



R.LTWB – SECTION 03

Descarga, procesamiento y análisis de datos
hidroclimatológicos

Análisis de cambio climático para
segmentación de series

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

JORGE LUIS GONZALEZ CASTRO

CC: 1032395475

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	2
2. Objetivo General	2
3. Actividad 1: Procesamiento en software	2
4. ACTIVIDAD 2: OTROS INDICADORES DE LA NOAA	7
5. Conclusiones.....	9
6. Referencias Bibliográficas	9

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1. Descarga Impute.py	2
Ilustración 3-2. Script ENSOONI.py.....	3
Ilustración 3-3. Ejecución inicial ENSOONI.py.....	3
Ilustración 3-4. Resultados Precipitación script ENSOONI.py	4
Ilustración 3-5. Resultados Impute 1 Precipitación	5
Ilustración 4-1. Otros indicadores NOAA.....	8

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.

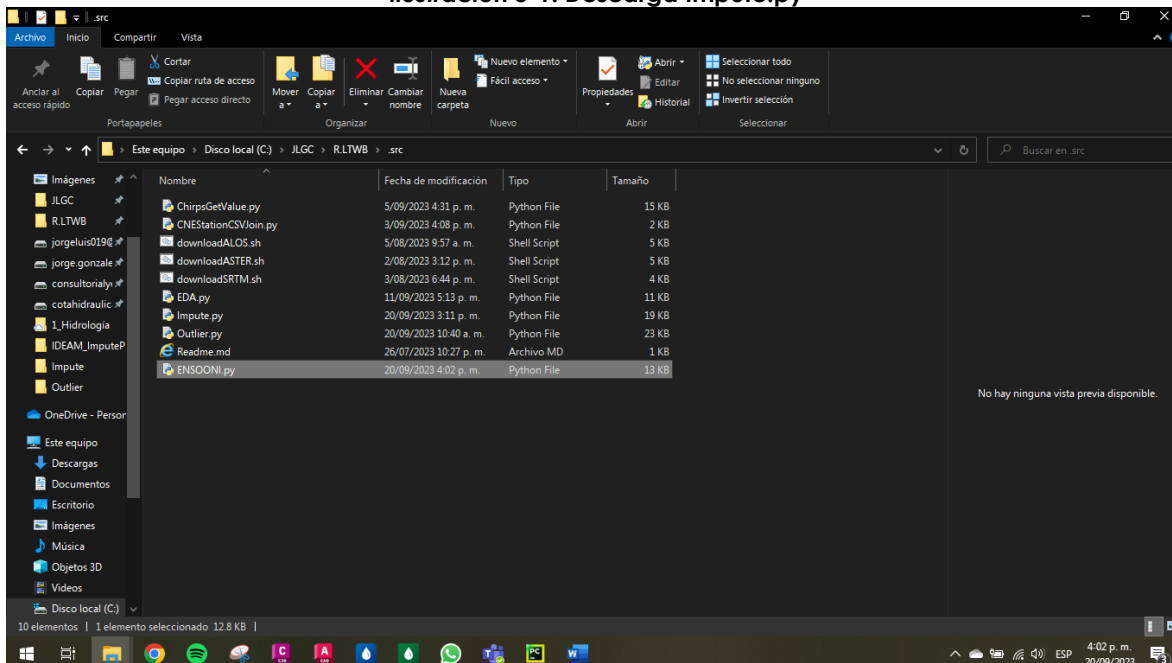
2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general en esta sección es realizar el análisis del fenómeno ENSO a partir del indicador ONI en periodos consecutivos y no consecutivos para evidenciar las anomalías de acuerdo con los datos registrados en las estaciones de la zona de estudio.

