

# R.LTWB – SECTION 03

Descarga, procesamiento y análisis de datos  
hidroclimatológicos

Agregación estadística para obtención de  
promedios multianuales compuestos y por  
fenómeno climatológico

<https://github.com/jlgingcivil/R.LTWB.CS2120>

## TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción .....	3
2.	Objetivo General .....	3
3.	Actividad 1: Procesamiento en software .....	3
4.	Actividad 2: Comparación Series Originales.....	42
5.	AGREGACIÓN DE OTROS PARÁMETROS.....	52
6.	Conclusiones.....	53
7.	Referencias Bibliográficas .....	53

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1. Descarga Agg.py.....	3
Ilustración 3-2. Script Agg.py .....	4
Ilustración 3-3. Ejecución inicial Agg.py .....	4
Ilustración 3-4. Resultados Precipitación script Agg.py.....	6
Ilustración 3-5. Resultados Agregación Serie Compuesta Precipitación .....	7
Ilustración 3-6. Resultados Agregación Serie Niño Precipitación.....	9
Ilustración 3-7. Resultados Agregación Serie Niña Precipitación.....	10
Ilustración 3-8. Resultados Agregación Serie Neutral Precipitación .....	12
Ilustración 3-9. Resumen Agregación Precipitación .....	13
Ilustración 3-10. Resultados Agregación Serie Compuesta Evaporación .....	14
Ilustración 3-11. Resultados Agregación Serie Niño Evaporación.....	16
Ilustración 3-12. Resultados Agregación Serie Niña Evaporación .....	17
Ilustración 3-13. Resultados Agregación Serie Neutral Evaporación .....	19
Ilustración 3-14. Resumen Agregación Evaporación .....	20
Ilustración 3-15. Resultados Agregación Serie Compuesta Caudal .....	21
Ilustración 3-16. Resultados Agregación Serie Niño Caudal.....	23
Ilustración 3-17. Resultados Agregación Serie Niña Caudal .....	24
Ilustración 3-18. Resultados Agregación Serie Neutral Caudal.....	26
Ilustración 3-19. Resumen Agregación Caudal .....	27
Ilustración 3-20. Resultados Agregación Serie Compuesta temperatura máxima .	28
Ilustración 3-21. Resultados Agregación Serie Niño temperatura máxima .....	30
Ilustración 3-22. Resultados Agregación Serie Niña temperatura máxima .....	31
Ilustración 3-23. Resultados Agregación Serie Neutral temperatura máxima .....	33
Ilustración 3-24. Resumen Agregación temperatura máxima .....	34
Ilustración 3-25. Resultados Agregación Serie Compuesta temperatura mínima...	35
Ilustración 3-26. Resultados Agregación Serie Niño temperatura mínima .....	37
Ilustración 3-27. Resultados Agregación Serie Niña temperatura mínima .....	38
Ilustración 3-28. Resultados Agregación Serie Neutral temperatura mínima.....	40
Ilustración 3-29. Resumen Agregación temperatura mínima.....	41

SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

Ilustración 4-1. Resultados Agregación Serie Original Precipitación .....	42
Ilustración 4-2. Resultados Agregación Serie Original Evaporación .....	44
Ilustración 4-3. Resultados Agregación Serie Original Caudal .....	46
Ilustración 4-4. Resultados Agregación Serie Original Temperatura Mínima .....	48
Ilustración 4-5. Resultados Agregación Serie Original Temperatura Máxima .....	50
Ilustración 5-1. Plataforma IDEAM .....	52

## 1. INTRODUCCIÓN

Se continua con curso Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG – LWTB con el desarrollo de la sección 3 Descarga, procesamiento y análisis de datos hidroclimatológicos. A continuación, se presenta en cada numeral las actividades realizadas de acuerdo con cada capítulo de la sección de estudio, incluyendo el resumen de actividades, logros alcanzados y capturas de pantalla de los ejercicios realizados. Se ha creado el repositorio <https://github.com/jlgingcivil/R.LTWB.CS2021> para la inclusión de los archivos y documentos de las actividades desarrolladas.

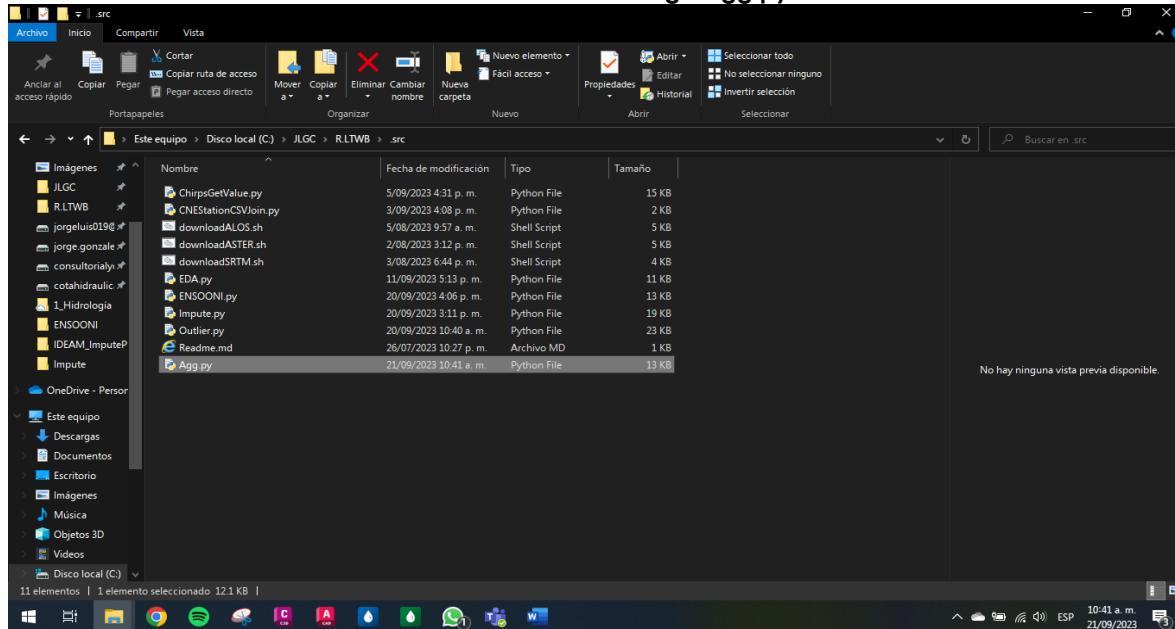
## 2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general en esta sección es realizar la agregación estadística los datos de las estaciones procesadas hasta el momento para la obtención de los valores promedio multianuales trabajándolos por parámetros e incidencia del fenómeno ENSO, lo anterior para obtener el insumo para la generación de mapas interpolados de cada parámetro.

## 3. ACTIVIDAD 1: PROCESAMIENTO EN SOFTWARE

En primera medida se realiza la descarga del script Agg.py y la creación de la carpeta para almacenamiento de archivos.

Ilustración 3-1. Descarga Agg.py



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Luego se ajusta el script para que lea la ruta de almacenamiento de archivos, así como la definición de los parámetros tomando el ejemplo de clase y se inicia con la ejecución de la herramienta.

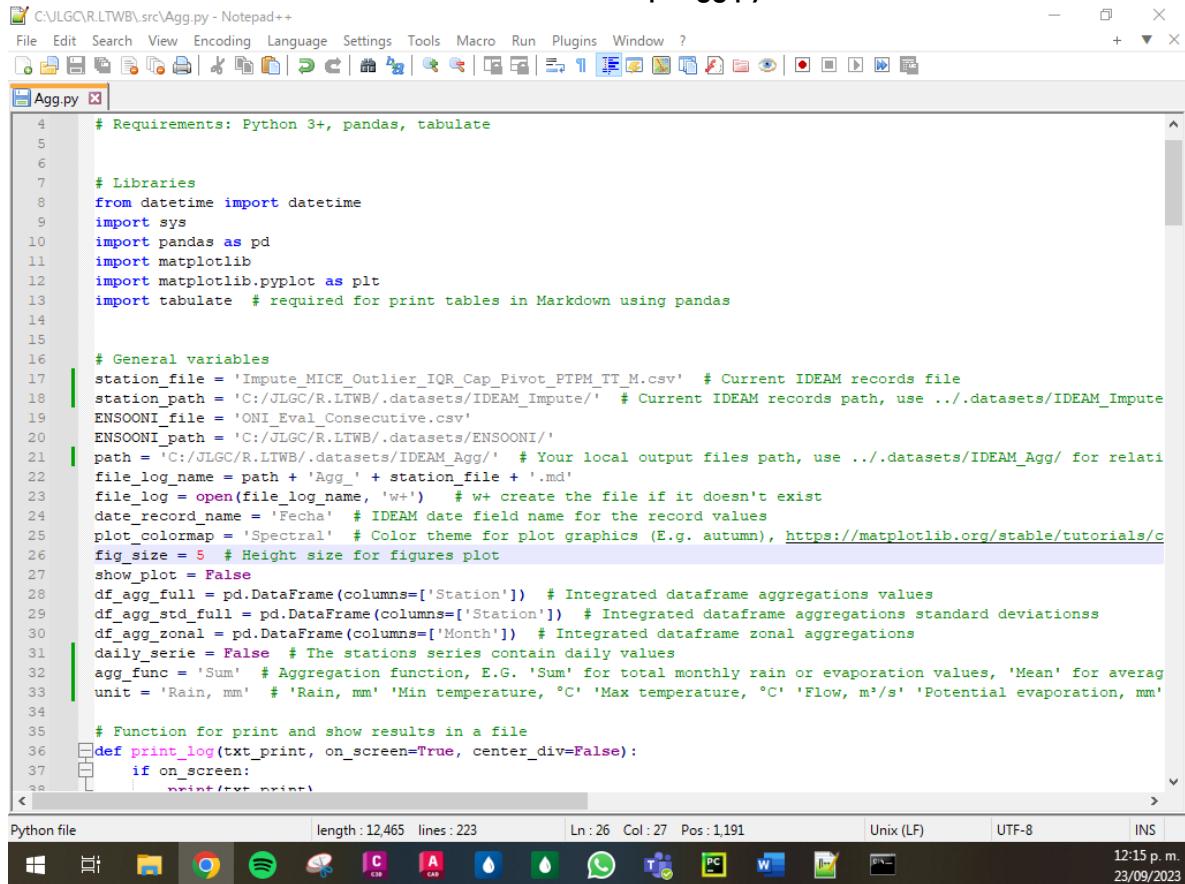
**SECTION 03**  
**DESCARGA, PROCESAMIENTO**  
**Y ANÁLISIS DE DATOS**  
**HIDROCLIMATOLÓGICOS**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO

CC: 1032395475

CS2021

**Ilustración 3-2. Script Agg.py**



```

4  # Requirements: Python 3+, pandas, tabulate
5
6
7  # Libraries
8  from datetime import datetime
9  import sys
10 import pandas as pd
11 import matplotlib
12 import matplotlib.pyplot as plt
13 import tabulate # required for print tables in Markdown using pandas
14
15
16 # General variables
17 station_file = 'Impute_MICE_Outlier_IQR_Cap_Pivot_PTPM_TT_M.csv' # Current IDEAM records file
18 station_path = 'C:/JLGC/R.LTWB/.datasets/IDEAM_Impute/' # Current IDEAM records path, use ../.datasets/IDEAM_Impute
19 ENSOONI_file = 'ONI_Eval_Consecutive.csv'
20 ENSOONI_path = 'C:/JLGC/R.LTWB/.datasets/ENSOONI/'
21 path = 'C:/JLGC/R.LTWB/.datasets/IDEAM_Agg/' # Your local output files path, use ../.datasets/IDEAM_Agg/ for related
22 file_log_name = path + 'Agg_' + station_file + '.md'
23 file_log = open(file_log_name, 'w+') # w+ create the file if it doesn't exist
24 date_record_name = 'Fecha' # IDEAM date field name for the record values
25 plot_colormap = 'Spectral' # Color theme for plot graphics (E.g. autumn), https://matplotlib.org/stable/tutorials/color/color\_cycle.html
26 fig_size = 5 # Height size for figures plot
27 show_plot = False
28 df_agg_full = pd.DataFrame(columns=['Station']) # Integrated dataframe aggregations values
29 df_agg_std_full = pd.DataFrame(columns=['Station']) # Integrated dataframe aggregations standard deviations
30 df_agg_zonal = pd.DataFrame(columns=['Month']) # Integrated dataframe zonal aggregations
31 daily_serie = False # The stations series contain daily values
32 agg_func = 'Sum' # Aggregation function, E.G. 'Sum' for total monthly rain or evaporation values, 'Mean' for average
33 unit = 'Rain, mm' # 'Rain, mm' 'Min temperature, °C' 'Max temperature, °C' 'Flow, m³/s' 'Potential evaporation, mm'
34
35 # Function for print and show results in a file
36 def print_log(txt_print, on_screen=True, center_div=False):
37     if on_screen:
38         print(txt_print)
39

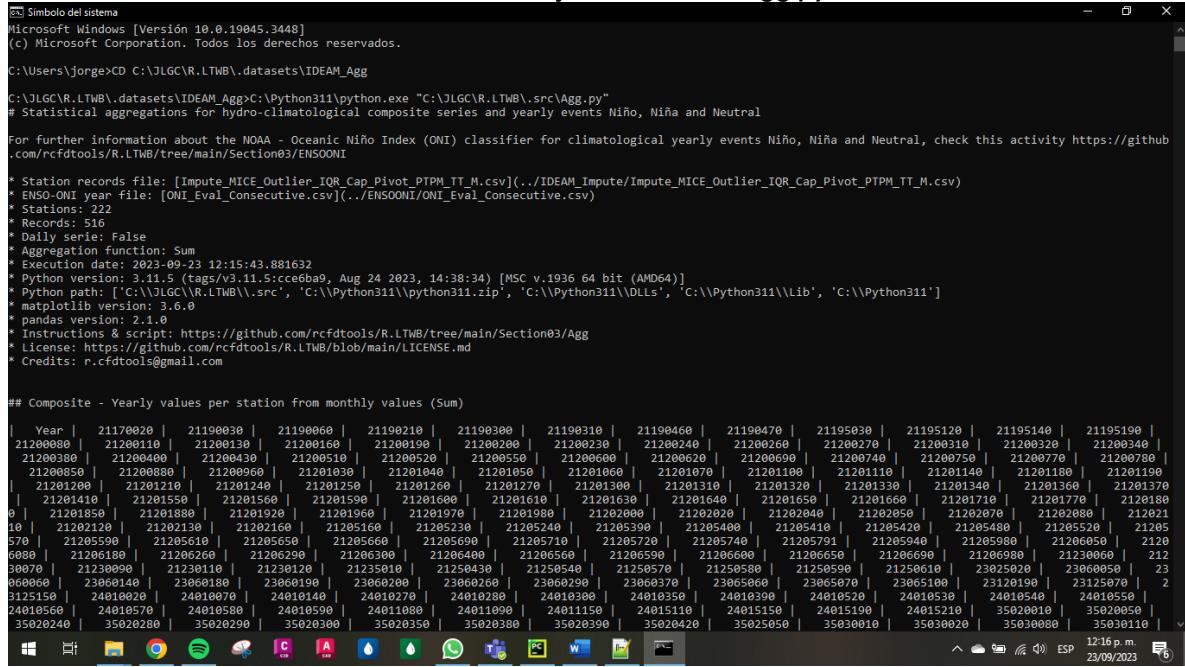
```

Python file length:12,465 lines:223 Ln : 26 Col : 27 Pos : 1,191 Unix (LF) UTF-8 INS

12:15 p. m.  
23/09/2023

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 3-3. Ejecución inicial Agg.py**



```

Microsoft Windows [Versión 10.0.19045.3448]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\jorge\OD C:\JLGC\R.LTWB\datasets\IDEAM_Agg

C:\JLGC\R.LTWB\datasets\IDEAM_Agg>C:\Python311\python.exe "C:\JLGC\R.LTWB\src\Agg.py"
# Statistical aggregations for hydro-climatological composite series and yearly events Niño, Niña and Neutral

For further information about the NOAA - Oceanic Niño Index (ONI) classifier for climatological yearly events Niño, Niña and Neutral, check this activity https://github.com/r-cfdttools/R.LTWB/tree/main/Section03/ENSOONI

* Station records file: [Impute_MICE_Outlier_IQR_Cap_Pivot_PTPM_TT_M.csv](..IDEAM_Impute/Impute_MICE_Outlier_IQR_Cap_Pivot_PTPM_TT_M.csv)
* ENSO-ONI year file: [ONI_Eval_Consecutive.csv](..ENSOONI/ONI_Eval_Consecutive.csv)
* Stations: 222
* Records: 516
* Daily serie: False
* Aggregation function: Sum
* Execution date: 2023-09-23 12:15:43.881632
* Python version: 3.11.5 (tags/v3.11.5:cce6ba9, Aug 24 2023, 14:38:34) [MSC v.1936 64 bit (AMD64)]
* Python path: ['C:\JLGC\R.LTWB\src', 'C:\Python311\python311.zip', 'C:\Python311\DLLs', 'C:\Python311\Lib', 'C:\Python311']
* matplotlib version: 3.6.0
* pandas version: 2.1.0
* Instructions & script: https://github.com/r-cfdttools/R.LTWB/tree/main/Section03/Agg.py
* License: https://github.com/r-cfdttools/R.LTWB/blob/main/LICENSE.md
* Credits: r.cfdttools@gmail.com

## Composite - Yearly values per station from monthly values (Sum)

| Year | 21170820 | 21190038 | 21190069 | 21190210 | 21190300 | 21190310 | 21190460 | 21190470 | 21190500 | 21195120 | 21195140 | 21195190 | | | |
| 21200080 | 21200110 | 21200130 | 21200160 | 21200190 | 21200200 | 21200230 | 21200240 | 21200260 | 21200270 | 21200310 | 21200320 | 21200340 |
| 21200380 | 21200400 | 21200430 | 21200510 | 21200520 | 21200550 | 21200600 | 21200620 | 21200690 | 21200740 | 21200750 | 21200770 | 21200780 |
| 21200850 | 21200880 | 21200960 | 21201030 | 21201040 | 21201050 | 21201060 | 21201070 | 21201100 | 21201110 | 21201140 | 21201180 | 21201190 |
| 21201200 | 21201210 | 21201240 | 21201250 | 21201260 | 21201270 | 21201300 | 21201310 | 21201320 | 21201330 | 21201340 | 21201360 | 21201370 |
| 21201410 | 21201550 | 21201560 | 21201590 | 21201600 | 21201610 | 21201630 | 21201640 | 21201650 | 21201660 | 21201710 | 21201770 | 21201880 |
| 21201850 | 21201880 | 21201920 | 21201960 | 21201970 | 21201980 | 21202000 | 21202020 | 21202040 | 21202050 | 21202070 | 21202080 | 21202101 |
| 21202120 | 21202130 | 21202160 | 21205160 | 21205230 | 21205240 | 21205300 | 21205400 | 21205410 | 21205420 | 21205480 | 21205520 | 21205 |
| 21205500 | 21205610 | 21205650 | 21205660 | 21205690 | 21205710 | 21205720 | 21205740 | 21205791 | 21205940 | 21205980 | 21206050 | 21206 |
| 21206180 | 21206260 | 21206290 | 21206300 | 21206400 | 21206560 | 21206590 | 21206600 | 21206650 | 21206690 | 21206980 | 21230060 | 212 |
| 21230090 | 21230110 | 21230120 | 21235010 | 21250430 | 21250540 | 21250570 | 21250580 | 21250590 | 21250610 | 23025020 | 23060050 | 23 |
| 23060060 | 23060140 | 23060180 | 23060190 | 23060200 | 23060260 | 23060290 | 23060370 | 23065060 | 23065070 | 23065100 | 23120190 | 23125070 | 2 |
| 23125150 | 24010020 | 24010070 | 24010140 | 24010270 | 24010280 | 24010300 | 24010350 | 24010390 | 24010520 | 24010530 | 24010540 | 24010550 | 24010580 |
| 24010560 | 24010570 | 24010580 | 24010590 | 24011080 | 24011150 | 24011510 | 24015150 | 24015190 | 24015210 | 35020010 | 35020050 | 35030020 | 35030080 | 35030110 | 35030120 |
| 35020240 | 35020280 | 35020290 | 35020300 | 35020350 | 35020380 | 35020390 | 35020420 | 35020500 | 35030010 | 35030020 | 35030080 | 35030110 | 35030120 | 35030130 |

Windows PowerShell
12:16 p. m. ESP
23/09/2023
```

## SECTION 03 DESCARGA, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO

CC: 1032395475

CS2021

Composite - Monthly values per station (mean)												
Month	21170020	21190030	21190060	21190120	21190300	21190310	21190460	21190470	21195030	21195120	21195140	21195190
21200800	21200118	21200130	21200160	21200190	21200200	21200230	21200240	21200260	21200270	21200310	21200320	21200340
21200380	21200400	21200430	21200510	21200520	21200550	21200600	21200620	21200690	21200740	21200750	21200770	21200788
21200850	21200880	21200960	21201030	21201040	21201050	21201060	21201070	21201100	21201110	21201140	21201180	21201190
21201200	21201210	21201240	21201250	21201260	21201270	21201300	21201310	21201320	21201330	21201340	21201360	21201370
21201410	21201550	21201560	21201590	21201600	21201610	21201630	21201640	21201650	21201660	21201710	21201770	212018
21201850	21201880	21201920	21201960	21201970	21201980	21202000	21202020	21202040	21202050	21202070	21202080	21202
21202120	21202130	21202160	21205160	21205230	21205240	21205390	21205480	21205480	21205480	21205520	21205520	2120
5570	21205590	21205610	21205650	21205660	21205690	21205710	21205720	21205750	21205791	21205940	21205980	21206050
06080	21206180	21206260	21206290	21206300	21206400	21206560	21206590	21206600	21206650	21206690	21206980	21230060
230807	21230090	21230110	21230120	21230500	21250430	21250540	21250570	21250580	21250590	21250610	23020520	23060050
006000	23060140	23060180	23060190	23060200	23060260	23060290	23060370	23065060	23065070	23065100	23120190	23125070
31251500	24010020	24010670	24010140	24010180	24010270	24010280	24010300	24010350	24010390	24010520	24010530	24010540
24010560	24010570	24010580	24010590	24011080	24011090	24011150	24011510	24011510	24011510	24011510	24011510	24010550
35020240	35020280	35020290	35020300	35020350	35020380	35020390	35020420	35020500	35030010	35030010	35030080	35030100
35030120	35030140	35030160	35030170	35030180	35030210	35030230	35030250	35030260	35040010	35060020	35060050	35060090
35060100	35060120	35060130	35060150	35060160	35060170	35060180	35060200	35060210	35060230	35060240	35070110	35070230
35070480	35070490											
1	56.9579	80.7252	112.28	73.99	137.714	132.901	52.1891	48.0396	82.156	93.7374	48.5908	47.9233

```
  Símbolo del sistema
| 32.3295 | 69.2416 |

![[R.LTWB](Graph/AggComposite_Monthly_Mean_Impute_MICE_Outlier_IQR_Cap_Pivot_PTPM_TT_M.csv.png)

Composite - Zonal monthly values (mean)

Month | AggCompositeZonal
-----:|:-----:
1     | 49.2624
2     | 69.0073
3     | 99.406
4     | 135.995
5     | 142.742
6     | 114.343
7     | 105.586
8     | 91.3814
9     | 89.5689
10    | 128.649
11    | 116.856
12    | 67.3522

## ENSO-ONI Events - Yearly values per station from monthly values (Sum)

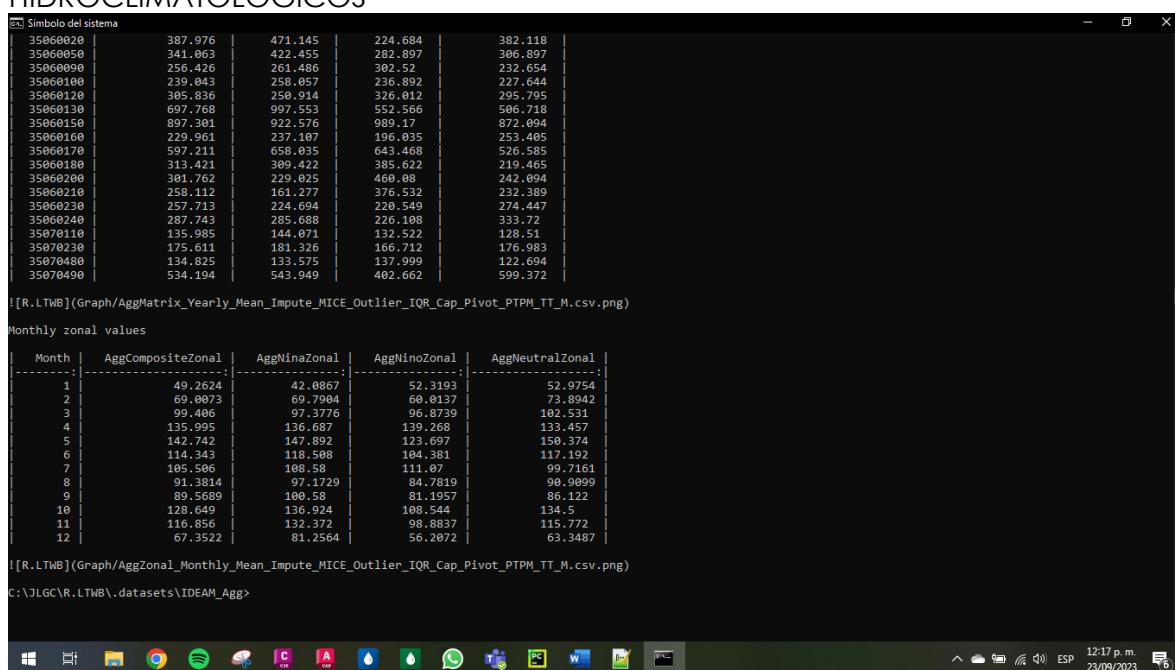
* Records in ENSO-ONI file: 74
* ENSO-ONI eventMark unique values: [-1 1 0]

### Niña events analysis (24 years identified)

| Id | YR | NinaCount | NinoCount | NeutralCount | Event | EventMark | EventLabel |
|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|---:|
| 0 | 1958 | 7 | 0 | 5 | Niña | -1 | 7 |
| 4 | 1954 | 8 | 1 | 3 | Niña | -1 | 8 |
| 5 | 1955 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12 |
| 6 | 1956 | 8 | 0 | 4 | Niña | -1 | 8 |
| 14 | 1964 | 8 | 2 | 2 | Niña | -1 | 8 |
| 20 | 1970 | 6 | 1 | 5 | Niña | -1 | 6 |
| 21 | 1971 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12 |
| 23 | 1973 | 8 | 3 | 1 | Niña | -1 | 8 |
| 24 | 1974 | 7 | 0 | 5 | Niña | -1 | 7 |
| 25 | 1975 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12 |
| 35 | 1985 | 6 | 0 | 6 | Niña | -1 | 6 |
| 38 | 1988 | 8 | 2 | 2 | Niña | -1 | 8 |
| 39 | 1989 | 5 | 0 | 7 | Niña | -1 | 5 |
| 45 | 1995 | 5 | 3 | 4 | Niña | -1 | 5 |
```

