación para recuperar y transferir energía.

refrigeración por absorción. Refrigeración por medio de la expansión de amoníaco líquido en gas y absorción del gas por agua; el amonio se reusa después de que el agua se evapora.

refrigeración por adsorción-desadsorción. Usando sólidos o líquidos adsorbentes es posible eliminar el vapor de agua existente en el aire. Los materiales pueden regenerarse por medio de calor solar. De esta forma, el agua se usa para enfriar corrientes de aire por saturación parcial, de manera que el aire está en condiciones de enfriar el sistema.

refrigeración por compresión de vapor. Ciclo de refrigeración en el que el refrigerante es circulado por una máquina que permite la ebullición o evaporación sucesiva del líquido refrigerante. Cuando éste pasa a través de la válvula de expansión, produce un efecto de enfriamiento en su vecindad, seguido por una compresión de vapor en líquido.

refrigeración solar. Enfriamiento que es mecánicamente suministrado por energía solar o realizado por medio de un sistema solar pasivo. En el primer caso, se usan bombas de calor o dispositivos eléctricos solares que mecánicamente pueden enfriar el espacio vecinal. En el segundo, sombreados horizontales, ventilación, arquitectura solar, sumideros de calor masivos y otros elementos que contribuyen al enfriamiento.

refrigerante. Fluido de trabajo, como el freón, utilizado en dispositivos de enfriamiento para absorber y disipar el calor.

rejilla para fotocelda. Malla colocada sobre una celda fotovoltaica que realiza la función de electrodo.

relación de ganancia lumínica a solar (LSG). Relación existente entre el SHGC y la TV (transmitancia en el espectro visible).

reloj de Sol. Instrumento compuesto de una varilla o paleta delgada que produce una sombra sobre un plato calibrado, donde están marcadas las horas, así la sombra sobre éstas señala la hora del día según la posición del Sol.

resistencia térmica. Medida de la cualidad de un cuerpo para evitar que fluya calor a través de él.

resistividad térmica. Recíproco de conductividad térmica, o sea la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor

respuesta espectral. Respuesta de un dispositivo o material a la luz monocromática como función de la longitud de onda.

S

sal eutéctica. Composición particular de una mezcla de sales que permite bajar el punto de fusión comparado con el de las sales puras.

sal fundida. Fluido de transferencia de calor, compuesto generalmente por sales eutécticas, el cual se utiliza en sistemas de torre de central y en canal parabólico. Estas sales pueden ser almacenadas o transferir su calor al fluido de trabajo.

sales. Compuestos químicos, sólidos a temperatura ambiente, los cuales se caracterizan por un enlace iónico entre un componente electropositivo (metálico) y otro electronegativo (radical ácido o residuo halogénico).

salida del Sol. Véase *amanecer*.

salinómetro. Dispositivo para medir salinidades de sustancias líquidas.

salmuera. Solución con sales disueltas cuya salinidad es mayor que la del agua de mar.

satélite artificial. Cuerpo lanzado desde la Tierra, dotado de una velocidad tangencial que lo obliga a girar alrededor de la Tierra.

satélite artificial geostacionario. Satélite artificial que describe una órbita completa alrededor del Ecuador en 24 horas exactas. Por esta razón da la impresión de estar fijo.

saturación. Condición en que la presión parcial de cualquier fluido constituyente es igual a su máxima presión parcial posible bajo las condiciones ambientales existentes, de manera que cualquier aumento en la cantidad de ese constituyente, iniciará dentro de él un cambio a un estado más condensado.

SCE. Siglas en inglés de la Compañía de Electricidad del Sur de California (*Southern California Edison Co*), la cual compra la electricidad generada por las plantas termosolares SEGS.

SDWH. Siglas en inglés de *colector solar doméstico para calentar agua (solar domestic water heating)*.

secador solar. Dispositivo construido con colectores planos o concentradores solares para producir aire caliente, el cual se hace circular a través de un material al que se desea reducir su humedad.

SEGS. Siglas en inglés de los módulos solares de canal parabólico (*solar electric generating systems*), construidos por LUZ.

seguidor solar. Mecanismo automático que permite que un concentrador o colector solar se mueva a lo largo del día, para que esté enfocado de manera que la irradiancia sea máxima sobre su apertura. Este mecanismo generalmente se usa en sistemas fotovoltaicos y concentradores solares de alta temperatura.

seguidor solar de dos ejes. Mecanismo montado en un sistema de concentración puntual. El más conocido es la montura ecuatorial, que consta de dos ejes perpendiculares: un eje polar, colocado en posición paralela al eje de rotación de la Tierra, y que corrige el ángulo horario (movimiento este-oeste), y un segundo eje, conocido como eje de declinación, que se ajusta una vez al día. Existe también la

montura acimutal, la cual es una combinación de un eje vertical y otro horizontal; sin embargo, no se pueden usar en seguimientos prolongados, ya que implicaría ajustar continuamente los dos ejes de la estructura.

