

Reporte de la Evaluación 2

Daniela Olmos Velderrain
Grupo 3

08 de abril de 2019

1. Introducción

2. Desarrollo

2.1. Metodología

La metodología de esta evaluación es similar a la de la Actividad 8, ya que se trabajó con dos conjuntos de datos, pero esta vez por separado. Para explicar el procedimiento, se dividirá la actividad en 3 partes.

2.1.1. Parte 1

Se leyó el archivo *meteo-vid-2018.csv* con los datos meteorológicos y se guardó la información en un dataframe.

Después, se creó una variable de fecha a partir de dos columnas que contenían información sobre el día y la hora.

Para esta parte de la actividad se solicitó calcular el promedio mensual de siguientes datos:

1. Latitud ($^{\circ}$ N)
2. Longitud ($^{\circ}$ O)
3. Elevación (m)
4. Velocidad del Viento (m/s)
5. Temperatura máxima ($^{\circ}C$)
6. Temperatura mínima ($^{\circ}C$)
7. Humedad relativa máxima (%)

8. Humedad relativa mínima (%)
9. Humedad relativa promedio (%)
10. Radiación neta ($MJ/m^2/día$)

Para calcular los parámetros solicitados, se redujo el dataframe a las columnas que tenían esta información. Posteriormente, mediante las funciones *groupby* y *transform* se calcularon los valores máximos y mínimos solicitados para cada día de temperatura y humedad relativa.

Después de agregar las columnas con esta información al dataframe, empleamos las funciones antes mencionadas para calcular un promedio mensual de todos los datos.

Con los datos obtenidos, se realizaron gráficas para las temperatura, humedad relativa y radiación solar durante todo el año.

2.1.2. Parte 2

En la segunda parte se solicitó estimar la Evapotranspiración (ET_0) mensual promedio, basándonos en los resultados obtenidos en la primera parte.

Para realizar este cálculo se emplearon las ecuaciones de 3 autores diferentes:

1. Ecuación 7, Jansen Haise (1963):

$$ET_0 = (0,0252T_{mean} + 0,078)Rs$$

- Tmean es la temperatura promedio.

- Rs es la radiación solar.

2. Ecuación 31, Valiantzas 1 (2012):

$$ET_0 = 0,0393Rs(T_{mean} + 9,5)^{0,5} - 0,19(Rs^{0,6})(\varphi^{0,15}) + 0,0061(T_{mean} + 20)(1,11T_{mean} - T_{min} - 2)^{0,7}$$

- φ es la latitud en radianes.

3. Ecuación 32, Valiantzas 4 (2013):

$$ET_0 = 0,051(1 - \alpha)Rs(Tmean + 9,5)^{0,5} - 2,4(Rs/Ra)^2 + 0,048(Tmean + 20)(1 - RH/100)(0,5 + 0,536u2) + 0,00012z$$

- α es el albedo.
- $u2$ es la velocidad del viento a 2 m de altura.
- z es la altura sobre el nivel mar.
- Ra es la radiación solar en la parte alta de la atmósfera. Ésta se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Ra = 24(60)/\pi(Gsc)(dr)(\omega \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \sin \omega)$$

- Gsc es la constante solar ($Gsc = 0,0820 \text{ MJm}^{-2}\text{min}^{-1}$)
- dr es la distancia relativa entre la Tierra y el Sol.
- ω es el ángulo de la hora donde se oculta el sol.
- φ es el latitud (rad).
- δ es el declinación solar (rad).

Los cálculos fueron realizados para cada mes, y fueron registrados en un dataframe para comparar los resultados de las tres ecuaciones empleadas.

2.1.3. Parte 3

Para esta parte se trabajó sobre el archivo *flujos-vid-2018.csv*. En este archivo fue necesario modificar la fecha, ya que los días se encontraban escritos de acuerdo al calendario juliano (al igual que el archivo de la actividad 8).

Una vez arreglada la fecha, se pudo trabajar sobre los datos de un mes (febrero en este caso) para visualizar una gráfica de Balance de energía, el cual corresponde a la siguiente ecuación:

$$Rn - G - \lambda ET - H = 0$$

Donde $Rn - G$ es la radiación neta, λET es el calor latente y H es el calor sensible.

Para calcular los parámetros se agruparon los datos por hora para el mes de febrero. Se realizaron dos casos, el primero para un solo día y el segundo para el mes entero.