**SECTION 03**  
**DESCARGA, PROCESAMIENTO**  
**Y ANÁLISIS DE DATOS**  
**HIDROCLIMATOLÓGICOS**

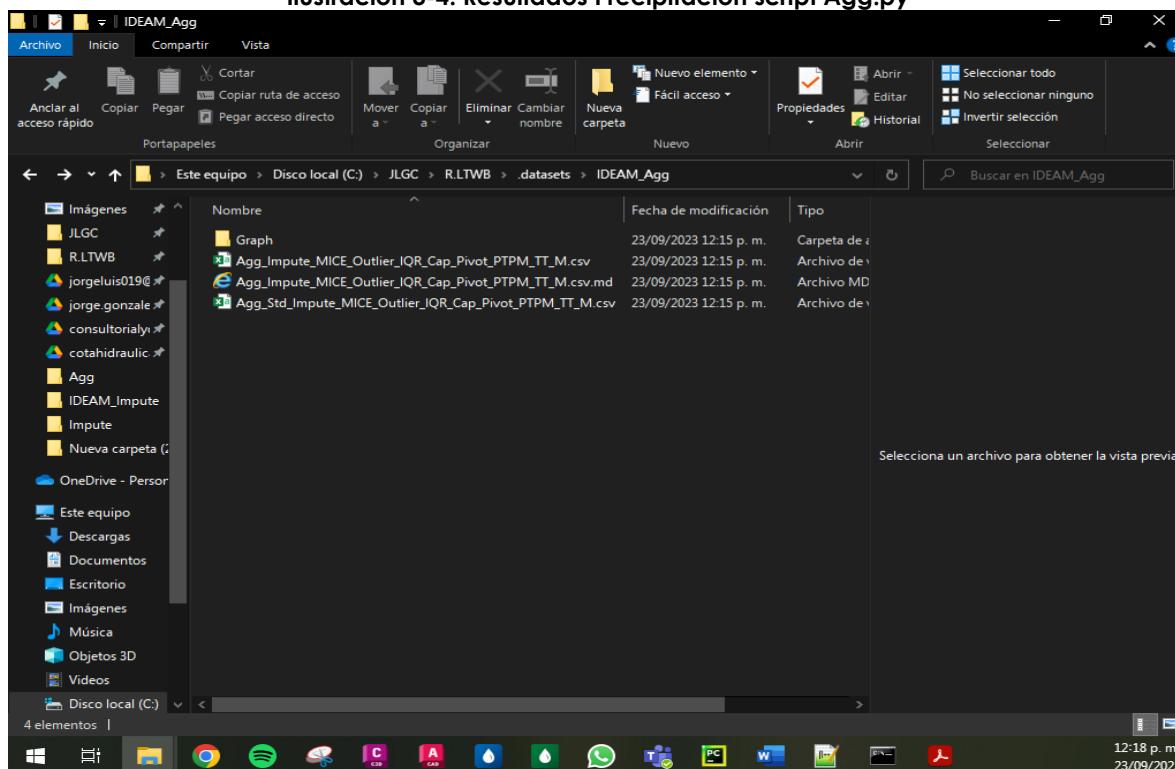
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

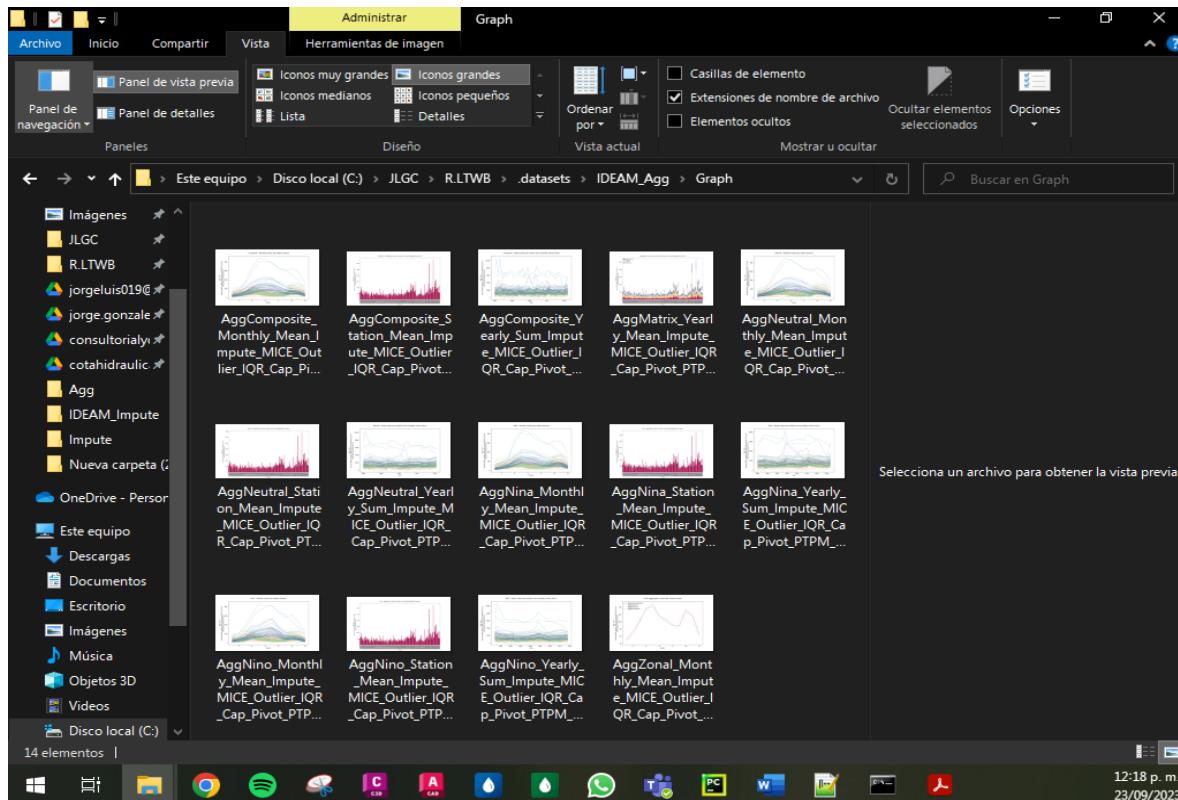
Se verificó que en la carpeta ./datasets/IDEAM\_Agg se almacenaron los resultados del script en cuanto a gráficas, tablas y archivo de visualización en formato Markdown.

**Ilustración 3-4. Resultados Precipitación script Agg.py**



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

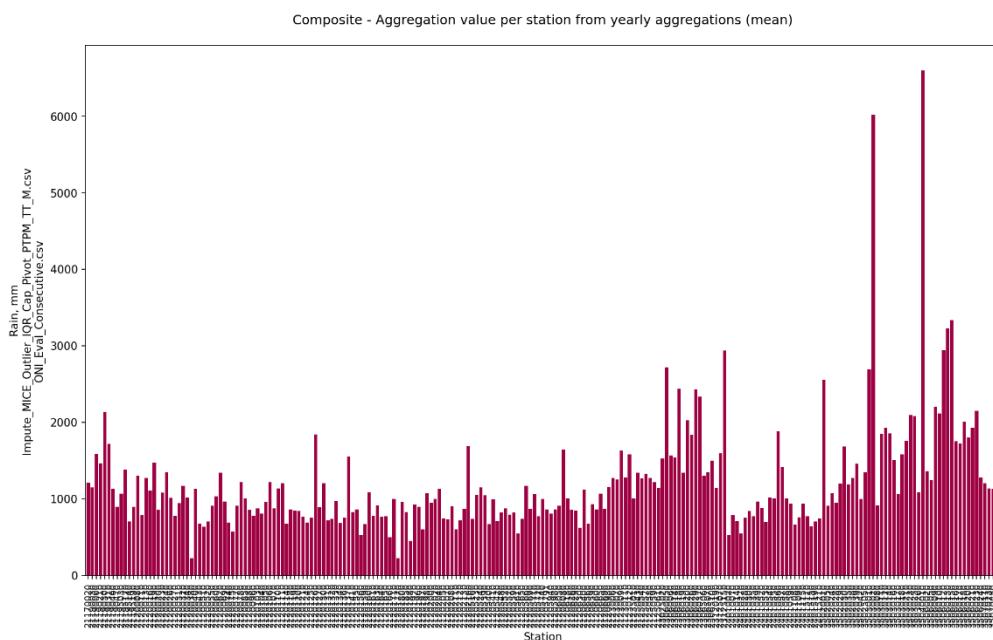
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

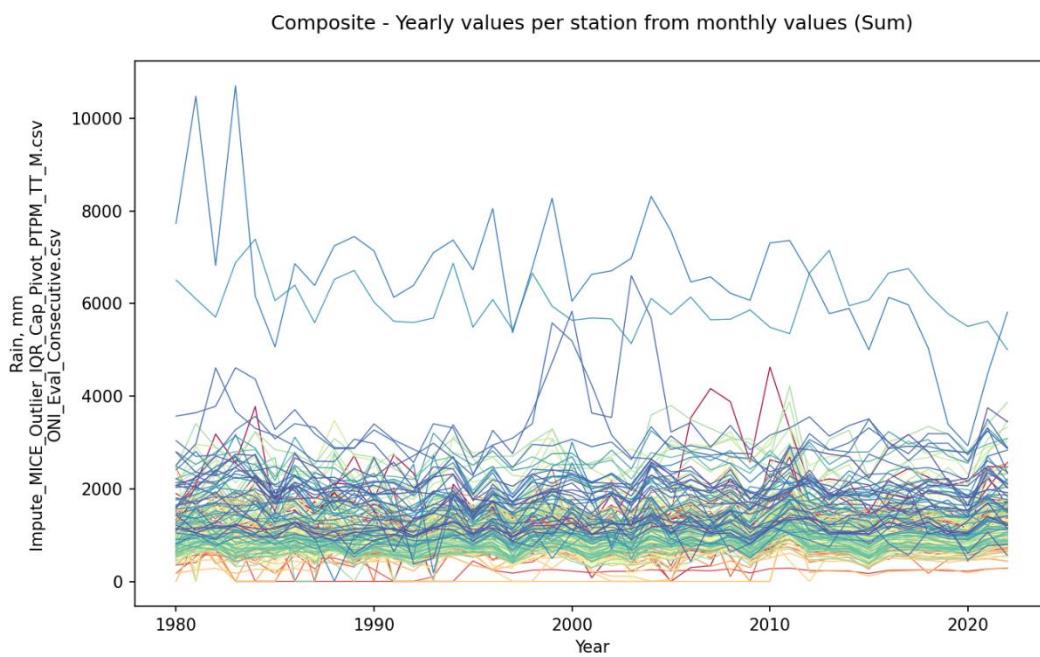
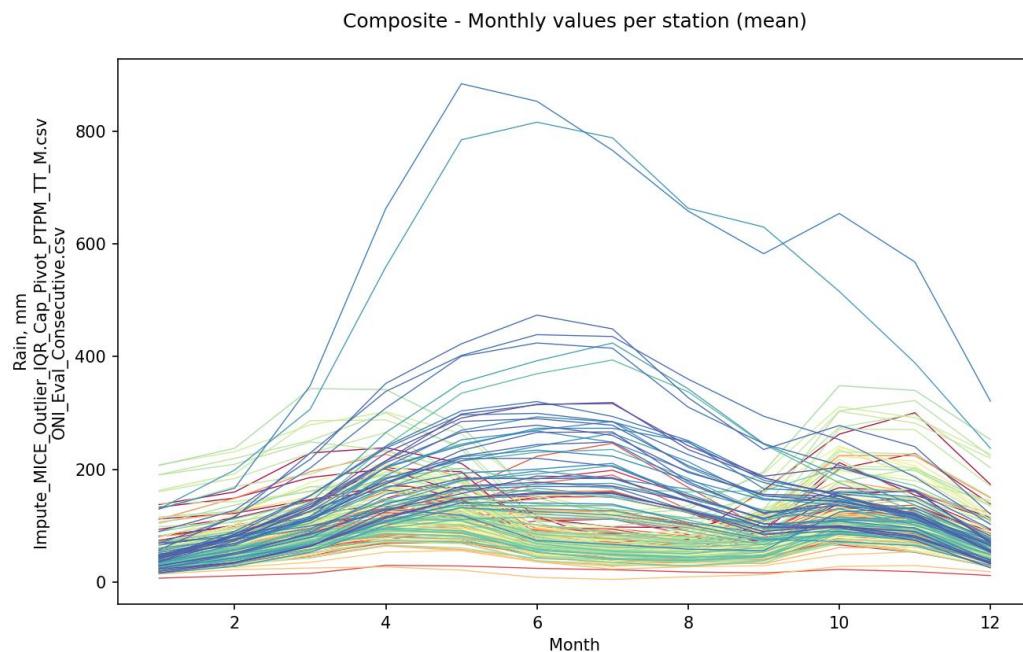
Las gráficas de resultados de precipitación se presentan a continuación.

**Ilustración 3-5. Resultados Agregación Serie Compuesta Precipitación**



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

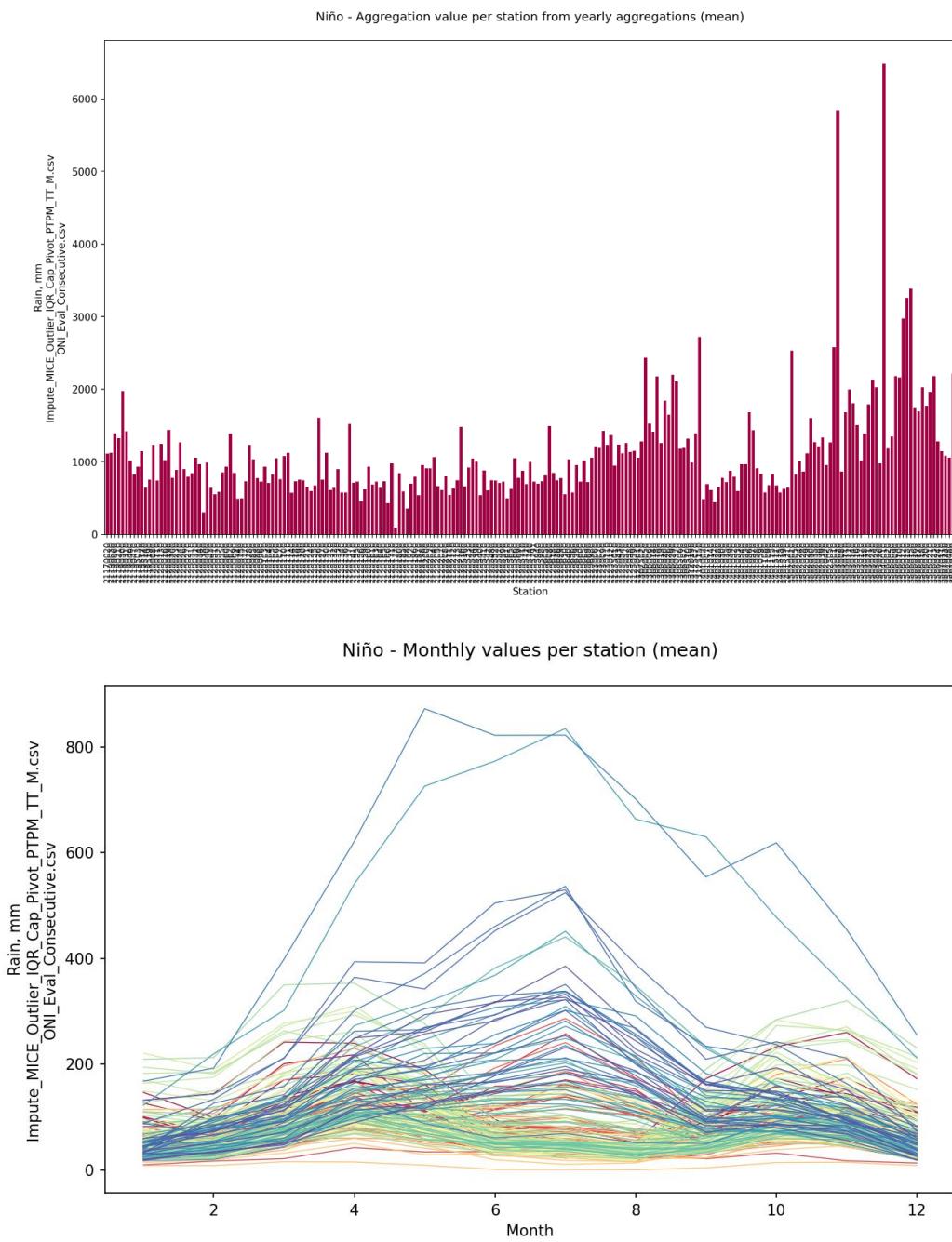


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

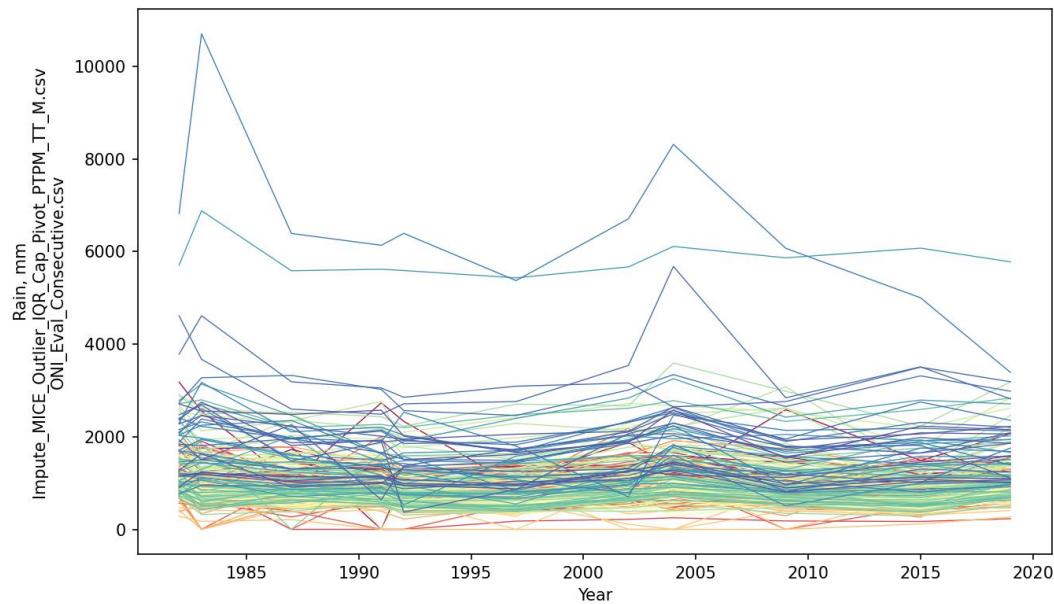
Ilustración 3-6. Resultados Agregación Serie Niño Precipitación



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

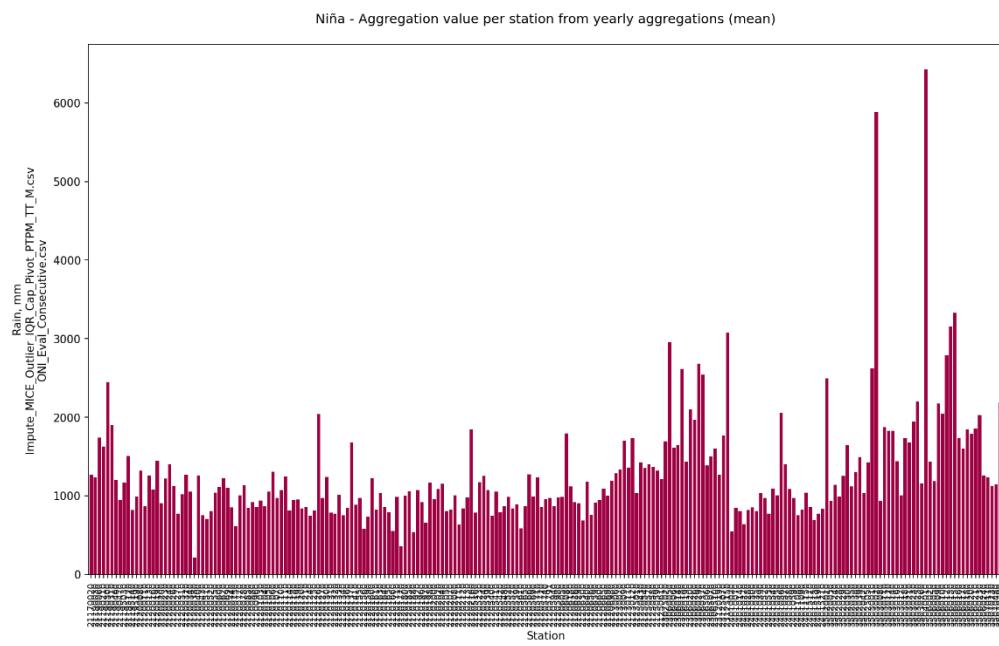
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

Niño - Yearly values per station from monthly values (Sum)



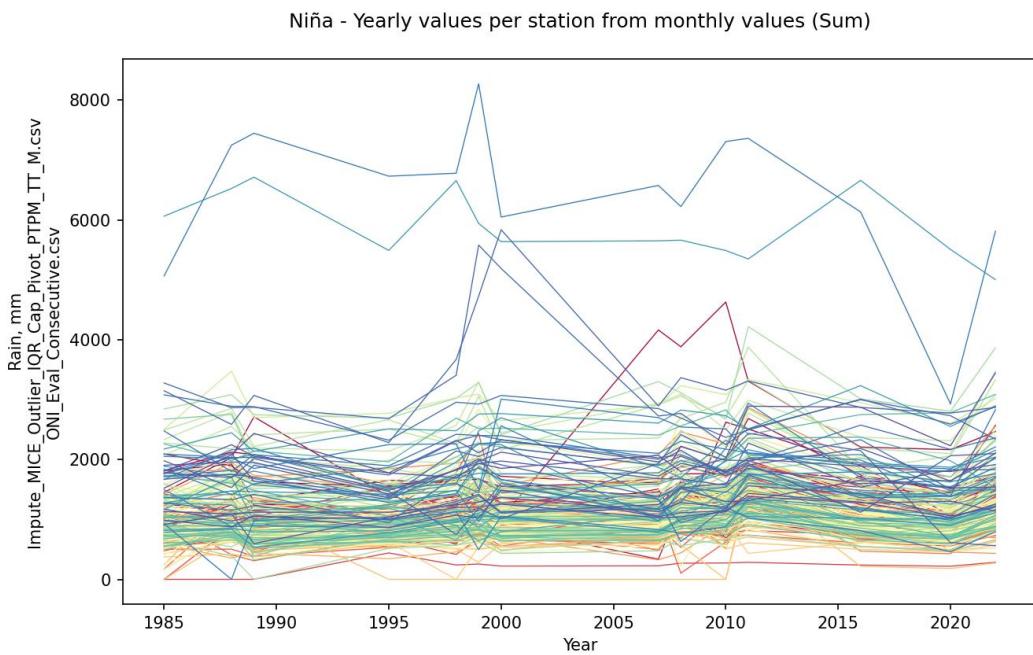
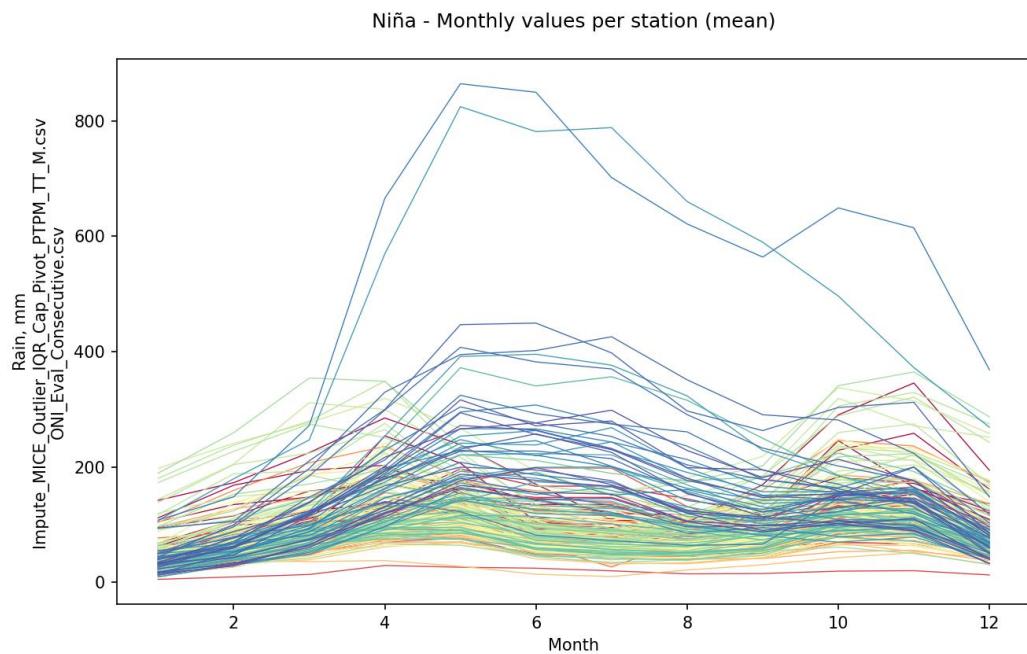
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-7. Resultados Agregación Serie Niña Precipitación