seguidor solar de un eje. Mecanismo montado en sistemas de concentración de foco lineal. El concentrador puede estar en posición horizontal con orientación norte-sur y movimiento diario este-oeste. Otra alternativa es la posición horizontal con orientación este-oeste y movimiento diario en dirección norte-sur. Finalmente existe la posición polar norte-sur con movimiento diario este-oeste.

segunda ley de la termodinámica. Cualquier sistema que está libre de influencias externas tiende a convertirse en más desordenado con el tiempo, en otras palabras tiende a un estado de mayor entropía.// Otra definición es que no es posible que fluya calor en forma espontánea de un sistema frío a uno más caliente.// Finalmente, también se puede considerar como imposible crear una máquina de calor que lo extraiga y lo convierta todo en trabajo útil; en otras palabras, no existe ningún proceso energético 100 % eficiente.

segundo. Unidad de tiempo, que se define como la duración de 9 192 631 770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado base del átomo de Cesio 133.

SEIA. Siglas en inglés de la Asociación de Industrias de Energía Solar, de EUA (Solar Energy Industries Association).

selenuro de cobre-indio (CuInSe₂). Material utilizado en la fabricación de celdas solares. Está formado como un compuesto de cobre, indio y selenio

semiconductor. Sólido cristalino cuya conductividad eléctrica es intermedia entre un conductor y un aislante. Su valor oscila entre 10^5 y 10^{-7} mhos por metro y, generalmente, su conductividad depende de la temperatura.

semiconductor extrínseco. Semiconductor cuyas propiedades eléctricas dependen de las impurezas añadidas al cristal semiconductor.

semiconductor intrínseco. Semiconductor cuya concentración de portadores de carga es característica del material y no de sus impurezas o defectos en su estructura cristalina. Se conoce también como semiconductor tipo *i*.

semiconductor tipo *n*. Semiconductor extrínseco en que la densidad de conducción de electrones excede a la de huecos.

semiconductor tipo *p*. Semiconductor extrínseco en que la densidad de huecos excede a la densidad de conducción de electrones.

semiconductor tipo *p*⁺. Semiconductor tipo *p* en el que el exceso de la concentración de huecos móviles es muy grande.

sensibilidad espectral. Véase *respuesta espectral*.

SERI. Siglas en inglés del anterior Instituto de Investigaciones en Energía Solar, de EUA (Solar Energy Research Institute), hoy conocido como NREL.

serpentin. Tubo de diámetro pequeño respecto a su longitud. Usualmente está curvado varias veces sobre sí mismo, de manera que ocupa poco espacio y presenta una gran superficie de irradiancia.

SHGC. Siglas en inglés de *solar heat gain coefficient*, coeficiente de ganancia de calor solar.

SI. Sistema internacional de unidades.

siemens (S). Unidad de conductancia, admitancia y susceptancia igual a la conductancia entre dos puntos de un conductor, de manera que la diferencia de potencial de 1 voltio entre estos puntos produce una corriente de un amperio. La conductancia de un conductor en siemens es el recíproco de ohm (resistencia).

silice. Bióxido de silicio, él cual se utiliza para hacer vidrio, cerámica, cemento, etc.

silicio (Si). Elemento no metálico del grupo IV, con número atómico 14 y peso atómico 28.086.

silicio amorfo. Material utilizado en la fabricación de semiconductores, que no tiene estructura cristalina.

silicio monocristalino. Silicio cristalino crecido artificialmente y en el que todas las partes tienen la misma orientación cristalográfica.

silicio policristalino. Material compuesto de pequeños cristales de silicio orientados al azar y unidos por la denominada frontera de grano.

silicón. Material construido de polímeros que contienen átomos de silicio y oxígeno. En su forma comercial es repelente al agua y se usa como sello en dispositivos solares.

silo. Estructura para almacenar grano.

simetría cristalina. Repetición de un elemento real de acuerdo con ciertas leyes. Es una de las propiedades esenciales de la materia cristalina.

simulador solar. Arreglo con base en lámparas de halógeno que se utiliza en lugares cerrados para simular artificialmente la irradiancia solar. Generalmente se emplea para evaluar dispositivos solares chicos.

sinéresis. Fenómeno que consiste en la contracción espontánea de un gel con separación de la parte líquida.

sistema de captación solar. Elementos que captan la irradiancia solar y la transforman en una forma de energía útil.

sistema de control. Sistema en que las salidas de uno o más componentes son forzadas a cambiar de una manera deseada en función del tiempo.

sistema de sombreado. En un edificio, elementos que producen sombra en épocas de alta irradiancia solar.

sistema óptico. Sucesión de dos o más superficies refringentes o reflejantes, utilizadas para obtener la imagen de un objeto.

sistema para almacenar calor. Dispositivo utilizado para almacenar fluidos de transferencia de calor que han absorbido el calor generado por la irradiancia solar sobre un colector o concentrador.

sistema solar activo. Sistema solar para calentamiento o enfriamiento que opera por medios mecánicos, como motores, bombas o válvulas.

sistema solar pasivo. Sistema solar para calentamiento o enfriamiento que opera por medio de la gravedad, flujo de calor o evaporación sin la intervención de dispositivos mecánicos para captar y transferir energía.

sistemas cristalinos. Cada una de las siete posibles agrupaciones de clases cristalinas.

