

## 1.- Introducción

## 2.- Definiciones

## 3.- Datos

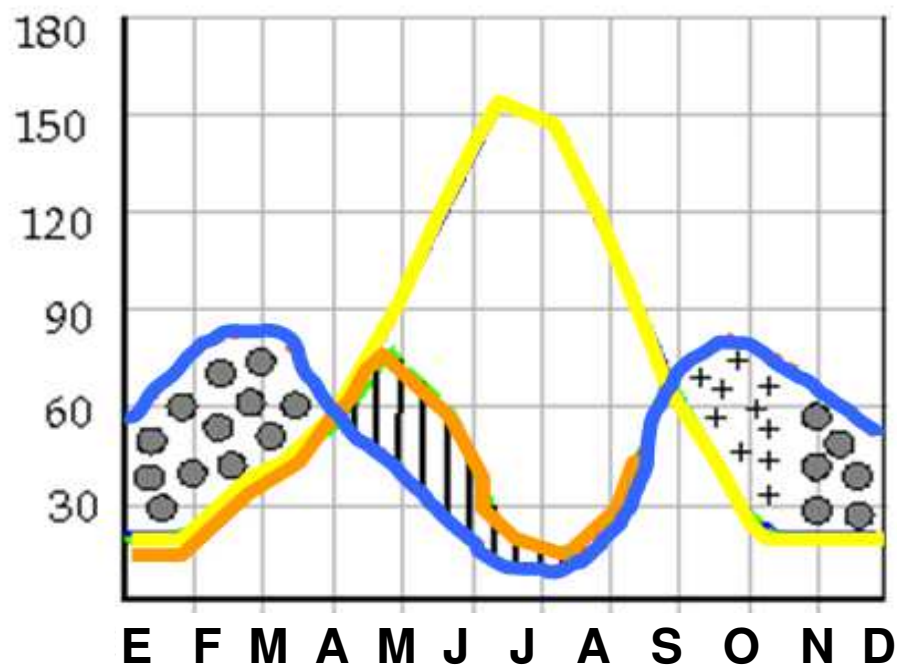
## 4.- Representación

## 5.- Conclusiones

### BALANCE HÍDRICO 2. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (ETR)

Mediante el cálculo del balance hídrico se puede estimar para una cuenca o área determinada, los valores relativos de entrada y salida del flujo y la variación del volumen de agua almacenado para un período de tiempo dado.

P(mm)



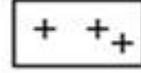
Excedente de agua



Consumo de la reserva útil



Déficit de agua



Recarga de la reserva



Evapotranspiración real



Precipitaciones

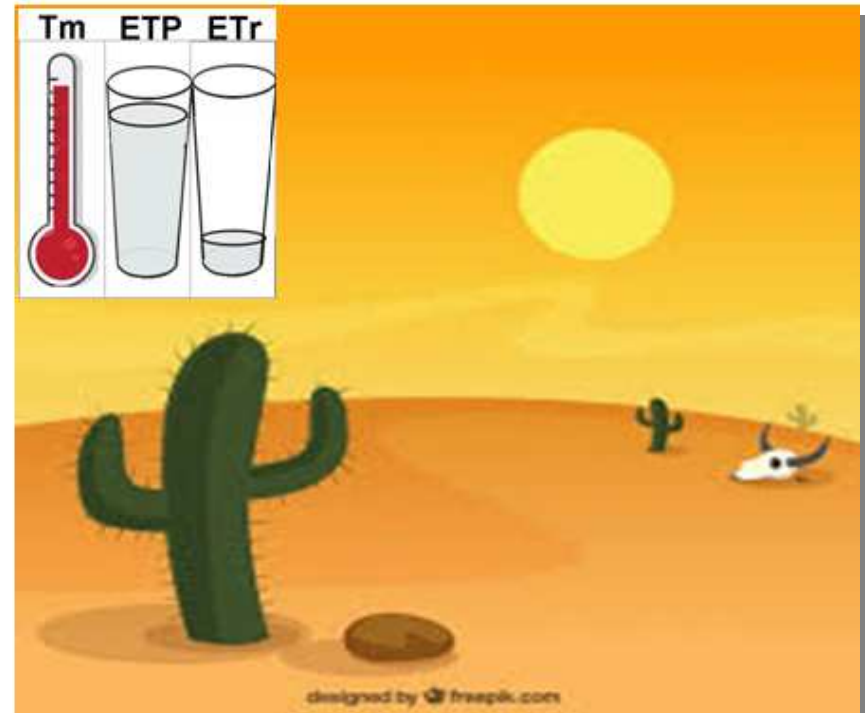


Evapotranspiración potencial

## EVAPOTRANSPIRACIÓN (ETP según Thornthwaite)

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

- **Evapotranspiración potencial (ETP)** = cantidad de agua que puede ser evaporada, en caso de tener una fuente ilimitada de agua, bajo las condiciones atmosféricas existentes
- **Evapotranspiración real (ETR)** = suma de las cantidades de agua evaporadas a partir del suelo y las transpiradas por los vegetales, bajo condiciones atmosféricas, de suelo y de vegetación existentes.
- **ETR** es menor o igual a **ETP**

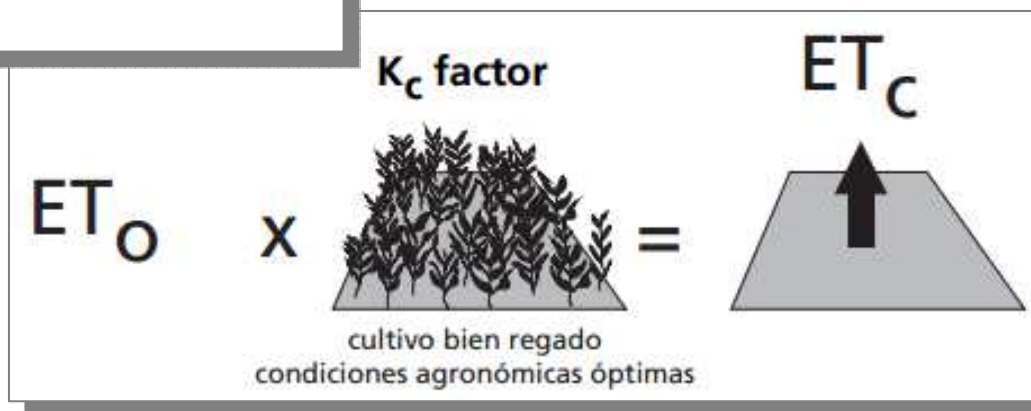


|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

**ETP** según Thornthwaite no considera el potencial de transpiración de las diferentes plantas y formaciones vegetales, por esto se establece:

- **Evapotranspiración del cultivo de referencia (ET<sub>o</sub>)** = se refiere a la **ETP** de una superficie de gramíneas de 12 cm de altura, sin falta de agua y con determinadas características aerodinámicas y de albedo.

- **Evapotranspiración del cultivo en condiciones estándar (ET<sub>c</sub>)** = **ETP** en un cultivo específico, y en suelos con óptimas condiciones de humedad, es considerada también como **ET<sub>c</sub> = ET<sub>o</sub> \* K<sub>c</sub>** (K<sub>c</sub>= coeficiente correspondiente al tipo de cultivo)