3. ACTIVIDAD 1: PROCESAMIENTO EN SOFTWARE

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

Ilustración 3-1. Descarga Impute.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

Ilustración 3-2. Script ENSOONI.py

```

1  # -*- coding: UTF-8 -*-
2  # Name: ENSOONI.py
3  # Description: get the NOAA oni.ascii.txt and classify the climatological events Niño, Niña and Neutral.
4  # Requirements: Python 3+, pandas, tabulate, numpy
5  # SEAS: season, YR: year, TOTAL: average temperature, ANOM: anomaly value.
6
7
8  # Libraries
9  from datetime import datetime
10 from datetime import date
11 import requests
12 import os.path
13 import sys
14 import pandas as pd
15 import numpy as np
16 import matplotlib
17 import matplotlib.pyplot as plt
18
19
20 # General variables
21 url_file = 'https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/oni.ascii.txt'
22 local_file = 'ONI_Ascii'
23 file_extension = '.txt'
24 path = 'C:/JLGC/R.LTWB/.datasets/ENSOONI/' # Your local output path, use ../datasets/ENSOONI/ for relative path
25 analysis_file = 'ONI_Eval' # Output analysis file name
26 file_log_name = path + analysis_file + '.md' # Markdown file log
27 file_log = open(file_log_name, 'w+') # w+ create the file if it doesn't exist
28 fig_size = 5 # Height size for figures plot
29 show_plot = True # Show plots in screen
30 threshold = 0.5 # Temperature anomaly grader in °C
31 consecutive_event = 5 # Number of consecutive events
32
33
34 # Function for print and show results in a log file
35 def print_log(txt, print_on_screen=True, center=True):

```

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-3. Ejecución inicial ENSOONI.py

```

C:\Users\jorge>CD C:\JLGC\R.LTWB\datasets\ENSOONI
C:\JLGC\R.LTWB\datasets\ENSOONI>C:\Python311\python.exe "C:\JLGC\R.LTWB\src\ENSOONI.py"
File downloaded and updated = Yes
# NOAA - Oceanic Niño Index (ONI) classifier for climatological yearly events Niño, Niña and Neutral

The following analysis are based on a threshold of +/- 0.5°C for the Oceanic Niño Index (ONI) [3 month running mean of ERSST.v5 SST anomalies in the Niño 3.4 region (5°
N-5°S, 120°-170°W)], based on centered 30-year base periods updated every 5 years.
The ONI is one measure of the El Niño-Southern Oscillation, and other indices can confirm whether features consistent with a coupled ocean-atmosphere phenomenon accompa
nied these periods.[*]

* Processed file: [C:/JLGC/R.LTWB/.datasets/ENSOONI/ONI_Ascii_20230920.txt](../ENSOONI/ONI_Ascii_20230920.txt)
* Execution date: 2023-09-20 16:07:43.390741
* Python version: 3.11.5 (tags/v3.11.5:ccc6ba9, 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
* numpy version: 1.25.2
* Instructions & script: https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/tree/main/Section03/ENSOONI
* License: https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/blob/main/LICENSE.md
* Credits: r.cfdtools@gmail.com

## General ONI Ascii file information
* Ascii file from: https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/oni.ascii.txt
* Records: 883
* Years: 73.583333

Table records