SMN. Siglas del Servicio Meteorológico Nacional, en México.

smog. Véase *esmog*.

SNLA. Siglas en inglés de los Laboratorios Nacionales de Sandia en Albuquerque, de EUA (Sandia National Laboratories at Albuquerque), que realizan grandes proyectos de energía solar.

sobrecalentamiento. Efecto que, bajo ciertas condiciones, sufre un conductor al ser calentado en demasía, lo que ocasiona la pérdida o degradación de sus propiedades.

software. Anglicismo que define el término colectivo relacionado con la computación y representa aspectos no físicos de la computadora, tales como programas, sistemas operativos, etc.

Sol. Estrella alrededor de la cual gira la Tierra. Consta de una acumulación de gas con un diámetro de 1.4×10^6 km, que se mantiene compactado debido a su gravedad. En su interior, se realizan reacciones de tipo termonuclear que convierten hidrógeno en helio, y son generadoras de la energía que emite.

Sol aparente. Sol como le aparece a un observador.

Solar One. Planta solar con base en una torre rodeada de heliostatos que operó en Barstow, California, durante el periodo 1982-1986.

Solar Two. Sistema que sustituyó al Solar One, y se diferenció de éste por utilizar sales fundidas en el almacén térmico.

Sol ficticio. Debido a que la órbita aparente recorrida por el Sol es una eclíptica, la cual está inclinada unos 23° respecto al Ecuador, el movimiento del Sol no es uniforme. Para simplificar cálculos, se considera que este cuerpo celeste tiene un movimiento uniforme

lo que se conoce como Sol ficticio, que coincide con el Sol verdadero en el perigeo y en el apogeo.

Sol medio. Movimiento uniforme de un Sol hipotético que recorre el Ecuador.

Sol verdadero. Dado que el movimiento del Sol no es uniforme, no se puede utilizar para medir tiempos, pues en el perigeo va más deprisa que en el apogeo. Se considera que recorre el plano que es de la eclíptica y que corta al Ecuador en la línea de los equinoccios.

solana. Espacio cerrado cubierto con vidrio donde los rayos solares pueden penetrar.

solar. Relacionado con el Sol.

SolarPACES. Denominación formada parcialmente con las siglas en inglés, de los Sistemas Generadores de Electricidad y Sistemas Químicos (Solar Power and Chemical Energy Systems). Estos constituyen un programa dependiente de la Agencia Internacional de Energía, en el que los países constituyentes se enfocan a la solución de aspectos relacionados con la generación de electricidad por medio de concentradores, así como a la desintoxicación de agua contaminada con sustancias tóxicas por medio de concentración solar.

soleado. Días claros o con poca nubosidad.

soles. En lugar del factor de concentración, algunas veces se utiliza la cantidad adimensional *sol* para referirse al flujo de irradiancia solar en forma natural que recibe una superficie plana. Esta cantidad puede multiplicarse decenas de veces, por medio de concentradores.

solsticio. Cada uno de los dos instantes del año cuando la Tierra se localiza en su órbita de manera que la inclinación del eje polar (23.5°) está hacia el Sol: junio 21 para el hemisferio norte y diciembre 22 para el hemisferio sur. Durante esta época el Sol alcanza los dos puntos de la eclíptica más alejados del Ecuador.

solución. Mezcla de líquido, sólido o gas cuyos componentes están distribuidos uniformemente.

soluto. Sustancia disuelta en un solvente.

solvente. La parte de una solución que está presente en mayor cantidad.

sombreado. Término utilizado para denotar la protección sobre un objeto de la irradiancia solar directa.

steradian. Unidad utilizada para medir ángulos sólidos.

sublimación. Transformación directa de un sólido en vapor.

superficie selectiva. Película adherida a un sustrato con alta absorptividad en el espectro visible y baja emisividad en el infrarrojo. Véase *película selectiva*.

Sur. Uno de los puntos cardinales. De las dos intersecciones del plano meridiano con el horizonte, el punto Sur es aquel orientado en sentido opuesto a la Estrella Polar. Su dirección está a 180° del Norte.

sustentabilidad. Condiciones que aseguran la existencia de la raza humana, por medio de geosistemas que pueden ayudar al desarrollo de la humanidad.

sustentable. Acción que no daña el hábitat para las generaciones subsecuentes y les permitirá realizar y disfrutar una forma de vida semejante o mejor que las normas actuales.

sustrato. Soporte físico donde se depositan sustancias para formar los filtros solares o las celdas fotovoltaicas.