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

# E V A P O T R A N S P I R A C I Ó N

## Agentes, factores y su efecto

| AGENTE                    |                                       | FACTORES                                | EFEECTO GENERAL  |  |
|---------------------------|---------------------------------------|---|--|--|
| ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS    |                                       | Radiación solar                         | + Radiación → + Evapotranspiración<br>— Radiación → — Evapotranspiración                         |  |
|                           |                                       | Temperatura del aire                    | + Temperatura → + Evapotranspiración<br>— Temperatura → — Evapotranspiración                     |  |
|                           |                                       | Humedad                                 | — Humedad → + Evapotranspiración   |  |
|                           |                                       | Altitud                                 | + Altitud → + Evapotranspiración   |  |
|                           |                                       | Presión atmosférica                     | — Presión → + Evapotranspiración   |  |
|                           |                                       | Viento                                  | + Viento → + Evapotranspiración  |  |
|                           |                                       |   |  |  |
| AGENTE                    |                                       | FACTORES                                | EFEECTO GENERAL  |  |
| TIPO DE SUPERFICIE        | Superficie lacustre, fluvial o marina | Salinidad del agua                      | + Salinidad → — Evapotranspiración<br>— Salinidad → + Evapotranspiración                         |  |
|                           |                                       | Temperatura del agua                    | + Temperatura → + Evapotranspiración<br>— Temperatura → — Evapotranspiración                     |  |
|                           | Suelo desnudo                         | Textura del suelo                       | + Texturas finas → — Evapotranspiración<br>+ Texturas gruesas → + Evapotranspiración             |  |
|                           |                                       | Humedad del suelo                       | + Humedad → + Evapotranspiración<br>— Humedad → — Evapotranspiración                             |  |
|                           |                                       |   |  |  |
|                           |                                       |   |  |  |
|                           |                                       |   |  |  |
|                           |                                       |   |  |  |
| AGENTE                    |                                       | FACTORES                                | EFEECTO GENERAL  |  |
| TIPO DE COBERTURA VEGETAL |                                       | Absorción de la humedad del suelo       | + Absorción → + Evapotranspiración<br>— Absorción → — Evapotranspiración                         |  |
|                           |                                       | Tipo de cobertura vegetal               | + Bosques → + Evapotranspiración   |  |
|                           |                                       | Variaciones estacionales. Fitofenología | + Ciclos de crecimiento → + Evapotranspiración<br>- Ciclos de crecimiento → - Evapotranspiración |  |
|                           |                                       |   | + Desarrollo forestal → + Evapotranspiración   |  |
|                           |                                       | Variaciones interanuales                | + Deforestación → — Evapotranspiración   |  |
|                           |                                       |   |  |  |



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

## La Capacidad de Campo (CC) 1

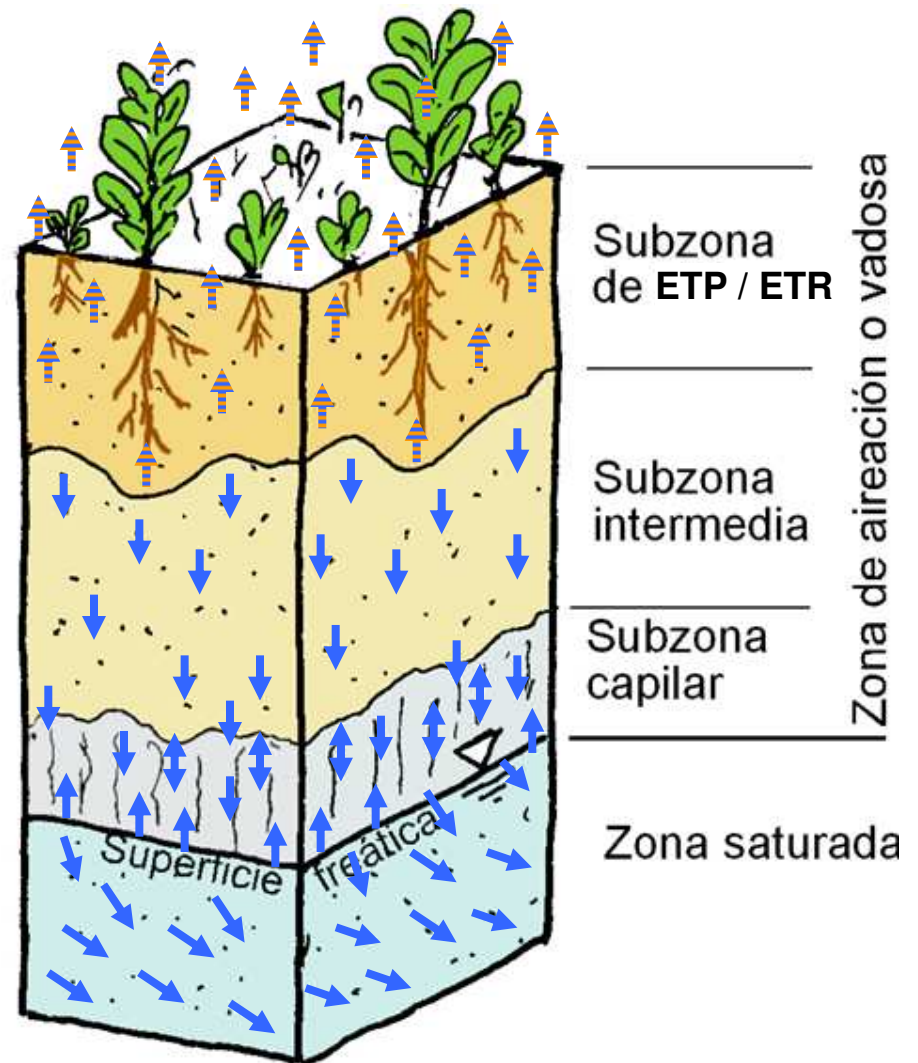
La capacidad de campo (CC) es el potencial almacenamiento del agua en el suelo (reserva), susceptible a evapotranspirarse.

### Capacidad de campo (CC) = Reserva

La profundidad del suelo donde tiene lugar las pérdidas de agua por evapotranspiración viene definida por la profundidad del sistema radical de la vegetación.

### Reserva = Almacén

Cuando la humedad del suelo supera la capacidad de campo (CC), este se pierde por gravedad hacia la escorrentía subsuperficial, zona freática e inclusive, al manto acuífero.



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

## La Capacidad de Campo (CC) 2

La capacidad de campo (CC) es junto a la precipitación y la ETP/ETR, los factores determinantes en el balance hídrico de un área.

Para la obtención del valor de la capacidad de campo (CC) se aplica la siguiente fórmula: **CC = CR \* PR**

Donde:

**CR** la capacidad de retención en mm/m.

**PR** la profundidad radicular en m.

| Capacidad de retención<br>según textura del suelo |           |
|---|-----------|
| TEXTURA DEL SUELO                                 | CR (mm/m) |
| arenosos fino                                     | 100       |
| franco arenoso fino                               | 150       |
| franco limoso                                     | 200       |
| franco arcilloso                                  | 250       |
| arcilloso   | 300       |



**Capacidad de campo (CC) = Reserva**

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

## La Capacidad de Campo (CC) 3

**PR** :profundidad radicular en m.

**CC = Reserva**

| Capacidad de almacenamiento de agua según suelo y cultivo   |   |                          |  |
|---|---|--------------------------|--|
| Textura del suelo   | Capacidad de campo (agua utilizable) mm./m. | Profundidad radicular m. | Capacidad de campo (Agua total utilizable) mm. |
| <b>Cultivos de raíces someras</b>                           |   |                          |  |
| Arenoso fino  | 100   | 0,50                     | 50   |
| Franco arenoso fino   | 150   | 0,50                     | 75   |
| Franco limoso   | 200   | 0,62                     | 125  |
| Franco arcilloso  | 250   | 0,40                     | 100  |
| Arcilloso   | 300   | 0,25                     | 75   |
| <b>Cultivo de raíces de profundidad moderada (cereales)</b> |   |                          |  |
| Arenoso fino  | 100   | 0,75                     | 75   |
| Franco arenoso fino   | 150   | 1,00                     | 150  |
| Franco limoso   | 200   | 1,00                     | 200  |
| Franco arcilloso  | 250   | 0,80                     | 200  |
| Arcilloso   | 300   | 0,50                     | 150  |
| <b>Cultivos de raíces profundas (praderas, arbustos)</b>    |   |                          |  |
| Arenoso fino  | 100   | 1,00                     | 100  |
| Franco arenoso fino   | 150   | 1,00                     | 150  |
| Franco limoso   | 200   | 1,25                     | 250  |
| Franco arcilloso  | 250   | 1,00                     | 250  |
| Arcilloso   | 300   | 0,67                     | 200  |
| <b>Arboles frutales (arbolado, dehesa)</b>                  |   |                          |  |
| Arenoso fino  | 100   | 1,50                     | 150  |
| Franco arenoso fino   | 150   | 1,67                     | 250  |
| Franco limoso   | 200   | 1,50                     | 300  |
| Franco arcilloso  | 250   | 1,00                     | 250  |
| Arcilloso   | 300   | 0,67                     | 200  |
| <b>Bosque cerrado</b>                                       |   |                          |  |
| Arenoso fino  | 100   | 2,50                     | 250  |
| Franco arenoso fino   | 150   | 2,00                     | 300  |
| Franco limoso   | 200   | 2,00                     | 400  |
| Franco arcilloso  | 250   | 1,60                     | 400  |
| Arcilloso   | 300   | 1,17                     | 350  |

## 1.- Introducción





## !!!Ejercicios!!!

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

### Objetivos:

- 1.- Calcular la ETR a partir de la ETP calculada con los datos de estación meteorológica de Burbusay, a través del **método de Thornthwaite**.
- 2.- Determinar Reserva y mes de comienzo del balance hídrico.
- 3.- Representar los datos de temperatura, precipitación, ETP y ETR en gráfico de líneas.

