

CONCEPTOS BASICOS SOBRE ENERGÍA SOLAR Y RECURSOS SOLARES REGIONALES

**PRESENTA: ING. OSCAR JAIME MEDINA SÁNCHEZ
FIRCO HIDALGO**

IXTAPALAPA, D.F. 25 DE JUNIO DEL 2008

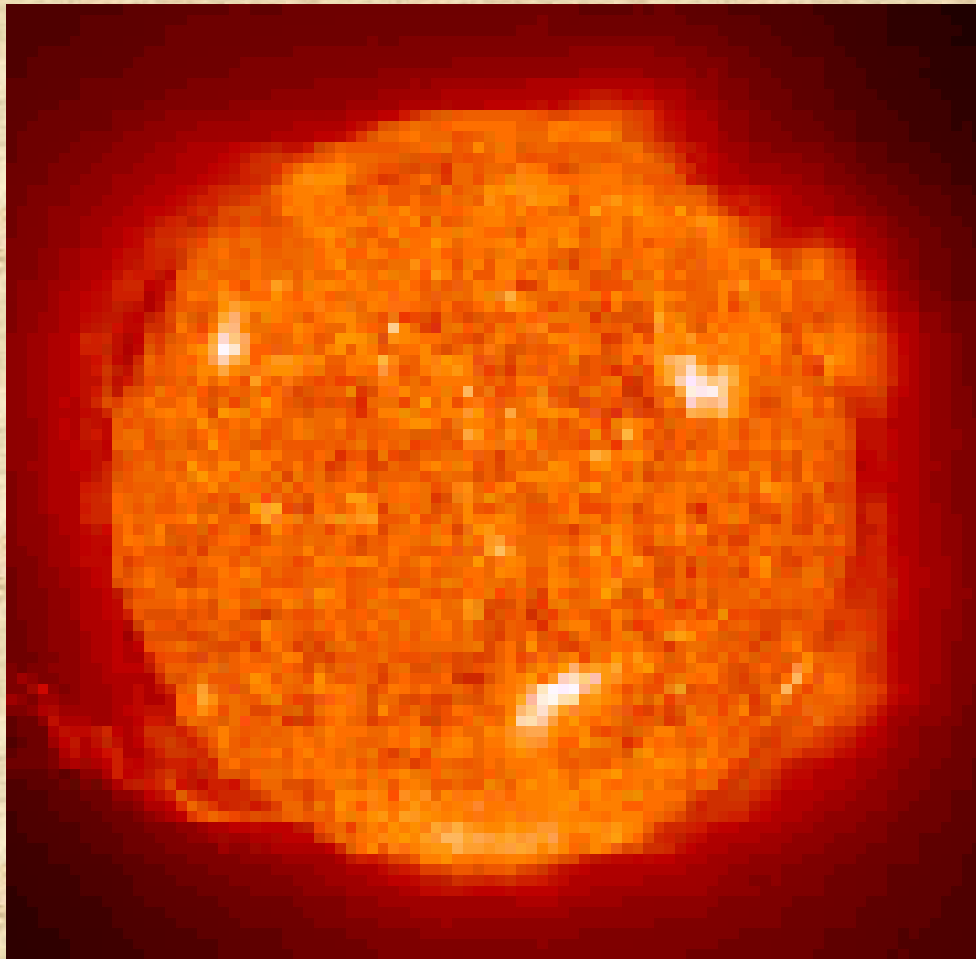
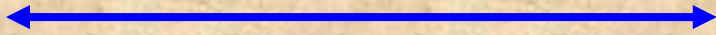
ENERGÍA FOTOVOLTAICA

- **En los Sistemas Fotovoltaicos de Bombeo de Agua, La Energía Solar es Captada y Transformada a Energía Eléctrica por Medio de Los Dispositivos Llamados Celdas Solares, las Cuales son la Base de La Construcción de los Módulos Fotovoltaicos.**
- **Motivo por el cual Debemos Entender la Naturaleza de La Fuente Energética (El Sol).**

EL RECURSO SOLAR

- El Sol es una Fuente Inagotable de Energía Debido a la Magnitud de las Reacciones Termonucleares que Ocurren en su Centro.
- Debido a la Gran Masa con la que cuenta, se puede asegurar que su tiempo de vida es Infinito Comparado con el tiempo de vida del hombre sobre el Planeta.

Diámetro del sol 1.39 millones de Kms.



149.5 millones de Kms.