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

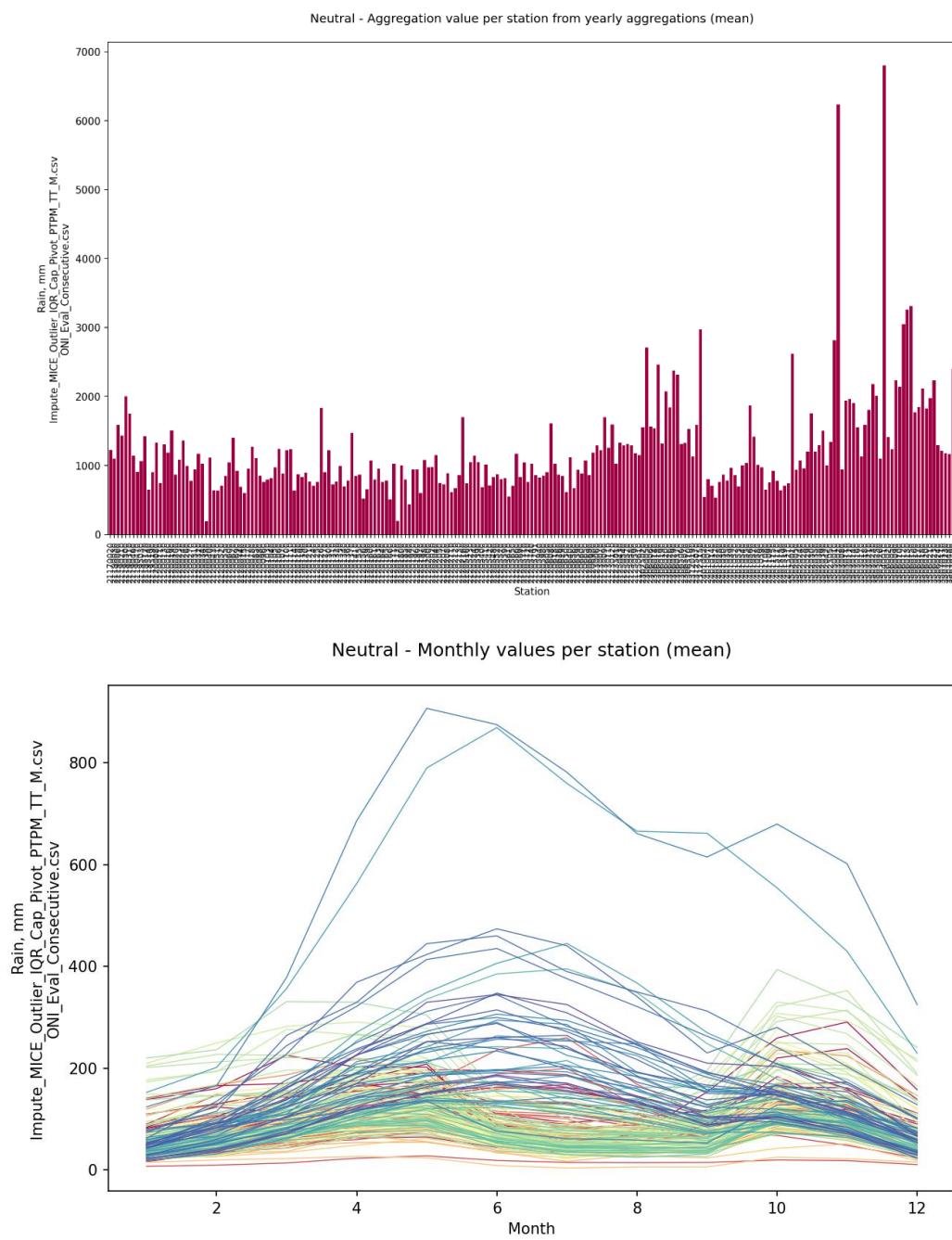


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

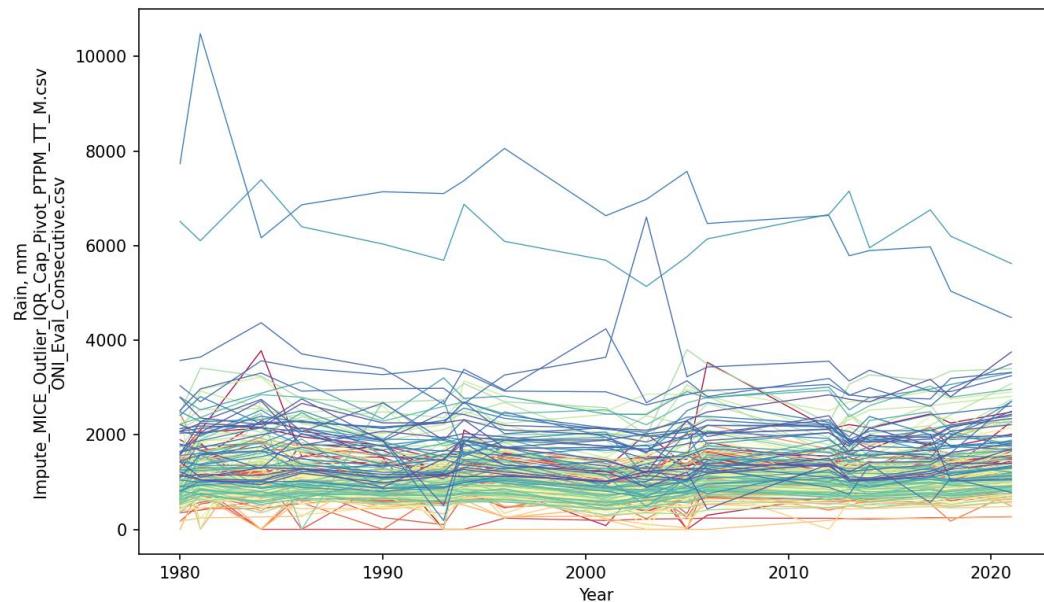
Ilustración 3-8. Resultados Agregación Serie Neutral Precipitación



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

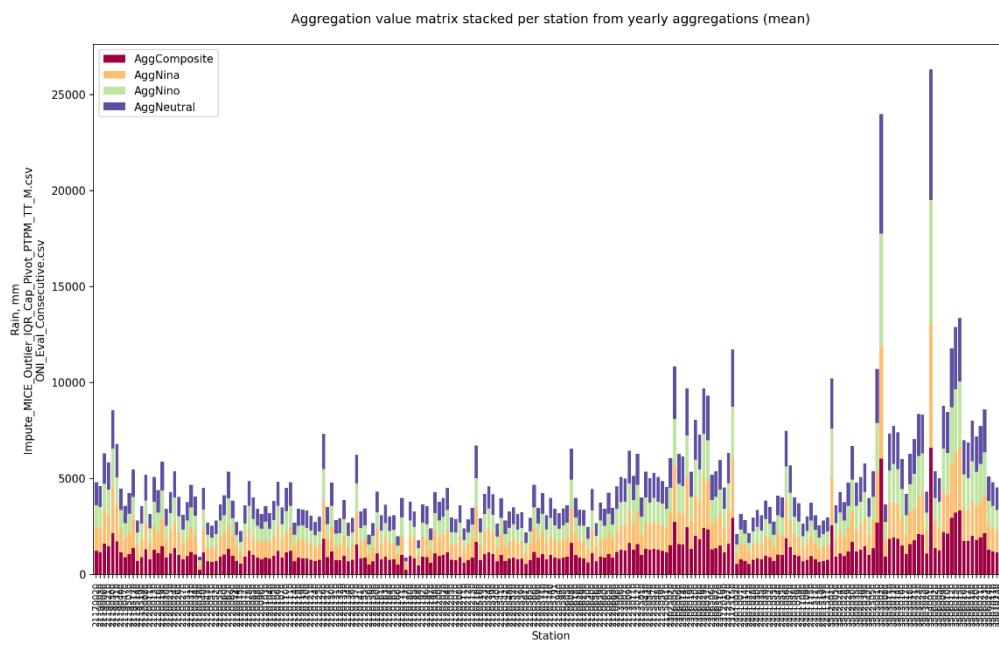
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

Neutral - Yearly values per station from monthly values (Sum)



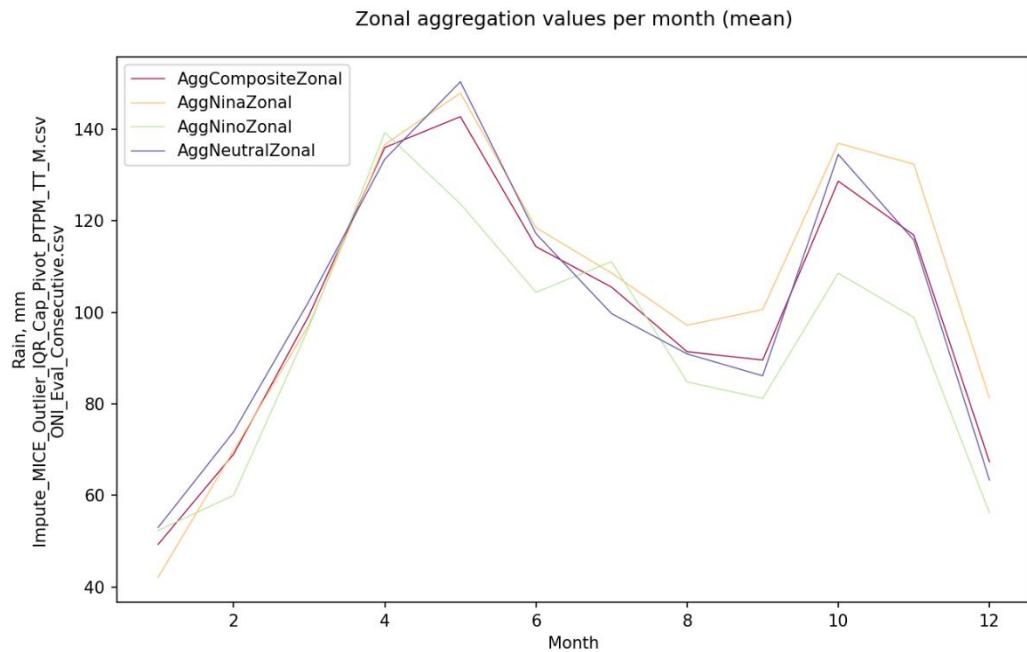
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-9. Resumen Agregación Precipitación



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

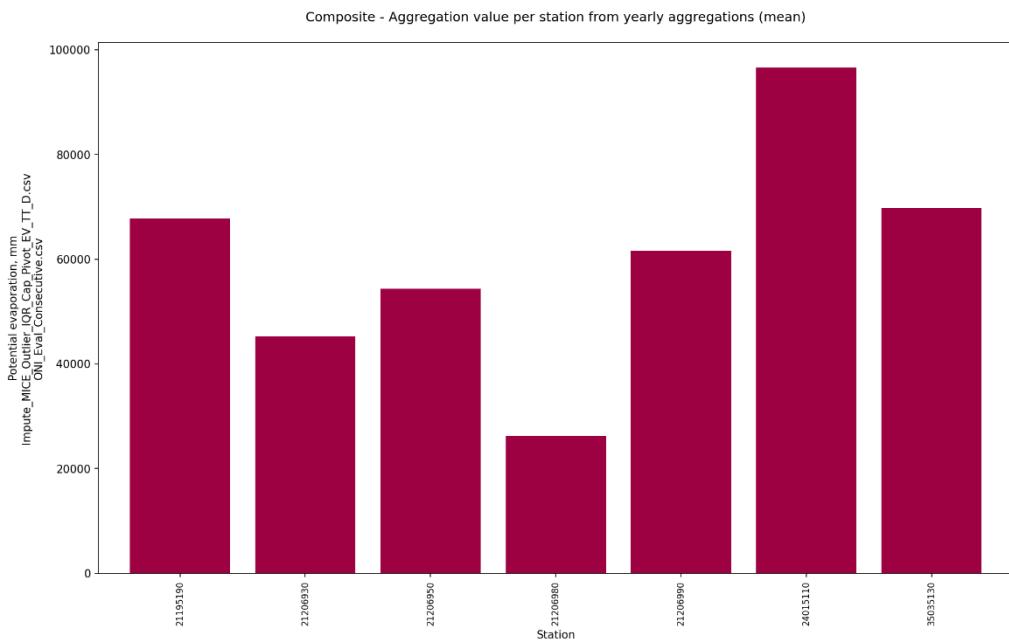
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

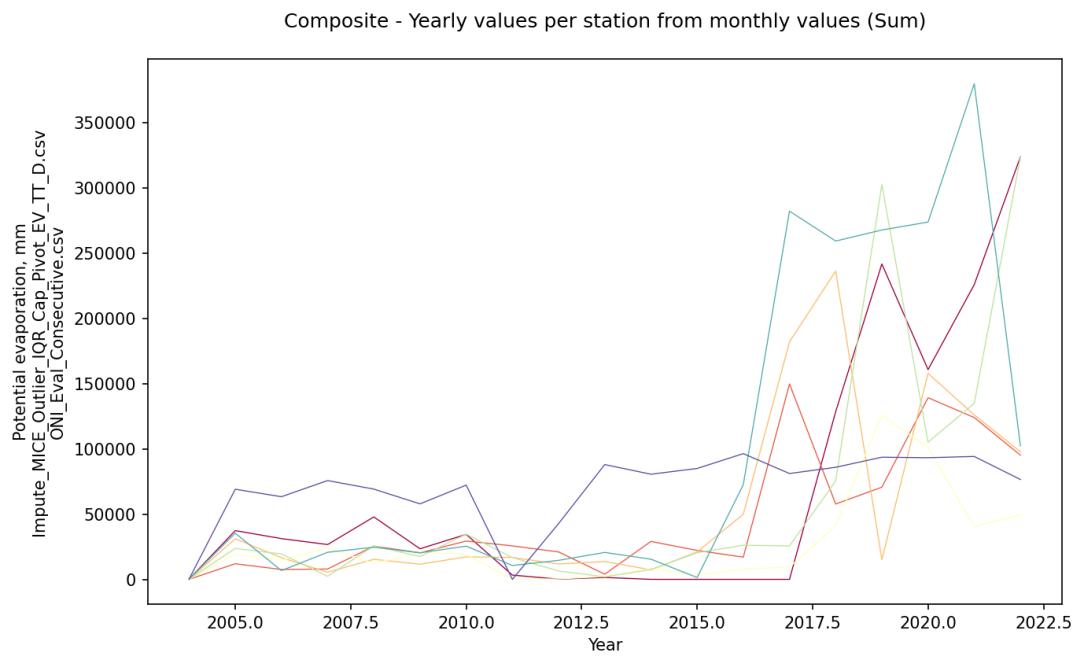
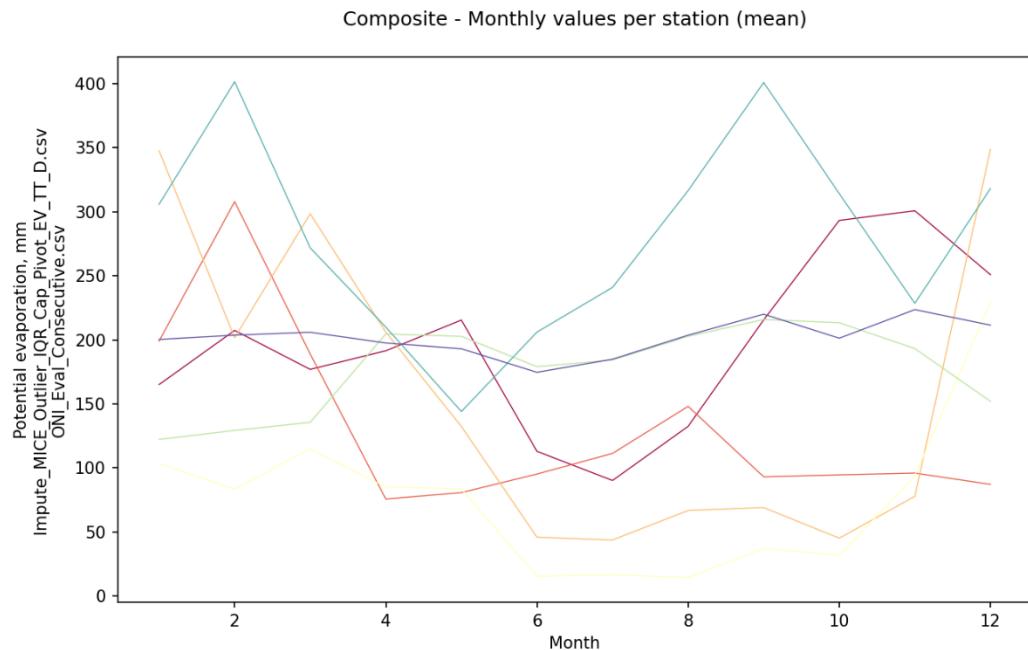
Se realizó el mismo ejercicio para los demás parámetros estudiados. Para evaporación se tienen los siguientes resultados.

Ilustración 3-10. Resultados Agregación Serie Compuesta Evaporación



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

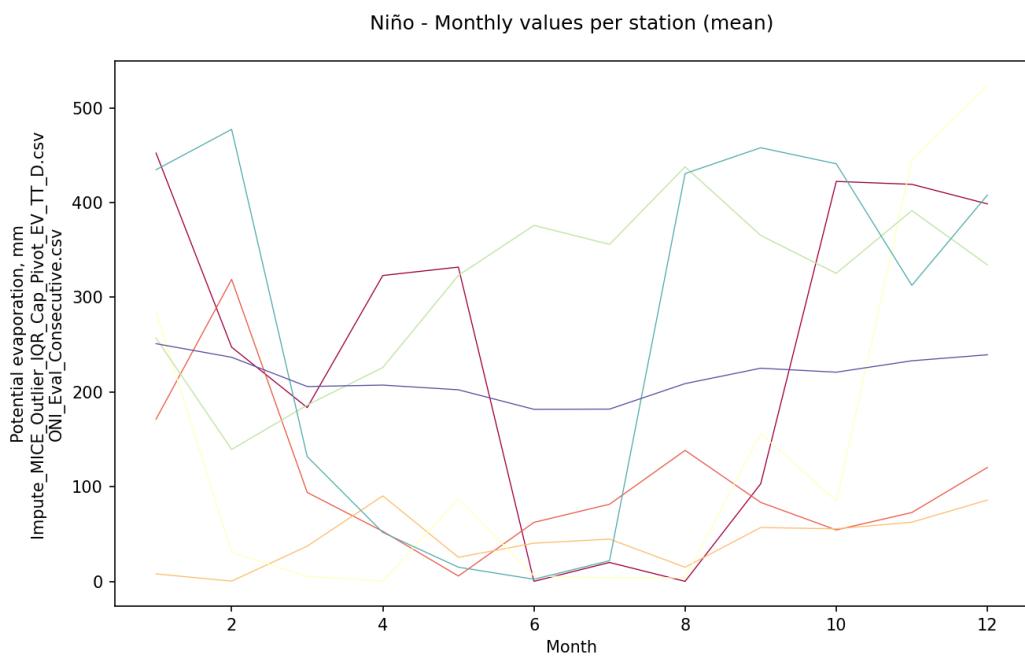
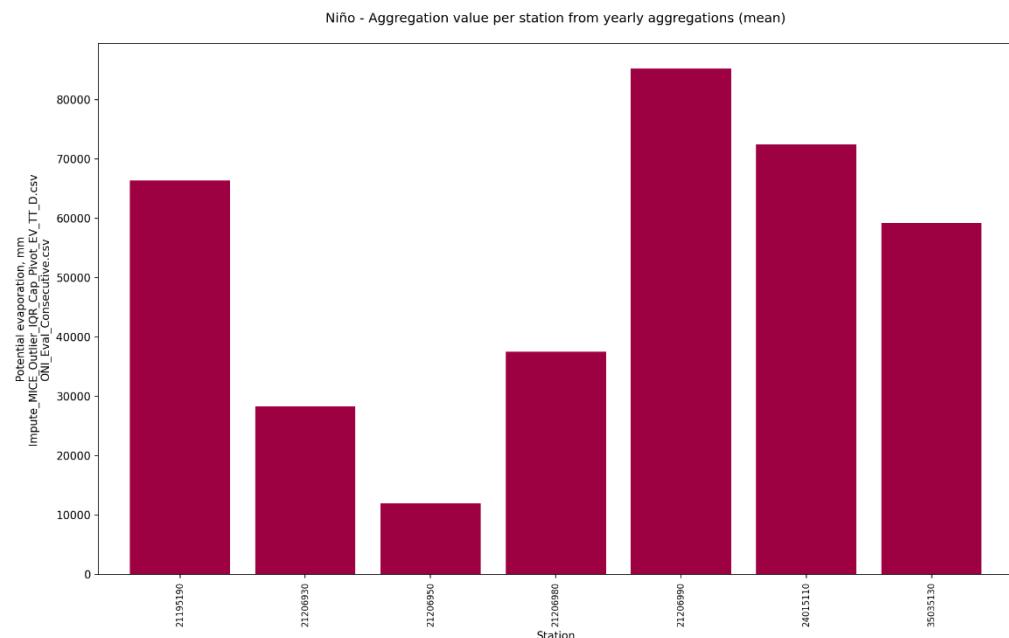


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

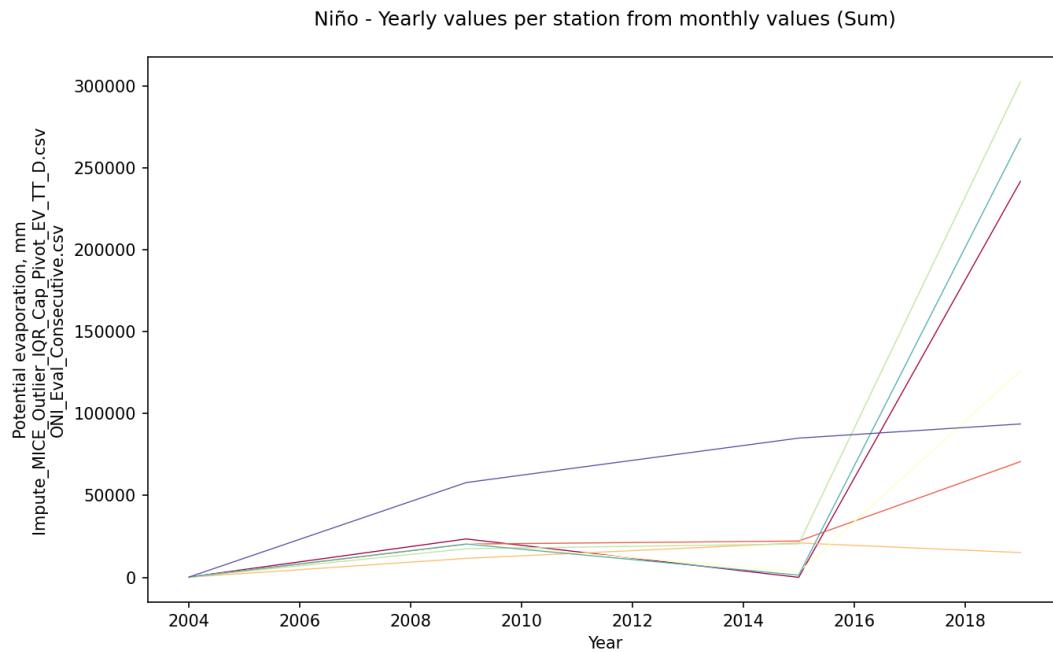
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

Ilustración 3-11. Resultados Agregación Serie Niño Evaporación



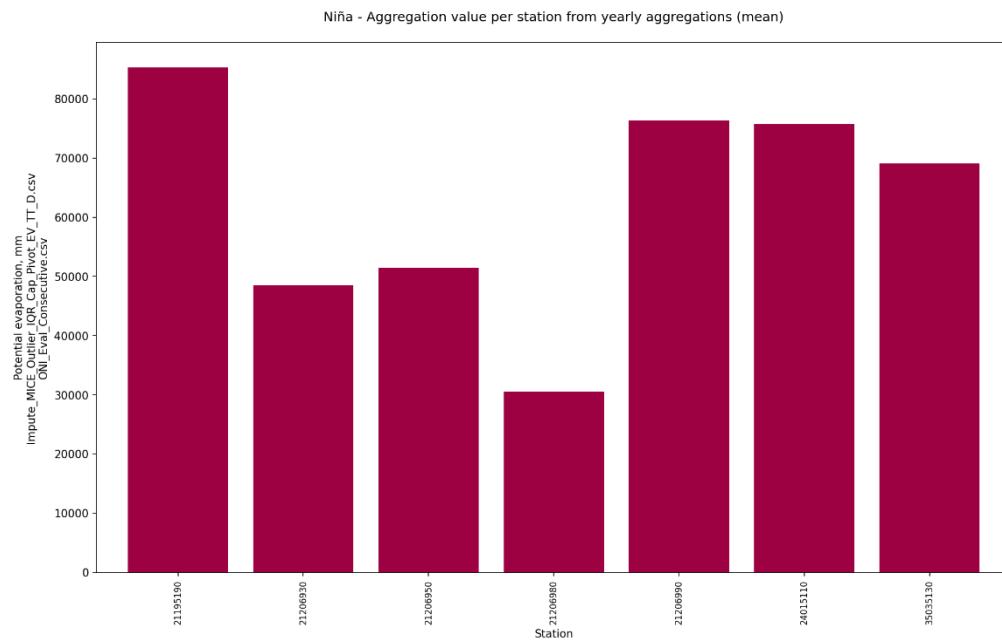
SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



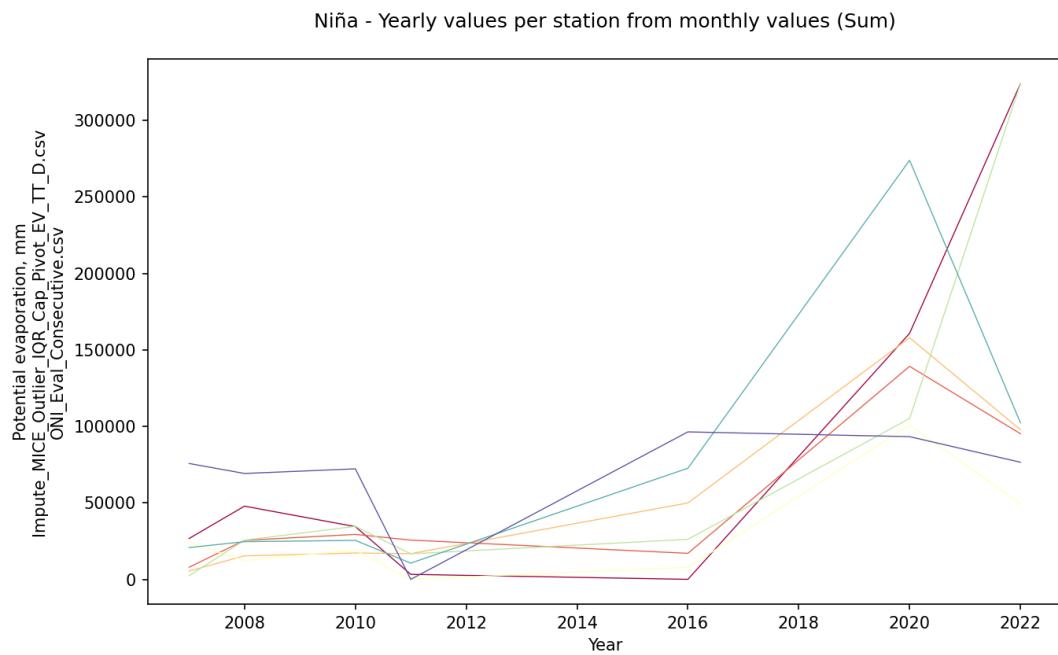
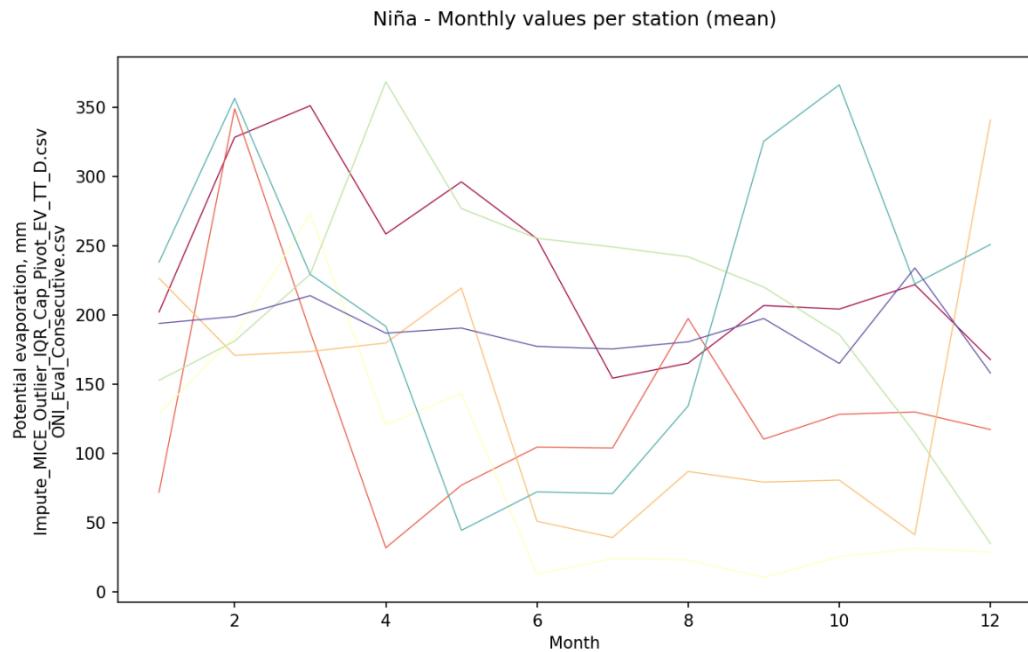
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-12. Resultados Agregación Serie Niña Evaporación