### Premisa 1

➤ Este ejercicio es el segundo de la serie de practicas conducentes al calculo del balance hídrico para la estación meteorológica Burbusay, con data ya calculada de ETP.

### Premisa 2

➤ Este ejercicio complementa los postulados teóricos vistos en clase, instruye a los estudiantes en el manejo básico de una hoja de calculo y cumple con las competencias esperadas en la licenciatura en educación mención Geografía Cs. De la Tierra..

### Premisa 3

➤ Los datos aquí presentados corresponden a datos de practica ofrecidos libremente a través de:  
<http://www.inameh.gob.ve>  
<https://es.climate-data.org/location/4023/>

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2.- Cálculo del Índice de calor an  |
| 3.- Cálculo del exponente empíric   |
| 4.- Cálculo de la ETP sin corregir  |
| 5.- Complementar las horas de s     |
| 6.- Complementar el total días de   |
| 7.- Cálculo de la ETP corregida     |
| 8.- Cálculo de la diferencia pp - E |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                                   |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                           |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo       |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva                |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                      |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                                |
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3</b>                                   |
| <b>Representación e interpretación del balance hídrico.</b>         |
| 15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo                 |
| 16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR                 |
| 17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

2.- El método de Thornthwaite para el cálculo del balance hídrico demanda el cálculo de la ETR a través de la consideración de la reserva hídrica del suelo. Esta interacción podría generar un déficit o un exceso de humedad y posteriormente la presencia o ausencia de escurrimiento.

|    | B                        | C    | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |      |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |      | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE  | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3 | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0 | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5  | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6 | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5 | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31   | 28,25     | 31    | 30         |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1 | 58,5      | 60,7  | 68,7       | 74,7  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 68,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | 27,1 | -24,5     | -14,7 | 48,8       |       |       |      |      |                          |       | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |      |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

Capacidad de campo, almacén o Reserva (mm)

Variación mensual de la Reserva (mm)

Evapotranspiración real (mm)

Déficit o falta de humedad (mm)

Exceso o superávit de humedad (mm)

Escurrimiento (mm)

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

### 3.- Cálculo de la Reserva **3.1** y del mes de comienzo para el balance hídrico.

La capacidad de campo, almacén o reserva del sitio en Burbusay puede ser estimada de acuerdo a la textura del suelo (capacidad de retención) y a la cobertura vegetal predominante (profundidad radicular), sin embargo para este ejercicio se utilizará una reserva arbitraria de **100 mm**, la cual es universalmente aceptada para efectos de cálculo y comparación del balance hídrico en diferentes áreas.

| B  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      | N        |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|----------|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      | 85,0     |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      |      |       |      | a =  | 1,872899 |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV  | DIC  | t        |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4 | 18,3  | 18,1 | 17,6 |          |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0 | 112,0 | 92,0 | 72,0 |          |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2  | 7,1   | 7,0  | 6,7  |          |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0 | 67,3  | 65,9 | 62,5 |          |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,7  | 11,4 | 11,3 |          |
| 12 | Total dias del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30   | 31    | 30   | 31   |          |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0 |          |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2 | 12,0 |          |
| 15 | Reserva <b>3.1</b>       |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 23 | reserva 0 <b>3.2</b>     |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |          |

El mes de comienzo generalmente se asigna al mes más lluvioso o siguiente a este, cuando se considera que la reserva está llena, sin embargo en este caso el comienzo será dado por el calculo de coincidencia de pares. **3.2**



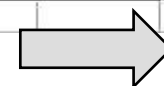


- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Datos
- 4.- Representación
- 5.- Conclusiones

5.- Click derecho en la siguiente casilla **D/23**, **5.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la primera casilla (0) + el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=C23+D14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       | 5.1       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es -24,5 el cual es menor a 0, por lo tanto el valor a asignar nuevamente es 0.

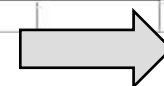


- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Datos
- 4.- Representación
- 5.- Conclusiones

6.- Click derecho en la siguiente casilla **E/23**, **6.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la segunda casilla (0) + el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=D23+E14**

|    |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           | 6.1   |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es -14,7 el cual es menor a 0, por lo tanto el valor a asignar nuevamente es 0.

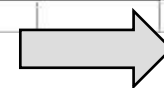


- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Datos
- 4.- Representación
- 5.- Conclusiones

7.- Click derecho en la siguiente casilla **F/23**, **7.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (0)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=E23+F14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       | 7.1        |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

Dado que la diferencia **pp - ETP** es positiva, el valor resultante es 49,3 el cual está dentro del rango 0 - 100.





- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Datos
- 4.- Representación
- 5.- Conclusiones

8.- Click derecho en la siguiente casilla **G/23**, **8.1**. Sume algebraicamente el valor calculado de la casilla anterior (49,3)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=F23+G14**

|    | B                        | C         | D     | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |           |       |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25' |       |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE       | FEB   | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3      | 17,9  | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0      | 34,0  | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5       | 6,9   | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6      | 64,5  | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5      | 11,7  | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31        | 28,25 | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |           |       |       |            | 8.1   |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0         | 0     | 0     | 49,3       | 92,1  |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 92,1 el cual está dentro del rango 0 - 100.



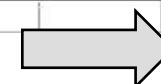


|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

9.- Click derecho en la siguiente casilla **G/23**, **9.1**. Sume algebraicamente el valor calculado de la casilla anterior (92,1)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=G23+H14**

|    | B                        | C         | D     | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M        | N    |   |
|----|--------------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|----------|------|---|
| 1  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 2  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 3  | Estación Burbusay        |           |       |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       | 85,0     |      |   |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25' |       |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       | 1,872899 |      |   |
| 5  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 6  |                          | ENE       | FEB   | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV      | DIC  | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3      | 17,9  | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1     | 17,6 |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0      | 34,0  | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0     | 72,0 |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5       | 6,9   | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0      | 6,7  |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6      | 64,5  | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9     | 62,5 |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5      | 11,7  | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4     | 11,3 |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31        | 28,25 | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30       | 31   |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8     | 60,0 |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2     | 12,0 |   |
| 15 | Reserva                  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 17 | ETR                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 18 | Def                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 19 | Ex                       |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 20 | Esc                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 21 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |           |       |       |            |       | 9.1   |      |      |                          |       |          |      |   |
| 23 | reserva 0                | 0         | 0     | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   |      |      |                          |       |          |      |   |
| 24 | reserva 100              |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 25 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |

El valor resultante es 120,7 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

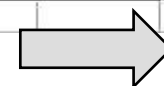


|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

10.- Click derecho en la siguiente casilla **I/23**, **10.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería:  
**=H23+I14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       | 10.1 |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  |      |                          |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 107,3 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

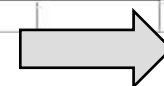


|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

11.- Click derecho en la siguiente casilla **J/23**, **11.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=I23+J14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      | 11.1                     |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 111 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

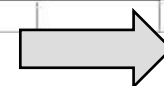


|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

12.- Click derecho en la siguiente casilla **K/23**, **12.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería:  
**=J23+K14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      | 12.1                     |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      |       |      |          |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 123,4 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.





|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

13.- Click derecho en la siguiente casilla **L/23**, **13.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería:  
**=K23+L14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

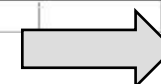
El valor resultante es 145,1 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

13.1

El valor resultante es 145,1 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

13.1

100





|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

14.- Click derecho en la siguiente casilla **M/23, 14.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería:  
**=L23+M14**

|    | B                        | C         | D     | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |           |       |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25' |       |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE       | FEB   | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3      | 17,9  | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0      | 34,0  | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5       | 6,9   | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6      | 64,5  | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5      | 11,7  | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31        | 28,25 | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      | 14.1     |   |
| 23 | reserva 0                | 0         | 0     | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 130,2 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