RADIACION SOLAR



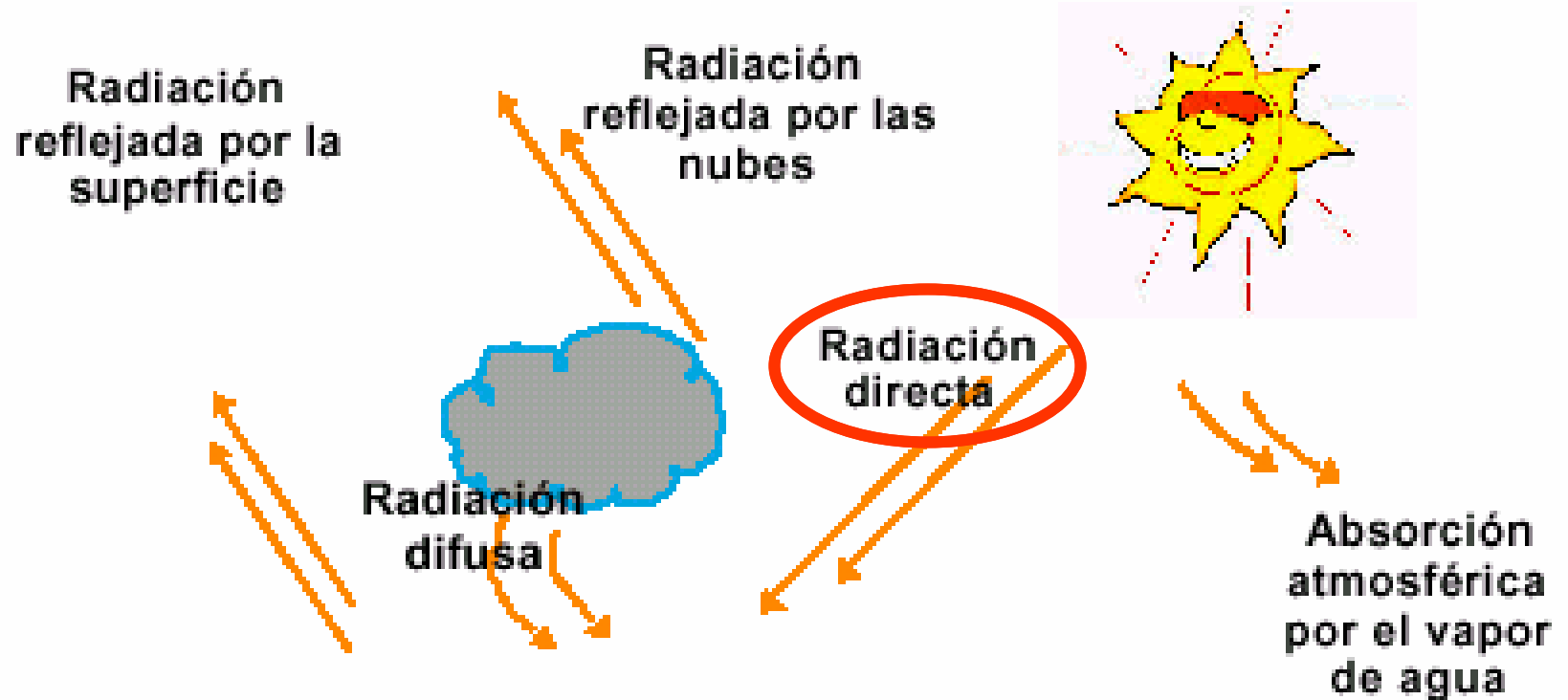
Flujo de 1,370 w/m².