```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124
125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145
146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166
167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229
230																				

```

0.5 | 0.48 | 0.4 | 0.19 | -0.08 | -0.3 | -0.41 | -0.57 | -0.89 | -1.17 | -1.27 | -1.19 | -1.05 | -0.93 | -0.84 | -0.66 | -0.48 | -0.38 | -0.4 | -0.49 | -0.6
-0.81 | -0.98 | -0.98 | -0.97 | -0.93 | -0.99 | -1.06 | -0.99 | -0.85 | -0.81 | -0.91 | -1.01 | -0.99 | -0.92 | -0.82 | -0.67 | -0.43 | -0.14 | 0.16 | 0.48 | 0.77
1.06

[R.LTWB](ONI_Ascii.txt_Historic.png)
[R.LTWB](ONI_Ascii.txt_Anomaly.png)

## ENSO ONI yearly events classification with 5 non-consecutive overlapping seasons and 0.5°C threshold
Classification file: [ONI_Eval_NonConsecutive.csv](ONI_Eval_NonConsecutive.csv)

Results table
-----:-----:-----:-----:-----:-----:
YR | NinoCount | NinoCount | NeutralCount | Event | EventMark | EventLabel
-----:-----:-----:-----:-----:-----:
1950 | 9 | 0 | 3 | Niña | -1 | 9
1951 | 2 | 7 | 3 | Niño | 1 | 7
1952 | 0 | 1 | 11 | Neutral | 0 | 11
1953 | 0 | 11 | 3 | Niña | -1 | 11
1954 | 8 | 1 | 3 | Niña | -1 | 8
1955 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12
1956 | 8 | 0 | 4 | Niña | -1 | 8
1957 | 0 | 9 | 3 | Niño | 1 | 9
1958 | 0 | 9 | 3 | Niño | 1 | 9
1959 | 0 | 3 | 9 | Neutral | 0 | 9
1960 | 0 | 0 | 12 | Neutral | 0 | 12
1961 | 0 | 0 | 12 | Neutral | 0 | 12
1962 | 0 | 0 | 12 | Neutral | 0 | 12
1963 | 0 | 7 | 5 | Niño | 1 | 7
1964 | 8 | 2 | 2 | Niña | -1 | 8
1965 | 1 | 7 | 4 | Niño | 1 | 7
1966 | 0 | 4 | 8 | Neutral | 0 | 8
1967 | 1 | 0 | 11 | Neutral | 0 | 11
1968 | 3 | 5 | 4 | Niño | 1 | 5
1969 | 0 | 10 | 2 | Niño | 1 | 10
1970 | 6 | 1 | 5 | Niña | -1 | 6
1971 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12
1972 | 1 | 8 | 3 | Niño | 1 | 8
1973 | 8 | 3 | 1 | Niña | -1 | 8
1974 | 10 | 0 | 2 | Niña | -1 | 10
1975 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12
1976 | 3 | 4 | 5 | Neutral | 0 | 5
1977 | 0 | 6 | 6 | Niño | 1 | 6

1991 | 0 | 7 | 5 | Niño | 1 | 7
1992 | 0 | 6 | 6 | Niño | 1 | 6
1993 | 0 | 4 | 8 | Neutral | 0 | 8
1994 | 0 | 4 | 8 | Neutral | 0 | 8
1995 | 5 | 3 | 4 | Niña | -1 | 5
1996 | 3 | 0 | 9 | Neutral | 0 | 9
1997 | 1 | 8 | 3 | Niño | 1 | 8
1998 | 6 | 4 | 2 | Niña | -1 | 6
1999 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12
2000 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12
2001 | 2 | 0 | 10 | Neutral | 0 | 10
2002 | 0 | 7 | 5 | Niño | 1 | 7
2003 | 0 | 2 | 10 | Neutral | 0 | 10
2004 | 0 | 5 | 7 | Niño | 1 | 5
2005 | 2 | 2 | 8 | Neutral | 0 | 8
2006 | 3 | 4 | 5 | Neutral | 0 | 5
2007 | 6 | 1 | 5 | Niña | -1 | 6
2008 | 6 | 0 | 6 | Niña | -1 | 6
2009 | 3 | 5 | 4 | Niño | 1 | 5
2010 | 7 | 3 | 2 | Niña | -1 | 7
2011 | 5 | 0 | 7 | Niña | -1 | 5
2012 | 3 | 0 | 9 | Neutral | 0 | 9
2013 | 0 | 0 | 12 | Neutral | 0 | 12
2014 | 0 | 2 | 10 | Neutral | 0 | 10
2015 | 0 | 10 | 2 | Niño | 1 | 10
2016 | 5 | 4 | 3 | Niña | -1 | 5
2017 | 3 | 0 | 9 | Neutral | 0 | 9
2018 | 4 | 3 | 5 | Neutral | 0 | 5
2019 | 0 | 5 | 7 | Niño | 1 | 5
2020 | 5 | 1 | 6 | Niña | -1 | 5
2021 | 4 | 0 | 8 | Neutral | 0 | 8
2022 | 12 | 0 | 0 | Niña | -1 | 12
2023 | 1 | 1 | 10 | Neutral | 0 | 10

C:\JLGC\R.LTWB\src\ENSOONI.py:255: FutureWarning: Series._getitem_ treating keys as positions is deprecated. In a future version, integer keys will always be treated
as labels (consistent with DataFrame behavior). To access a value by position, use `ser.iloc[pos]`
ax.text(x[index], df_out['EventMark'][index], str(x_label[index]) + ' (' + str(df_out['EventLabel'][index]) + ')', size=9, rotation=80)

[R.LTWB](ONI_Eval_Consecutive.png)

[*1]: https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
C:\JLGC\R.LTWB\datasets\ENSOONI>