2.2. Resultados

2.2.1. Parte 1

La tabla de promedios mensuales para el viñedo fueron los siguientes:

MESES	Vel_viento	Temperatura_prom	Temperatura_max	Temperatura_min	Humedad_Rel_max	Humedad_Rel_min	Humedad_Rel_mean	Rad_Solar
Enero	1.94	16.96	27.34	7.50	66.38	14.06	38.47	34.73
Febrero	1.96	17.23	25.32	9.43	72.54	25.73	48.17	56.25
Marzo	1.93	19.28	29.52	8.88	68.36	15.20	36.97	92.89
Abril	2.10	21.88	32.67	10.78	76.59	15.71	40.79	134.01
Mayo	2.11	23.65	34.13	12.78	79.97	17.23	44.23	162.41
Junio	2.15	28.42	36.97	19.55	81.38	25.80	50.81	163.93
Julio	2.02	31.07	38.42	24.49	85.18	32.81	57.64	157.53
Agosto	1.91	30.12	36.99	24.70	92.54	42.21	68.87	151.27
Septiembre	1.79	29.66	37.58	23.58	93.10	36.61	66.62	136.75
Octubre	1.66	23.25	31.35	16.58	94.84	37.13	68.70	95.51
Noviembre	1.50	16.97	28.00	8.25	90.25	22.50	58.09	60.38
Diciembre	1.63	14.33	24.35	5.99	88.08	25.36	58.33	44.96

Figura 1: : Promedios mensuales para un viñedo ubicado en el kilómetro 41 de la carretera de Hermosillo a Bahía Kino (Latitud 28 55.117' N, Longitud 111 18.638' W, altitud 101m).

A partir de esta tabla se realizaron las gráficas para temperatura, humedad relativa y radiación solar mensuales mostradas a continuación.

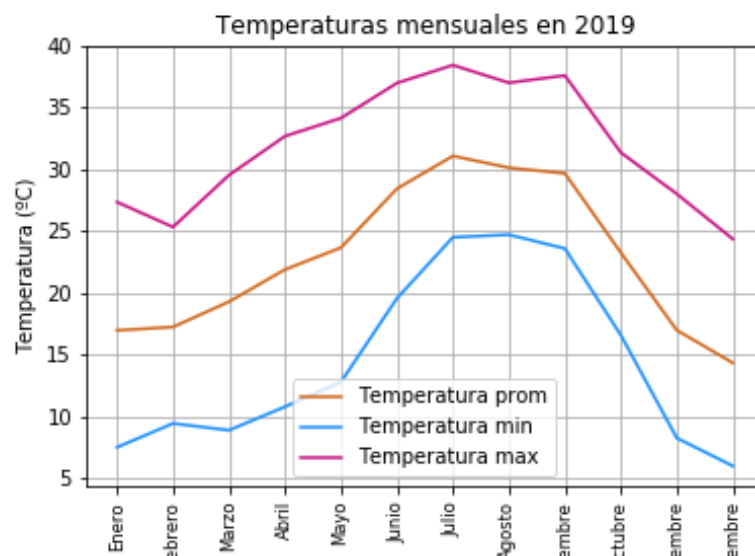


Figura 2: : Promedio mensual de temperaturas en 2018.'

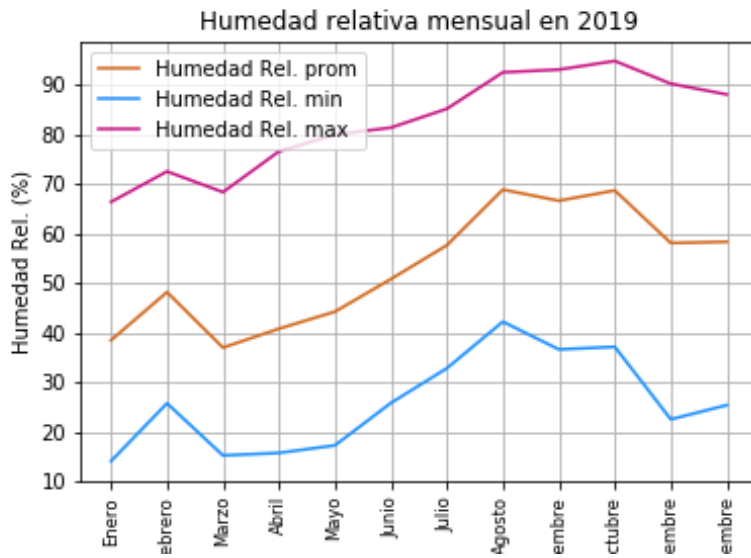


Figura 3: : Promedio mensual de humedad relativa en 2018.