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

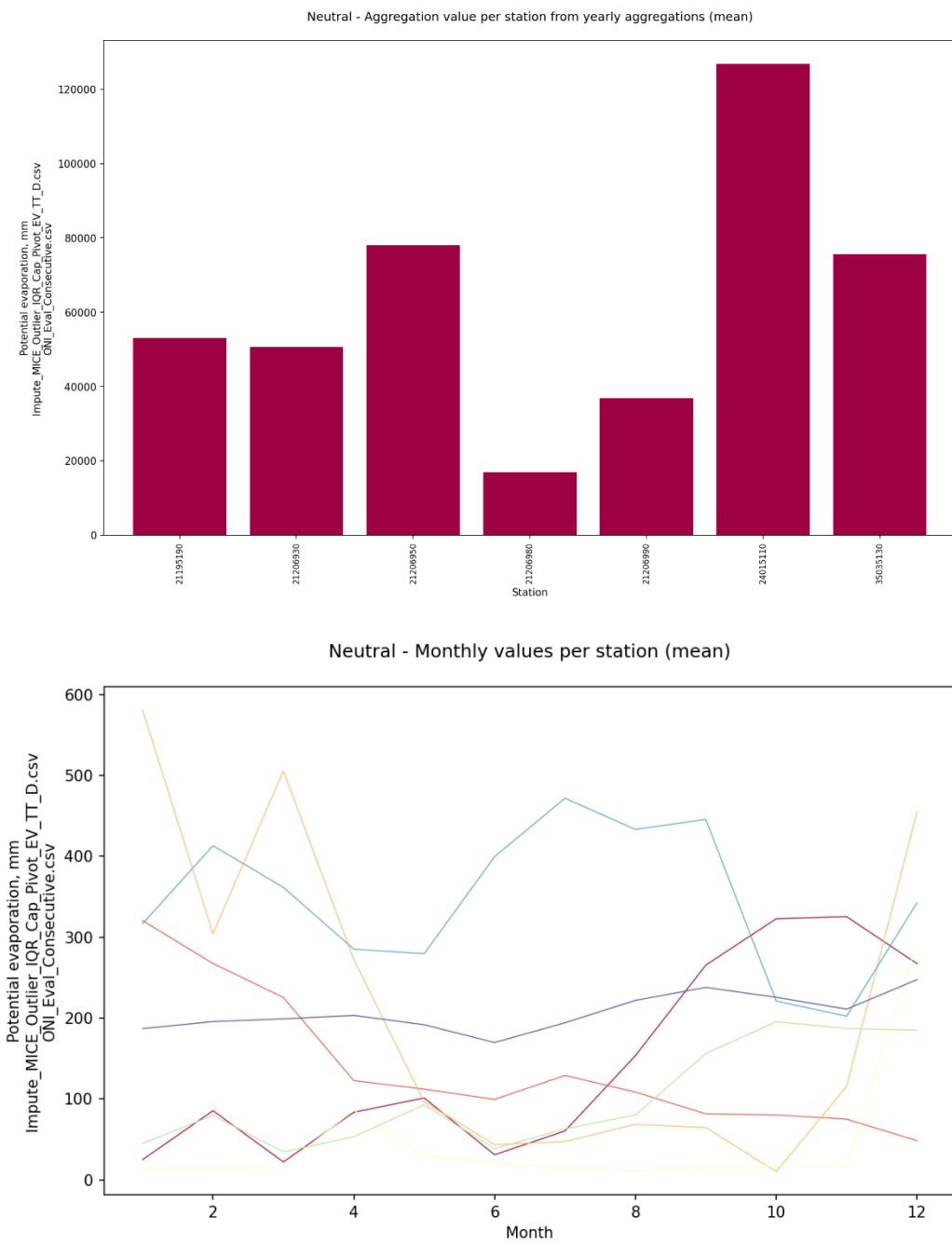


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

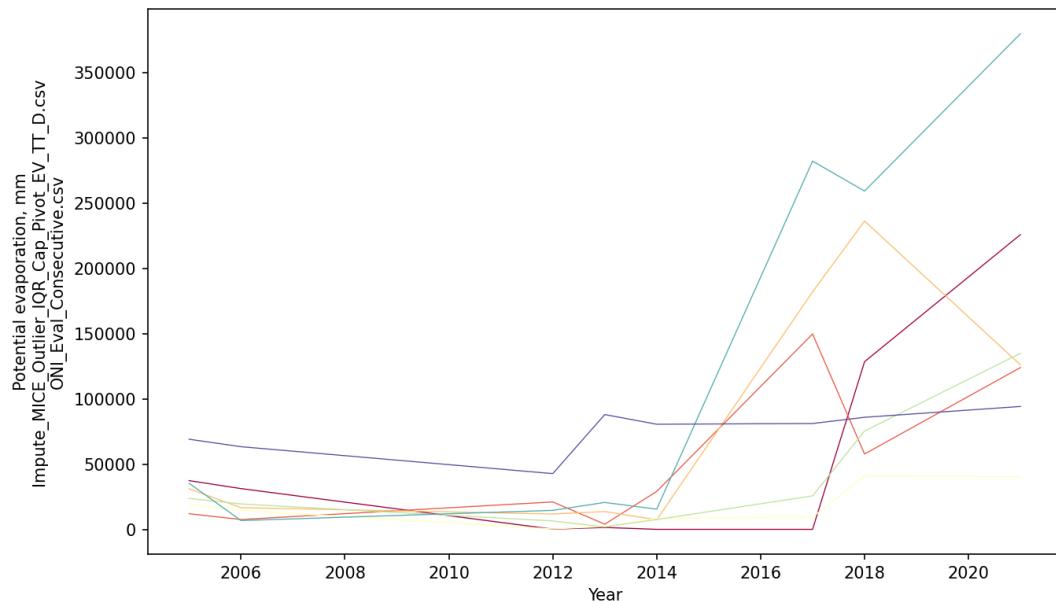
Ilustración 3-13. Resultados Agregación Serie Neutral Evaporación



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

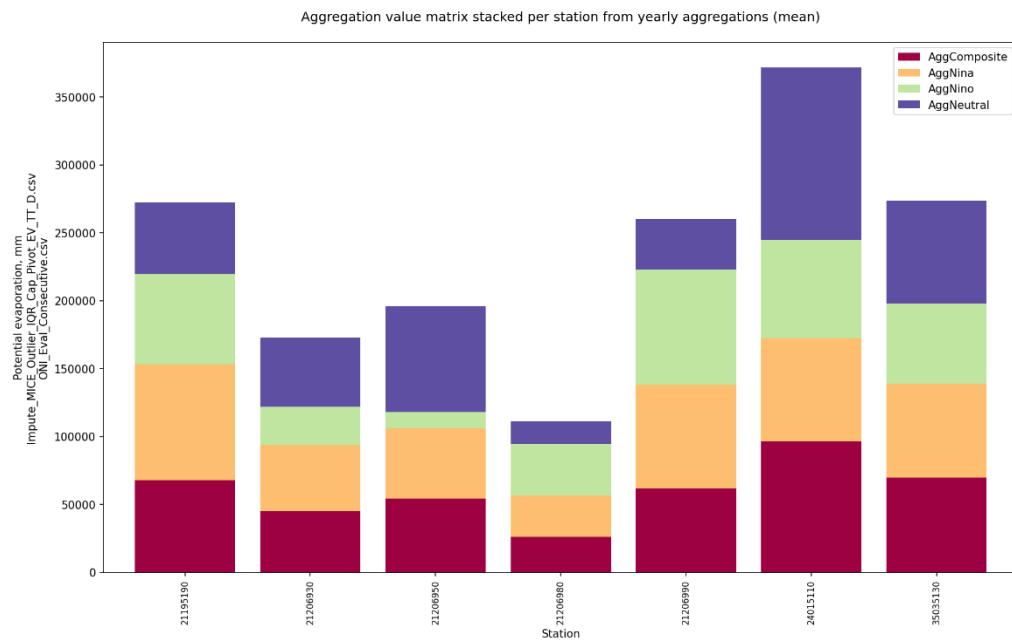
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

Neutral - Yearly values per station from monthly values (Sum)



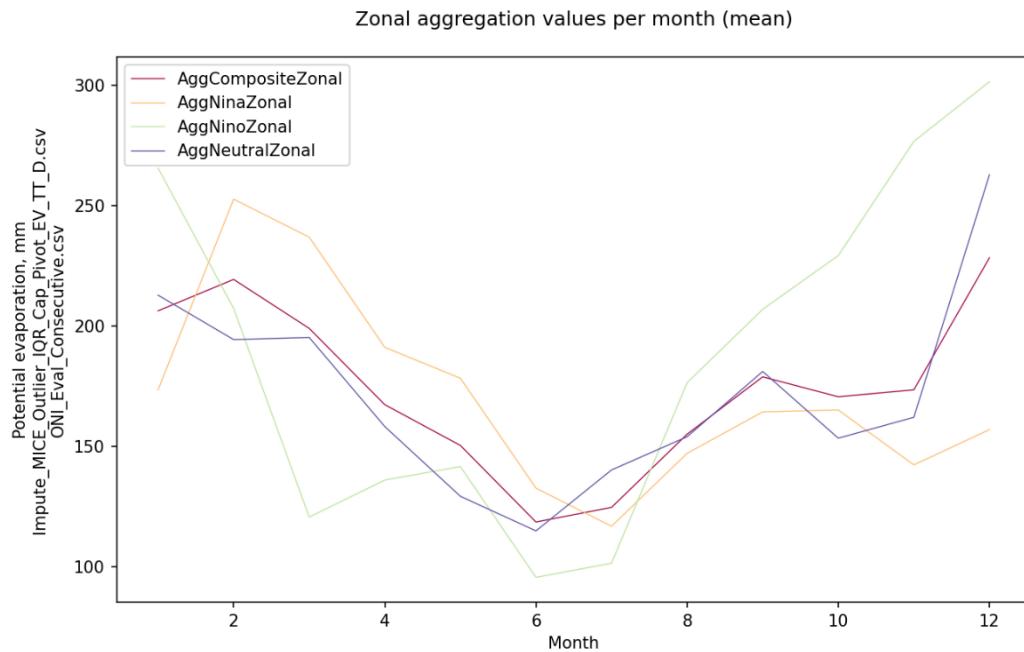
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-14. Resumen Agregación Evaporación



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

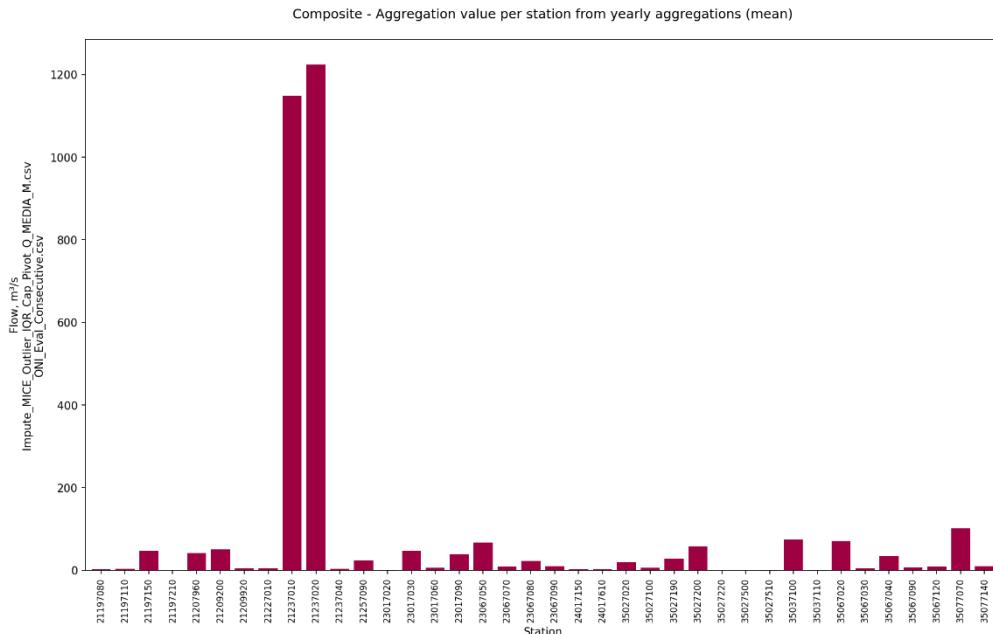
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

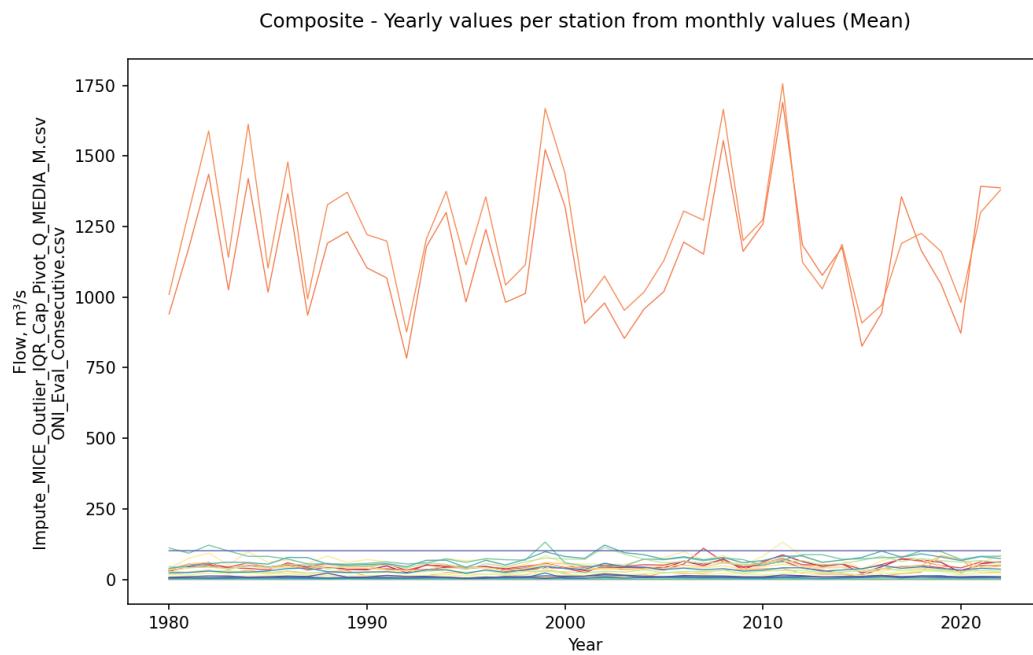
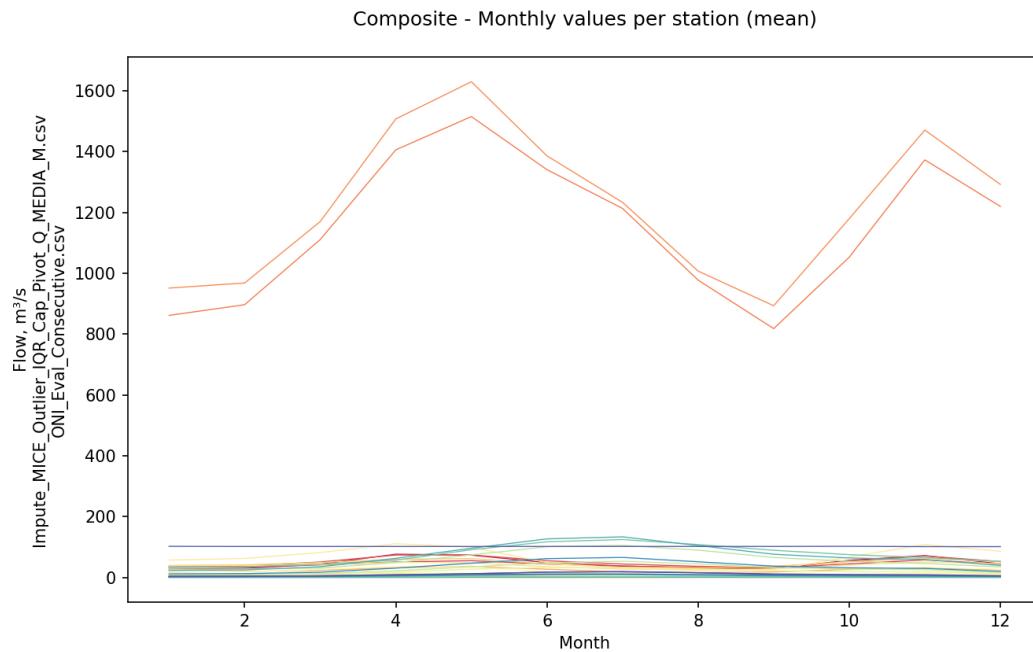
Para caudal se tienen los siguientes resultados.

**Ilustración 3-15. Resultados Agregación Serie Compuesta Caudal**



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

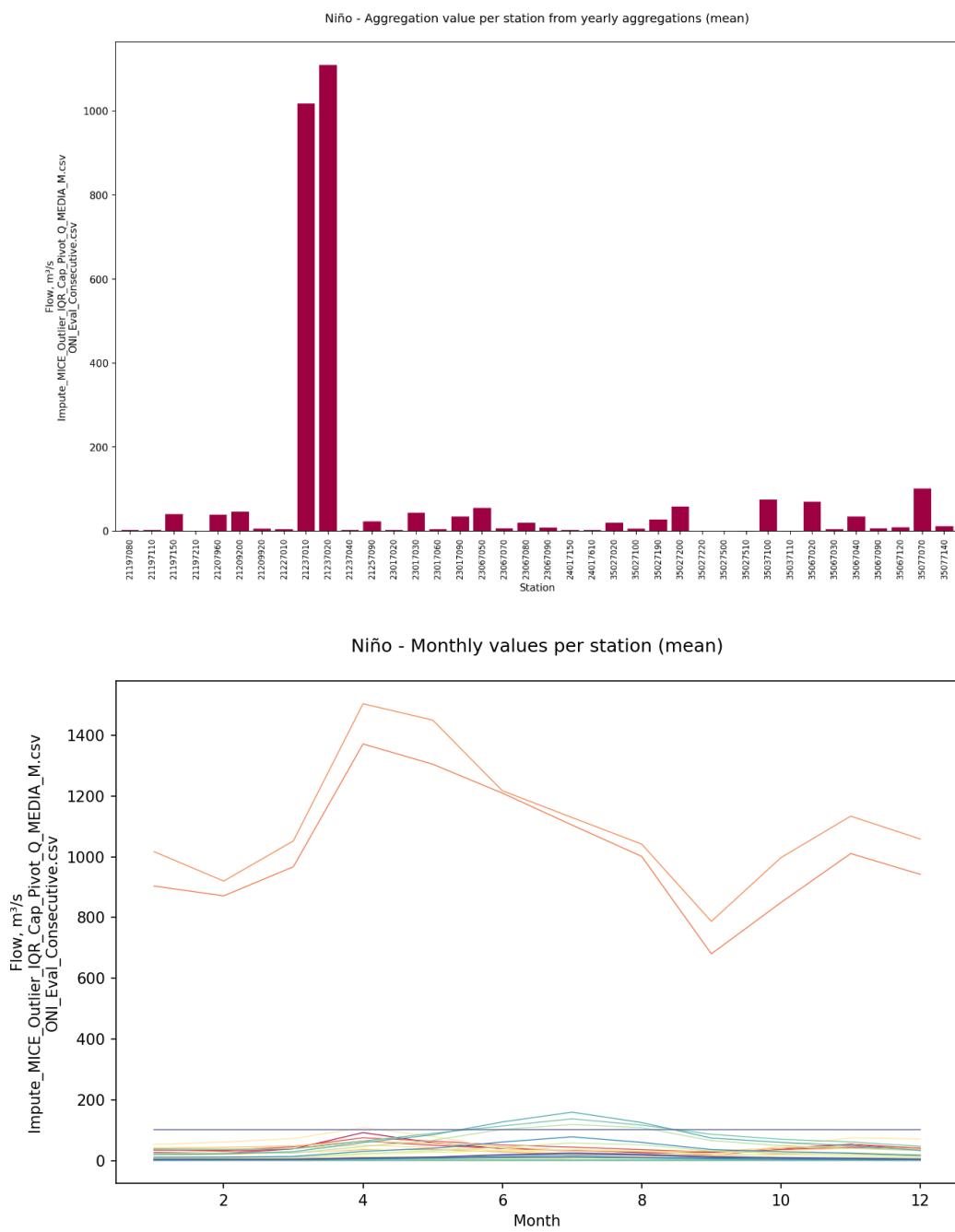


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

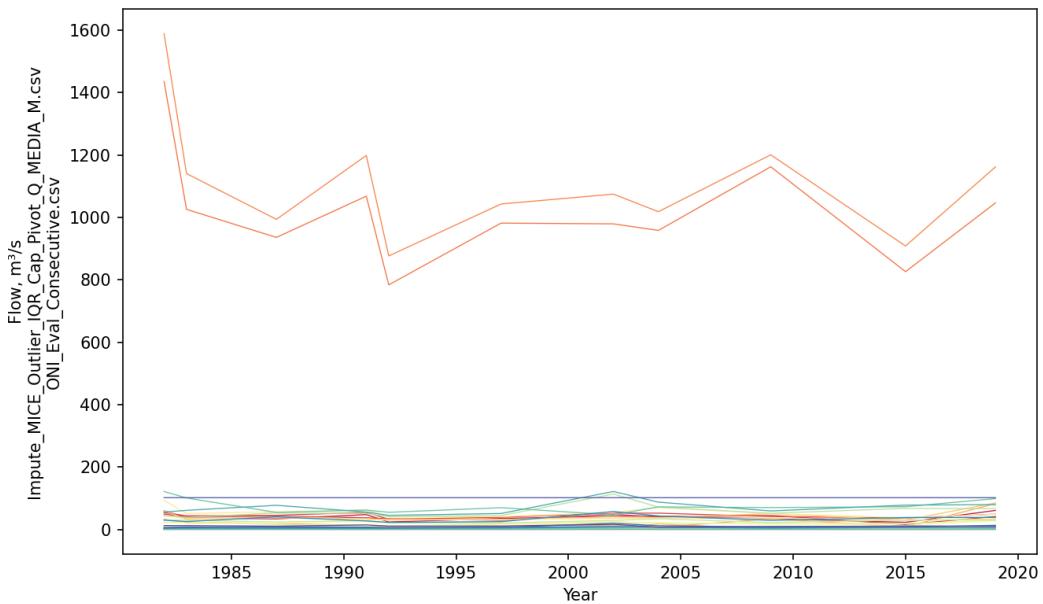
**Ilustración 3-16. Resultados Agregación Serie Niño Caudal**



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

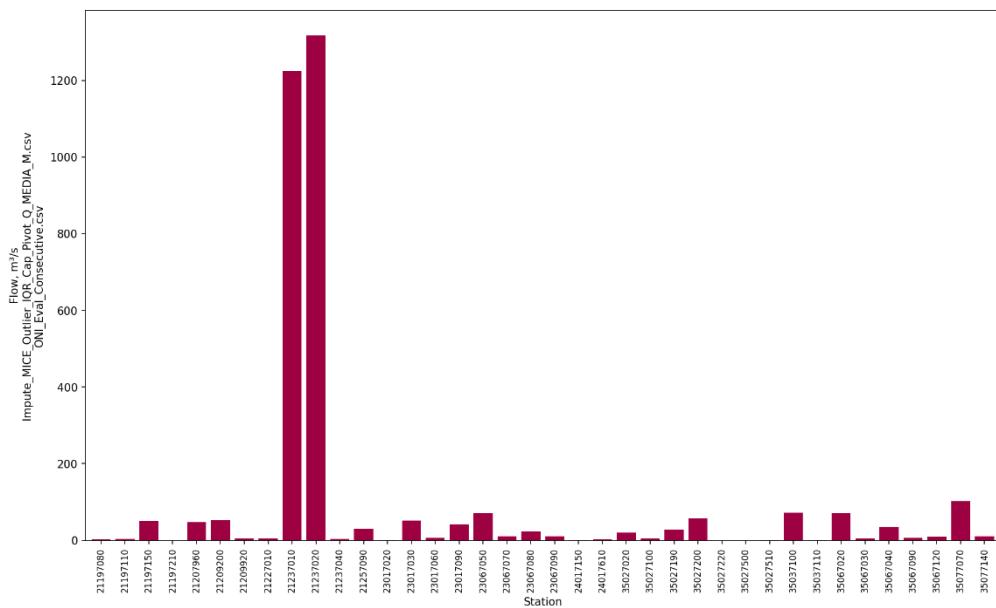
Niño - Yearly values per station from monthly values (Mean)



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

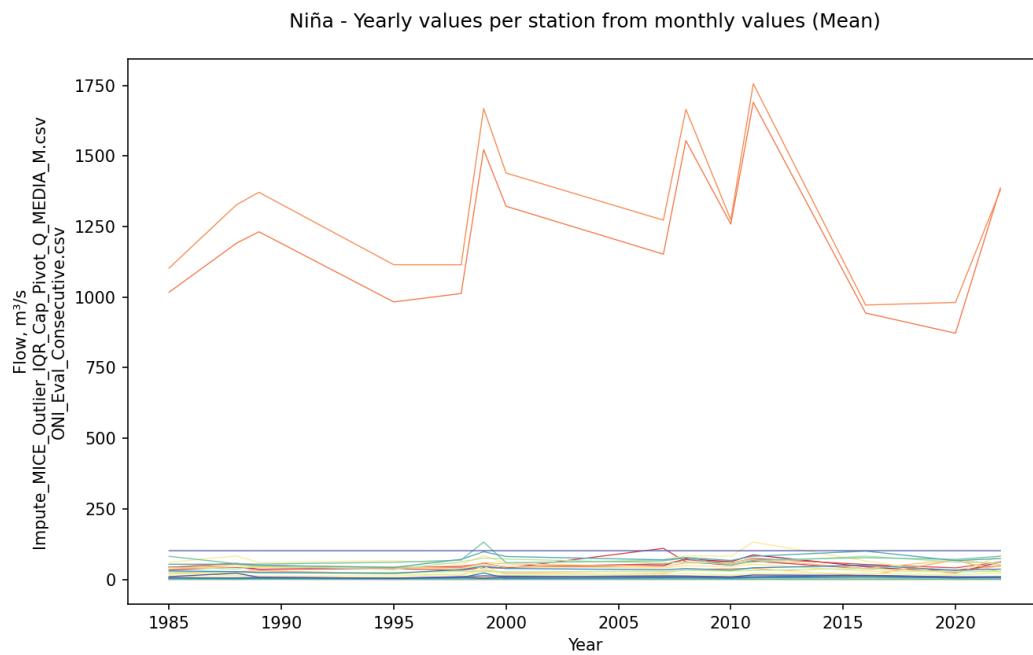
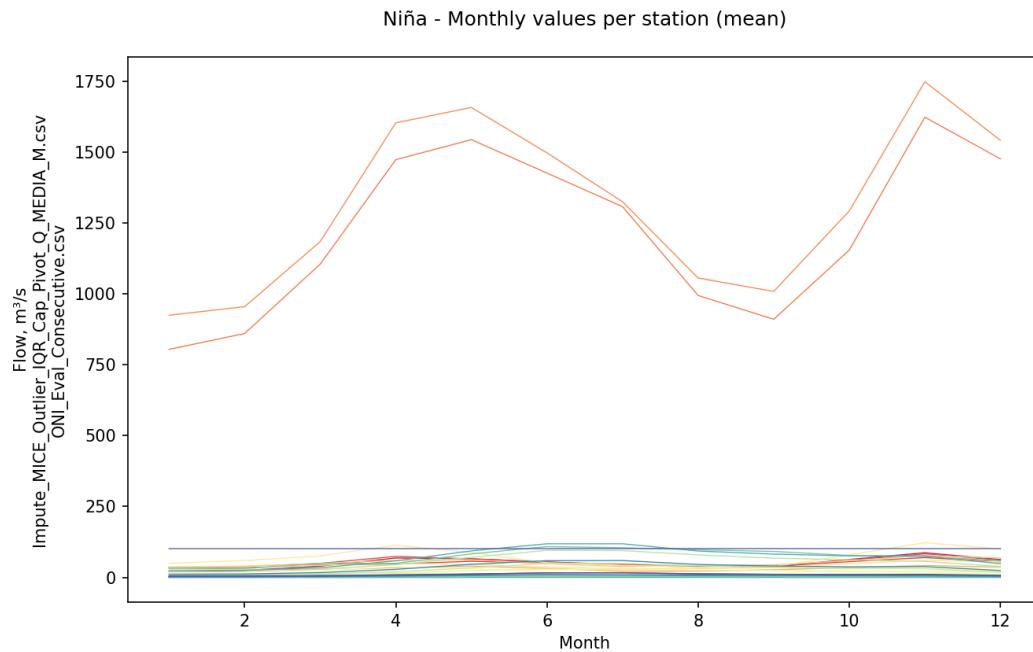
Ilustración 3-17. Resultados Agregación Serie Niña Caudal