```

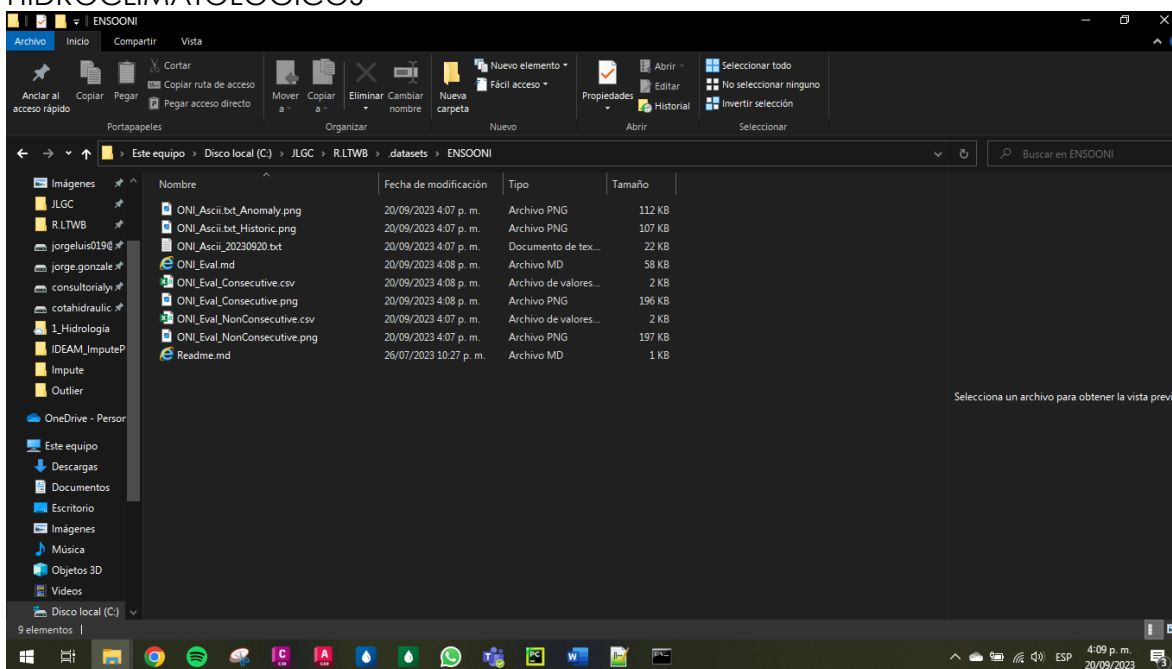
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