15.- Click derecho en la siguiente casilla **N/23**, **15.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería:  
**=N23+N14**

|    | B                        | C         | D     | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |      |
|----|--------------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|------|
| 1  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 2  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 3  | Estación Burbusay        |           |       |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |      |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25' |       |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |      |
| 5  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 6  |                          | ENE       | FEB   | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t    |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3      | 17,9  | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |      |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0      | 34,0  | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |      |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5       | 6,9   | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |      |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6      | 64,5  | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |      |
| 11 | Horas sol                | 11,5      | 11,7  | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |      |
| 12 | Total días del mes       | 31        | 28,25 | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |      |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |      |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |      |
| 15 | Reserva                  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 16 | Variación de la reserva  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 17 | ETR                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 18 | Def                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 19 | Ex                       |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 20 | Esc                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 21 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 22 | Coincidencia de pares    |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 23 | reserva 0                | 0         | 0     | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      | 15.1 |
| 24 | reserva 100              |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |
| 25 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |      |

El valor resultante es 112,0 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

16.- Ahora se hace el mismo procedimiento con la fila de **reserva 100**. Click derecho en la casilla **C/24**, **16.1**. Suma algebraicamente 100 + el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**.  
La formula en la celda sería: **=100+C14**.

|    |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          | 16.1  |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 72,9 el cual el cual está dentro del rango 0 - 100.

El valor resultante es 72,9 el cual está dentro del rango 0 - 100.

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

17.- Click derecho en la casilla **D/24**, **17.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (72,9)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=C24+D14**.

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K    | L     | M    | N    |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV  | DIC  | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4 | 18,3  | 18,1 | 17,6 |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0 | 112,0 | 92,0 | 72,0 |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2  | 7,1   | 7,0  | 6,7  |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0 | 67,3  | 65,9 | 62,5 |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,7  | 11,4 | 11,3 |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30   | 31    | 30   | 31   |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0 |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2 | 12,0 |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100  |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 25 |                          |       | 17.1      |       |            |       |       |      |      |      |       |      |      |   |

El valor resultante es 48,4 el cual está dentro del rango 0 - 100.



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

18.- Click derecho en la casilla **E/24**, **18.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (48,4)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=D24+E14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           | 18.1  |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 48,4 el cual está dentro del rango 0 - 100.



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

19.- Click derecho en la casilla **F/24**, **19.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (33,7)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=E24+F14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 83,0 el cual el cual está dentro del rango 0 - 100.

El valor resultante es 83,0 el cual está dentro del rango 0 - 100.

19.1

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

20.- Click derecho en la casilla **G/24**, **20.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (83,0)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=F24+G14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 125,8 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

20.1

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

21.- Click derecho en la casilla **H/24**, **21.1**. Sume algebraicamente el valor asignado de la casilla anterior (100)+ el valor correspondiente en la fila **pp – ETP**. La formula en la celda sería: **=G24+H14**

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

El valor resultante es 128,6 el cual sobrepasa el rango 0 – 100 de la reserva, por lo tanto se asigna el valor de 100.

21.1

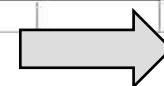
|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

22.- Los pares han coincidido 100 / 100, el mes de comienzo para el balance hídrico de Burbusay es junio **22.1**.

|   |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
|---|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|----------|------|---|
|   | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M        | N    |   |
| 1   |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 2   |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 3   | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       | 85,0     |      |   |
| 4   | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       | 1,872899 |      |   |
| 5   |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 6   |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV      | DIC  | t |
| 7   | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1     | 17,6 |   |
| 8   | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0     | 72,0 |   |
| 9   | Índice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,2   | 7,2   | 7,2  | 7,2  | 7,2                      | 7,4   | 7,8      | 8,7  |   |
| 10  | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8     | 60,0 |   |
| Ponga este valor (100) como la reserva en junio 22.2. |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 11  | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4     | 11,3 |   |
| 12  | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30       | 31   |   |
| 13  | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8     | 60,0 |   |
| 14  | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2     | 12,0 |   |
| 15  | Reserva                  |       |           |       |            |       | 100   |      |      |                          |       |          |      |   |
| 16  | Variación de la reserva  |       |           |       |            | 22.2  |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 17  | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 18  | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 19  | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 20  | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 21  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 22  | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |          |      |   |
| 23  | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100      | 100  |   |
| 24  | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |          |      |   |
| 25  |                          |       |           |       |            |       | 22.1  |      |      |                          |       |          |      |   |

Ponga este valor (100) como la reserva en junio **22.2**.

22.1





|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2.- Cálculo del Índice de calor an  |
| 3.- Cálculo del exponente empíric   |
| 4.- Cálculo de la ETP sin corregir  |
| 5.- Complementar las horas de s     |
| 6.- Complementar el total días de   |
| 7.- Cálculo de la ETP corregida     |
| 8.- Cálculo de la diferencia pp - E |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

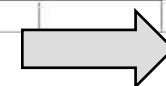
|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3</b>                                   |
| <b>Representación e interpretación del balance hídrico.</b>         |
| 15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo                 |
| 16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR                 |
| 17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva |

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

23.- La **Reserva** se nutre de la humedad aportada por la precipitación. Sin embargo tanto el agua de las precipitaciones como de la humedad del suelo es afectada por la ETP. La reserva del mes de julio corresponde a la reserva del mes inmediato anterior, en este caso junio, más el aporte hídrico de julio y representado por la diferencia pp – ETP.

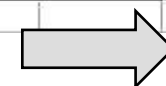
|    | B                        | C     | D     | E     | F     | G     | H     | I    | J    | K    | L     | M    | N    |   |
|----|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|---|
| 1  |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 2  |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 3  |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 4  |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 5  |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV  | DIC  | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9  | 18,4  | 18,4  | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4 | 18,3  | 18,1 | 17,6 |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0  | 54,0  | 118,0 | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0 | 112,0 | 92,0 | 72,0 |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9   | 7,2   | 7,2   | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2  | 7,1   | 7,0  | 6,7  |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5  | 68,0  | 68,0  | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0 | 67,3  | 65,9 | 62,5 |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7  | 11,9  | 12,3  | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,7  | 11,4 | 11,3 |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31    | 28,25 | 31    | 30    | 31    | 30    | 31   | 31   | 30   | 31    | 30   | 31   |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5  | 68,7  | 68,7  | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0 |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5 | -14,7 | 49,3  | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2 | 12,0 |   |
| 15 | Reserva                  |       |       |       |       |       | 100   | 100  |      |      |       |      |      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 17 | ETR                      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 18 | Def                      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 19 | Ex                       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 20 | Esc                      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 21 |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0     | 0     | 49,3  | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100  |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4  | 33,7  | 83,0  | 100   | 100   |      |      |      |       |      |      |   |
| 25 |                          |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |      |      |   |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

24.- Repita la operación en los meses siguientes hasta diciembre, debido a la presencia de una reserva a máxima capacidad y a una diferencia **pp – ETP** positiva, la reserva se mantiene en 100.

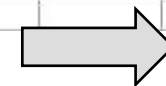
|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  |       |           |       |            |       | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

25.- Click en la celda de la **reserva** del mes de enero (**C/15**), escriba la formula **=N15+C14**, esta incluye la reserva del mes de diciembre. El valor resultante es de 72,9 el cual está dentro del rango 0 - 100.

|    | B                        | C         | D     | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |           |       |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25' |       |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE       | FEB   | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3      | 17,9  | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0      | 34,0  | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5       | 6,9   | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6      | 64,5  | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5      | 11,7  | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31        | 28,25 | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  | 72,9      |       |       |            |       | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0         | 0     | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9      | 48,4  | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |

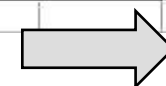




|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

26.- Click en la celda de la **reserva** del mes de febrero (**D/15**), escriba la formula **=C15+D14**. El valor resultante es de 48,4 el cual está dentro del rango 0 - 100.

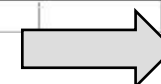
|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  | 72,9  | 48,4      |       |            |       | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

26.- Click en la celda de la **reserva** del mes de marzo (**E/15**), escriba la formula **=D15+E14**. El valor resultante es de 33,7 el cual está dentro del rango 0 - 100.

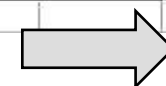
|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  | 72,9  | 48,4      | 33,7  |            |       | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

27.- Click en la celda de la **reserva** del mes de abril (**F/15**), escriba la formula **=E15+F14**. El valor resultante es de 83,0 el cual está dentro del rango 0 - 100.