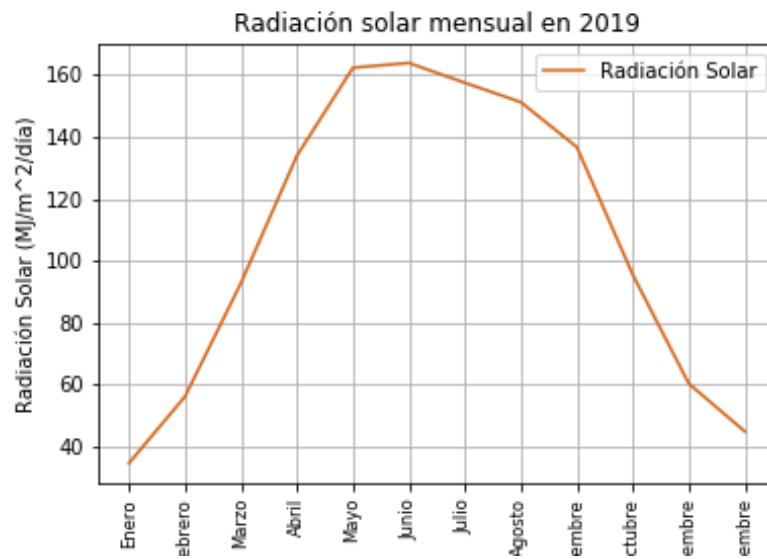


Figura 4: : Promedio mensual de radiación solar en 2018.

2.2.2. Parte 2

En esta parte se obtuvo una tabla de comparación para los valores de ET_0 calculados con tres ecuaciones planteadas por distintos autores.

	ET0_7	ET0_31	ET0_34
MES			
Enero	17.552264	6.669480	7.191386
Febrero	28.811025	10.466810	6.230459
Marzo	52.376584	18.243966	6.013087
Abril	84.342678	27.693491	12.869848
Mayo	109.461092	34.603153	22.118557
Junio	130.190583	37.524763	34.717773
Julio	135.627659	37.233995	29.401364
Agosto	126.616620	35.133306	36.641583
Septiembre	112.877826	31.608780	36.512239
Octubre	63.409089	19.913380	26.775938
Noviembre	30.530785	11.230194	15.755845
Diciembre	19.742655	7.845300	8.164458

Figura 5: : Estimación de la evapotranspiración de acuerdo a las ecuaciones de Jansen Haise (Ec.7) y, Valiantzas (Ec. 31 y 34).

2.2.3. Parte 3

Aquí se obtuvieron gráficas que muestran el balance de energía (energía que entra y sale de la superficie) para un día y para un mes.

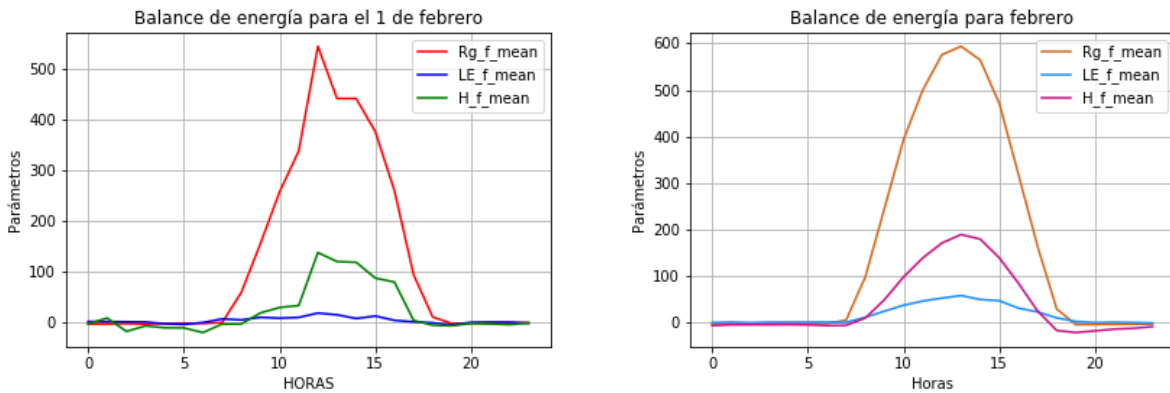


Figura 6: : Balance de energía promedio en un día y en un mes.

3. Conclusiones

Bibliografía

- Python Strings, Functions and Examples. Recuperado el 8 de abril de 2019 desde <https://www.techbeamers.com/python-strings-functions-and-examples/>
- Merge, join and concatenate. Recuperado el 8 de abril de 2019 desde https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/merging.html