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

Ilustración 3-4. Resultados Precipitación script ENSOONI.py

SECTION 03
DESCARGA, PROCESAMIENTO
Y ANÁLISIS DE DATOS
HIDROCLIMATOLÓGICOS

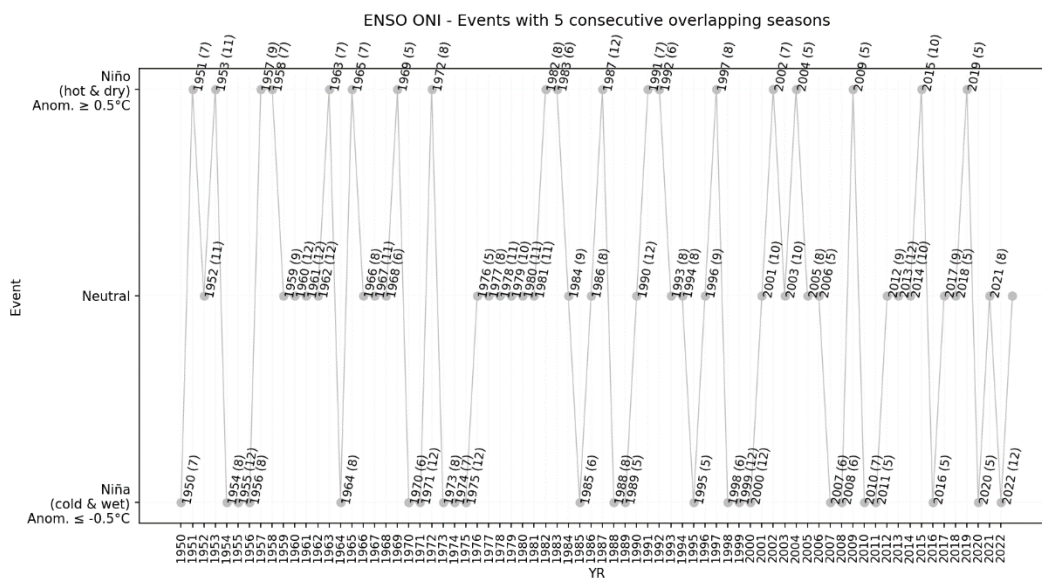
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO
CC: 1032395475
CS2021