T

tabla solar. Listado donde se encuentran los valores de acimut y altura.

tedlar. Nombre comercial del fluoruro de polivinilo.

teflón. Materia plástica fluorada con propiedades dieléctricas, ópticas y mecánicas importantes. Éste se obtiene por polimerización del tetrafluoretileno.

telurio de cadmio (CdTe). Material oscuro formado por cristales cúbicos con punto de fusión a 1 080°C. Es soluble con descomposición en ácido nítrico, y se usa para construir semiconductores y celdas fotovoltaicas.

temperatura. Índice térmico en el cual se encuentra una determinada cantidad de energía. También se considera como la medida de calentamiento o enfriamiento de un objeto o sustancia respecto a un valor de referencia estándar. Más formalmente, la temperatura se relaciona con la energía cinética de las moléculas, y se puede definir como la condición de un cuerpo que determina su transferencia de calor desde o hacia otros cuerpos.

temperatura de confort. Cualesquiera de los índices a los que la temperatura del aire se ajusta para proporcionar confort o discomfort humano, bajo las condiciones prevalecientes de temperatura, humedad, irradiancia solar y viento.

temperatura efectiva. Temperatura que, sin movimientos de aire, induciría a un trabajador sedentario con vestimenta ordinaria y en el interior de un edificio, la misma sensación de confort inducida por las condiciones reales de temperatura, humedad y aire en movimiento.

temperaturas absolutas (K). Escala de temperaturas definidas por Kelvin por medio de $T_K = T_c + 1/\gamma$, donde T_K es temperatura absoluta, T_c temperatura en °C y γ coeficiente de dilatación de los gases ideales a presión constante. Como $1/\gamma = 273.15$, $T_K = T_c + 273.15$.

temperatura de bochorno TH. Temperatura que combina la temperatura del aire y la humedad relativa para determinar una temperatura que el cuerpo humano percibe. El cuerpo humano normalmente se enfría por la transpiración o el sudor. La evaporación del agua en sudor necesita calorías que el agua roba del cuerpo. Sin embargo, cuando la humedad relativa es alta, la proporción de evaporación del agua está reducida. Esto significa que el robo de calor al cuerpo será menor y la temperatura que el cuerpo humano percibe será mayor que la que habría si el aire fuera seco. Se han tomado medidas con base en descripciones subjetivas.

Temperatura de sensación (*windchill*). Temperatura que nota un cuerpo humano (o animal) debido a la combinación de la temperatura y la velocidad del viento. Excepto a temperaturas altas, el viento sirve para aumentar la sensación de frío, ya que el viento favorece la evaporación de la piel y para ello se necesita calor que se roba al cuerpo. El cambio de fase de agua (en sudor) a vapor de agua requiere que las moléculas alcancen un estado de energía más alto. Esa energía es adquirida absorbiendo el calor del tejido circundante por la conducción. Véase *temperatura de bochorno*.

tensión de vapor. Presión máxima del vapor saturado en presencia de un líquido con el cual está en equilibrio a cierta temperatura.

tensión de Zener. Véase *voltaje Zener*.

TEP. Tonelada equivalente de petróleo, es decir 7.4 barriles de crudo en energía primaria.

tera (T). Prefijo que significa billón es decir, 10^{12} .

tercera ley de la termodinámica. La entropía de un sistema cristalino perfecto es cero a una temperatura absoluta cero.

TERI. Por sus siglas en inglés, Instituto de energía y sus fuentes (*The Energy and Resources Institute*).

termistor. Componente de un circuito resistivo que tiene un coeficiente de temperatura negativo, de manera que presenta cambios grandes de su resistencia con cambios pequeños de temperatura.

termocirculación. Véase *circulación natural*.

termoclina. Gradiente de temperatura en la capa de un estanque solar, natural o en el océano, en que la temperatura disminuye o aumenta con la profundidad. También se conoce como la capa de un cuerpo o almacén de calor que está estratificado térmicamente.

termocromismo. Propiedad reversible de una película de cambiar de color según los cambios de temperatura.

termodifusión. Fenómeno de difusión que se produce en el seno de un gas al existir un gradiente térmico. Véase *difusión térmica*.

termodinámica. Rama de la física que busca derivar de postulados básicos, las relaciones entre propiedades de la materia, especialmente las afectadas por intercambio de energías en forma de calor entre un sistema y otro; generalmente la energía y el trabajo de un sistema a macroescala. A microescala se estudian estos fenómenos por medio de la mecánica estadística, mediante la teoría cinética de gases.

termoelectricidad o efecto termoelectrónico. Conversión directa de calor en energía eléctrica o a la inversa, en la que se involucran los efectos Seebeck, Peltier y Thomson. Sin embargo, por convención excluye otros fenómenos como la emisión termoiónica.

termografía. Fotografía que usa la radiación en la región del infrarrojo (calor) emitida por objetos en un intervalo de temperaturas predeterminado y que involucra colores para distinguirlos por medio de papel o a través de una pantalla.

termógrafo. Instrumento que percibe, mide y registra la temperatura de la atmósfera.

termograma. Registro realizado por un termógrafo.

termohalina. Propiedad relativa a la actividad conjunta de temperatura y salinidad en estanques solares.

termoisopleta. Un isograma o isopleta de temperatura es, específicamente, una línea sobre una gráfica climática que muestra la variación de temperatura en relación con dos coordenadas.