PROCESOS

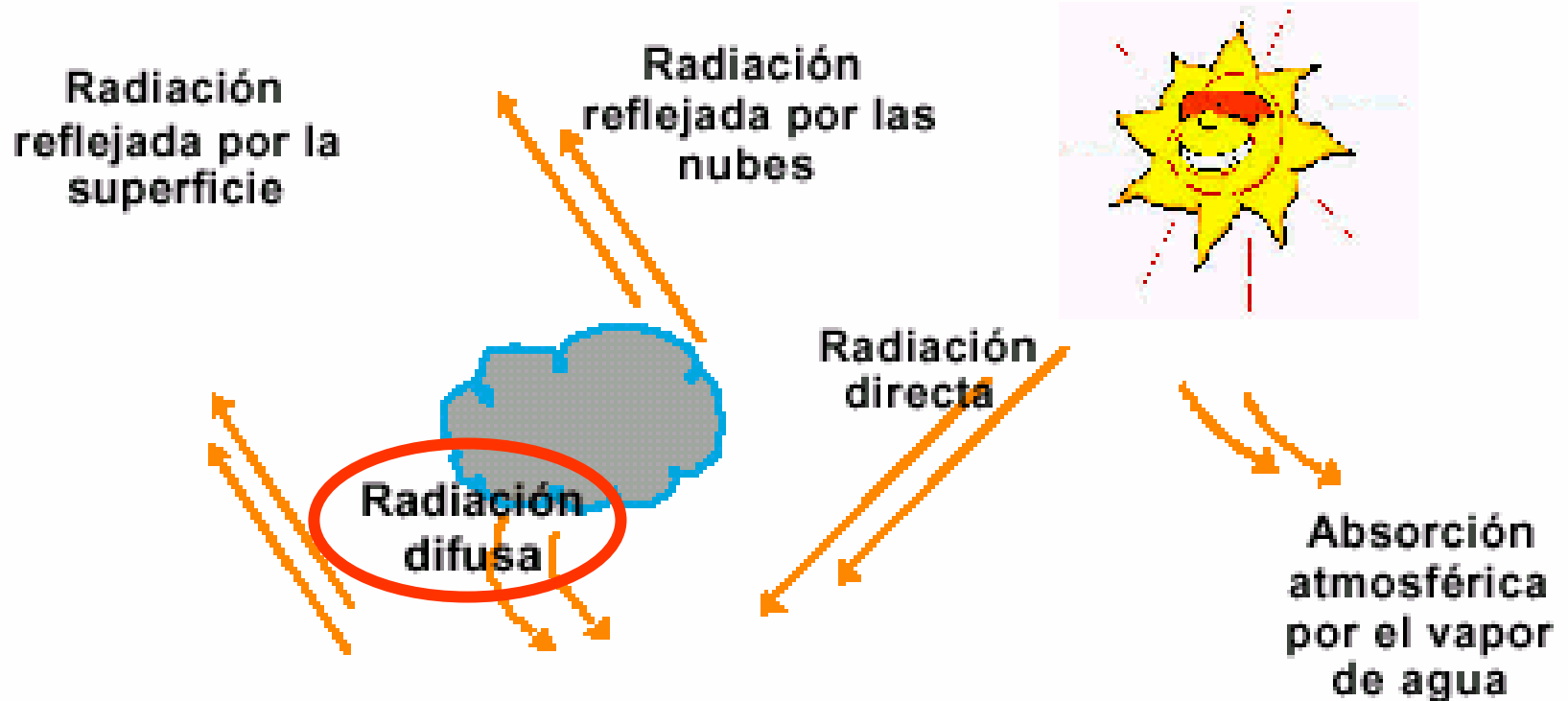
- La Atmósfera Terrestre esta Constituida por Gases, Nubes , Vapor de Agua, Partículas Contaminantes y Sólidos en Suspensión, que constituyen lo que se conoce comúnmente como masa de aire.
- A medida que la luz solar la Atraviesa , esta sufre Procesos de Absorción , Reflexión y Refracción, y en consecuencia, la Irradiancia se atenúa disminuyendo su valor con respecto al espacio.

RADIACION SOLAR DIRECTA



◆ Radiación directa: Es la radiación solar recibida del sol sin que haya sido difractada por la atmósfera.

RADIACION SOLAR DIFUSA



- ◆ **Radiación difusa**: Es la radiación solar recibida del sol después de que su dirección ha sido cambiada debido a los procesos de Absorción, reflexión y refracción que ocurren en la atmósfera.