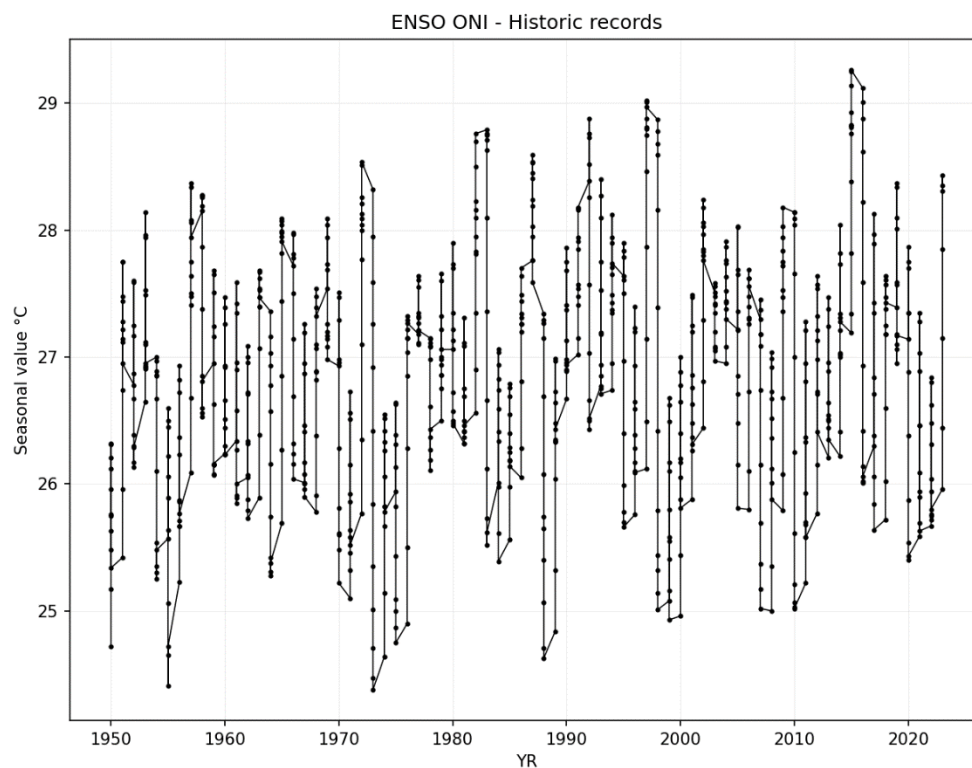


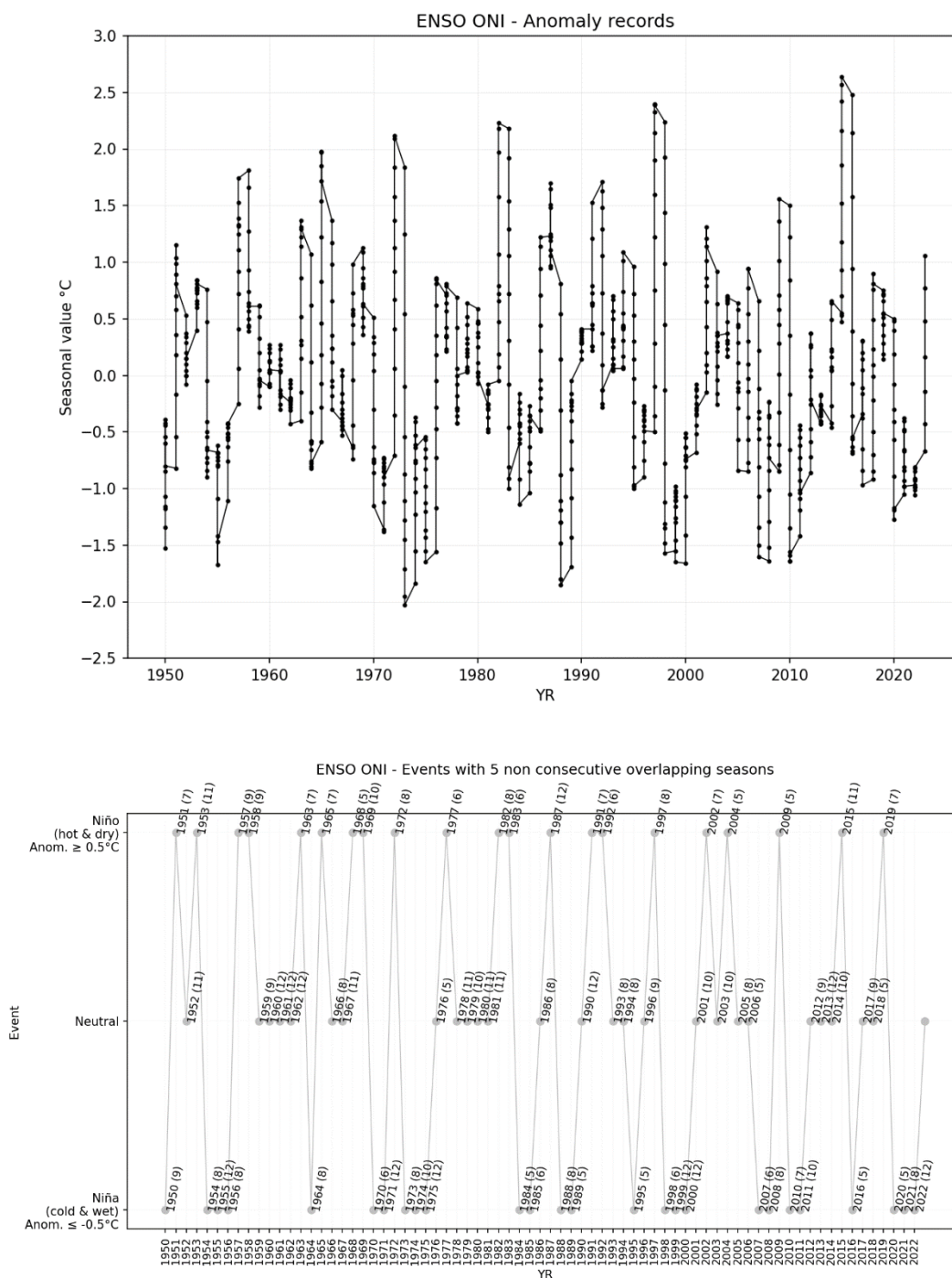
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Las gráficas de resultados se presentan a continuación.