termólisis. Disociación de una sustancia por medio de calor.

termoluminiscencia. Cualquier luminiscencia que aparece en un material debido a la aplicación de calor.

termometría. Ciencia y tecnología para la medición de temperatura, así como el establecimiento de estándares para medir ese parámetro.

termómetro. Instrumento utilizado para medir la temperatura.

termómetro diferencial. Conexión de dos termopares en serie, donde debe haber dos uniones del mismo metal, para medir la diferencia de temperatura entre ellas, tomando una como punto de referencia. También se conoce al termómetro bimetálico como termómetro diferencial.

termómetro termoelectrónico primario. Termómetro eléctrico que consiste en un termopar. Una porción de uno de sus conductores se mantiene a una temperatura fija y conocida (referencia), generalmente 0°C, de manera que es posible medir temperaturas con mayor precisión en los extremos que forman el circuito abierto de dicho termopar mediante un voltímetro. En la actualidad, la referencia se sustituye por dispositivos electrónicos que la simulan.

termomigración. Técnica utilizada para el dopado de semiconductores, en la que cantidades exactas de impurezas conocidas son expuestas para emigrar del lado frío de una oblea del material a la parte caliente, cuando se calienta en un horno.

termopar. Dispositivo que consiste básicamente en dos conductores diferentes y unidos. El voltaje termoeléctrico desarrollado en estas dos uniones es proporcional a la diferencia de temperatura entre las uniones (efecto Seebeck).

termopar diferencial. Véase *termómetro diferencial*.

termopila. Arreglo de termopares conectados en serie o paralelo para obtener a la salida un voltaje o una corriente alta. Se utiliza para medir temperatura o energía radiante o para convertir energía radiante en eléctrica.

termoquímica. Parte de la química que estudia el comportamiento de las reacciones químicas cuando existe absorción o liberación de calor.

termorregulador. Termostato de alta sensibilidad.

termosifón. Fenómeno que se presenta en un sistema cerrado de tubos conectados a una máquina enfriada por agua, que permite la circulación natural y enfriamiento del líquido, utilizando la diferencia en densidad de las porciones fría y caliente. También se conoce como la convección natural utilizada en un colector solar pasivo con almacén térmico, donde el agua caliente se almacena en este último.

termostato. Dispositivo que se utiliza para mantener la temperatura deseada de un sistema cerrado.

termoswitch. Interruptor térmico.

termounión. Empalme termoeléctrico en una de las superficies de contacto entre los dos conductores de un termopar.

tiempo aparente. Véase *tiempo solar aparente*.

tiempo solar aparente. Tiempo medido por el movimiento aparente diurno del Sol.

tiempo solar promedio. Tiempo de un Sol promedio ficticio que viaja con una velocidad uniforme a través del firmamento a lo largo del año.

tiempo solar verdadero. Ángulo horario del Sol o ángulo que forma con el meridiano del lugar.

torre de viento. Dispositivo utilizado para la circulación natural del aire en el interior de un edificio.

transferencia de calor. Movimiento de calor de un cuerpo a otro por medio de radiación, conducción o convección.

translúcido. Medio que transmite rayos de luz en forma difusa y que no es transparente.

transmisividad. Transmitancia interna de una pieza de una sustancia no difusora y de espesor unitario.

transmisividad monocromática hemisférica. Fracción de radiación monocromática que puede transmitirse a través de un medio semitransparente.

transmisividad total hemisférica. Al integrar en todas las longitudes de onda la transmisividad monocromática hemisférica, se obtiene la transmisividad total hemisférica.

transmitancia (τ). Propiedad de un material que determina la fracción de energía que en el origen de su trayectoria sería transmitida a través de un espesor dado.

transmitancia de luz visible. Cantidad de luz visible que penetra una ventana expresada en porcentaje

transmitancia interna. Valor corregido de la transmitancia para eliminar los efectos de dispersión y reflexión de la superficie de la sustancia en cuestión, es decir, la razón de la potencia radiante que alcanza la salida superficial de la sustancia en cuestión en relación con la potencia radiante que abandona la superficie de entrada.

transmitancia térmica. Rapidez en el flujo de calor por unidad de área y unidad de tiempo entre la parte caliente de un reservorio frío.

transmitividad. Véase *transmisividad*.

transparencia. Cualidad de una sustancia de transmitir luz de diferentes longitudes de onda, algunas veces medida en porcentaje de la radiación que penetra una distancia de un metro.

transparente. Que permite el paso de radiación o partículas.

triforio. Bóveda o cúpula sobre el nivel del techo.

TRNSYS. Siglas en inglés de Transient Systems Simulation, un programa desarrollado en la Universidad de Wisconsin para la simulación de sistemas solares en transitorios.

tubo de calor. Dispositivo de transferencia de calor que consiste en un tubo metálico sellado con un forro interno de material capilar retorcido y una pequeña cantidad de fluido en un vacío parcial; el calor se absorbe en un extremo por evaporación del fluido y es liberado en el otro extremo por condensación del vapor.

turbidez. Medida de la claridad de un líquido mediante escalas calorimétricas. Aparición brumosa o nubosidad en un líquido naturalmente claro, causada por la suspensión de gotas líquidas coloidales o sólidas finas.

turbina. Máquina utilizada para transformar la energía existente en la corriente de un fluido en energía mecánica rotatoria.