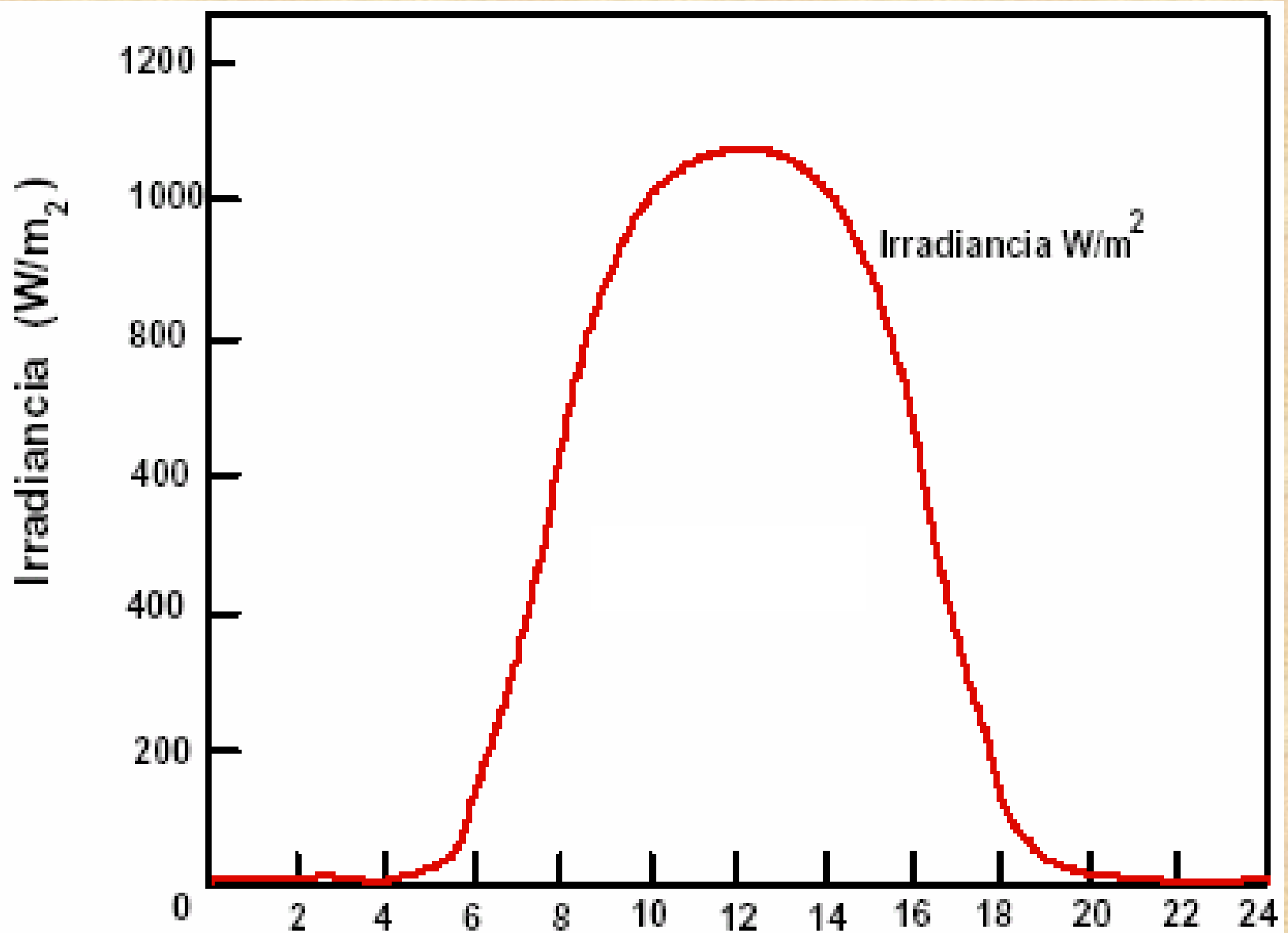
IRRADIANCIA

- **Es la Potencia de la Radiación Solar que se Recibe en un Instante dado sobre un Captador de una Superficie determinada.**
- **Se Mide en: Watts / m²**

RANGOS

- **A lo Largo del Día y Bajo Condiciones Atmosféricas Iguales , La Irradiancia Recibida en un Captador Varia a cada Instante, Presentando valores Mínimos en el Amanecer y Atardecer, y Adquiriendo Valores Máximos al Mediodía.**

VALORES DE IRRADIANCIA



VALORES

- **Bajo Condiciones de Atmósfera Limpia , sin ningún Proceso Óptico y Estando el Sol en el Zenith, La Irradiancia que un Captador Podría Recibir es de 1000 w/m^2 como un Valor Promedio Normalizado.**