Ilustración 3-5. Resultados Impute 1 Precipitación







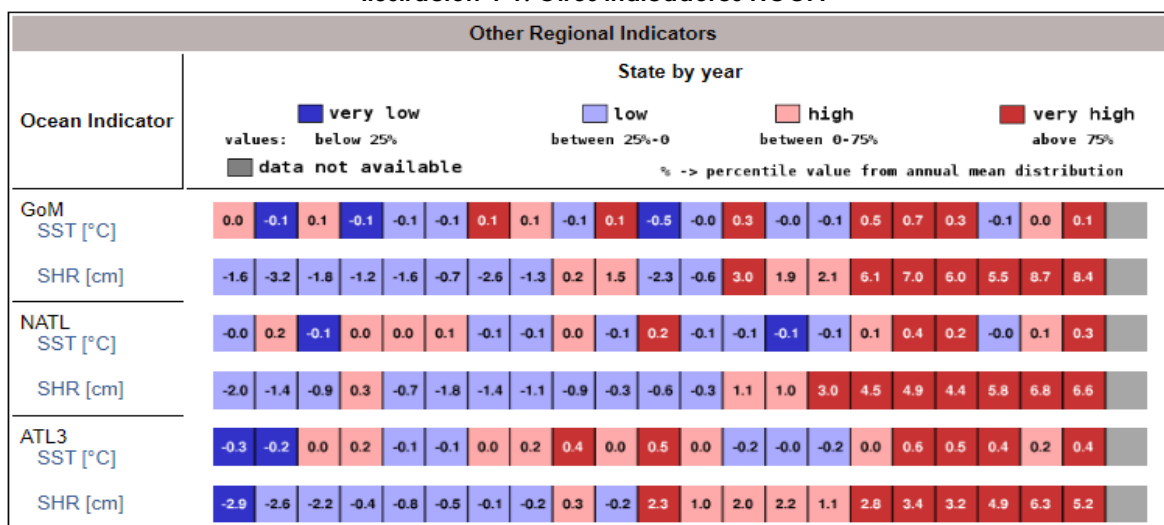
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