Niña - Aggregation value per station from yearly aggregations (mean)



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

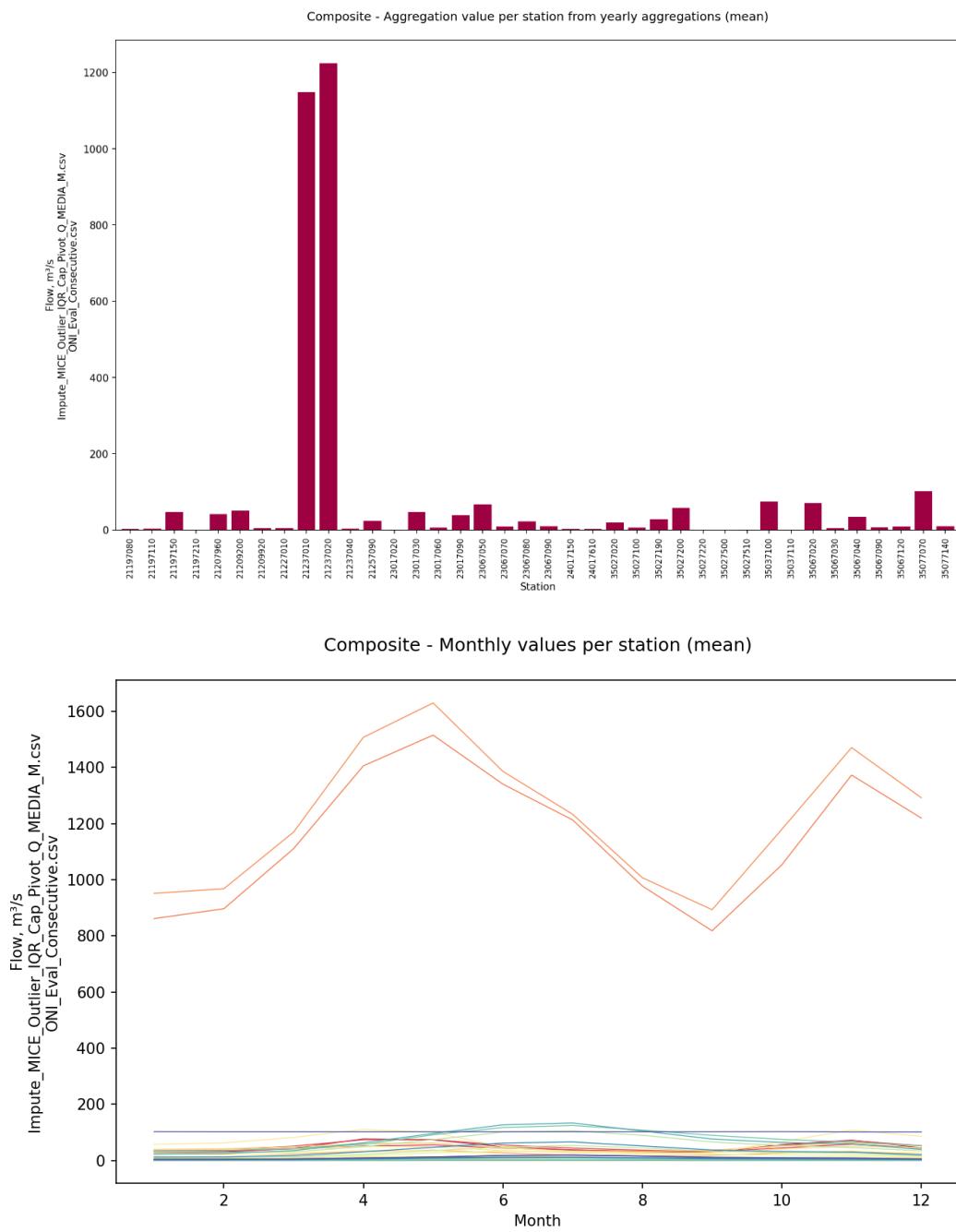


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

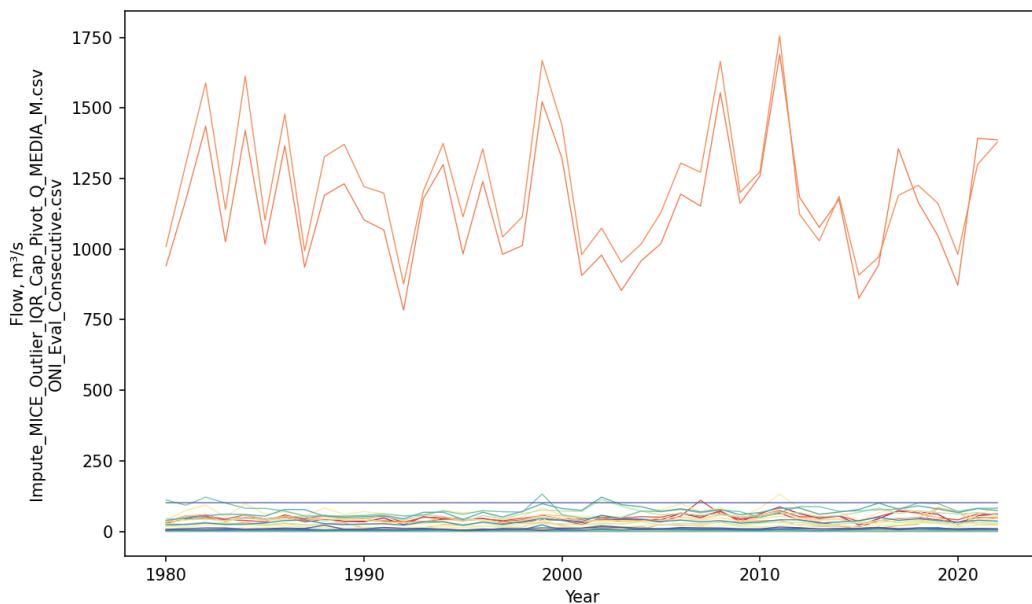
**Ilustración 3-18. Resultados Agregación Serie Neutral Caudal**



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

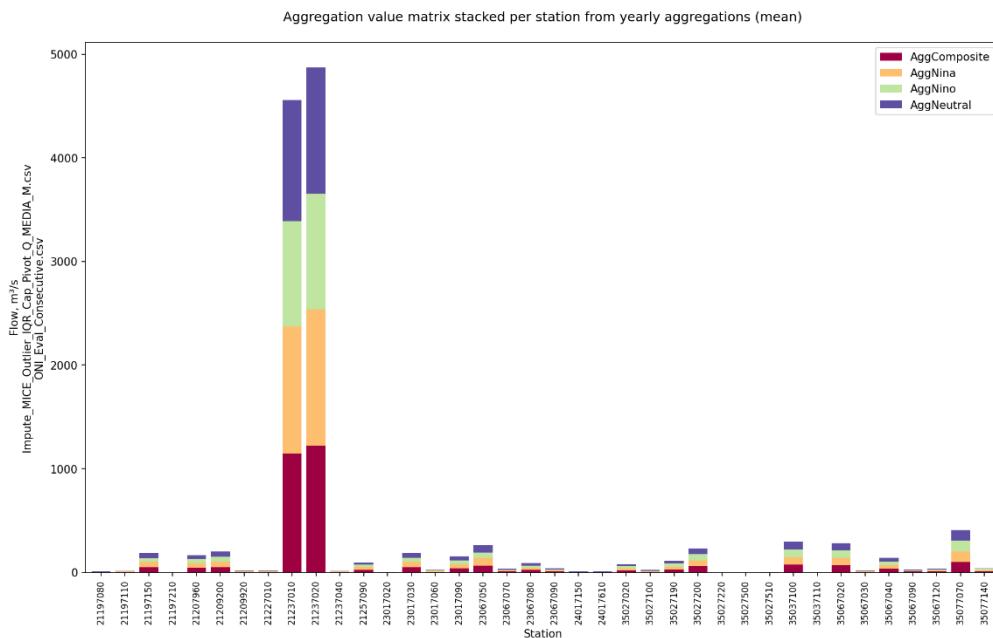
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

Composite - Yearly values per station from monthly values (Mean)



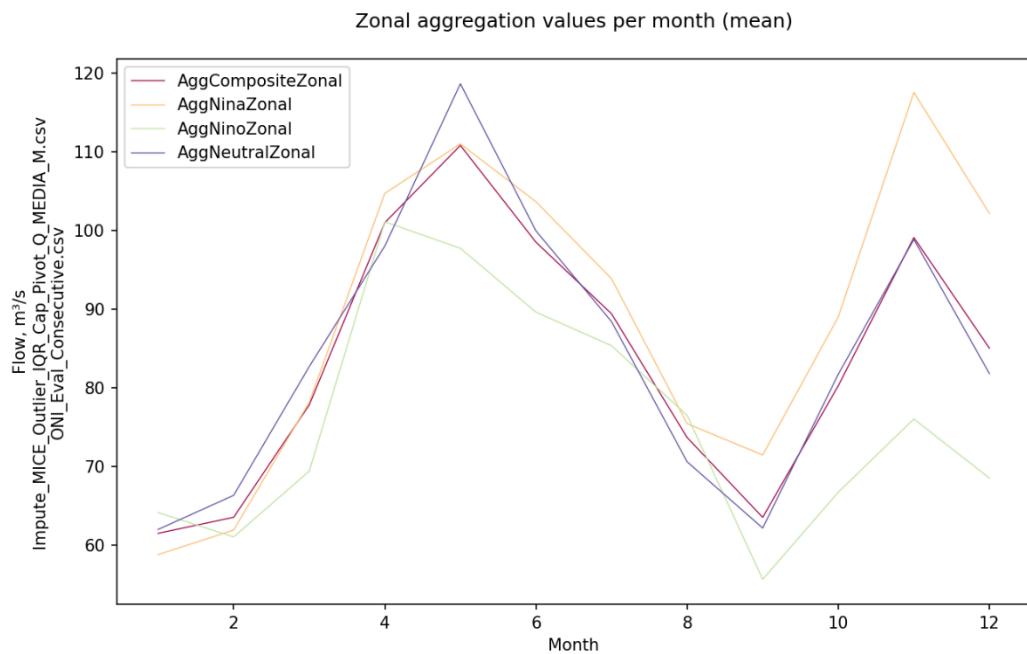
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-19. Resumen Agregación Caudal



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

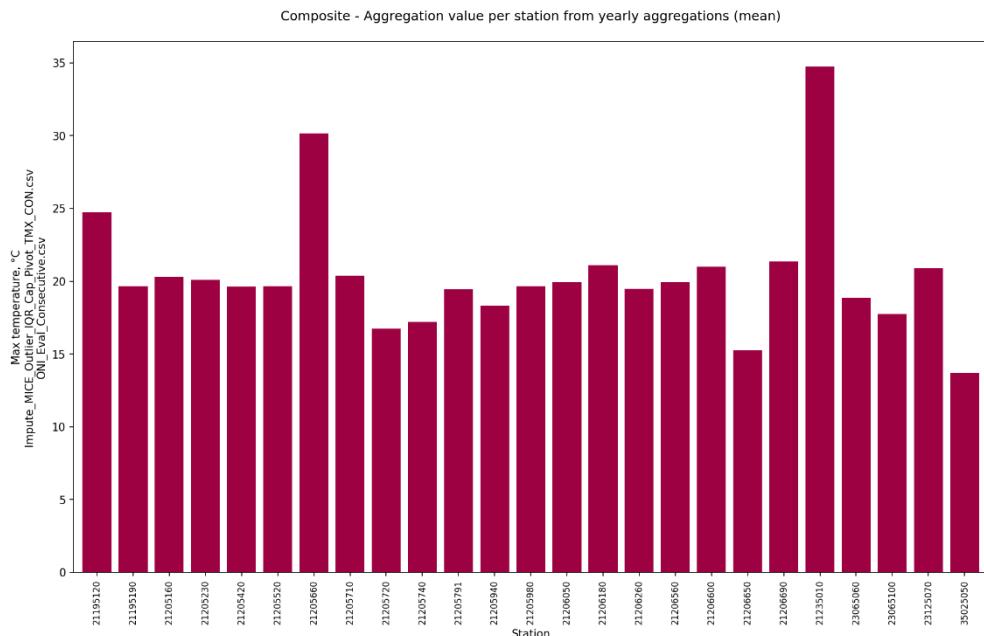
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

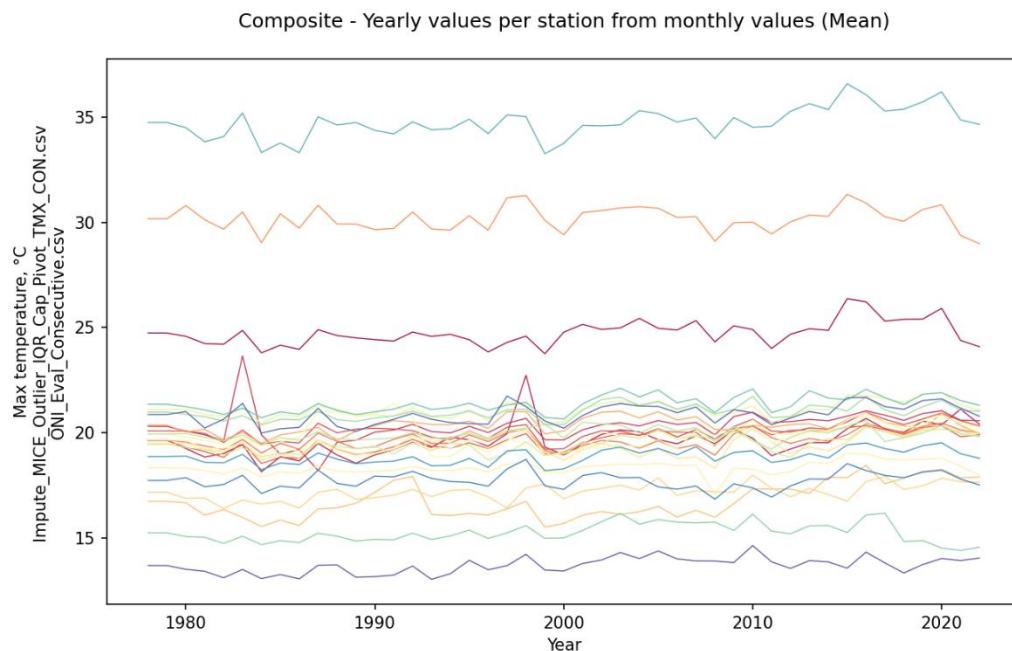
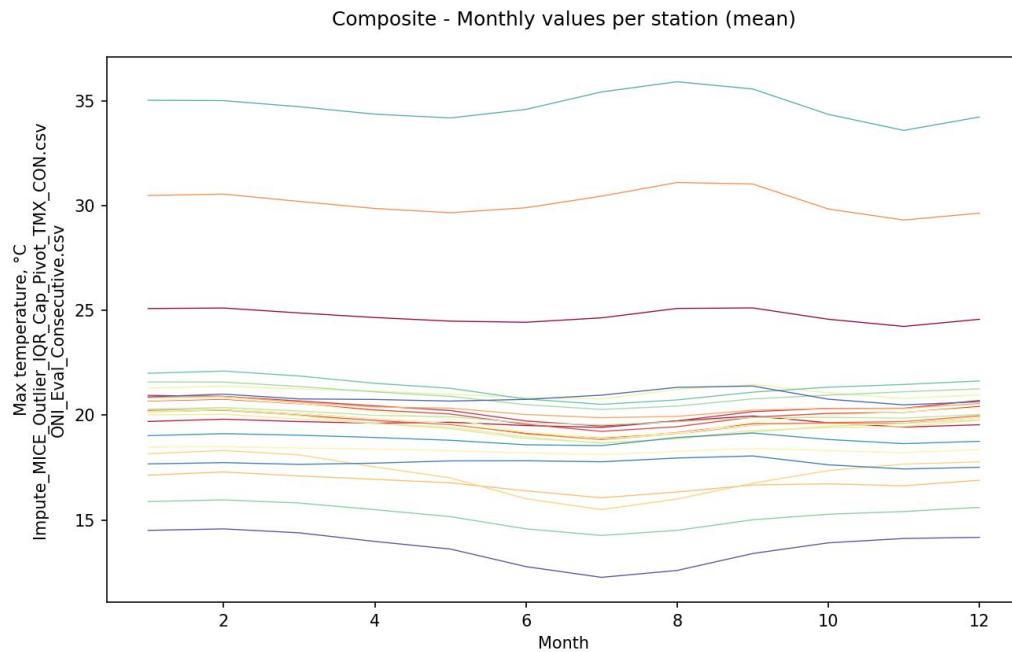
Para temperatura máxima se tienen los siguientes resultados.

**Ilustración 3-20. Resultados Agregación Serie Compuesta temperatura máxima**



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021

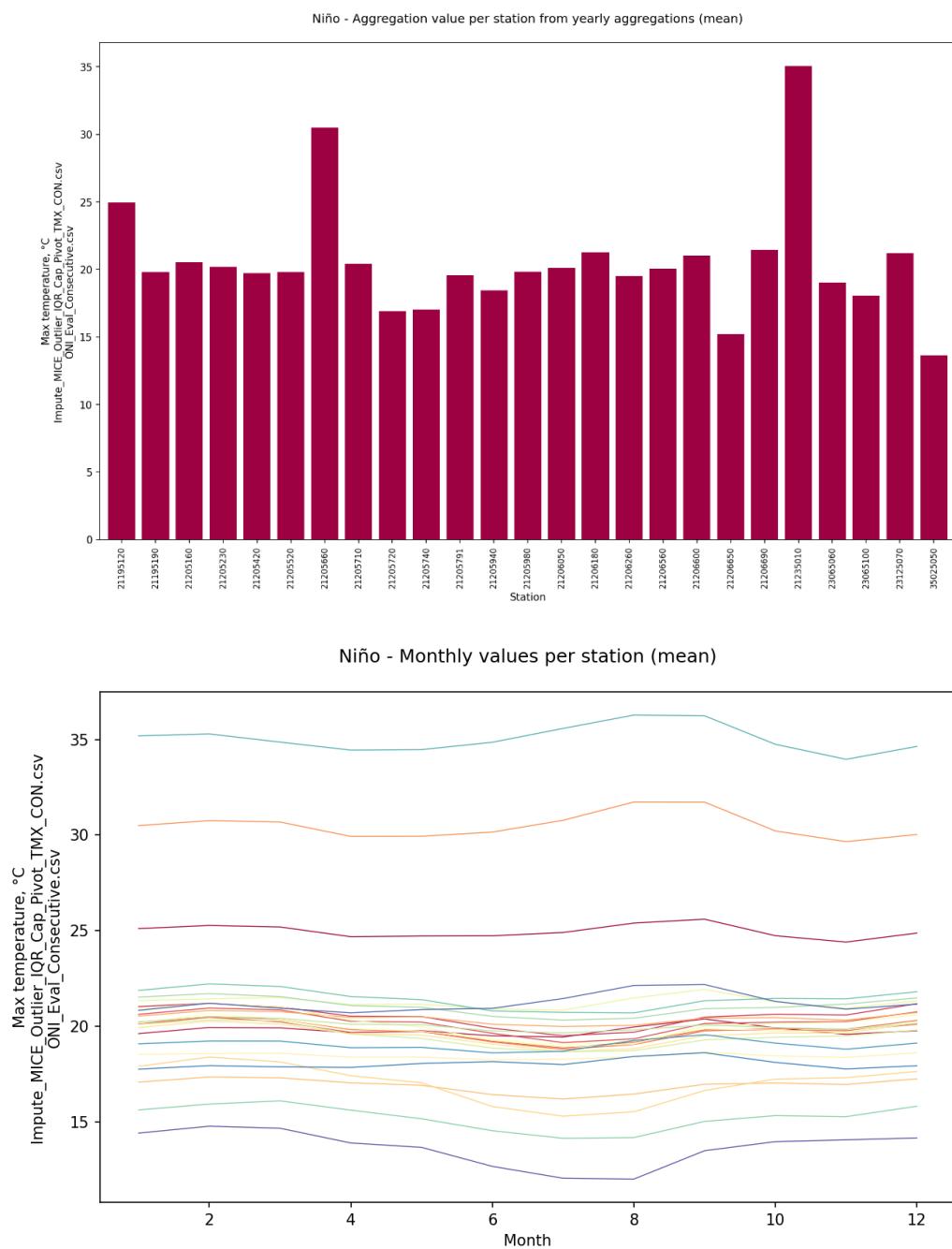


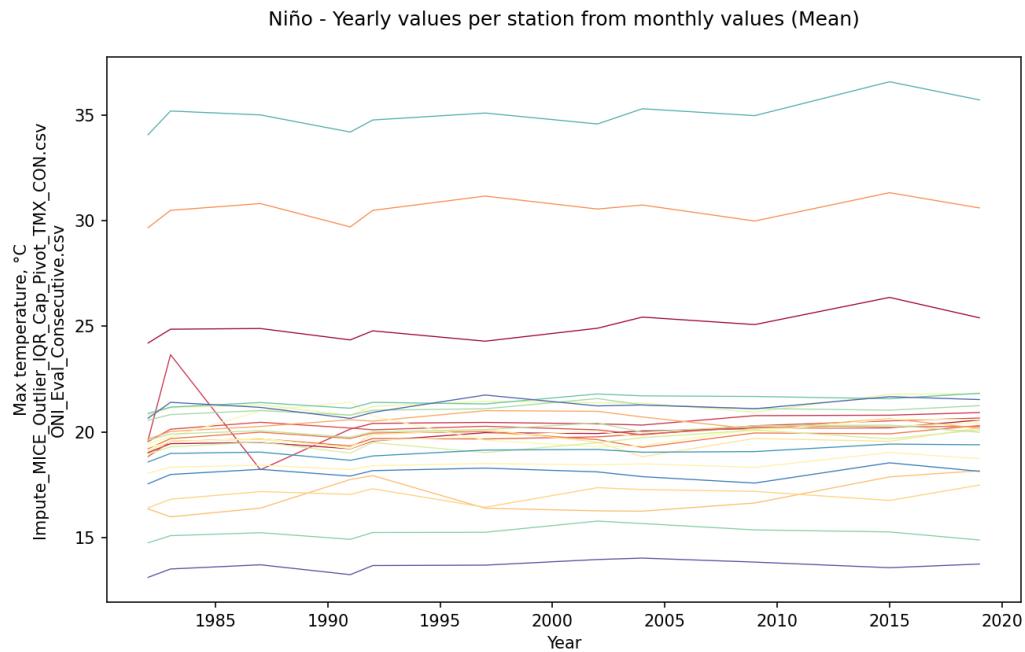
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

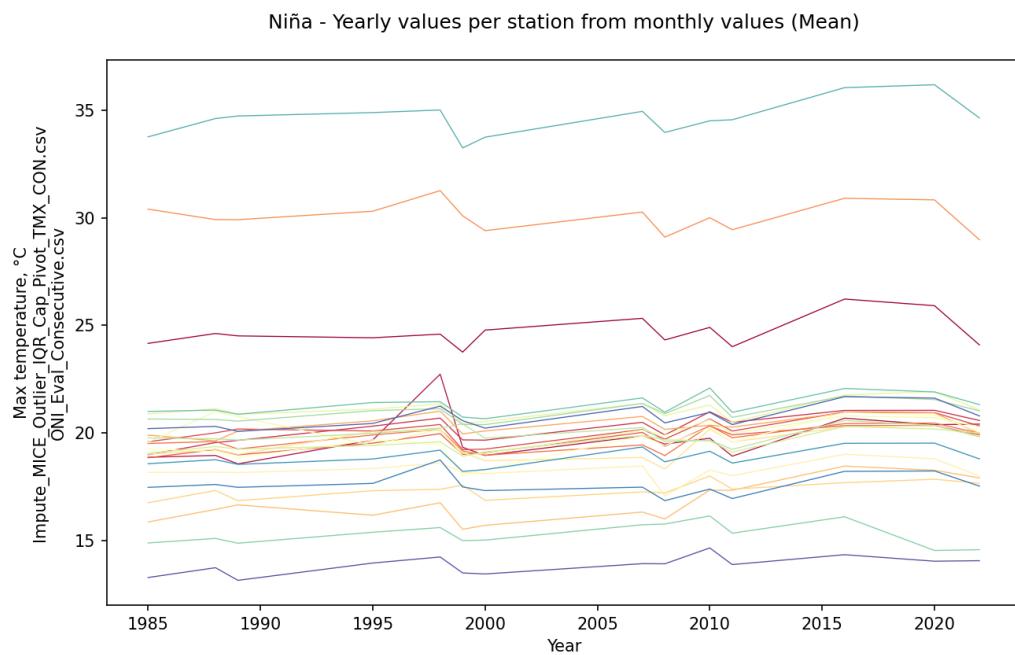
**Ilustración 3-21. Resultados Agregación Serie Niño temperatura máxima**