U

UABC. Universidad Autónoma de Baja California, en México. Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

UAEMEX. Universidad Autónoma del Estado de México, en Toluca, Edo Méx. Lleva a cabo proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

UAG. Universidad Autónoma de Guanajuato, en la ciudad de Guanajuato, México. Efectúa proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

UAM. Universidad Autónoma Metropolitana, en México, DF. Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

UAQR. Universidad Autónoma de Quintana Roo, México. Esta Universidad trabaja en proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

UAY. Universidad Autónoma de Yucatán, en Mérida, México. Lleva a cabo proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

ultravioleta (UV). Perteneciente a la radiación ultravioleta. Se definen tres intervalos de ultravioleta: el 95 % de la irradiancia UV que logra atravesar la atmósfera y llega a la Tierra se conoce como UV-A, de 315 a 400 nm; el 5 % restante es UV-B, la cual corresponde a un intervalo de 280 a 315 nm. La UV-C es menor de 280 nm, en general corresponde a un intervalo de 200 a 280 nm y se produce con lámparas artificiales. El tipo UV germicida se encuentra cercano a 254 nm.

umbráculo. Cobertizo para resguardar las plantas del Sol.

UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Realiza proyectos de investigación en energía solar, entre muchos otros.

UNDF. Siglas en inglés del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (United Nations Development Programme).

unidad atómica de masa, UAM. Unidad de masa usada para describir la masa de los átomos y moléculas, donde se considera que el isótopo del carbón es el más abundante y que tiene una masa de 12, es decir una UAM es 1/12 de la masa del átomo de carbón.

unión. Región de transición entre dos regiones semiconductoras diferentes en un dispositivo semiconductor tal como una unión pn, o entre un metal y un semiconductor.

unión termoelectrónica. Véase *termounión*.

UNISON. Universidad Autónoma de Sonora, en Hermosillo, México. Efectúa proyectos de investigación en energía solar, entre otros.

V

vacío. En sentido estricto es el espacio carente de materia. En sentido más amplio es el estado de rarefacción más o menos acentuada de un gas contenido en un recipiente.

vacío cero. Energía de un electrón en reposo en un espacio vacío. Este término se usa como nivel de referencia.

vacuómetro. Dispositivo para medir presiones por abajo de la atmosférica.

valencia. Número que indica el poder de combinación de un átomo con otro.

valor R. Unidad para medir el valor aislante de un material o sustancia, o sea su resistencia al flujo de calor. Entre mayor sea su valor, mejores propiedades de aislante térmico tendrá. Se conoce como resistencia térmica.

valor U. Unidad utilizada para medir la habilidad de un material para transmitir calor en un edificio. Más formalmente, es el coeficiente total o global de transferencia de calor de un material, o sea, la combinación de varios coeficientes de transferencia de calor: radiación, convección y conducción. Es el inverso (aislante) del valor R.

válvula check o válvula de no retorno. Dispositivo para limitar automáticamente el flujo en un sistema en una sola dirección.

válvula de expansión. En un fluido, válvula que al bajar su presión hace que aumente el volumen de dicho fluido.

vapor. Gas por abajo de su temperatura crítica

vapor de agua. Agua en su estado gaseoso

vaporización. Conversión de una sustancia química de estado líquido o sólido a estado gaseoso o de vapor por la aplicación de calor, sea reduciendo la presión o sea por la combinación de ambos procesos.

vatio. Forma en español de watt. Actualmente pueden considerarse sinónimos, en español.

vehículo solar. Véase *coche solar*.

ventana inteligente. Vidrio con recubrimiento de películas especiales que tiene la propiedad de cambiar su transmitancia ante cambios de temperatura, irradiancia solar, presión, etc. Estas son ventanas de tipo activo.

ventila. Apertura diseñada para permitir el flujo de aire.

ventilación. Arreglo para el movimiento, circulación y control de calidad de aire en un espacio cerrado.

ventilación artificial. Introducción de un flujo de aire a un espacio cerrado por medios mecánicos o de otro tipo.

ventilación natural. Ventilación débil y variable en un espacio cerrado causada por la diferencia en la densidad del aire por medio de chimeneas o ventiladores pasivos.

vidrio. Material ampliamente empleado en la energía solar. Es un material duro, amorfo, inorgánico, usualmente transparente y quebradizo. Se fabrica por la fusión de silicatos y algunas veces con boratos y fosfatos, que con ciertos óxidos básicos evitan que al enfriarse rápidamente se cristalice.

viento solar. Flujo supersónico de gas compuesto de hidrógeno y helio ionizado que fluye continuamente del Sol hacia el sistema solar con velocidades de 300 a 1000 km/s, y, además, lleva campos magnéticos del Sol.