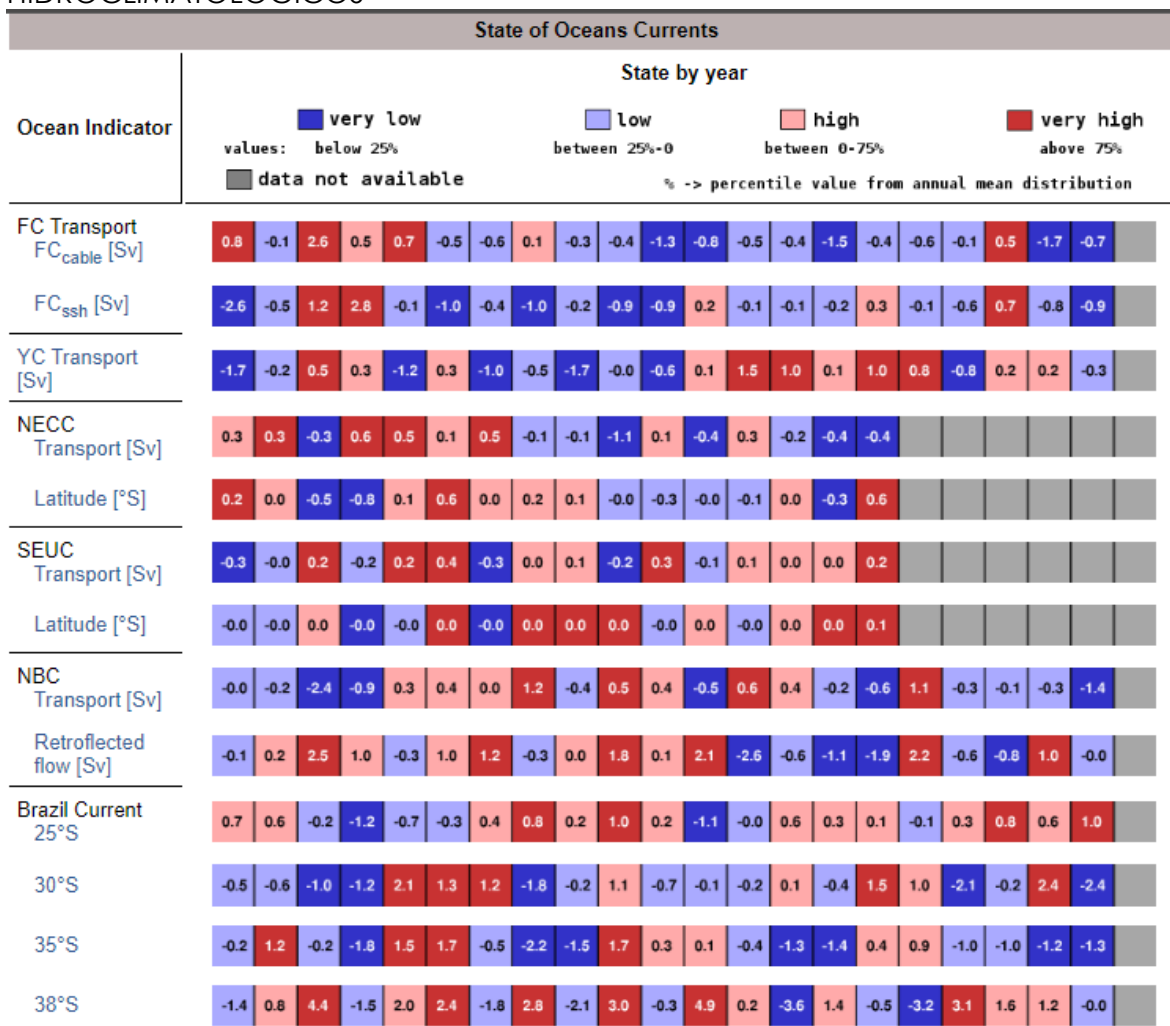
4. ACTIVIDAD 2: OTROS INDICADORES DE LA NOAA

Se realizó la investigación de otros indicadores de la NOAA para la evaluación de anomalías meteorológicas a nivel mundial.

- Yucatan Current (YC) Transport: Estudia el flujo de agua en el Mar Caribe dentro del Golfo de Yucatán.
- Florida Current Transport: Estudia el flujo del límite occidental subtropical y la fase cálida superior de la circulación meridional.
- Tropical Atlantic Current System: Estudio de la zona tropical del océano Atlántico.
- North Brazil Current (NBC): Estudia el transporte de la masa de agua de sur a norte en el océano atlántico.
- Brazil-Malvinas Confluence (BMC): Estudia el límite suroeste del giro subtropical del Atlántico sur, que conecta las regiones subpolares con las subtropicales.
- Brazil Current: Estudia el transporte hacia el norte de una mezcla de agua procedente del Atlántico Sur y del Océano Índico.
- Agulhas Current (AC) Transport: Estudia la corriente en el límite del océano Índico.
- Atlantic Warm Pool (AWP), Indo-Pacific Warm Pool (IPWP), Western Hemisphere Warm Pool (WHWP): Estudia las extensiones de aguas superficiales cálidas (>28,5 °C) en los océanos tropicales utilizadas para estudios y perspectivas de condiciones climáticas extremas.
- Tropical Cyclone Dynamic Temperature (Tdy): Un indicador para monitorear el impacto del océano en la intensificación de los ciclones tropicales.
- Gulf of Mexico (GoM) Indicators: Parámetros e indicadores para monitorear las condiciones del océano, incluidas las corrientes superficiales, el contenido de calor y el nivel del mar.
- North Atlantic (NATL) Indicators: Vinculado a la Oscilación Multidecenal del Atlántico.
- Atlantic 3 Region (ATL3) Indicators: Estudia el impacto ENSO y está relacionado con las precipitaciones en el Golfo de Guinea

Ilustración 4-1. Otros indicadores NOAA





Fuente: NOAA, 2023.

5. CONCLUSIONES

- Se realizó el ejercicio de descarga del indicador ONI para el fenómeno del Niño y la Niña a la fecha de ejecución del curso, para tener los archivos de definición para periodos consecutivos y no consecutivos de 5 años.
- Se realizó la investigación de otros indicadores de la NOAA.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RCFDTOOLS, 2023. Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG. Contenido del curso: <https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/blob/main/Section03/ENSOONI/Readme>.
- <https://www.aoml.noaa.gov/phod/indexes/index.php>.