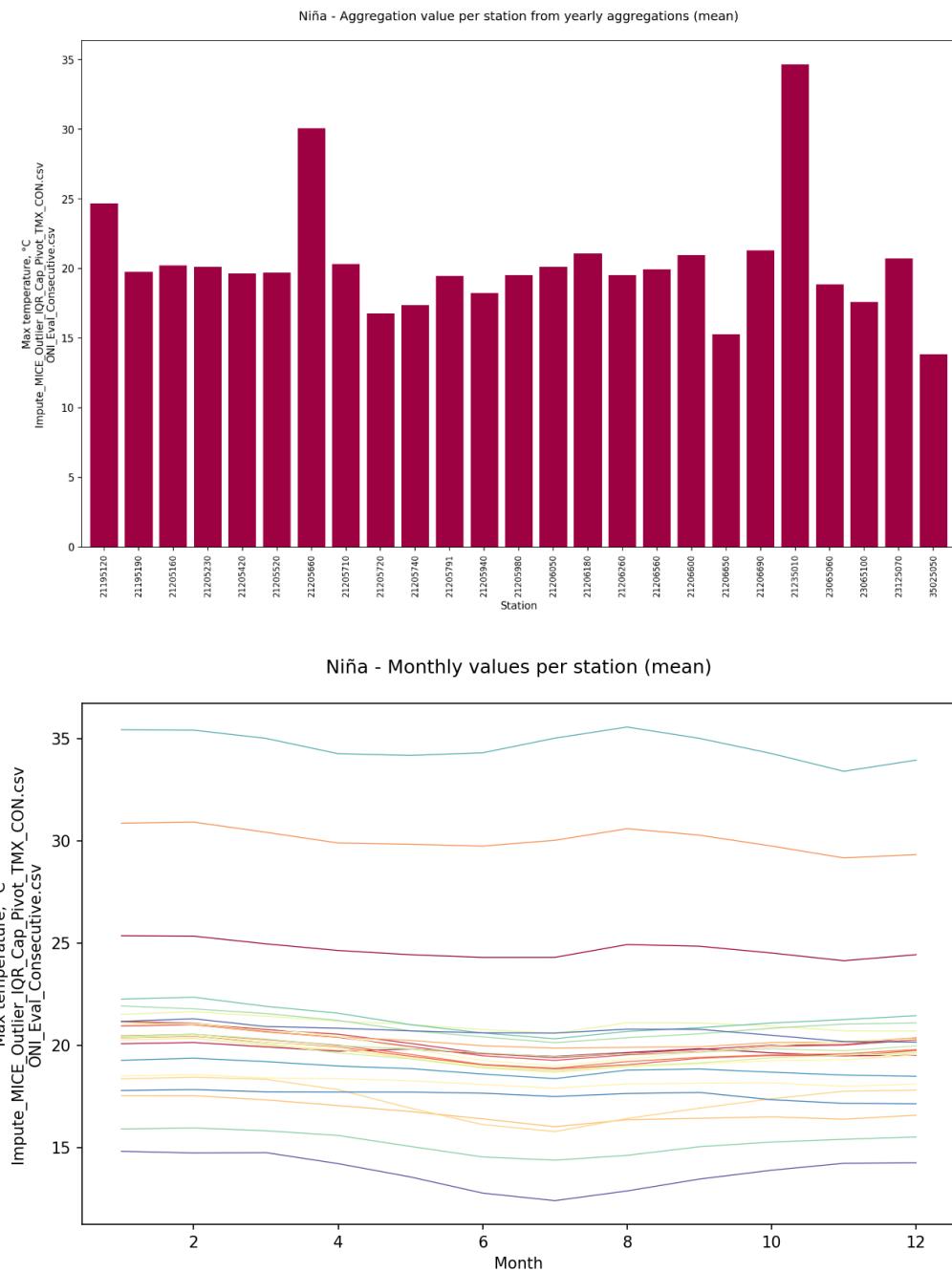
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 3-22. Resultados Agregación Serie Niña temperatura máxima**



**SECTION 03**  
**DESCARGA, PROCESAMIENTO**  
**Y ANÁLISIS DE DATOS**  
**HIDROCLIMATOLÓGICOS**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

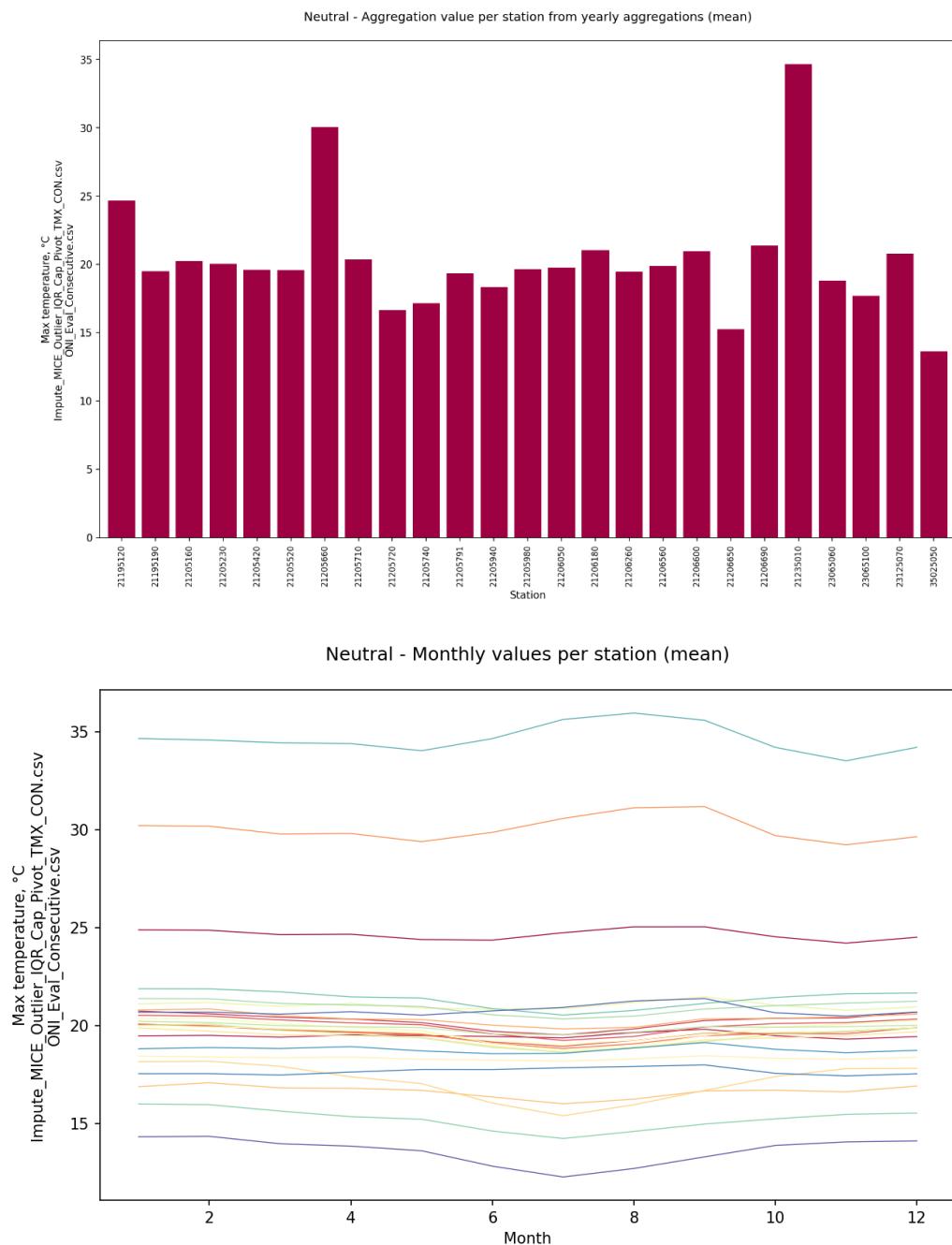


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

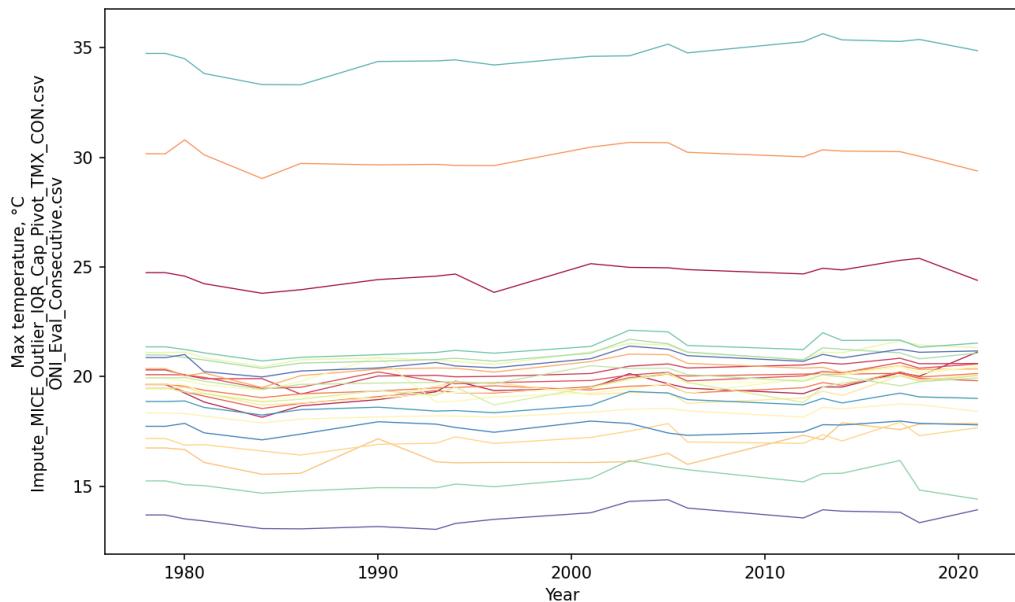
Ilustración 3-23. Resultados Agregación Serie Neutral temperatura máxima



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

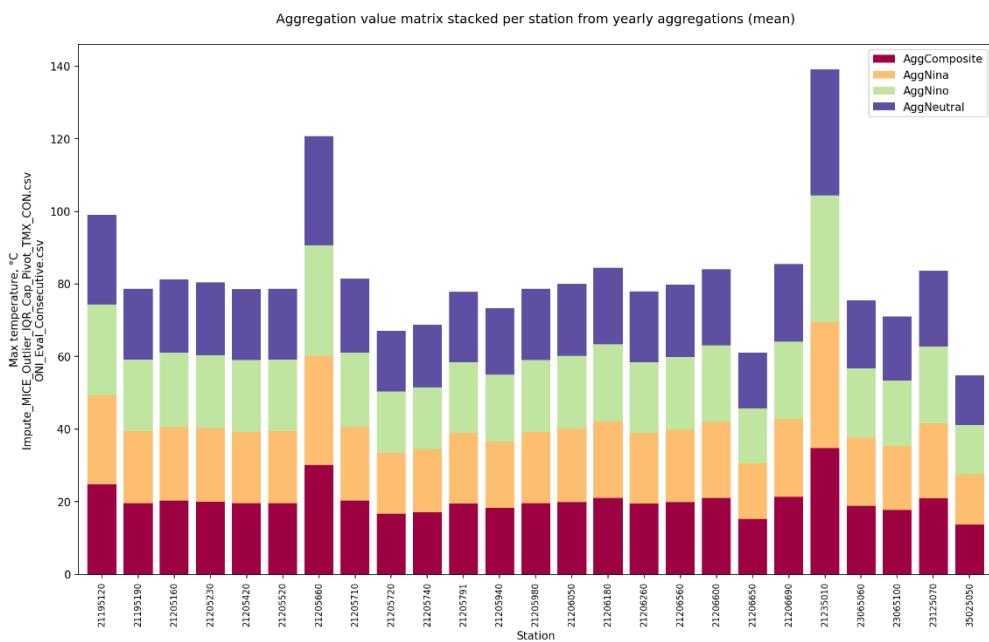
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

Neutral - Yearly values per station from monthly values (Mean)



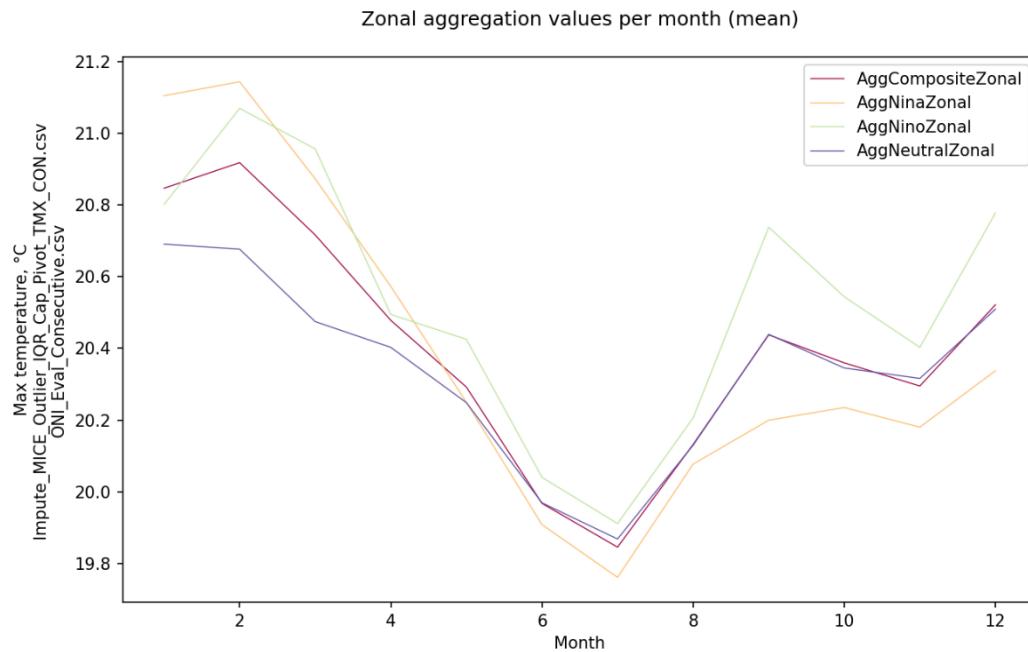
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-24. Resumen Agregación temperatura máxima



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

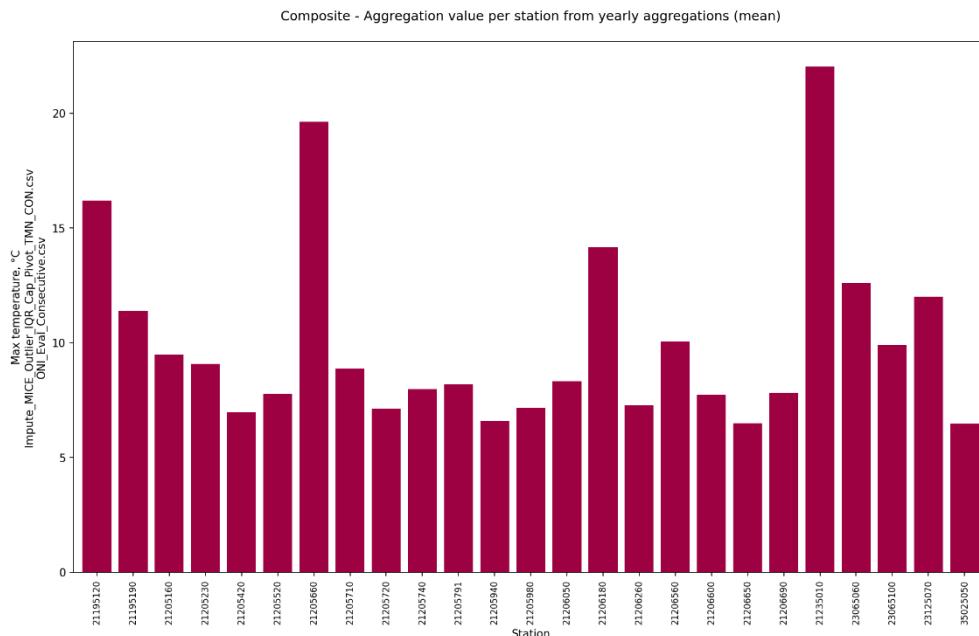
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

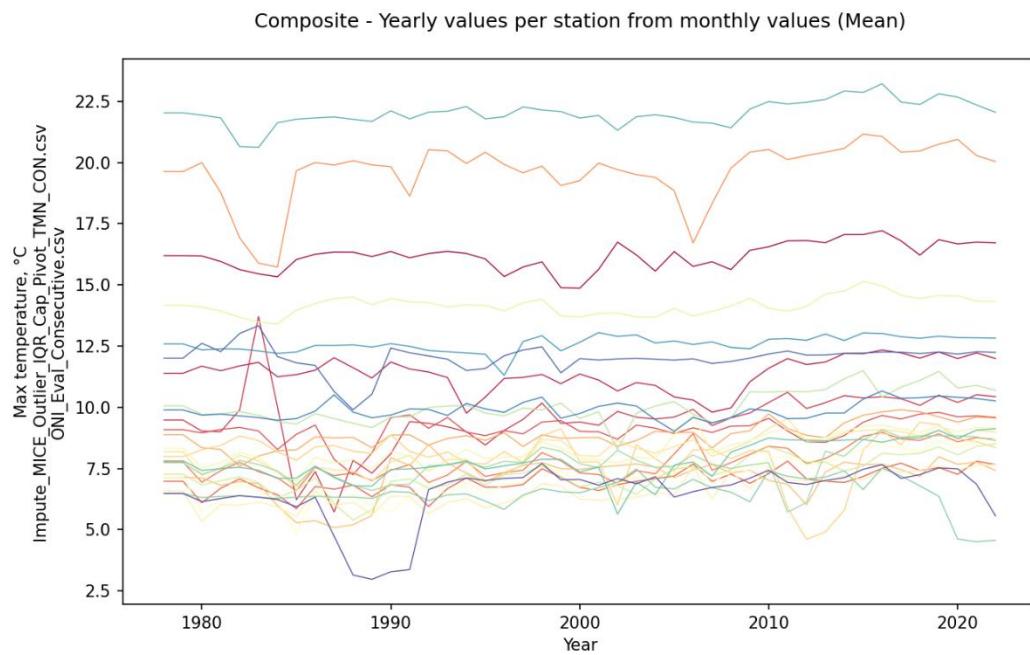
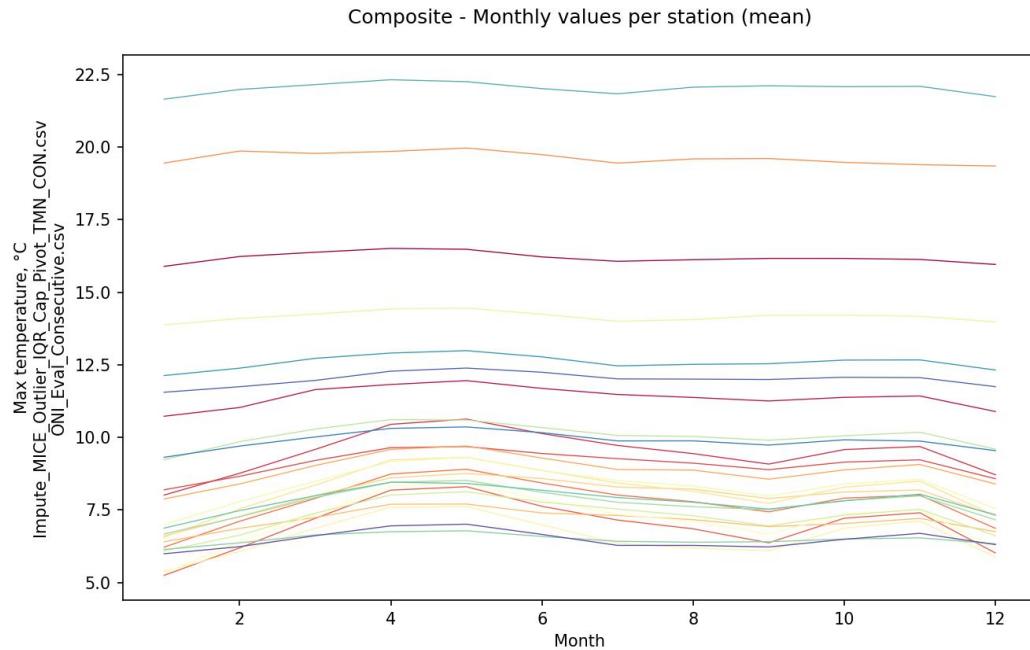
Para temperatura mínima se tienen los siguientes resultados.

**Ilustración 3-25. Resultados Agregación Serie Compuesta temperatura mínima**



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

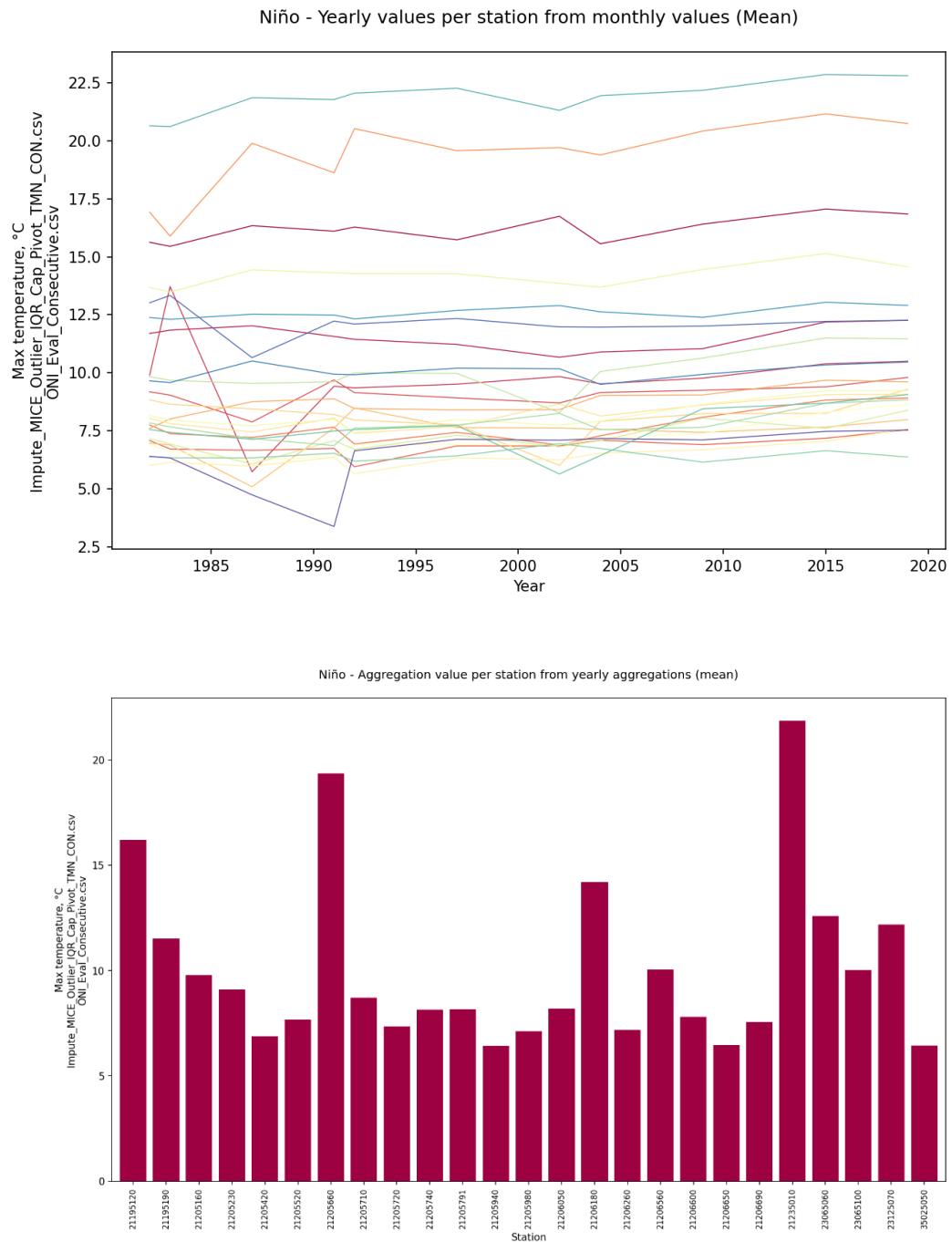


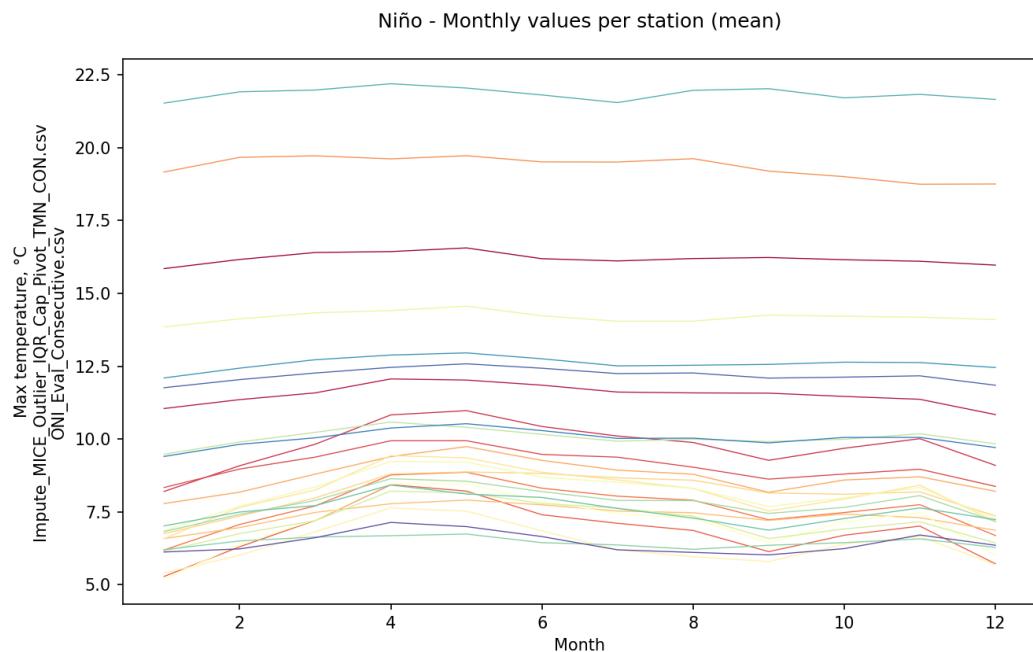
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

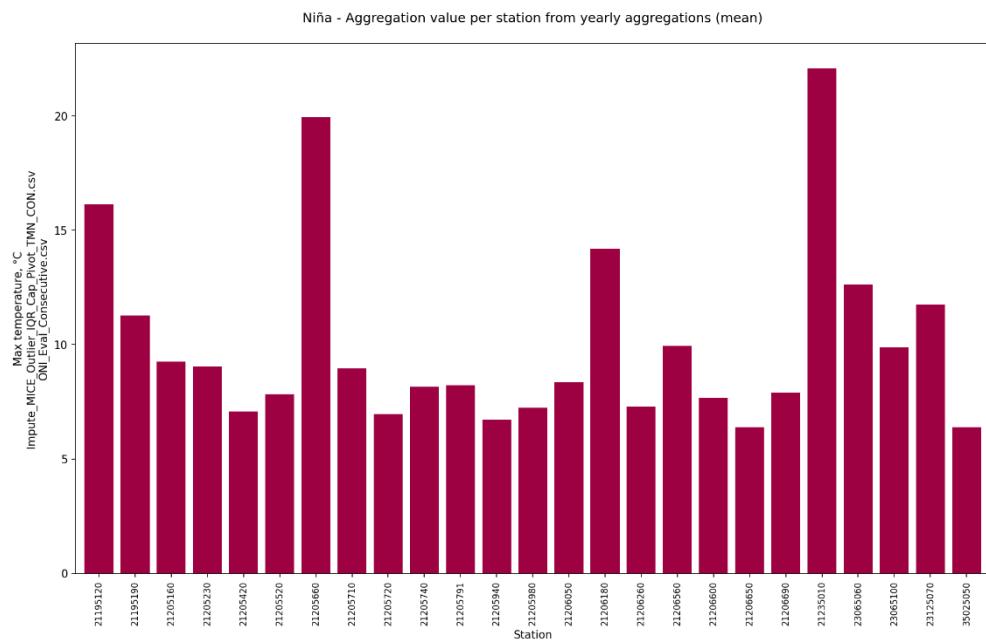
**Ilustración 3-26. Resultados Agregación Serie Niño temperatura mínima**