viscosidad. Resistencia de un sistema líquido o gaseoso al flujo cuando está sujeto a esfuerzo cortante. También se conoce como fricción interna o resistencia al flujo.

visera. Objeto que se coloca encima de la frente para defender la vista de la luz directa.

visibilidad. La mayor distancia en una determinada dirección, en la que es posible ver e identificar simplemente con el ojo, un objeto oscuro en contra del cielo sobre el horizonte durante el día. Durante la noche se define como un objeto moderadamente brillante.

visión diurna. Véase *visión fotópica*.

visión escotópica. Sensibilidad relativa del ojo a las radiaciones visibles durante la noche, de una fuente luminosa (390 nm y 760 nm, el máximo está en 507 nm).

visión fotópica. Sensibilidad relativa del ojo a las radiaciones visibles de una fuente luminosa (390 nm y 760 nm, el máximo está en 555nm).

visión nocturna. Véase *visión escotópica*.

voltaje de falla Zener. Resulta de una falla no destructiva en un semiconductor, la cual ocurre cuando el campo eléctrico a través de la región de obstrucción es lo suficientemente alto. Produce una forma de emisión de campo y aumenta repentinamente el número de portadores en esta región.

voltaje Zener. Voltaje medido a una corriente predeterminada en una región de interrupción eléctrica de un diodo semiconductor. También se conoce como el voltaje al que ocurre una interrupción eléctrica en un semiconductor

vuelo o voladizo. Distancia que un techo proyecta más allá del muro, medida horizontalmente.

W

watt. Unidad de potencia cuyo símbolo es W. Se define como la rapidez de hacer el trabajo de un joule por segundo.

watt-hora (W-hr). Unidad de energía igual al trabajo hecho por un watt a lo largo de una hora.

watt luminoso. Unidad para medir la potencia de salida de una fuente luminosa. Un watt luminoso es la potencia requerida para producir una brillantez igual a la luz con una longitud de onda de 550nm y 680 lumen.

watt pico. Unidad para medir el máximo funcionamiento de un dispositivo solar. Se usa ampliamente en la generación de electricidad, sea por métodos fototérmicos o fotovoltaicos.

WMO. Siglas en inglés de Organización Mundial de Meteorología (World Meteorological Organization).

WRC. Siglas en inglés de Centro Mundial de Radiación (World Radiation Center).

Y

yocto (y). Prefijo para denotar un cuatrillonésimo, es decir, 10^{-24} .

yotta (Y). Prefijo para denotar 10^{24} , un cuatrillón.

Z

zapata. Elemento de soporte en la base de una columna, principalmente de concreto, que tiene como objetivo principal la repartición de los empujes sobre el terreno.

zenit. Véase *cenit*.

zepto (z). Prefijo que denota 10^{-21} , es decir un militrillonésimo.

zetta (Z). Prefijo que denota 10^{21} , es decir un mil trillones.

zona de confort. Intervalo de temperaturas interiores, humedad y movimiento del aire, con las cuales las personas consideran que física y mentalmente disfrutan el ambiente.

zona de gradiente salino. En un estanque solar, es la zona comprendida entre las zonas convectivas superior e inferior, la cual trabaja como aislante térmico debido a que es una zona no convectiva.

zona de gradiente térmico. Al establecerse un gradiente salino en un estanque solar, se genera un gradiente térmico, ya que la radiación penetra al fondo del estanque, donde la salmuera saturada la absorbe y se calienta de tal manera que, una vez elevada su temperatura, la zona no convectiva evita que se enfríe.

zona inferior de un estanque solar. Zona constituida por una solución saturada de sal, que es convectiva. Al atraparse la irradiancia solar en ésta, se calienta hasta temperaturas del orden de 100°C, de manera que funciona como captador solar y almacén térmico.

zona superior de un estanque solar. Zona de agua dulce o de poca salinidad, que sirve para establecer el gradiente salino del estanque.

REFERENCIAS

- American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers, Inc (2001), *ASHRAE Handbook. Fundamentals. SI Edition*, American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers, EUA
- Anderson, B (1990), *Solar building architecture*, The MIT Press, EUA
- Blanco Gálvez, J, y Malato Rodríguez, S (1996), *Tecnología de fotocatalisis solar*, Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, España
- Blas i Abante, M, de y Serrasoisses i Domènch, J (1992), *Diccionari d'energia solar*, Universidad Politécnica de Cataluña, España
- Boer, K W (1982-1999), *Advances in solar energy*, vols **1-13**, American Solar Energy Society, EUA
- Breaning, C, y Evangel, F (1983), *Solar dictionary*, The Energy Store, EUA
- Cervantes de Gortari, J (1999), *Fundamentos de transferencia de calor*, UNAM-FCE, México
- Cleveland, C J, y Morris C (2006), *Dictionary of energy*, Elsevier
- Cowlson, K L (1995), *Solar and terrestrial radiation*, Academic Press, EUA
- Duffie, J A, y Beckman, W A (1991), *Solar engineering of thermal processes*, 2a ed, Wiley, EUA
- Eckert, E R G, y Drake Jr, R M (1972), *Analysis of heat and mass transfer*, Mc Graw-Hill, EUA
- Ediciones Océano-Éxito (1986), *Enciclopedia de la ciencia y la tecnología*, Ediciones Océano-Éxito, Traducción de Enciclopedia delle Scence e delle Tecniche, Mundial, GC Sansoni S, PA, Florencia, Italia
- Faires, V M (1962), *Thermodynamics*, 4a ed, Mc Millan, EUA