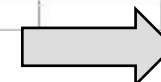
|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       |       | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

28.- Click en la celda de la **reserva** del mes de mayo (**G/15**), escriba la formula **=F15+G14**. El valor resultante 125,8 excede la capacidad de campo, por lo tanto se asigna el valor de 100.

|    | B                        | C     | D         | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |       |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |       | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total días del mes       | 31    | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1 | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 17 | ETR                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 18 | Def                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0     | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |       |           |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |





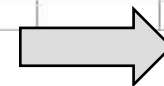
|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

29.- El calculo de la **variación de la reserva** se comienza en el mismo mes de junio donde se inició el cálculo de la reserva.

La formula general para esta operación es  $\Delta VR = reserva_m - reserva_{m-1}$

|    | B                        | C  | D     | E     | F     | G     | H     | I    | J    | K    | L     | M               | N        |  |
|----|--------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-----------------|----------|--|
| 1  |                          |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 2  |                          |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 3  | Estad                    | Click en la celda de la variación de la reserva del mes de junio (H/16), escriba la formula =H15-G15. El valor resultante 0 representa la variación de la reserva entre los meses de mayo a junio. |       |       |       |       |       |      |      |      |       | lor anual (I) = | 85,0     |  |
| 4  | Perío                    |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       | a =             | 1,872899 |  |
| 5  |                          |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 6  |                          |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3   | 17,9  | 18,4  | 18,4  | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4 | 18,3  | 18,1            | 17,6     |  |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0   | 34,0  | 54,0  | 118,0 | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0 | 112,0 | 92,0            | 72,0     |  |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5  | 6,9   | 7,2   | 7,2   | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2  | 7,1   | 7,0             | 6,7      |  |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6   | 64,5  | 68,0  | 68,0  | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0 | 67,3  | 65,9            | 62,5     |  |
| 11 | Horas sol                | 11,5   | 11,7  | 11,9  | 12,3  | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,7  | 11,4            | 11,3     |  |
| 12 | Total dias del mes       | 31   | 28,25 | 31    | 30    | 31    | 30    | 31   | 31   | 30   | 31    | 30              | 31       |  |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1   | 58,5  | 68,7  | 68,7  | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8            | 60,0     |  |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1  | -24,5 | -14,7 | 49,3  | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2            | 12,0     |  |
| 15 | Reserva                  | 72,9   | 48,4  | 33,7  | 83,0  | 100   | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100             | 100      |  |
| 16 | Variación de la reserva  |  |       |       |       |       | 0     |      |      |      |       |                 |          |  |
| 17 | ETR                      |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 18 | Def                      |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 19 | Ex                       |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 20 | Esc                      |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 21 |                          |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 22 | Coincidencia de pares    |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |
| 23 | reserva 0                | 0  | 0     | 0     | 49,3  | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100             | 100      |  |
| 24 | reserva 100              | 72,9   | 48,4  | 33,7  | 83,0  | 100   | 100   |      |      |      |       |                 |          |  |
| 25 |                          |  |       |       |       |       |       |      |      |      |       |                 |          |  |

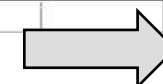
Calcule la variación de la reserva para los meses restantes.



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

30.- Una **variación de la reserva** negativa indica la utilización de la reserva para cumplir con la demanda de la ETP. Una **variación de la reserva** positiva indica la recarga de la reserva.

|    | B                        | C            | D            | E            | F           | G           | H          | I          | J          | K                        | L          | M          | N          |   |
|----|--------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|------------|---|
| 1  |                          |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 2  |                          |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 3  | Estación Burbusay        |              |              |              |             |             |            |            |            | Índice calor anual (I) = |            |            | 85,0       |   |
| 4  | Período 1950- 1998       |              | LN 9° 25'    |              | 1.631 msnm  |             |            |            |            | a =                      |            |            | 1,872899   |   |
| 5  |                          |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 6  |                          | ENE          | FEB          | MAR          | ABR         | MAY         | JUN        | JUL        | AGO        | SEP                      | OCT        | NOV        | DIC        | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3         | 17,9         | 18,4         | 18,4        | 18,6        | 18,6       | 18,4       | 18,6       | 18,4                     | 18,3       | 18,1       | 17,6       |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0         | 34,0         | 54,0         | 118,0       | 117,0       | 101,0      | 80,0       | 84,0       | 91,0                     | 112,0      | 92,0       | 72,0       |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5          | 6,9          | 7,2          | 7,2         | 7,3         | 7,3        | 7,2        | 7,3        | 7,2                      | 7,1        | 7,0        | 6,7        |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6         | 64,5         | 68,0         | 68,0        | 69,4        | 69,4       | 68,0       | 69,4       | 68,0                     | 67,3       | 65,9       | 62,5       |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5         | 11,7         | 11,9         | 12,3        | 12,6        | 12,7       | 12,6       | 12,4       | 12,1                     | 11,7       | 11,4       | 11,3       |   |
| 12 | Total días del mes       | 31           | 28,25        | 31           | 30          | 31          | 30         | 31         | 31         | 30                       | 31         | 30         | 31         |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1         | 58,5         | 68,7         | 68,7        | 74,2        | 72,4       | 72,7       | 73,0       | 67,6                     | 66,9       | 61,8       | 60,0       |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1        | -24,5        | -14,7        | 49,3        | 42,8        | 28,6       | 7,3        | 11,0       | 23,4                     | 45,1       | 30,2       | 12,0       |   |
| 15 | Reserva                  | <b>72,9</b>  | <b>48,4</b>  | <b>33,7</b>  | <b>83,0</b> | <b>100</b>  | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b>               | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |   |
| 16 | Variación de la reserva  | <b>-27,1</b> | <b>-24,5</b> | <b>-14,7</b> | <b>49,3</b> | <b>17,0</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>                 | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   |   |
| 17 | ETR                      |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 18 | Def                      |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 19 | Ex                       |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 20 | Esc                      |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 21 |                          |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |
| 23 | reserva 0                | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>49,3</b> | <b>92,1</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b>               | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |   |
| 24 | reserva 100              | <b>72,9</b>  | <b>48,4</b>  | <b>33,7</b>  | <b>83,0</b> | <b>100</b>  | <b>100</b> |            |            |                          |            |            |            |   |
| 25 |                          |              |              |              |             |             |            |            |            |                          |            |            |            |   |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2.- Cálculo del Índice de calor an  |
| 3.- Cálculo del exponente empíric   |
| 4.- Cálculo de la ETP sin corregir  |
| 5.- Complementar las horas de s     |
| 6.- Complementar el total días de   |
| 7.- Cálculo de la ETP corregida     |
| 8.- Cálculo de la diferencia pp - E |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

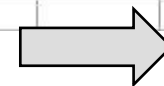
|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3</b>                                   |
| <b>Representación e interpretación del balance hídrico.</b>         |
| 15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo                 |
| 16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR                 |
| 17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva |

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

31.- El calculo de la **ETR** viene dado por las siguientes premisas.

- si  $pp > ETP$  entonces  $ETR = ETP$
- si  $pp < ETP$  entonces  $ETR = pp + |\text{variación de la reserva}|$

|    | B                        | C         | D     | E     | F          | G     | H     | I    | J    | K                        | L     | M    | N        |   |
|----|--------------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|----------|---|
| 1  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 2  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 3  | Estación Burbusay        |           |       |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) = |       |      | 85,0     |   |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25' |       |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                      |       |      | 1,872899 |   |
| 5  |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 6  |                          | ENE       | FEB   | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                      | OCT   | NOV  | DIC      | t |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3      | 17,9  | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                     | 18,3  | 18,1 | 17,6     |   |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0      | 34,0  | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                     | 112,0 | 92,0 | 72,0     |   |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5       | 6,9   | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                      | 7,1   | 7,0  | 6,7      |   |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6      | 64,5  | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                     | 67,3  | 65,9 | 62,5     |   |
| 11 | Horas sol                | 11,5      | 11,7  | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                     | 11,7  | 11,4 | 11,3     |   |
| 12 | Total dias del mes       | 31        | 28,25 | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                       | 31    | 30   | 31       |   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                     | 45,1  | 30,2 | 12,0     |   |
| 15 | Reserva                  | 72,9      | 48,4  | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 16 | Variación de la reserva  | -27,1     | -24,5 | -14,7 | 49,3       | 17,0  | 0     | 0    | 0    | 0                        | 0     | 0    | 0        |   |
| 17 | ETR                      | 59,1      | 58,5  | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                     | 66,9  | 61,8 | 60,0     |   |
| 18 | Def                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 19 | Ex                       |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 20 | Esc                      |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 21 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 22 | Coincidencia de pares    |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |
| 23 | reserva 0                | 0         | 0     | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                      | 100   | 100  | 100      |   |
| 24 | reserva 100              | 72,9      | 48,4  | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                          |       |      |          |   |
| 25 |                          |           |       |       |            |       |       |      |      |                          |       |      |          |   |





|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

## PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2

### Cálculo de la ETR y escurrimiento.

9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo

10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva

11.- Cálculo de la ETR

12.- Cálculo del déficit (Def)

