

RPisco - study case using minimum temperature

RPisco: tools for manipulate PISCO data of SENAMHI (Peru)

RPisco: Herramientas para manipular datos PISCO del SENAMHI (Perú)

La Librería RPisco contiene herramientas para manipular datos de precipitación y temperatura de PISCO (SENAMHI).

RPisco package contains tools for manipulate precipitation and temperature data of PISCO (SENAMHI).

```
library(RPisco)
```

1. Installation - Instalación

Instale el paquete RPisco desde Github:

Install RPisco from Github:

```
> library(devtools)
> install_github("GeomarPerales/RPisco")
```

2. RPisco Package - Librería RPisco

El paquete RPisco contiene las siguientes herramientas: extracción de valores de datos PISCO diarios y mensuales, procesar los datos de PISCO de las series diarias/mensuales a series anuales, y obtener el promedio mensual/anual de la serie PISCO mensual/anual.

RPisco package contains the following tools: values extraction of daily/monthly PISCO data, processing PISCO data from daily/monthly series to annual series, and obtain monthly/yearly average from PISCO monthly/yearly serie.

3. Minimum Temperature - Temperatura mínima

Daily data - Datos diarios

```
PISCO.file <- "D:\\PISCOd_tmn_v1.1.nc"
x <- data.frame(PISCO.file, -76.11, -13.11)
data <- piscod(x)
```

```
## Loading required namespace: ncdf4
```

```
head(data)
```

```
##           date values
## 1 1981-01-01   16.7
## 2 1981-01-02   16.6
## 3 1981-01-03   17.1
## 4 1981-01-04   17.4
## 5 1981-01-05   18.0
## 6 1981-01-06   17.7
```

Monthly data - Datos Mensuales

```
PISCO.file <- "D:\\PISCOm_tmn_v1.1.nc"
x <- data.frame(PISCO.file, -76.11, -13.11)
data <- piscom(x)
head(data)
```

```
##          date values
## 1 1981-01-01      18
## 2 1981-02-01      20
## 3 1981-03-01      20
## 4 1981-04-01      18
## 5 1981-05-01      14
## 6 1981-06-01      12
```

4. Study Case: Huarpa Basin - Caso de estudio: Cuenca Huarpa

- Stations data of Huarpa Basin - Datos de estaciones de la Cuenca Huarpa

```
head(Huarpa.stations)
```

```
##          Estacion      Lat      Lon  Alt
## 1      San Miguel -13.01667 -73.98333 3323
## 2 Hacienda Cochas -13.03333 -73.88333 3323
## 3      La Quinoa -13.05528 -74.14139 3240
## 4    Wayllapampa -13.07639 -74.21667 2470
## 5      Huamanga -13.15000 -74.23694 2761
## 6    Allpachaca -13.38333 -74.26667 3600
```

- Extraction of monthly PISCO data - Extracción de datos mensuales de PISCO.

```
PISCO.file <- "D:\\PISCOm_tmn_v1.1.nc"

monthly.data <- list()
monthly.matrix <- data.frame(matrix(NA, 432, nrow(Huarpa.stations)))
for (i in 1:nrow(Huarpa.stations)) {
  monthly.data[[i]] <- piscom(data.frame(PISCO.file, Huarpa.stations$Lon[i], Huarpa.stations$Lat[i]))
  monthly.matrix[,i] <- monthly.data[[i]]$values
}
colnames(monthly.matrix) <- Huarpa.stations$Estacion
head(monthly.matrix)
```

```
##      San Miguel Hacienda Cochas La Quinoa Wayllapampa Huamanga Allpachaca Huanta
## 1          9.9          8.1          9.8          11.2          10.5          6.45          10.2
## 2          10.3          8.7          10.2          11.7          11.1          7.37          10.6
## 3          9.7          7.9          9.3          11.4          10.3          5.90          10.1
## 4          8.1          6.3          7.0          9.4          8.4          4.13          8.4
## 5          5.9          4.0          4.9          7.2          6.1          1.72          6.4
## 6          4.7          3.1          3.7          5.4          4.7          0.97          4.4
##      Huanta gore San Pedro Acobamba Lircay Hacienda Tocaz Paucarbamba Lauricocha
## 1          10.2          10.0          6.6 6.706          5.83          5.83          9.0
## 2          10.6          10.5          7.1 7.715          6.02          6.02          9.2
## 3          10.1          10.1          6.5 7.095          5.48          5.48          8.6
## 4          8.4          8.8          5.4 5.187          4.81          4.81          7.0
## 5          6.4          6.9          3.9 2.878          3.21          3.21          5.3
## 6          4.4          5.0          2.3 0.805          2.13          2.13          3.3
##      Huancavelica Paras Chuschi Libertadores 706 Libertadores 156139 Choclococha
## 1          3.788 5.533          6.38          4.0738          4.0738          3.195
## 2          4.904 6.660          7.45          5.3674          5.3674          4.326
```

```
## 3      4.524  5.622   6.10      4.7727      4.7727      3.829
## 4      2.141  4.149   4.91      2.4736      2.4736      1.232
## 5     -0.739  1.794   2.67     -0.1375     -0.1375     -0.994
## 6     -1.917 -0.290   1.41     -1.9251     -1.9251     -2.952
##  Acnocochoa Tunel cero
## 1      3.472      3.472
## 2      4.812      4.812
## 3      4.177      4.177
## 4      1.799      1.799
## 5     -0.840     -0.840
## 6     -3.129     -3.129
```

- Monthly average of San Miguel station - Promedio mensual de la estación San Miguel

```
ini.yr <- as.Date("1981-01-01")
end.yr <- as.Date("2016-12-01")
date <- seq(ini.yr, end.yr, by = "months")
monthly.matrix <- data.frame(date, monthly.matrix)
monthlyavg(data.frame(monthly.matrix$date, monthly.matrix[,2]), variable = "temperature")
```

```
##      Jan      Feb      Mar Apr      May Jun      Jul      Aug      Sep
## 1 10.15833 10.09167 9.847222 8.65 6.458333 5.4 4.522222 5.644444 7.302778
##      Oct      Nov      Dec
## 1 8.761111 9.011111 9.961111
```

- Yearly average of San Miguel station - Promedio anual de la estación San Miguel

```
yearlyavg(data.frame(monthly.matrix$date, monthly.matrix[,2]), variable = "temperature")
```

```
## [1] 7.984028
```

- Annual serie of San Miguel station - serie anual de la estación San Miguel

```
head(pisco2annual(data.frame(monthly.matrix$date, monthly.matrix[,2]), variable = "temperature"))
```

```
##  date  values
## 1 1981 7.741667
## 2 1982 7.741667
## 3 1983 8.291667
## 4 1984 7.666667
## 5 1985 7.216667
## 6 1986 7.383333
```

5. References - Referencias

Aybar. (2017). Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico. Lima: SENAMHI.