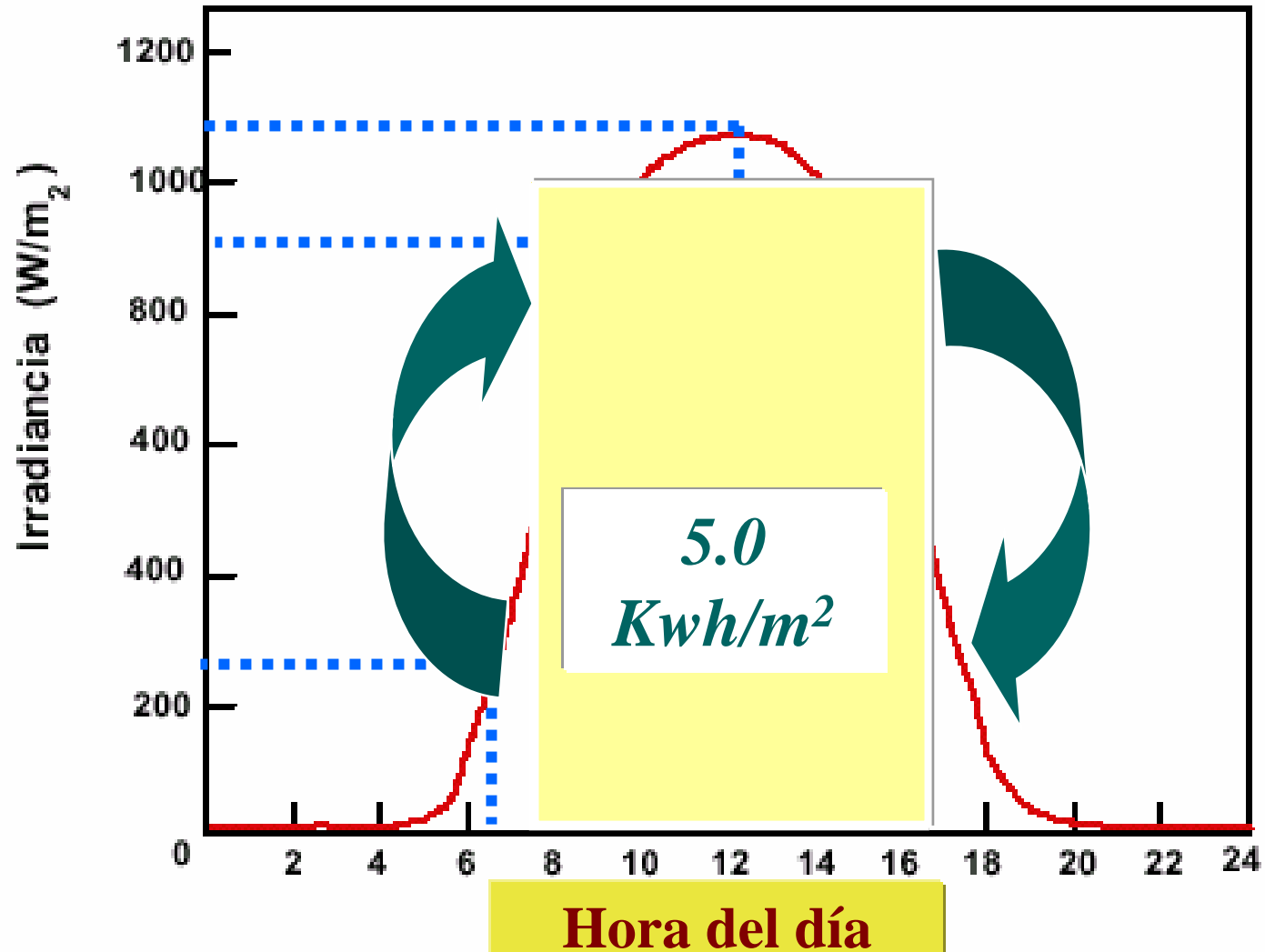
INSOLACIÓN

- **Es el Valor Acumulado de la Irradiancia en un tiempo Dado.**
- **Generalmente se Reporta esta Valor como una Acumulación de Energía que Puede ser Horaria, Diaria, , Estacional o Anual**

INSOLACIÓN

- **Para nuestro caso la Insolación la expresaremos en términos de Horas Solares Pico.**
- **Una Hora Solar Pico es equivalente a la energía recibida durante una hora, a una Irradiancia promedio de 1000 w/m^2 .**

HORAS SOLARES PICO



TRAYECTORIA SOLAR

- Además de las condiciones Atmosféricas hay otro Parámetro que Afecta radicalmente a la incidencia de la Radiación Solar sobre un Captador Solar, este es el Movimiento aparente del sol a lo largo del día y a lo largo del año.

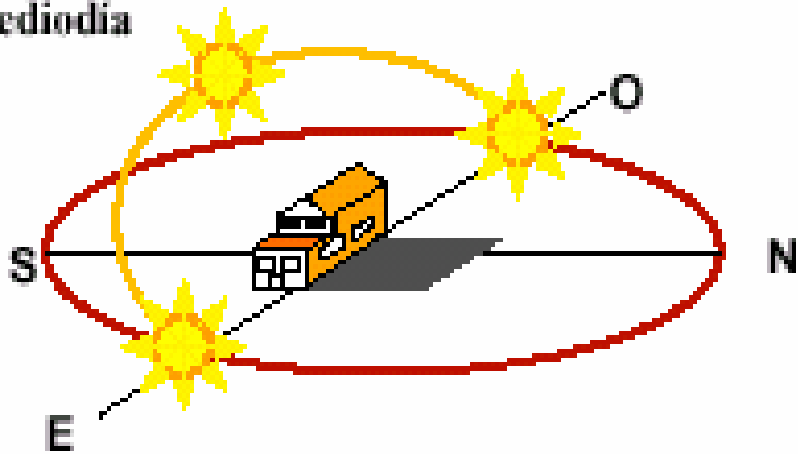
TRAYECTORIA SOLAR

- Se dice **Aparente** porque en **Realidad** la **Tierra** es la que esta **Girando** y no el **Sol**.
- La **tierra** Tiene dos Tipos de **Movimientos**: Uno **Alrededor** de su **Propio Eje** (Llamado **Movimiento Rotacional**) El Cual da Lugar al **Día** y a la **Noche** y el Otro; **Alrededor** del **Sol** (Llamado **Movimiento Traslacional**) Siguiendo una **Trayectoria Elíptica**, el cual da lugar a las **Estaciones del Año**.¹⁷