13.- Cálculo del exceso (Ex)

14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)

2.- Cálculo del Índice de calor an

3.- Cálculo del exponente empíric

4.- Cálculo de la ETP sin corregir

5.- Complementar las horas de s

6.- Complementar el total días de

7.- Cálculo de la ETP corregida

8.- Cálculo de la diferencia pp - E

## PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2

### Cálculo de la ETR y escurrimiento.

9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo

10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva

11.- Cálculo de la ETR

12.- Cálculo del déficit (Def)

13.- Cálculo del exceso (Ex)

14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)

## PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3

### Representación e interpretación del balance hídrico.

15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo

16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR

17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

32.- El Déficit de humedad (**Def**) se produce cuando la ETP es mayor que la disponibilidad de agua en el sistema, tanto por precipitación como por la humedad de la reserva.

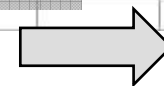
El déficit hídrico es la cantidad de agua necesaria para satisfacer la demanda generada por la ETP. Este puede calcularse a través de la formula:

$$\text{Def} = \text{ETP} - \text{ETR}$$

|    |                          |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
|----|--------------------------|--------------------------|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|--------------------------|----------|
|    | B                        | formula: Def = ETP - ETR |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          | N        |
| 1  |                          |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 2  |                          |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 3  | Estación Burbusay        |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      | Índice calor anual (I) = | 85,0     |
| 4  | Período 1950- 1998       |                          | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      |      |       |      | a =                      | 1,872899 |
| 5  |                          |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 6  |                          | ENE                      | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV  | DIC                      | t        |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3                     | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4 | 18,3  | 18,1 | 17,6                     |          |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0                     | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0 | 112,0 | 92,0 | 72,0                     |          |
| 9  | Índice calor mensual (i) | 6,5                      | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2  | 7,1   | 7,0  | 6,7                      |          |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6                     | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0 | 67,3  | 65,9 | 62,5                     |          |
| 11 | Horas sol                | 11,5                     | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,7  | 11,4 | 11,3                     |          |
| 12 | Total días del mes       | 31                       | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30   | 31    | 30   | 31                       |          |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1                     | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0                     |          |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1                    | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2 | 12,0                     |          |
| 15 | Reserva                  | 72,9                     | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100                      |          |
| 16 | Variación de la reserva  | -27,1                    | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 17,0  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0                        |          |
| 17 | ETR                      | 59,1                     | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0                     |          |
| 18 | Def                      | 0                        | 0         | 0     | 0          | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0                        |          |
| 19 | Ex                       |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 20 | Esc                      |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 21 |                          |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 22 | Coincidencia de pares    |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |
| 23 | reserva 0                | 0                        | 0         | 0     | 49,3       | 100   | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100                      | 100      |
| 24 | reserva 100              | 72,9                     | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100                      |          |
| 25 |                          |                          |           |       |            |       |       |      |      |      |       |      |                          |          |

Solo hay déficit (Def) cuando la reserva está vacía.

Solo hay déficit (**Def**) cuando la reserva está vacía.



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2.- Cálculo del Índice de calor an  |
| 3.- Cálculo del exponente empíric   |
| 4.- Cálculo de la ETP sin corregir  |
| 5.- Complementar las horas de s     |
| 6.- Complementar el total días de   |
| 7.- Cálculo de la ETP corregida     |
| 8.- Cálculo de la diferencia pp - E |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                                   |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                           |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo       |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva                |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                      |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                                |
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3</b>                                   |
| <b>Representación e interpretación del balance hídrico.</b>         |
| 15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo                 |
| 16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR                 |
| 17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva |

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

33.- El exceso o excedente de humedad (**Ex**) de un mes solo se produce cuando la pp mensual es mayor a la ETP mensual y si la reserva mensual está al máximo.

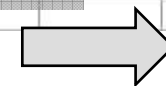
El calculo del exceso viene dado por las siguientes premisas.

— si  $pp - ETP > 0$   
y  
— si Reserva = CC

entonces, **Ex = pp – (ETR + |variación de la reserva|)**

|    |                          |                               |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |
|----|--------------------------|-------------------------------|-------|------------|-------|--|-------|------|------|------|-------|------|------|
| 3  | Estación Burbusay        | Indice calor anual (I) = 85,0 |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |
| 4  | Período 1950- 1998       | LN 9° 25'                     |       | 1.631 msnm |       | a = 1,872899                                       |       |      |      |      |       |      |      |
| 5  |                          |                               |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |
| 6  |                          | ENE                           | FEB   | MAR        | ABR   | MAY  | JUN   | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV  | DIC  |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3                          | 17,9  | 18,4       | 18,4  | 18,6   | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4 | 18,3  | 18,1 | 17,6 |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0                          | 34,0  | 54,0       | 118,0 | 117,0  | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0 | 112,0 | 92,0 | 72,0 |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5                           | 6,9   | 7,2        | 7,2   | 7,3  | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2  | 7,1   | 7,0  | 6,7  |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6                          | 64,5  | 68,0       | 68,0  | 69,4   | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0 | 67,3  | 65,9 | 62,5 |
| 11 | Horas sol                | 11,5                          | 11,7  | 11,9       | 12,3  | 12,6   | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,7  | 11,4 | 11,3 |
| 12 | Total dias del mes       | 31                            | 28,25 | 31         | 30    | 31   | 30    | 31   | 31   | 30   | 31    | 30   | 31   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1                          | 58,5  | 68,7       | 68,7  | 74,2   | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0 |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1                         | -24,5 | -14,7      | 49,3  | 42,8   | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2 | 12,0 |
| 15 | Reserva                  | 72,9                          | 48,4  | 33,7       | 83,0  | 100  | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100  |
| 16 | Variación de la reserva  | -27,1                         | -24,5 | -14,7      | 49,3  | 17,0   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    |
| 17 | ETR                      | 59,1                          | 58,5  | 68,7       | 68,7  | 74,2   | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6 | 66,9  | 61,8 | 60,0 |
| 18 | Def                      | 0                             | 0     | 0          | 0     | 0  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    |
| 19 | Ex                       | 0                             | 0     | 0          | 0     | 25,8   | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4 | 45,1  | 30,2 | 12,0 |
| 20 | Esc                      |                               |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |
| 21 |                          |                               |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |
| 22 | Coincidencia de pares    |                               |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |
| 23 | reserva 0                | 0                             | 0     | 0          | 49,3  | 100  | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100  | 100  |
| 24 | reserva 100              | 72,9                          | 48,4  | 33,7       | 83,0  | Solo hay exceso (Ex) cuando la reserva está llena. |       |      |      |      |       |      |      |
| 25 |                          |                               |       |            |       |  |       |      |      |      |       |      |      |

Solo hay exceso (Ex) cuando la reserva está llena.





|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2.- Cálculo del Índice de calor an  |
| 3.- Cálculo del exponente empíric   |
| 4.- Cálculo de la ETP sin corregir  |
| 5.- Complementar las horas de s     |
| 6.- Complementar el total días de   |
| 7.- Cálculo de la ETP corregida     |
| 8.- Cálculo de la diferencia pp - E |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                                   |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                           |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo       |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva                |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                      |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                                |
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3</b>                                   |
| <b>Representación e interpretación del balance hídrico.</b>         |
| 15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo                 |
| 16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR                 |
| 17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva |

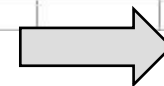
|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

34.- El exceso o excedente de humedad (**Ex**) potencialmente genera escurrimiento. De manera general el 50% del exceso hídrico del mes (**Ex**) más el 50% de la esorrentía del mes anterior (**Esc**), alimentan la esorrentía para el mes en cálculo.

