

# TRABAJO FINAL INTEGRADOR

## Fundamentos del Recurso Solar

### Año 2024

---

El archivo `GWN_2020_datos_10min.csv` contiene datos 10-minutales de irradiancia global horizontal del año 2020 para la estación de Goodwin Creek (latitud  $\phi = +34.2547^\circ\text{N}$ , longitud  $\psi = -89.8729^\circ\text{W}$ ) de la red de medida SURFRAD de los EEUU. Los datos corresponden a la totalidad del año 2020 y la hora está expresada en el uso horario local (UTC-6). Cada dato 10-minutal corresponde al promedio de irradiancia en ese intervalo de tiempo y ya tienen realizado un control de calidad según indica el proveedor de los datos. Las columnas de datos son:

- DATETIME: etiqueta temporal ubicada al inicio del intervalo 10-minutal.
- GHIMED: irradiancia global horizontal (GHI) medida, expresada en  $\text{W}/\text{m}^2$ .
- GHICSK: estimación de la GHI de cielo claro del modelo McClear, expresada en  $\text{W}/\text{m}^2$ .
- GHISAT: estimación satelital de la GHI, expresada en  $\text{W}/\text{m}^2$ .

**Parte a)** Realice los gráficos de inspección visual que entienda correspondientes y emita un juicio sobre el set de datos que recibió. Incluya en estos diagnósticos el uso del índice de claridad y el índice de cielo claro. En particular, encuentre la altura solar mínima a partir de la cuál ya no hay valores excesivamente altos de estos dos índices.

**Parte b)** Evalúe el desempeño de la estimación satelital contenida en el set de datos utilizando únicamente las muestras cuya altura solar sea mayor al valor mínimo hallado en la parte (a). Realice una adaptación lineal de las estimaciones satelitales y vuelva a evaluar el desempeño. Previo a la segunda evaluación, haga un tratamiento de los valores negativos de la adaptación lineal, restituyendo a su valor original valores adaptados menores a  $5 \text{ W}/\text{m}^2$ .

**Parte c)** Utilice las estimaciones satelitales adaptadas para rellenar los datos faltantes de la serie de medida ¿cuál es el nivel de completitud diurna inicial y final? A partir de la serie completada, halle los valores diarios y anual de la GHI. Grafique los valores diarios y comente.

**Parte d)** Utilice el modelo de RA2s para estimar la fracción difusa 10-minutal, y estime a partir de allí la irradiancia difusa horizontal (DHI) y la irradiancia directa en incidencia normal (DNI). Se sugiere limitar el valor del índice de claridad para el valor de altura solar hallado en la parte (a). Se sugiere también limitar el valor de la masa de aire a un máximo de 10 y de la fracción difusa estimada a un mínimo de 7%. Puede llevar a cero la DNI para altura solar menor a  $0.25^\circ$ . Realice gráficos y diagramas que le permitan verificar que la estimación de DHI y DNI fue correctamente realizada. Luego, halle los valores diarios de estas cantidades y grafíquelos junto a la GHI. Compare los valores anuales de las tres cantidades.

**Parte e)** Utilice el modelo de transposición HD para estimar la irradiancia global en planos inclinados con orientación Norte y ángulos de  $25^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$ . El terreno circundante tiene una reflectividad de  $\rho_g = 0.25$ . Construya los valores diarios y anuales de estas cantidades, y compare con la GHI.

Nota: Si está trabajando en planillas de cálculo y encuentra alguna dificultad con la cantidad de datos, puede utilizar el archivo de datos horario que está también disponible.