- Fermi, E (1936), *Thermodynamics*, Dover, EUA
- Fernando Lara, L (1996), *Diccionario del español usual en México*, El Colegio de México, México
- Gray, D E (1988), *American Institute of Physics Handbook*, McGraw-Hill, EUA
- Gremercy Books (1996), *Webster's encyclopedic unabridged dictionary of the english language*, Gremercy Books, EUA
- Incoprera, F P, y Witt, D F de (1981), *Fundamentals of heat and mass transfer*, J Wiley and Sons, EUA
- Iqbal, M (1983), *An introduction to solar radiation*, Academic Press, EUA
- Kreider, J F, y Kreith, F (1981), *Solar energy handbook*, McGraw-Hill, EUA
- Lide, D R (1995), *CRC handbook of chemistry and physics*, CRC Press, EUA
- McGraw-Hill (1987), *Mc Graw-Hill encyclopedia of science and technology*, McGraw-Hill, EUA
- Meinel, A B, y Meinel, M P (1976), *Applied solar energy. An introduction*, Addison-Wesley, EUA
- Morales, A (1996), *La electricidad que viene del Sol. Una fuente de energía limpia*. Grupo Editorial Iberoamérica, México
- Moran, M J (1992), *Fundamentals of engineering thermodynamics*, John Wiley and Sons, EUA
- Omega Engineering Inc (1992), *The temperature handbook*, Omega Engineering Inc, 28, EUA
- Opara Krasovec, U, Orel, B, Georg, A, y Wittwer, V (2000), The gasochromic properties of sol-gel WO₃ films with sputtered Pt catalyst, *Solar Energy*, **68**(6), Alemania, 541-551
- Palz, W (1978), *Solar electricity. An economic approach to solar energy*, UNESCO, Butterworths, Francia
- Parker, S P (1994), *McGraw-Hill Dictionary of scientific and technical terms*, McGraw-Hill, EUA
- Patterson, W (1999), *Transforming electricity*, Earthscan, Reino Unido
- Preobrazhenski, V P P (1980), Mediciones termoeléctricas y aparatos para efectuarlas, **I**, **II**, Mir, Moscú, Rusia
- Rabl, A (1985), *Active solar collector and their applications*, Oxford University Press, Reino Unido

Ruiz, V (2006), *El reto energético. Opciones de futuro para la energía*. Almuzara, España

Siegel, R, y Howell, J R (1992), *Thermal radiation heat transfer*, Hemisphere Publishing Corporation, EUA

Solar Energy (2001), Units and Symbols, in *Solar Energy*, *Solar Energy*, **71**(1), III-V, Alemania

Treble, F C (1991), *Generating electricity from the Sun*, Pergamon Press, EUA

Whalley, P B (1996), *Two-phase flow and heat transfer*, Oxford, Reino Unido

Direcciones en Internet

www.normex.com.mx NMX-ES-002-NORMEX (2007), *Energía solar-definiciones y terminología*, junio 2007

www.yourdictionary.com

www.foreignword.com

www.diccionarios.com

www.encyclopedia.com

www.yahoo.com

www.yahoo.com.mx

www.transactions.com

www.mundogps.com/mundogps/servicios/el tiempo/terminologia.asp

www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/thermo.html

www.meteofa.mil.ar/biblioteca/heliofania.htm

www.harcourt.com/dictionary/

www.astrored.org/doc/curso/page2.html

http://www.energycodes.gov/support/shgc_faq.stm

<http://oikos.com/esb/35/glazing.html>

<http://en.wikipedia.org/>

RECONOCIMIENTOS

La Dirección General de Asuntos de Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGAPA), a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), patrocinó los proyectos que generaron los trabajos I y V de esta obra, y patrocinó parcialmente el proyecto expuesto en el trabajo III.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE), a través de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, patrocinó parcialmente los proyectos que originaron los trabajos I y III de este compendio.

Agradecemos a Seferino Figueroa su colaboración en el trabajo I, así como a Julio González y Raúl Maldonado su participación en la realización del proyecto descrito en el texto V.

Un agradecimiento muy especial a los revisores anónimos que revisaron cada capítulo, de los cuales desconocemos su nombre.

Este texto está disponible en la sección de Publicaciones del portal electrónico del II UNAM, <http://www.iingen.unam.mx>, desde donde puede consultarse e imprimirse, gratuitamente.

Quince ejemplares de esta obra se imprimieron en papel Bond de 90 g/m², el 31 de marzo de 2009, en la Unidad de Promoción y Comunicación del II UNAM.