

5. METODOLOGÍA

5.1. Estudio y diseño del sistema de concentrador solar

Para diseñar la geometría adecuada del concentrador solar en V elegida para su estudio, fue necesario realizar unos estudios previos de nuestro grupo de trabajo (Bandala, 2007) en los cuales se identificó al colector en V de paredes planas como un adecuado sistema de concentración a comparación de otros más complejos. No obstante, para poder llevar a cabo un diseño adecuado del sistema de concentración solar resultó indispensable primero estimar los parámetros de construcción del mismo. Este análisis se realizó mediante un estudio de trazado de rayos en el cual se establecieron dos parámetros de ajuste, el ángulo de apertura del concentrador y la distancia entre el vértice del concentrador y la orilla del tubo de cobre que funciona como absorbedor.

Para el estudio de trazado de rayos se utilizó un código que permitió realizar una estimación de la dirección de los rayos provenientes del sol una vez que son reflejados en las paredes planas del concentrador. Con el fin de identificar el ángulo de apertura con la mayor eficiencia en la colección de radiación se probaron tres diferentes valores 90, 85 y 80°. Para cada uno de estos valores, se llevó a cabo un análisis de trazado de rayos modelando tres diferentes ángulos de incidencia de la radiación 0, 15 y 30° con respecto a la normal al plano del concentrador (figura 6). Una vez determinado el ángulo de apertura de mayor eficiencia, se procedió a estimar la distancia óptima entre el vértice del concentrador y el absorbedor con el fin de minimizar las pérdidas de radiación en el sistema. Para este fin, se probaron tres diferentes valores de apertura, un valor equivalente al diámetro del absorbedor (D_{ab}), la mitad del diámetro del absorbedor ($\frac{1}{2}D_{ab}$) y la cuarta parte del diámetro del absorbedor ($\frac{1}{4}D_{ab}$).

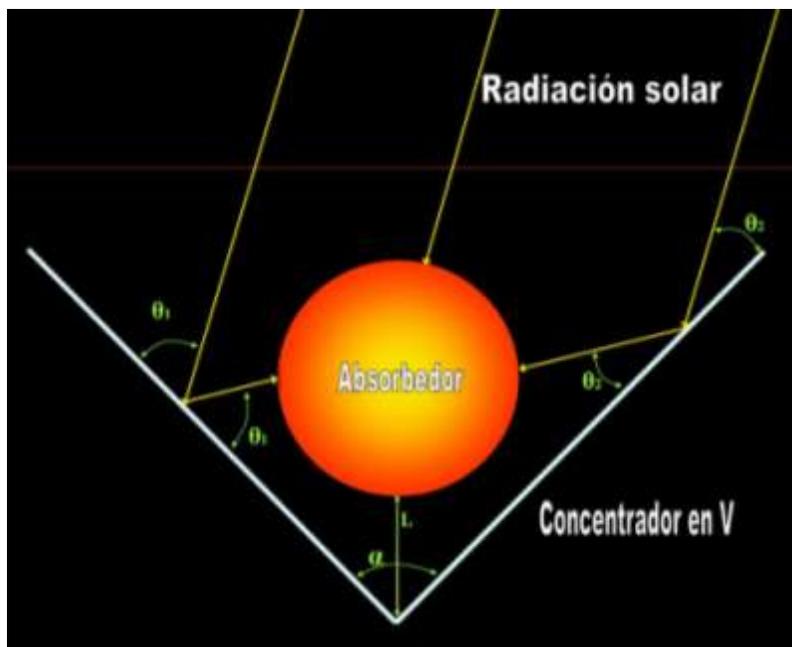


Figura 6. Diagrama de diseño por medio de trazado de rayos. Fuente: propia.

Para el diseño del segundo colector solar (colector plano), solo se utilizó la geometría prediseñada de una lámina adquirida la cual es casi plana y para estos fines, la supondremos plana.

Obtenido el diseño del concentrador solar, que es la pieza clave para este tipo de calentador solar, la metodología aplicada para su construcción, todos los demás elementos se diseñaron a partir de las dimensiones obtenidas del concentrador solar.

5.2. Proceso de pruebas

Una vez terminado de diseñar y de construir ambos colectores solares, se procedió a la realización de las pruebas de campo, se tomaron algunas consideraciones como encontrar una ubicación adecuada para la realización de dichas pruebas, así como tener los instrumentos y aparatos necesarios para realizar de estas.

5.3. Ubicación

Para realizar las pruebas de campo era necesario hallar un lugar que en primer lugar que tuviera claros amplios y despejados donde permitiera captar la mayor cantidad de energía solar y en segundo lugar que proporcionara los servicios necesarios que es agua y energía eléctrica. El lugar más adecuado fue en un extremo del estacionamiento 11 de la UDLAP donde se contaba con todos los requisitos antes mencionados.

5.4. Equipo e instrumentos de medición

Para realizar las mediciones pertinentes, se manejó equipo y instrumentos especiales para obtener mejores resultados en la captura de los datos.

El termopar es un dispositivo para la medición de temperatura, basado en efectos termoeléctricos (Marcano & Femayor, 2008). Este aparato fue el utilizado para medir la temperatura del agua antes de entrar y la que obtenía al salir del colector solar. Este aparato fue muy útil ya que al tener contacto directo con el agua, este inmediatamente arrojaba los resultados con una exactitud de hasta un decimal.

El radiómetro fue otro instrumento utilizado para realizar las mediciones, en el caso de este instrumento, permite medir la intensidad de energía térmica radiante, en especial de rayos infrarrojos, la unidades que maneja este aparato es en W/cm^2 .

El astrolabio que es un instrumento que permite determinar la posición de las estrellas nos sirvió para medir el ángulo del sol con respecto a la ubicación de los calentadores solares sobre la horizontal y la hora diaria.

Finalmente un instrumento que requirió su uso fue un termómetro de mercurio de laboratorio, éste fue utilizado para medir la temperatura ambiental a la sombra.