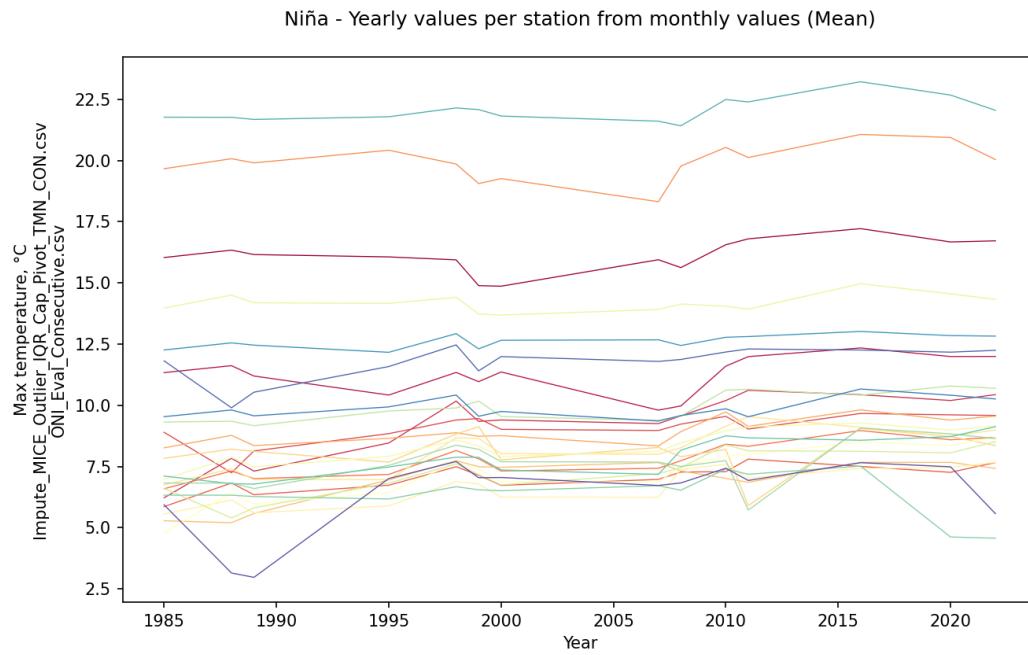
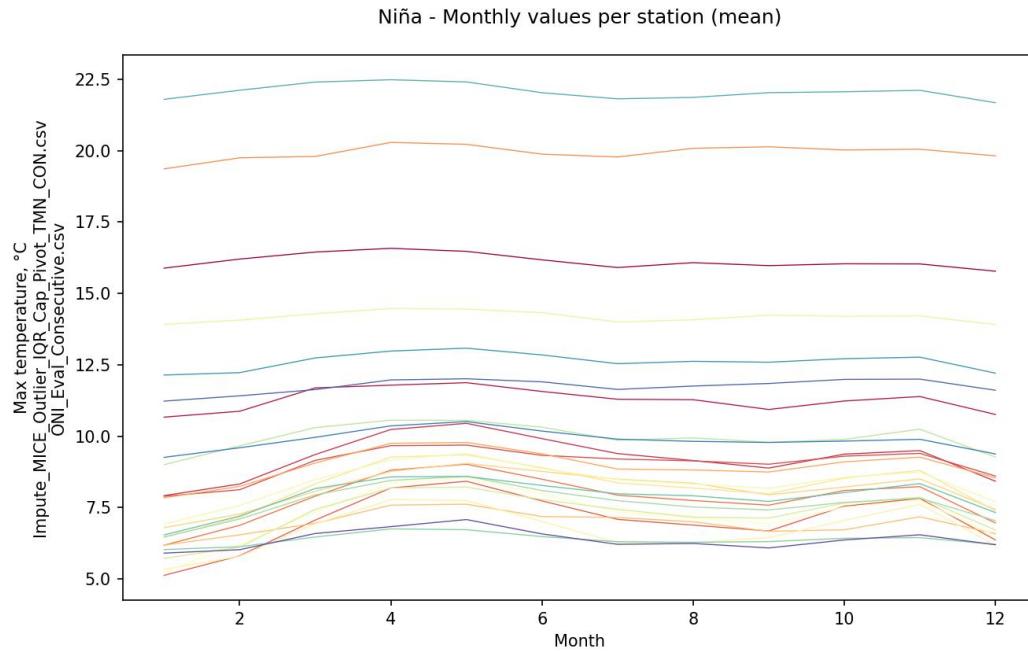
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 3-27. Resultados Agregación Serie Niña temperatura mínima**



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

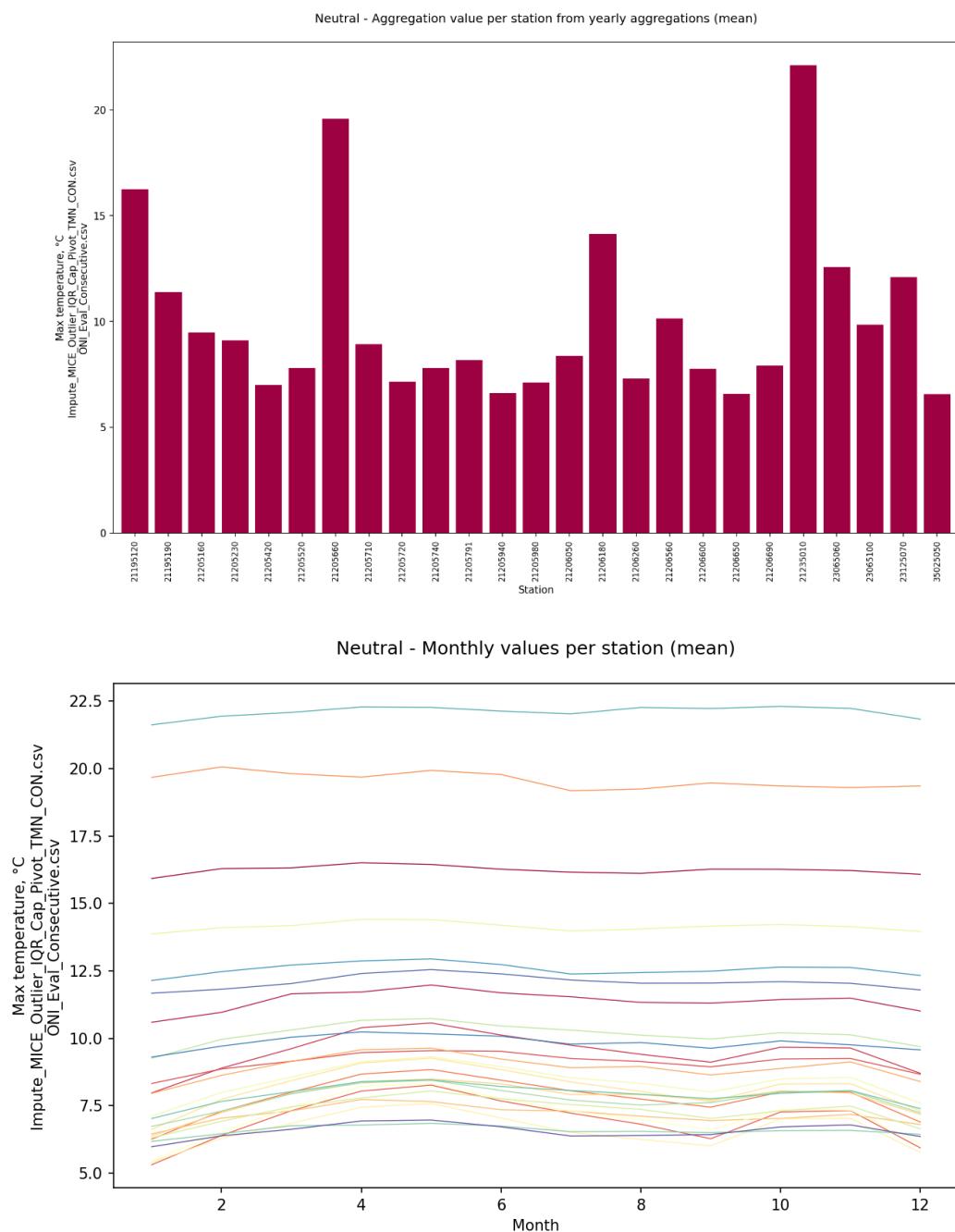


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

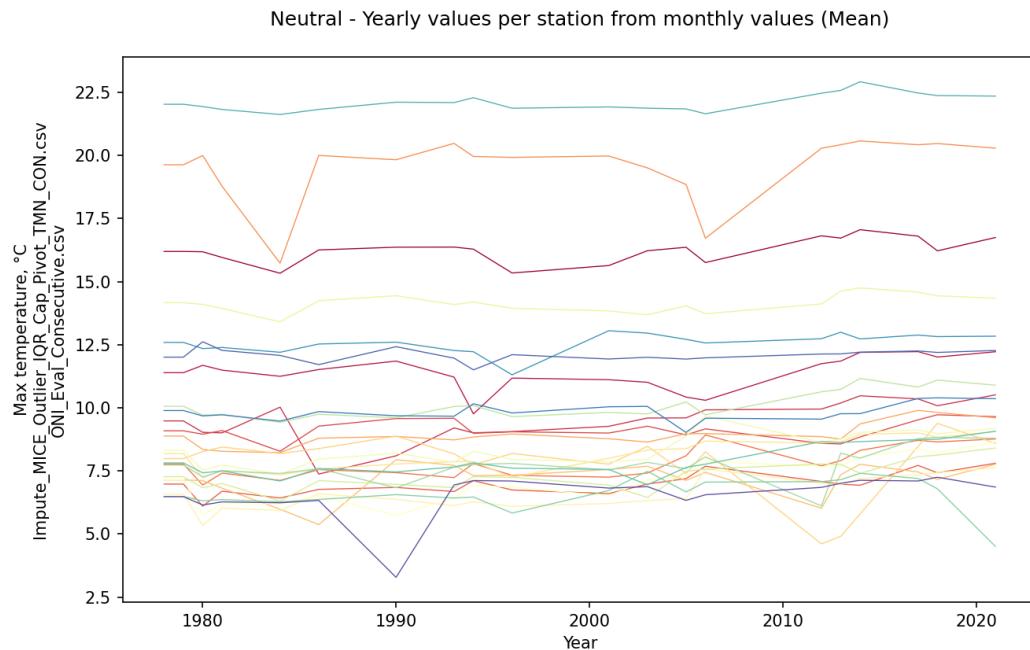
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

**Ilustración 3-28. Resultados Agregación Serie Neutral temperatura mínima**

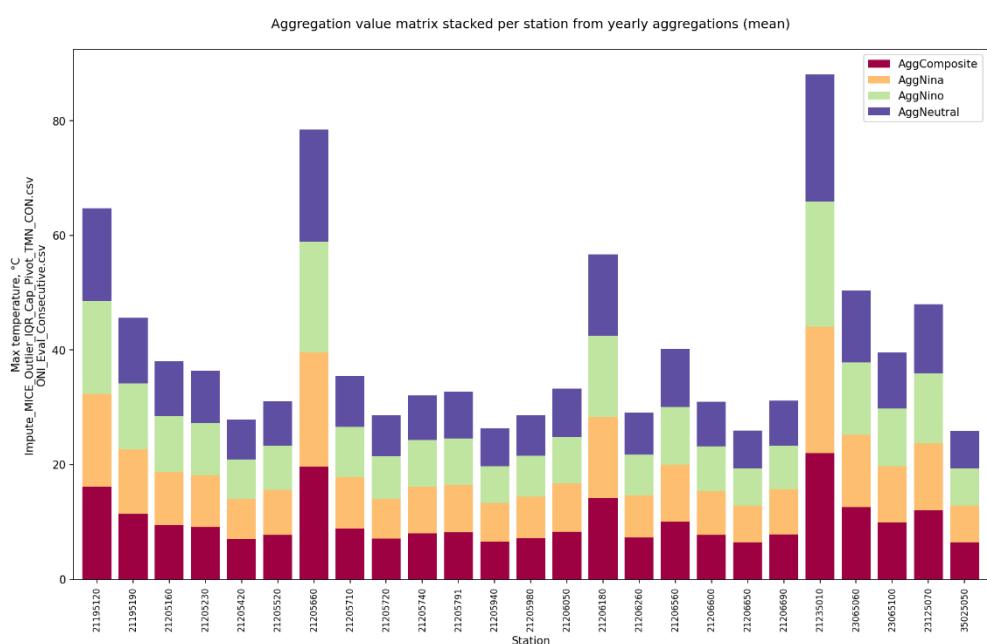


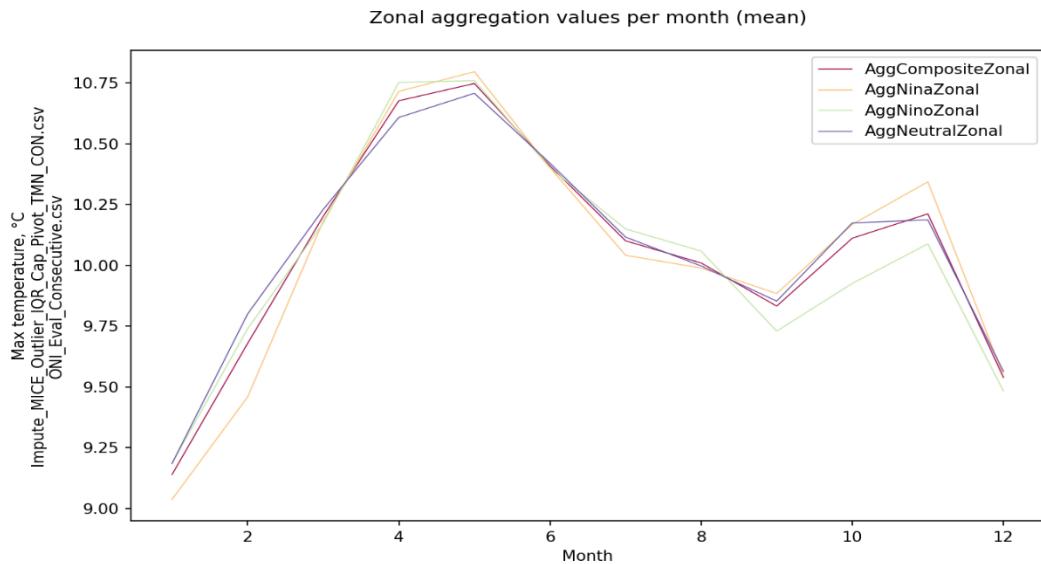
SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.  
**Ilustración 3-29. Resumen Agregación temperatura mínima**





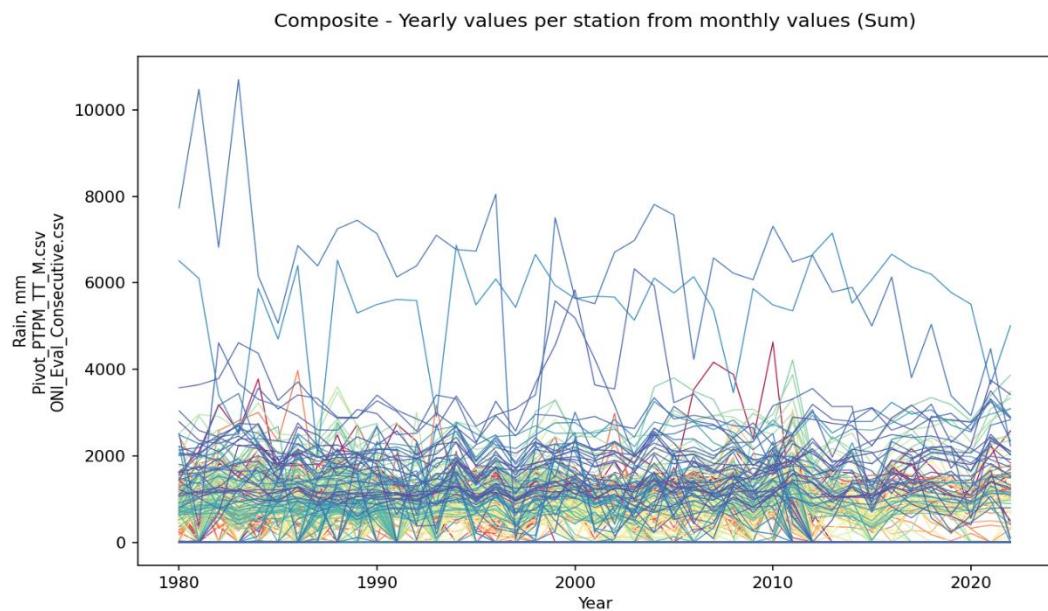
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

## 4. ACTIVIDAD 2: COMPARACIÓN SERIES ORIGINALES

Se realizó el mismo ejercicio de agregación de series (actividad EDA), pero esta vez para los datos de la serie original sin procesar.

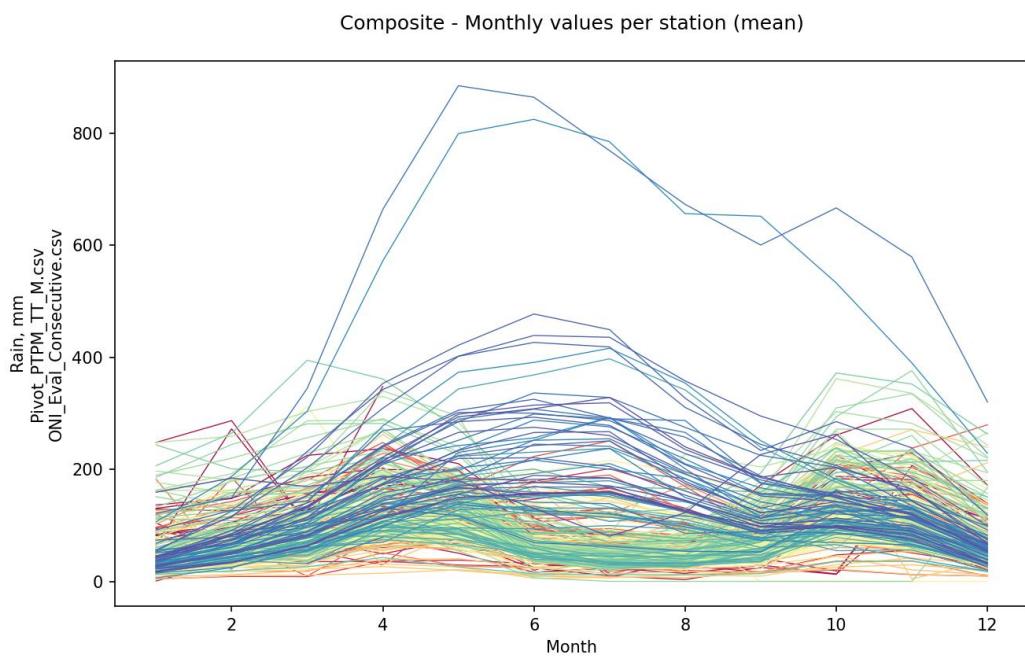
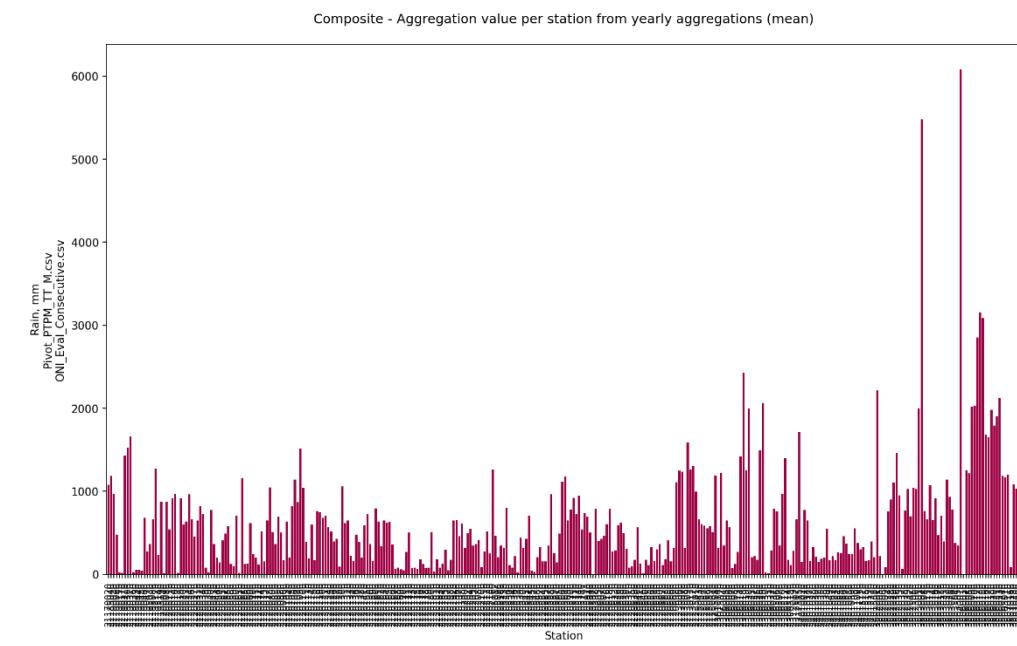
A continuación, se presentan algunos de los resultados para la serie original de precipitación.

**Ilustración 4-1. Resultados Agregación Serie Original Precipitación**



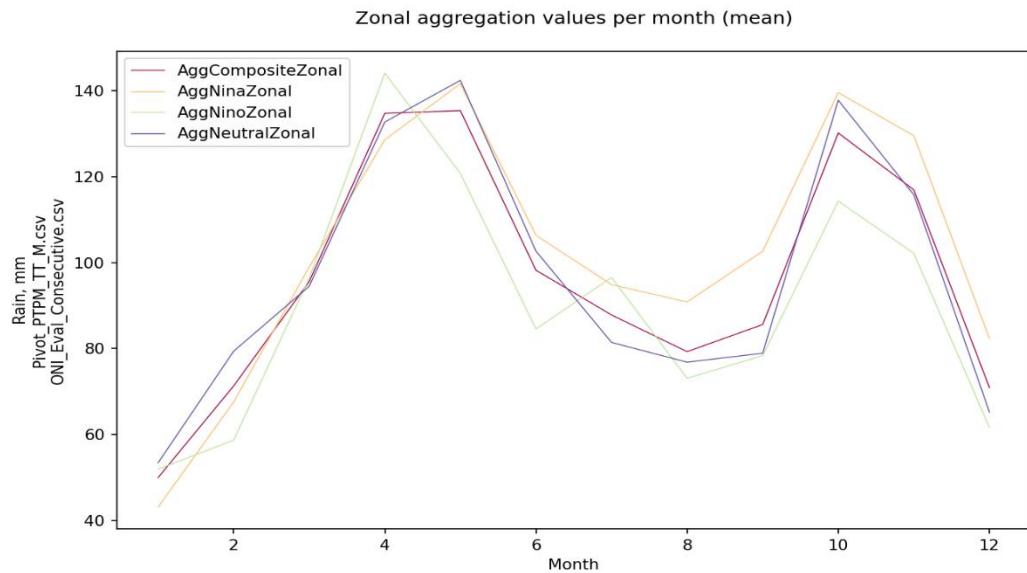
SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

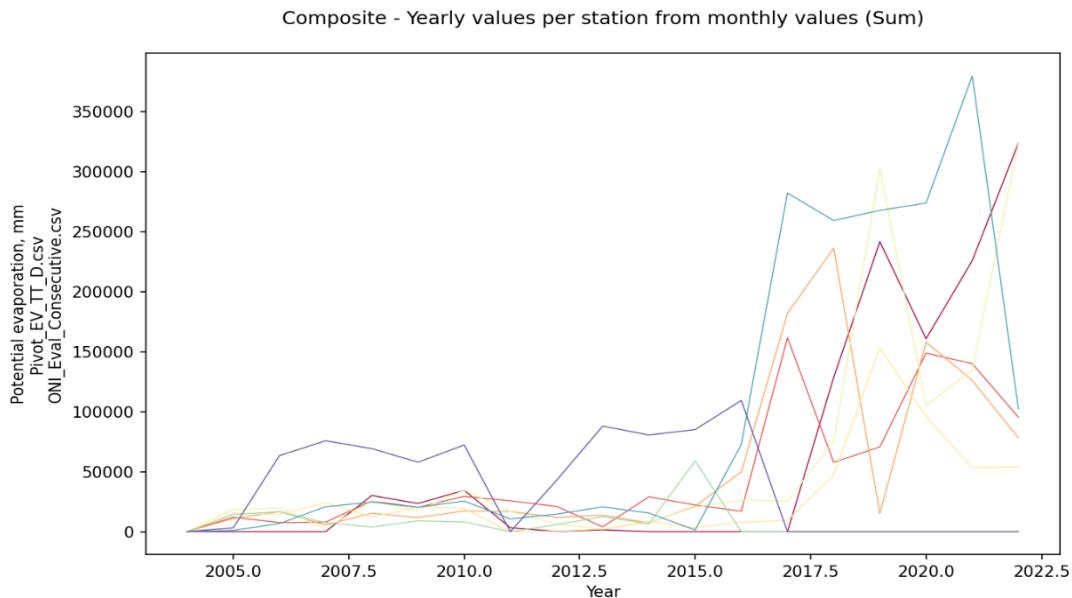


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En general se observa en las graficas que las estaciones con registros entre 0 a 2000 mm densificaron sus datos en las series completadas generando así mismo que los valores medios y totales, como era de esperarse, se incrementen; en cuanto a valores mínimos y máximos no se observa mayor diferencia gráfica. Lo anterior aplica para la serie compuesta, Niño, Niña y Neutral.