El calculo del escurrimiento (**Esc**) viene dado por la siguiente formula:

$$\text{Esc} = 0.5 * (\text{Ex}_m + \text{Esc}_{m-1})$$

|    |                          |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
|----|--------------------------|---|-----------|-------|------------|-------|-------|------|------|---------------------------|-------|----------|------|
| B  |                          | El cálculo del escurrimiento (Esc) viene dado por la siguiente formula: |           |       |            |       |       |      |      | Esc = 0.5*( Exm + Escm-1) |       |          |      |
| 1  |                          |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
| 2  |                          |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
| 3  | Estación Burbusay        |   |           |       |            |       |       |      |      | Índice calor anual (I) =  |       | 85,0     |      |
| 4  | Período 1950- 1998       |   | LN 9° 25' |       | 1.631 msnm |       |       |      |      | a =                       |       | 1,872899 |      |
| 5  |                          |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
| 6  |                          | ENE   | FEB       | MAR   | ABR        | MAY   | JUN   | JUL  | AGO  | SEP                       | OCT   | NOV      | DIC  |
| 7  | Temp med (°C)            | 17,3  | 17,9      | 18,4  | 18,4       | 18,6  | 18,6  | 18,4 | 18,6 | 18,4                      | 18,3  | 18,1     | 17,6 |
| 8  | pp (mm)                  | 32,0  | 34,0      | 54,0  | 118,0      | 117,0 | 101,0 | 80,0 | 84,0 | 91,0                      | 112,0 | 92,0     | 72,0 |
| 9  | Indice calor mensual (i) | 6,5   | 6,9       | 7,2   | 7,2        | 7,3   | 7,3   | 7,2  | 7,3  | 7,2                       | 7,1   | 7,0      | 6,7  |
| 10 | ETP(mm)(sin corregir)    | 60,6  | 64,5      | 68,0  | 68,0       | 69,4  | 69,4  | 68,0 | 69,4 | 68,0                      | 67,3  | 65,9     | 62,5 |
| 11 | Horas sol                | 11,5  | 11,7      | 11,9  | 12,3       | 12,6  | 12,7  | 12,6 | 12,4 | 12,1                      | 11,7  | 11,4     | 11,3 |
| 12 | Total días del mes       | 31  | 28,25     | 31    | 30         | 31    | 30    | 31   | 31   | 30                        | 31    | 30       | 31   |
| 13 | ETP(mm) (corregida)      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                      | 66,9  | 61,8     | 60,0 |
| 14 | pp - ETP                 | -27,1   | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 42,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                      | 45,1  | 30,2     | 12,0 |
| 15 | Reserva                  | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   | 100  | 100  | 100                       | 100   | 100      | 100  |
| 16 | Variación de la reserva  | -27,1   | -24,5     | -14,7 | 49,3       | 17,0  | 0     | 0    | 0    | 0                         | 0     | 0        | 0    |
| 17 | ETR                      | 59,1  | 58,5      | 68,7  | 68,7       | 74,2  | 72,4  | 72,7 | 73,0 | 67,6                      | 66,9  | 61,8     | 60,0 |
| 18 | Def                      | 0   | 0         | 0     | 0          | 0     | 0     | 0    | 0    | 0                         | 0     | 0        | 0    |
| 19 | Ex                       | 0   | 0         | 0     | 0          | 25,8  | 28,6  | 7,3  | 11,0 | 23,4                      | 45,1  | 30,2     | 12,0 |
| 20 | Esc                      |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
| 21 |                          |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
| 22 | Coincidencia de pares    |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |
| 23 | reserva 0                | 0   | 0         | 0     | 49,3       | 92,1  | 100   | 100  | 100  | 100                       | 100   | 100      | 100  |
| 24 | reserva 100              | 72,9  | 48,4      | 33,7  | 83,0       | 100   | 100   |      |      |                           |       |          |      |
| 25 |                          |   |           |       |            |       |       |      |      |                           |       |          |      |



- |                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

35.- Comience el cálculo del escurrimiento (**Esc**) en el mes de junio o comienzo del exceso. Click derecho en la celda MAY / Esc (**G / 20**), y escriba en la línea de comandos la formula: **=0,5\*(F20+G19)**, click en enter. Luego arrastre esta celda al restante de la fila.

**Esc mayo = 0,5\*(F20+G19)**

50%

Esc abril

Ex mayo

[illegible]

Solo hay escurrimiento (**Esc**) cuando existe exceso (**Ex**).



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2.- Cálculo del Índice de calor an  |
| 3.- Cálculo del exponente empíric   |
| 4.- Cálculo de la ETP sin corregir  |
| 5.- Complementar las horas de s     |
| 6.- Complementar el total días de   |
| 7.- Cálculo de la ETP corregida     |
| 8.- Cálculo de la diferencia pp - E |

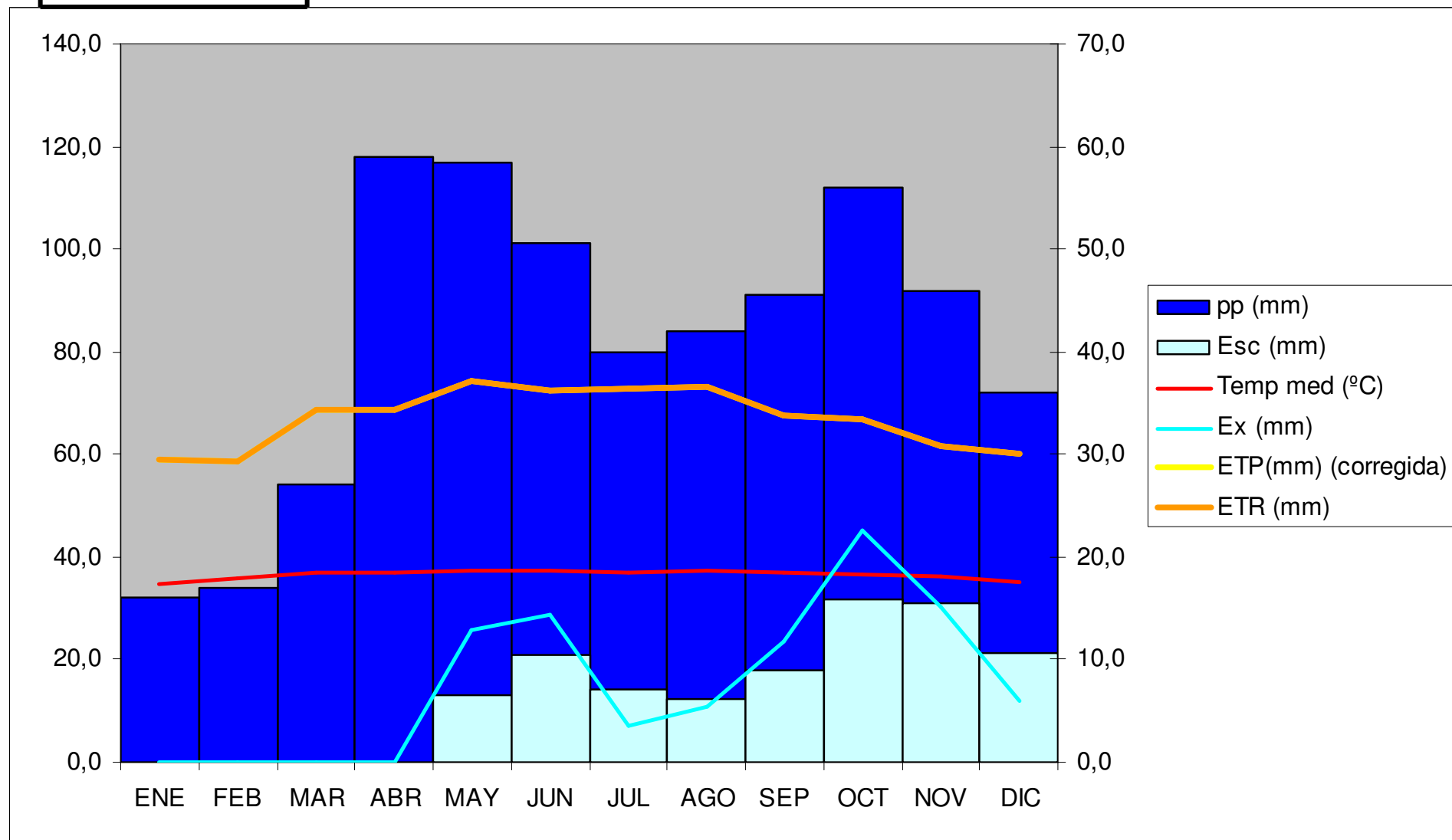
|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                             |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                     |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva          |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)                                  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                          |