TRAYECTORIA SOLAR

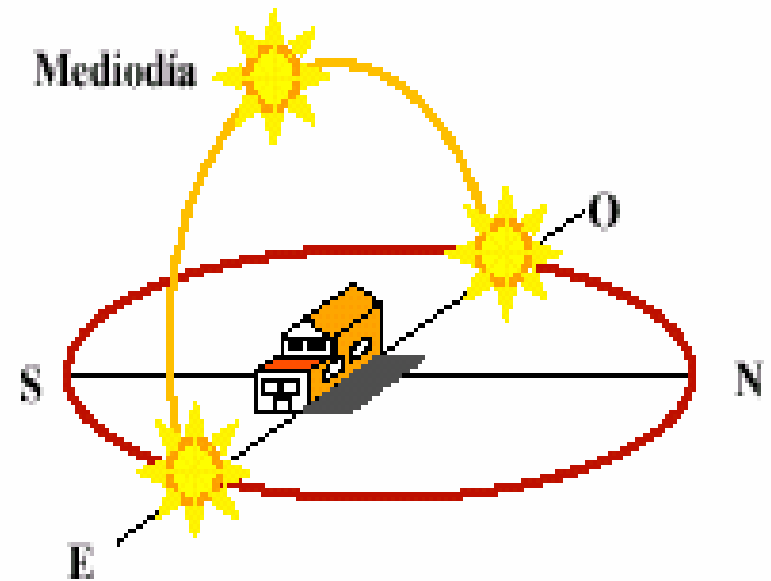
INVIERNO

Mediodia



VERANO

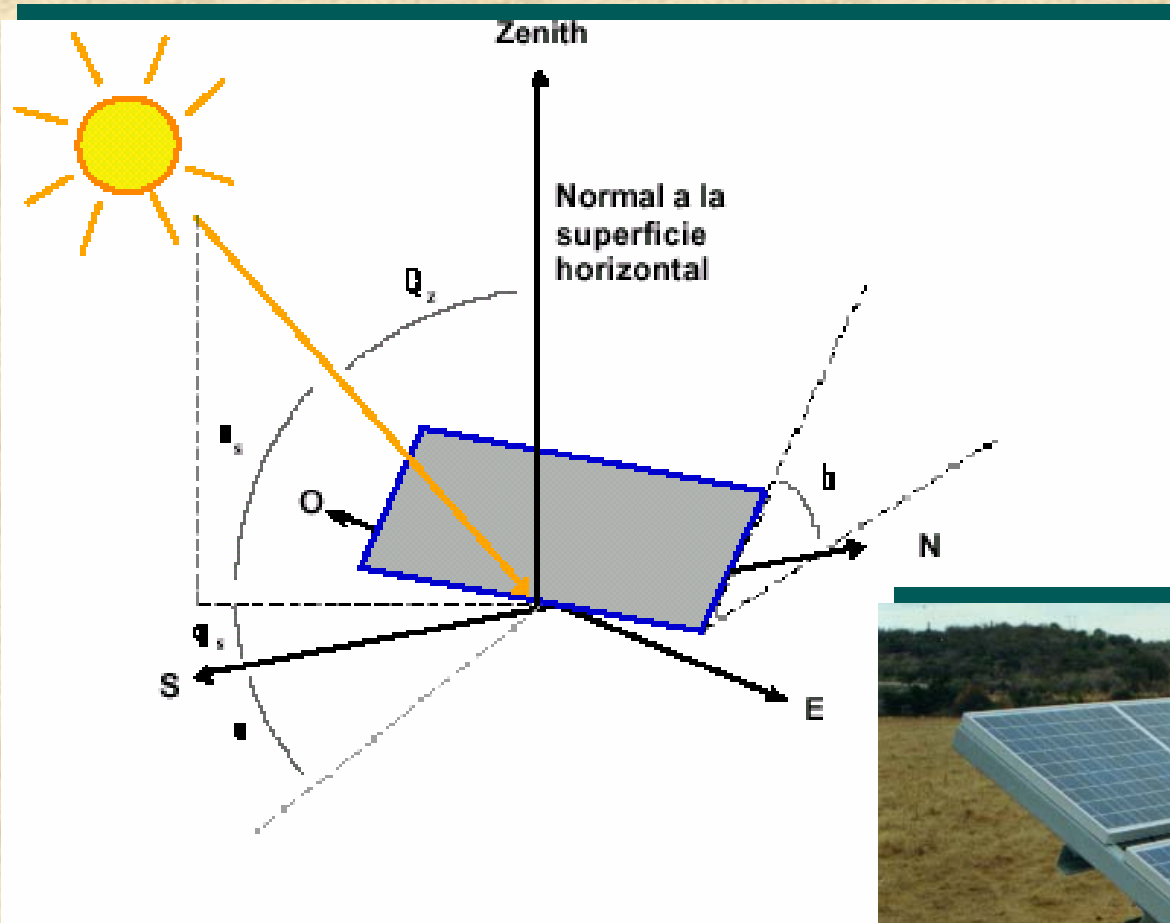
Mediodia



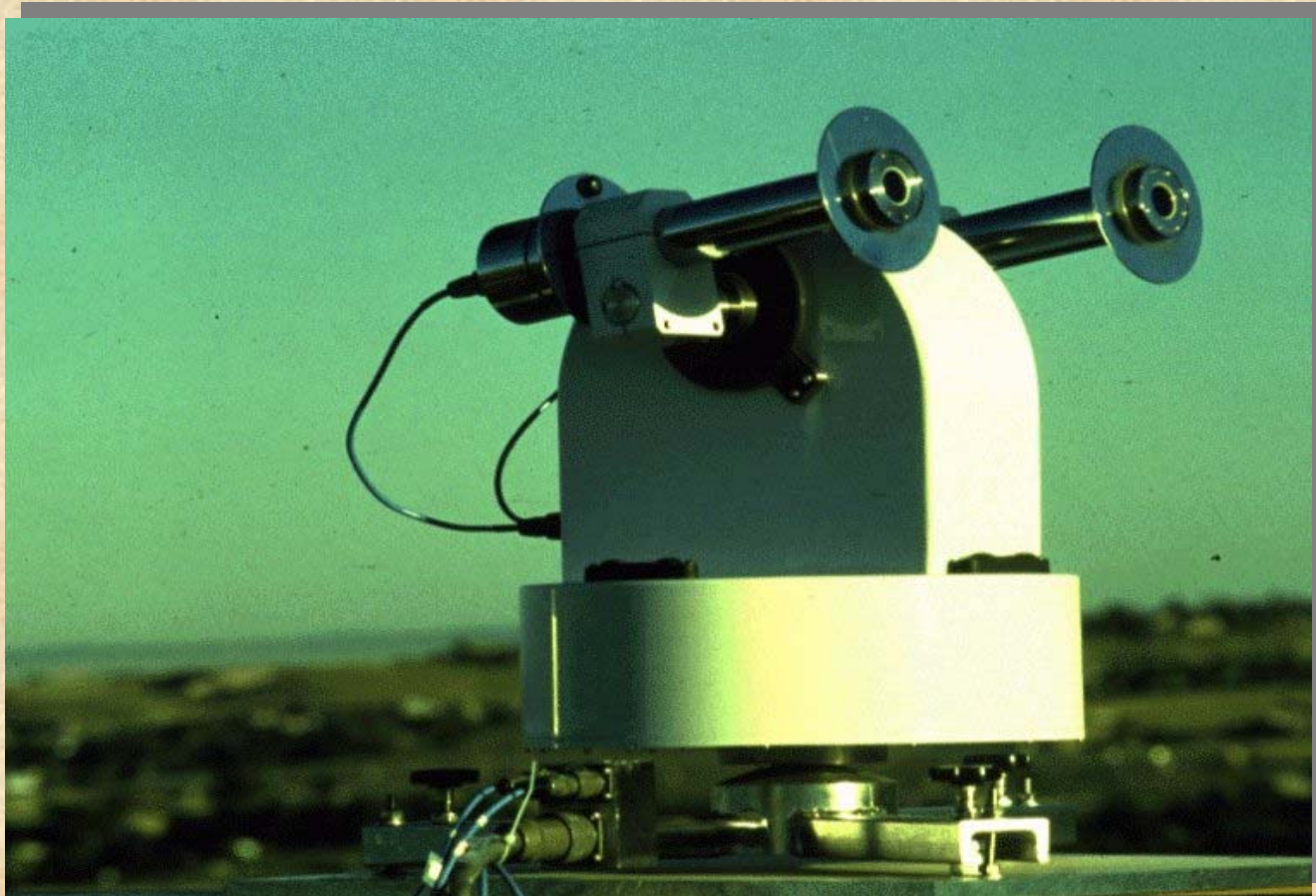
ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

- **Un Captador Recibe la Máxima Insolación cuando se Mantiene Apuntando Directamente al Sol; Es decir, Cuando los rayos inciden Perpendicularmente en el.**
- **Para Esto se Necesita inclinar el captador a la Latitud del Sitio y Orientarlo hacia el Sur.**

Dirección del haz de radiación



Pirheliómetro: Equipo usado para medir la irradiancia directa. Usa un detector que colima la luz solar hacia él a través de un sistema de seguimiento.



EQUIPO PARA MEDIR LA RADIACIÓN SOLAR

Seguidor solar para pirheliómetro



Pirheliómetros



Kipp & Zonen, mod. CH 1



Eppley, mod. NIP

Celda Solar calibrada: Debido a que la I_{sc} de una celda solar es lineal respecto a la Irradiancia, éstas representan una buena herramienta para medir la radiación solar .