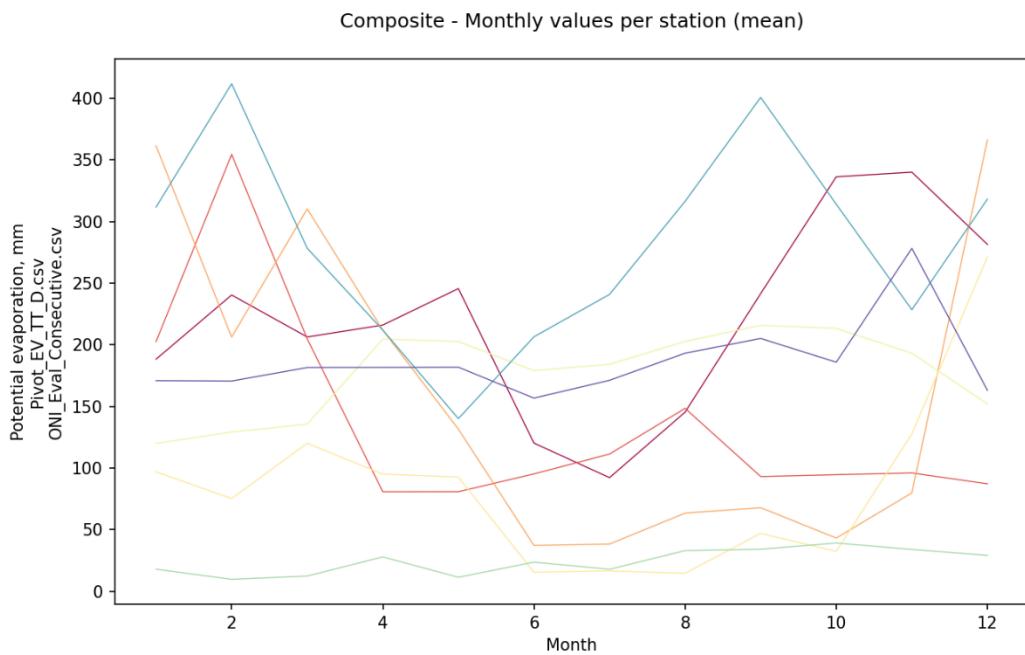
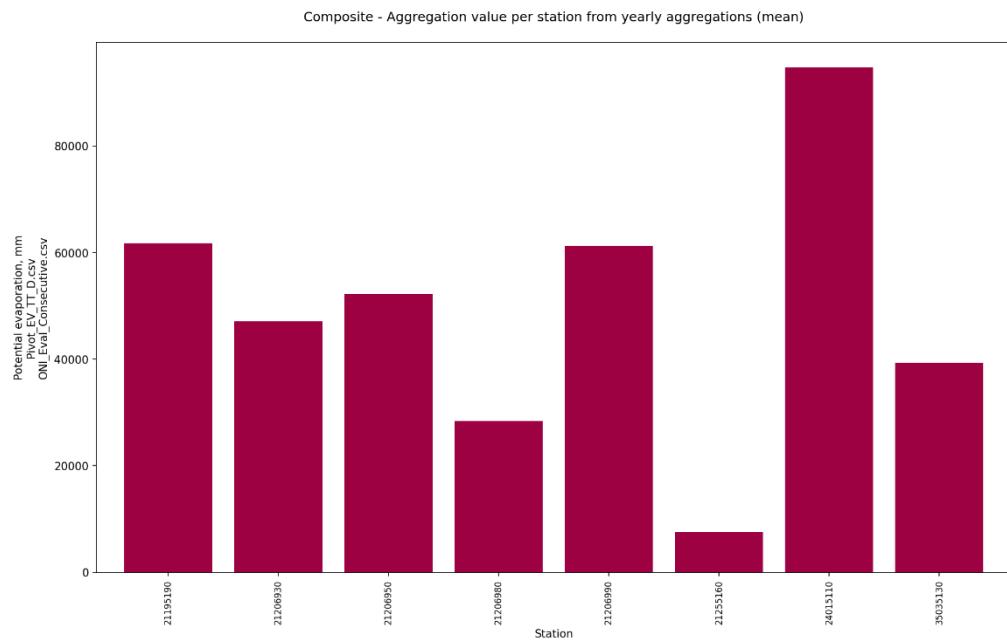
Para la serie original de evaporación se tiene:

**Ilustración 4-2. Resultados Agregación Serie Original Evaporación**



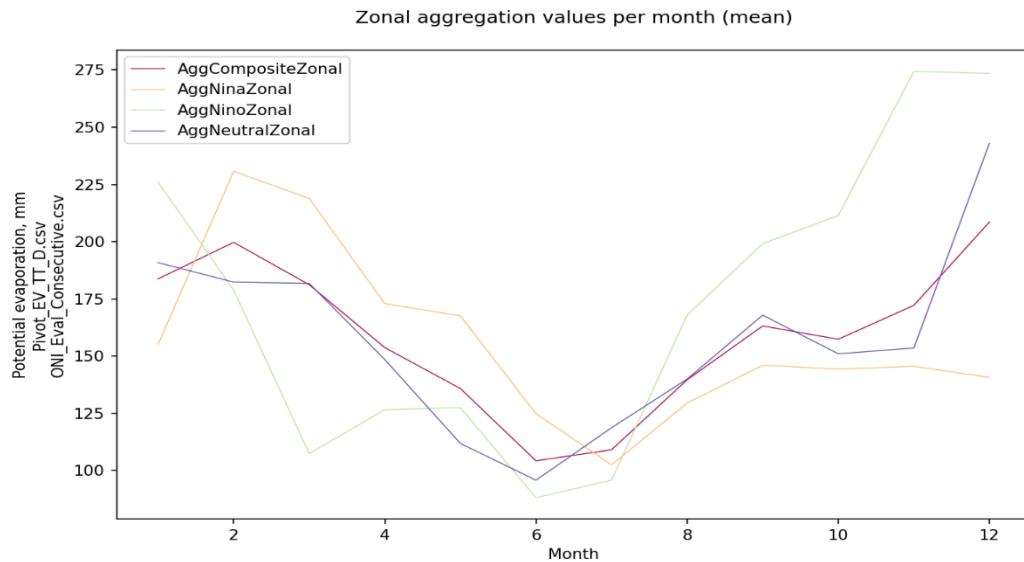
SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



SECTION 03  
 DESCARGA, PROCESAMIENTO  
 Y ANÁLISIS DE DATOS  
 HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021

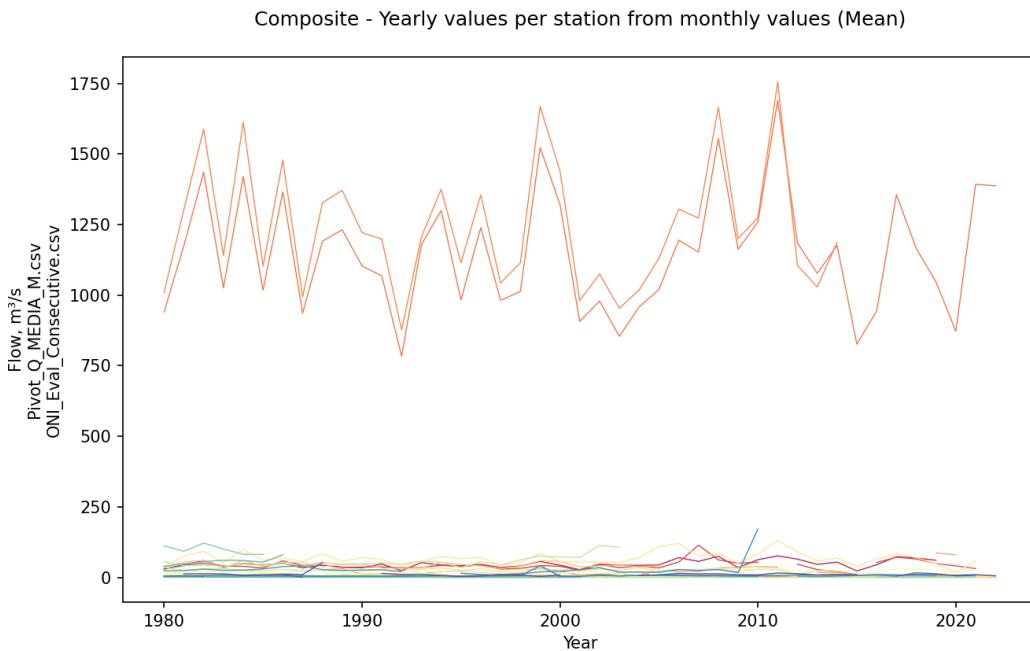


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En general se observa en las gráficas son similares con excepción de una sola que aumentó sus valores totales, esto quiere decir que el complemento de datos no fue tan marcado en la tendencia de las estaciones.

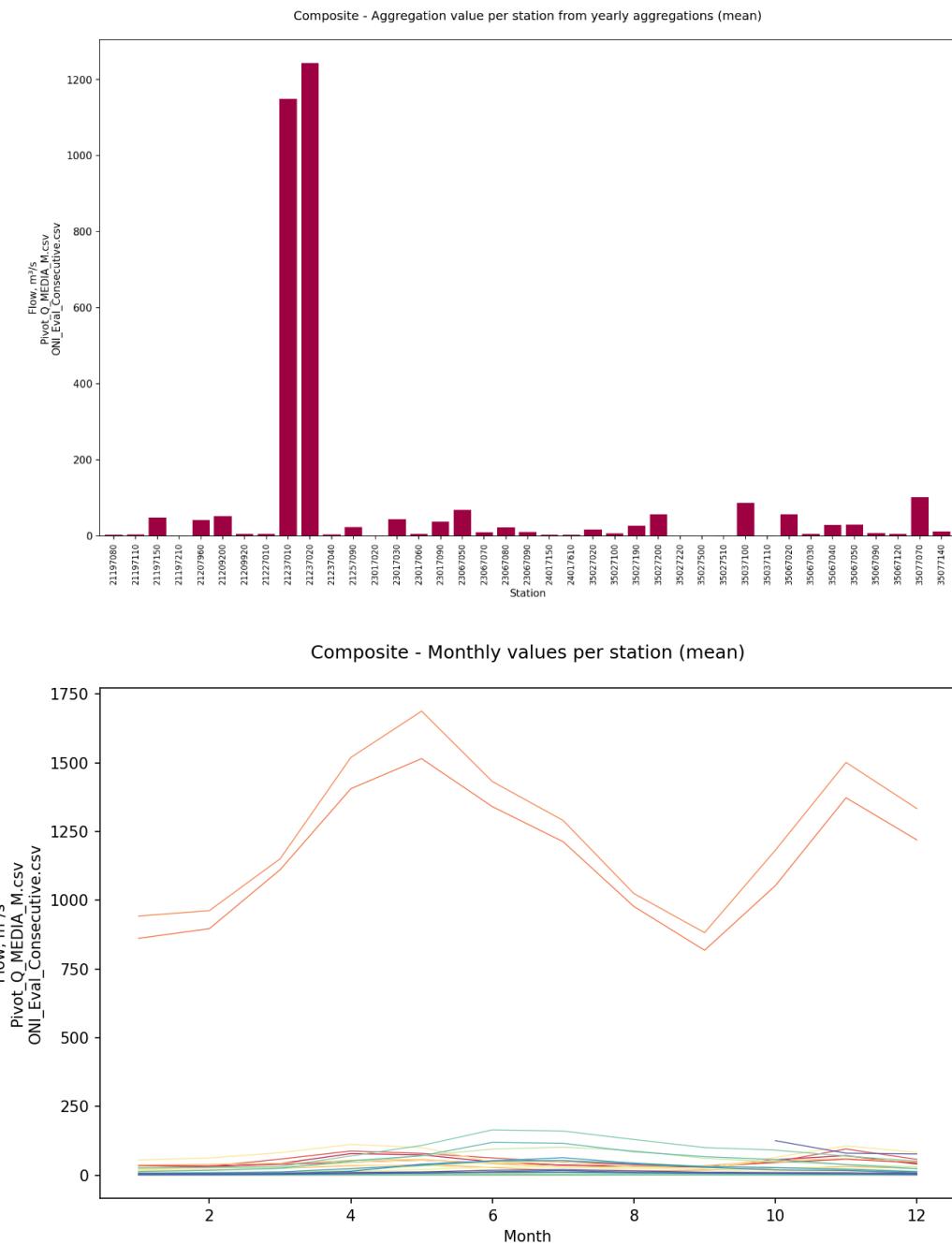
Para la serie original de caudal se tiene:

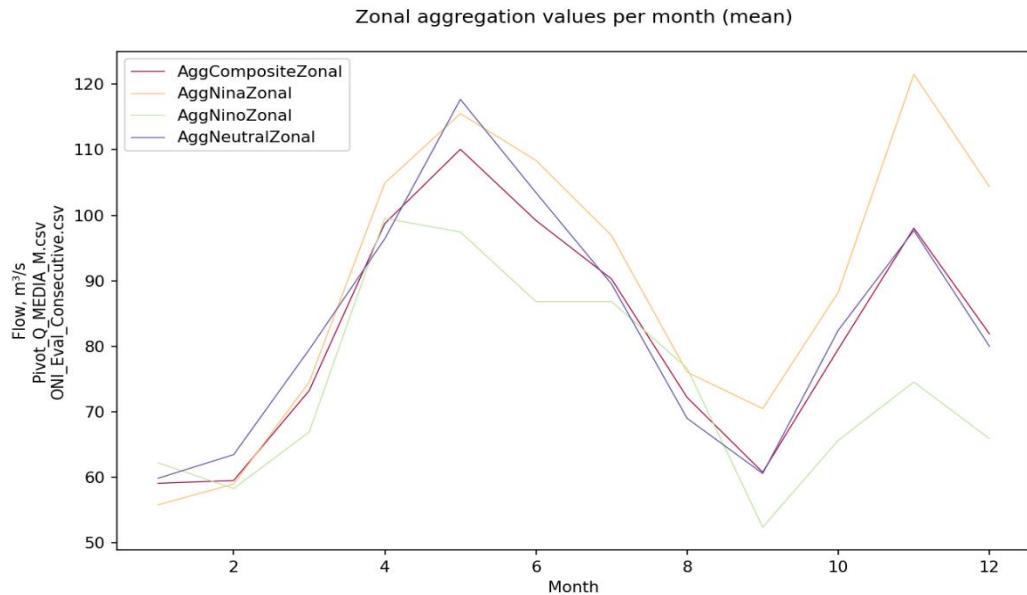
**Ilustración 4-3. Resultados Agregación Serie Original Caudal**



SECTION 03  
DESCARGA, PROCESAMIENTO  
Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



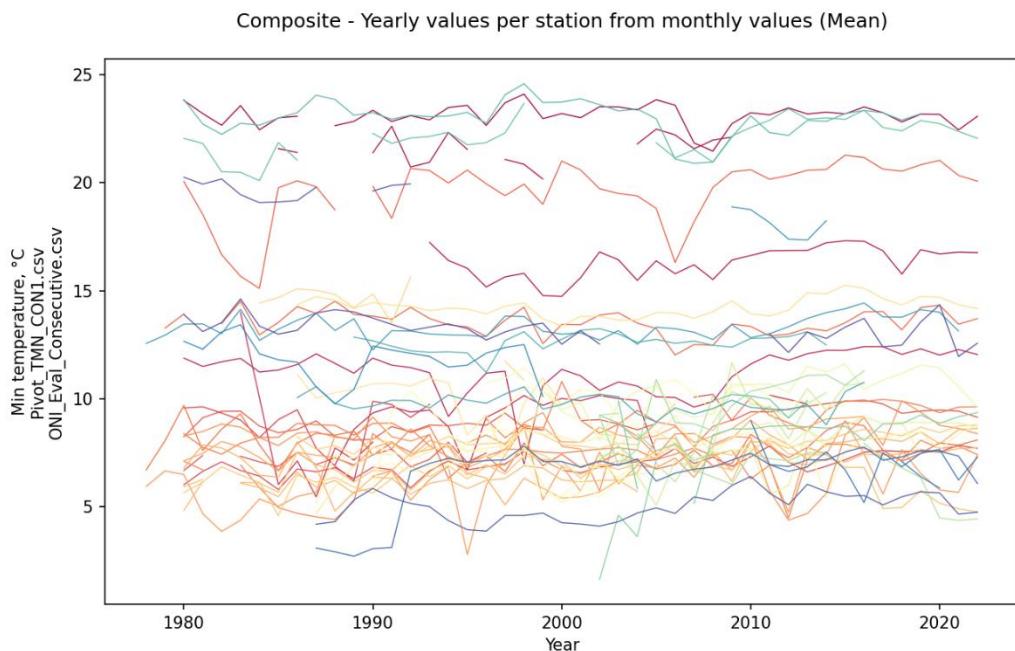


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En general se observa en las gráficas que las estaciones con registros entre 0 a 250  $m^3/s$  densificaron sus datos en las series completadas generando así mismo que los valores medios se incrementen un poco.

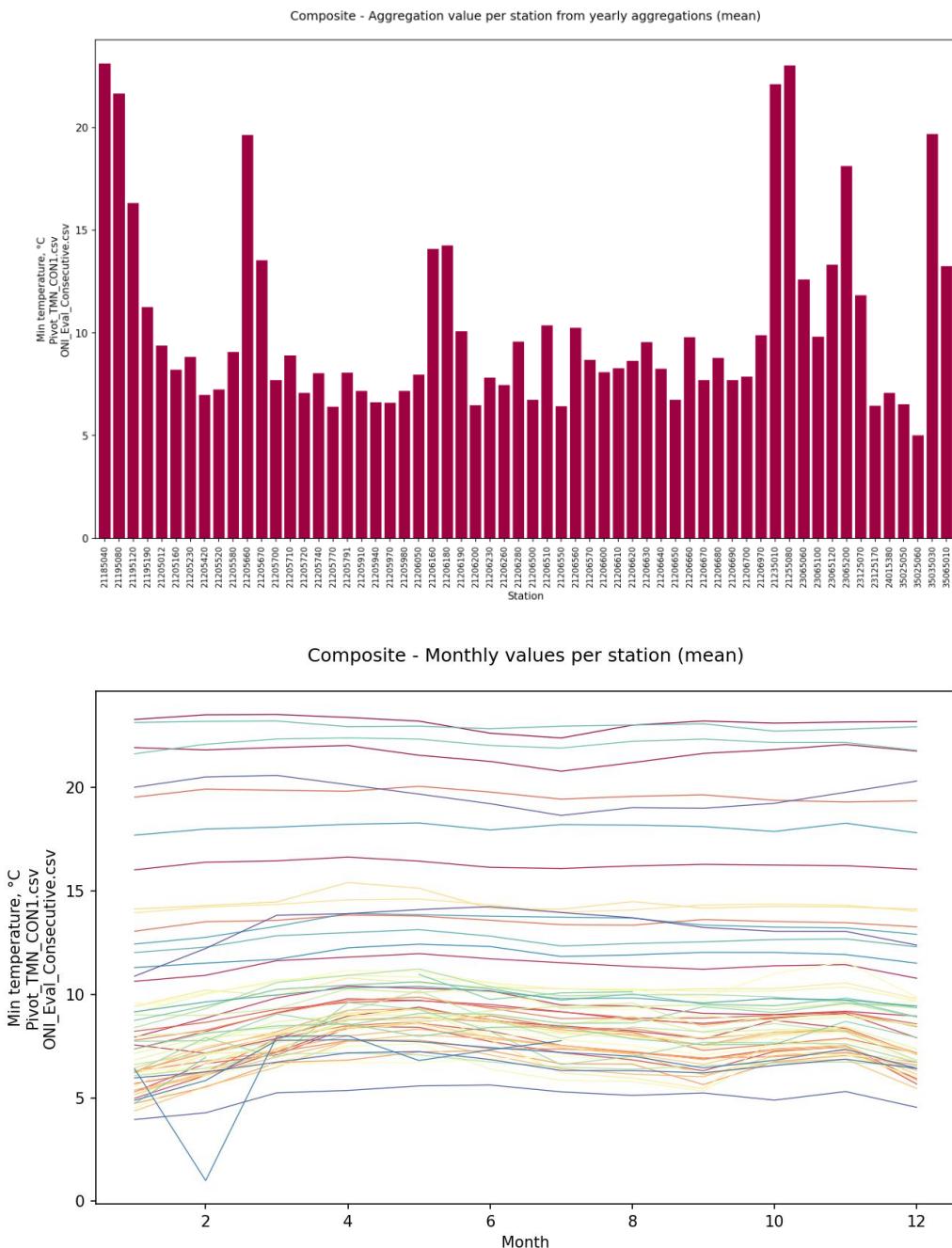
Para la serie original de temperatura mínima se tiene:

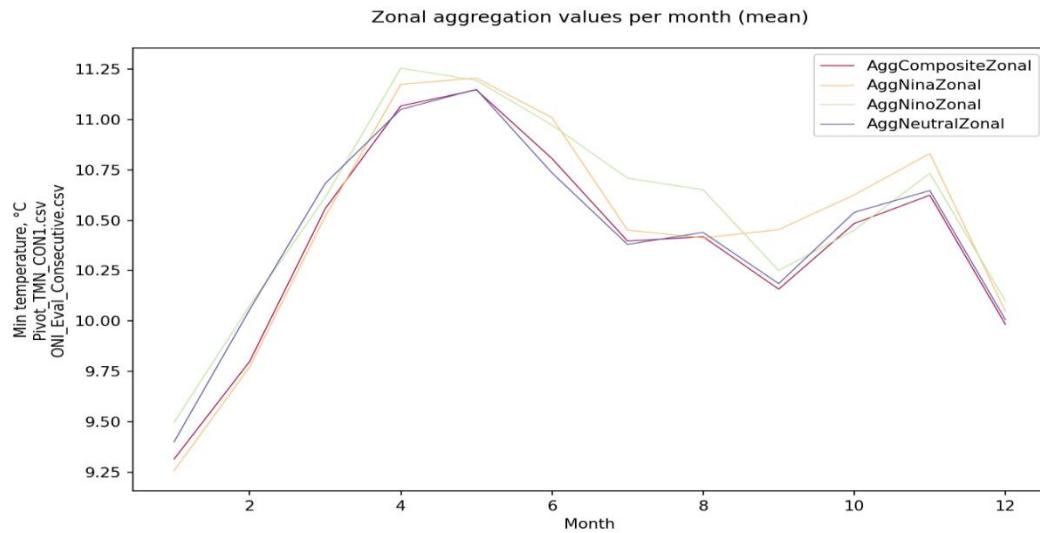
**Ilustración 4-4. Resultados Agregación Serie Original Temperatura Mínima**



## SECTION 03 DESCARGA, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS HIDROCLIMATOLÓGICOS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2021



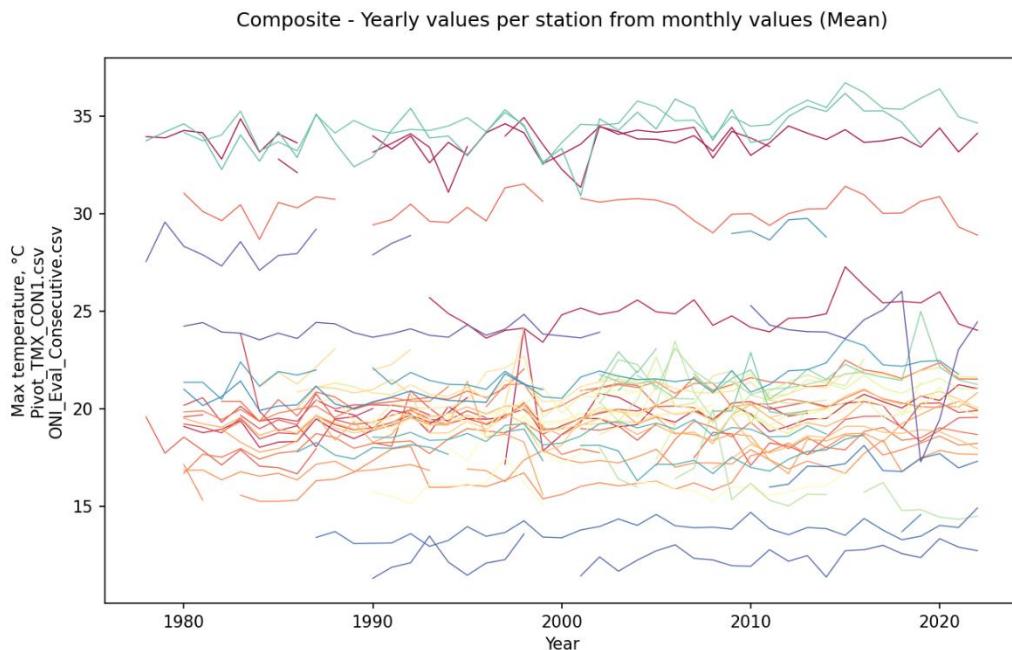


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En general se observa en las gráficas que varias de las estaciones fueron completadas generando una densificación de los registros importante, sin embargo, en cuanto a la media de resultados su sensibilidad fue baja respecto a la cantidad de datos llenados. Lo anterior aplica para la serie compuesta, Niño, Niña y Neutral.

Para la serie original de temperatura máxima se tiene:

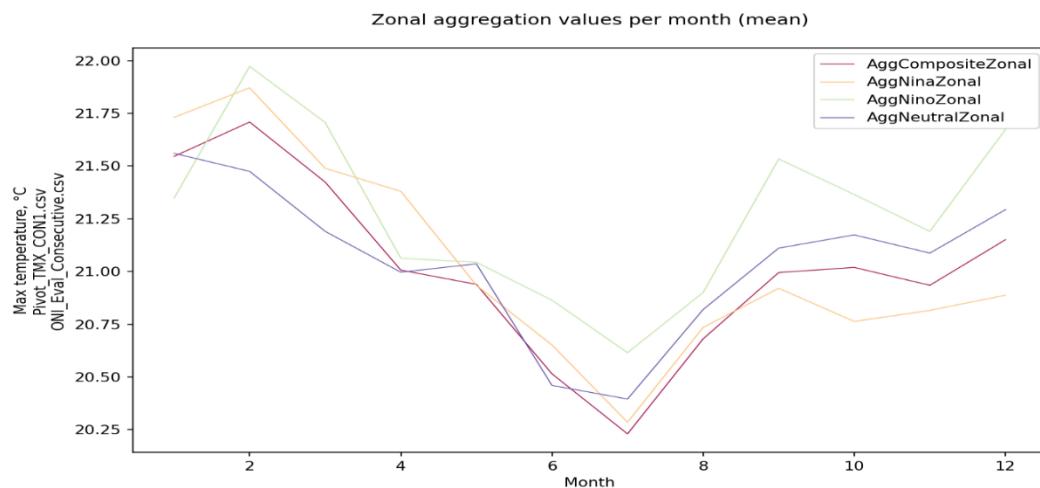
**Ilustración 4-5. Resultados Agregación Serie Original Temperatura Máxima**



**SECTION 03**  
**DESCARGA, PROCESAMIENTO**  
**Y ANÁLISIS DE DATOS**  
**HIDROCLIMATOLÓGICOS**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2021



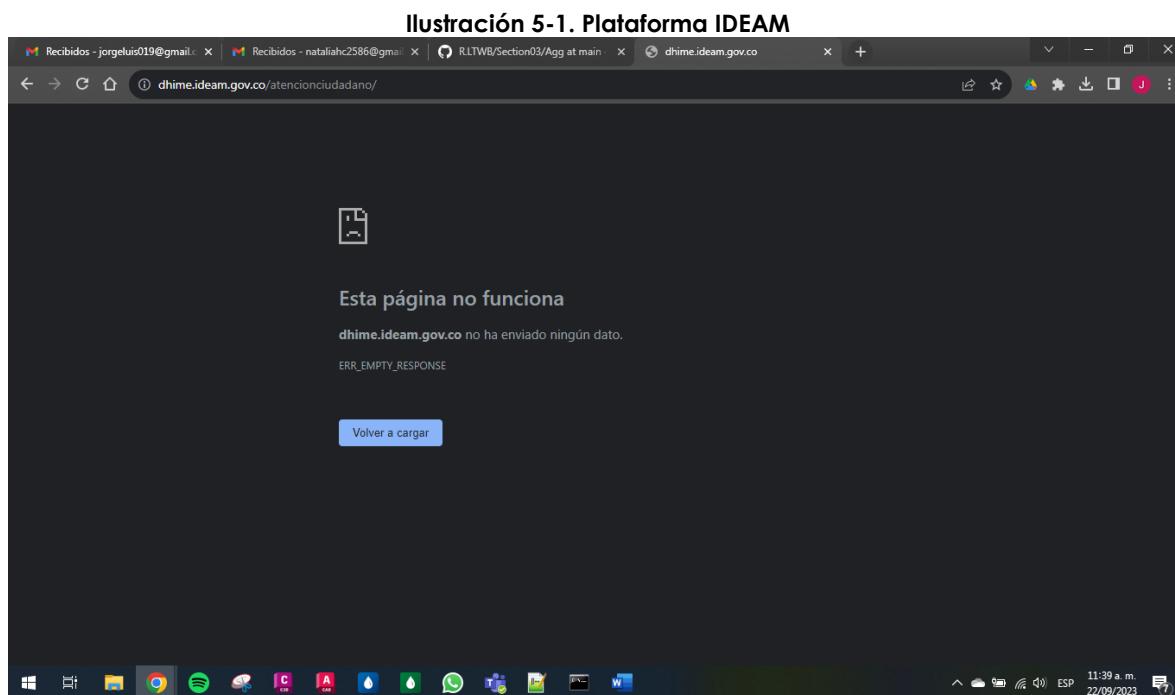


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En general se observa en las gráficas que varias de las estaciones fueron completadas generando una densificación de los registros importante, sin embargo, en cuanto a la media de resultados su sensibilidad fue baja respecto a la cantidad de datos llenados. Lo anterior aplica para la serie compuesta, Niño, Niña y Neutral.

## 5. AGREGACIÓN DE OTROS PARÁMETROS

A la fecha de desarrollo de esta actividad, la página web del IDEAM se encuentra deshabilitada por lo que no se pueden descargar los datos de otros parámetros.



Fuente: IDEAM, 2023.

## 6. CONCLUSIONES

- Se realizó el ejercicio de agregación multianual de las series de precipitación, evaporación, caudal y temperatura a partir de los periodos y fenómenos ENSO.
- Se realizó la comparación de la agregación con los datos procesados en actividades anteriores y la serie original, donde se observa que principalmente en la precipitación se tienen cambios en los totales que aumentan considerablemente.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RCFDTOLS, 2023. Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG. Contenido del curso: <https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/tree/main/Section03/Agg>.