|   |
|---|
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 2</b>                                   |
| <b>Cálculo de la ETR y escurrimiento.</b>                           |
| 9.- Determinación de la reserva y cálculo del mes de comienzo       |
| 10.- Cálculo de la reserva y variación de la reserva                |
| 11.- Cálculo de la ETR  |
| 12.- Cálculo del déficit (Def)                                      |
| 13.- Cálculo del exceso (Ex)  |
| 14.- Cálculo del escurrimiento (Esc)                                |
| <b>PRACTICA BALANCE HÍDRICO 3</b>                                   |
| <b>Representación e interpretación del balance hídrico.</b>         |
| 15.- Gráfico de barras y curvas con hoja de cálculo                 |
| 16.- Representación básica: Precipitación, ETP, ETR                 |
| 17.- Representación del excedente, déficit, y recarga de la reserva |



|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

36.- En el primer gráfico se puede observar la clásica representación de las precipitaciones y escurrimiento en barras y dejando la ETP, ETR, exceso y temperaturas como lineales. En este caso la ETP y ETR coinciden durante todo el año.

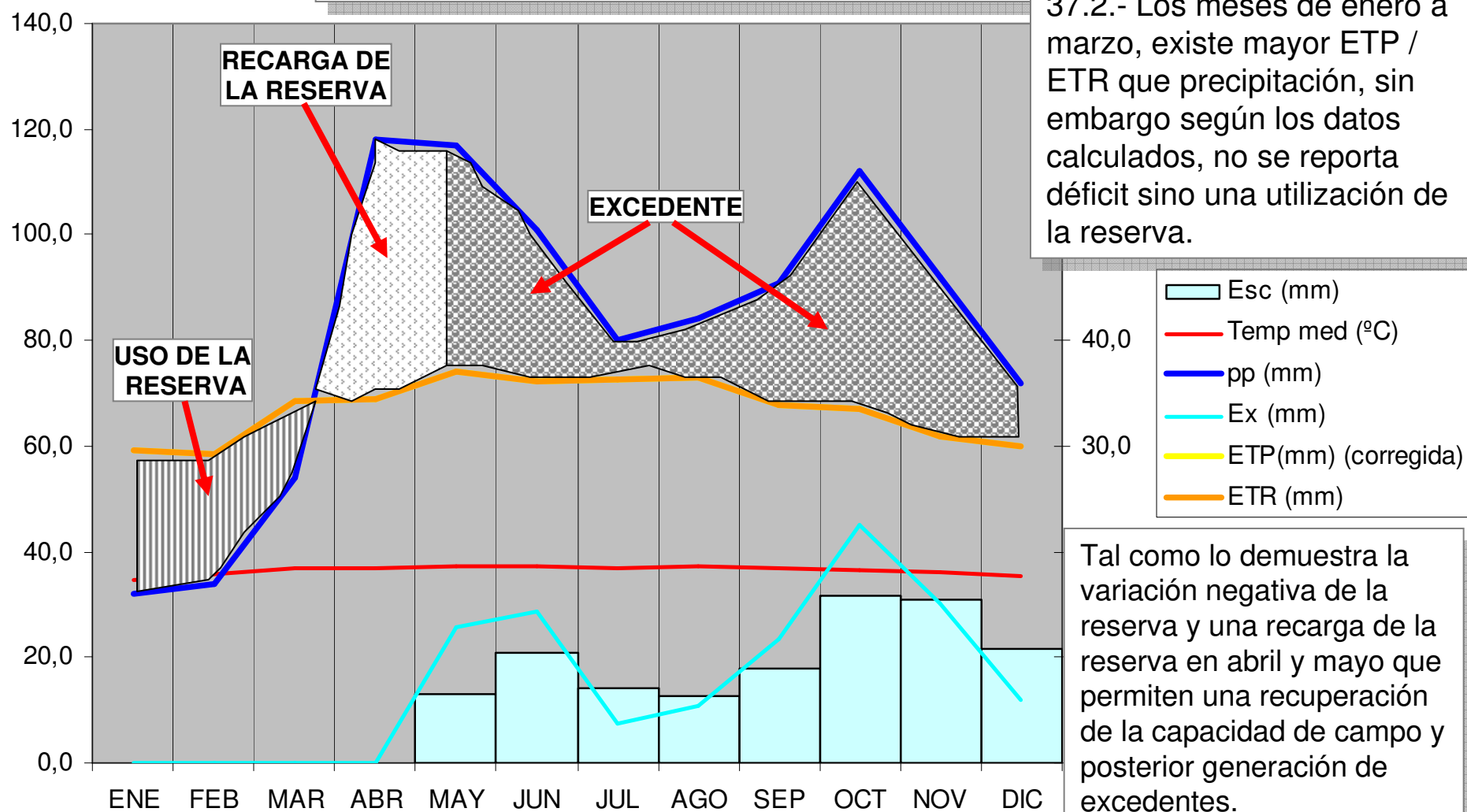


|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

37.- En el segundo gráfico una primera aproximación a su interpretación, podemos señalar:

37.1.- Los meses de abril a diciembre registran una precipitación mayor a la ETP / ETR, esto garantiza un superávit de agua importante que se refleja en la generación de un excedente e inclusive un escurrimiento de mayo a diciembre.

37.2.- Los meses de enero a marzo, existe mayor ETP / ETR que precipitación, sin embargo según los datos calculados, no se reporta déficit sino una utilización de la reserva.



Tal como lo demuestra la variación negativa de la reserva y una recarga de la reserva en abril y mayo que permiten una recuperación de la capacidad de campo y posterior generación de excedentes.

|                    |
|--------------------|
| 1.- Introducción   |
| 2.- Definiciones   |
| 3.- Datos          |
| 4.- Representación |
| 5.- Conclusiones   |

## Comprobación de los resultados

Las sumas obtenidas en la columna total deben cumplir con:

$$\Sigma_{pp} = \Sigma ETR + \Sigma Ex$$

$$\Sigma_{Def} = \Sigma ETP - \Sigma ETR$$

|            |            |              |                                  |
|------------|------------|--------------|----------------------------------|
| (I) =      | 85,0       |              |                                  |
| =          | 1,872899   |              |                                  |
|            |            |              |                                  |
| <b>IOV</b> | <b>DIC</b> | <b>TOTAL</b> |                                  |
| 8,1        | 17,6       |              | Temp med (°C)                    |
| 12,0       | 72,0       | 987,0        | pp (mm) → $\Sigma_{pp}$          |
| 7,0        | 6,7        | 85,0         | Indice calor mensual (i)         |
| 15,9       | 62,5       | 800,7        | ETP(mm)(sin corr) → $\Sigma ETP$ |
| 1,4        | 11,3       | 144,2        | Horas sol                        |
| 30         | 31         | 365,3        | Total dias del mes               |
| 11,8       | 60,0       | 803,6        | ETP(mm) (corregida)              |
| 10,2       | 12,0       | 183,4        | pp - ETP (mm)                    |
| 100,0      | 100,0      | 1038,0       | Reserva (mm)                     |
| 0,0        | 0,0        | 0,0          | Variación de la reserva          |
| 11,8       | 60,0       | 803,6        | ETR (mm) → $\Sigma ETR$          |
| 0,0        | 0,0        | 0,0          | Def (mm) → $\Sigma_{Def}$        |
| 10,2       | 12,0       | 183,4        | Ex (mm) → $\Sigma Ex$            |
| 10,9       | 21,4       | 162,0        | Esc (mm)                         |

## Bibliografía

Allen, R.G.; L. S. Pereira; D. Raes y Smith, M. (1998).- *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements* - FAO Irrigation and drainage paper 56  
Disponible en Internet en español : <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/idp56s.pdf>

<http://onlinehydro.sdsu.edu/onlinethornthwaite.php>

<http://hidrologia.usal.es/hidro.htm>



**Realice el calculo de la ETR, exceso, déficit y escorrentía con los datos aportados por la plantilla estación Trujillo Liceo.**