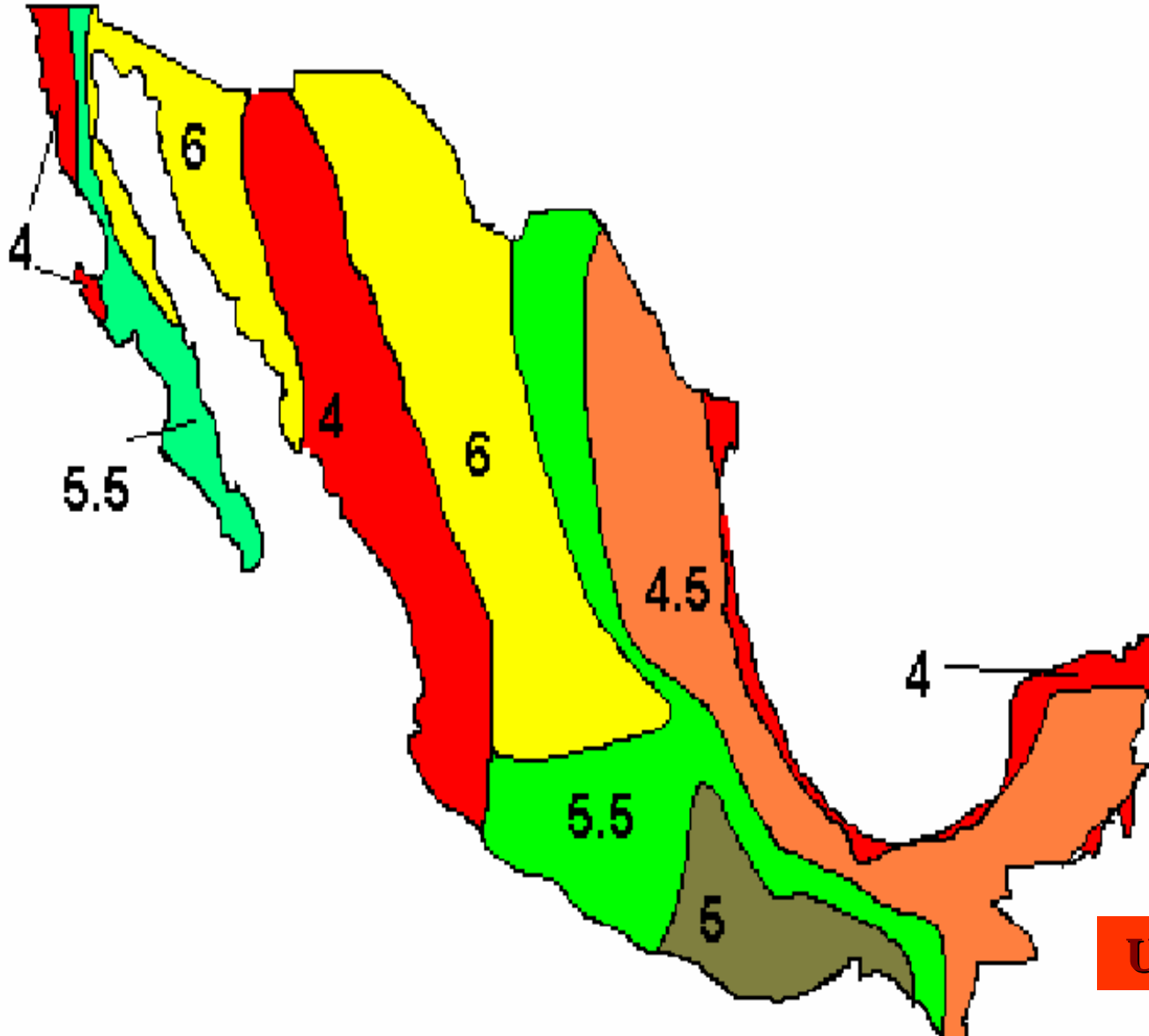


**Piranómetro: Mide la Radiación Total:
directa + difusa.**

**El sensor es una termopila que mide la irradiancia en
180°.**



Mapa de Insolación Global diaria promedio anual Captador Horizontal



Unidades Horas-Pico

COLECTOR HORIZONTAL

ESTADO	CIUDAD	LAT.	LONG.	MIN	MAX	PROM.
MEXICO	CHAPINGO	19.5	98.9	3.9	5.9	4.9

COLECTOR A LA LATITUD

ESTADO	CIUDAD	LAT.	LONG.	MIN	MAX	PROM.
MEXICO	CHAPINGO	19.5	98.9	5.2	6.4	5.7

COLECTOR LATITUD – 15°

ESTADO	CIUDAD	LAT.	LONG.	MIN	MAX	PROM.
MEXICO	CHAPINGO	19.5	98.9	4.6	6.5	5.6

COLECTOR LATITUD + 15°

ESTADO	CIUDAD	LAT.	LONG.	MIN	MAX	PROM.
MEXICO	CHAPINGO	19.5	98.9	4.5	6.3	5.6

RESUMEN

- ¿ Que es Energía Fotovoltaica?
- ¿ Que es Irradiancia?
- ¿ Que es Radiación Solar Total?
- ¿ Que es Insolación?
- ¿ Que es Hora Solar Pico?
- ¿ Hacia Donde se Orientan los Captadores Solares?
- ¿ En Función de que esta la Inclinación de los Captadores?

SU TURNO

Periodo	w-h/m²
08:00-09:00	100
09:00-10:00	250
10:00-11:00	350
11:00-12:00	600
12:00-13:00	850
13:00-14:00	950
14:00-15:00	900
15:00-16:00	700
16:00-17:00	600
17:00-18.00	300

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

