

Avance en Trabajo Doctoral: Caracterización climática

AL

2026-08-06

💡 repositorio del trabajo

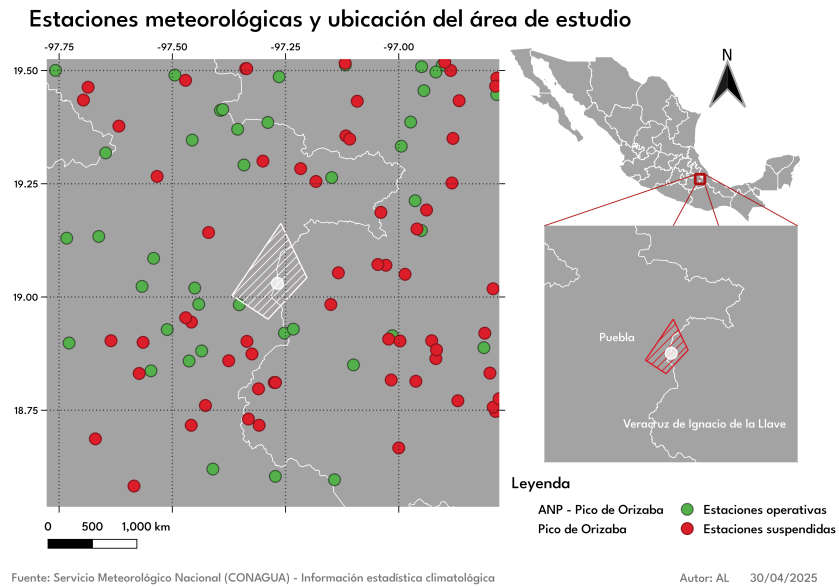
Puede visitarse el repositorio del trabajo en este [link](#)

Sobre el área de estudio

! Descripción de la sección

En esta sección se encuentra la información obtenida del análisis climático de la zona de estudio

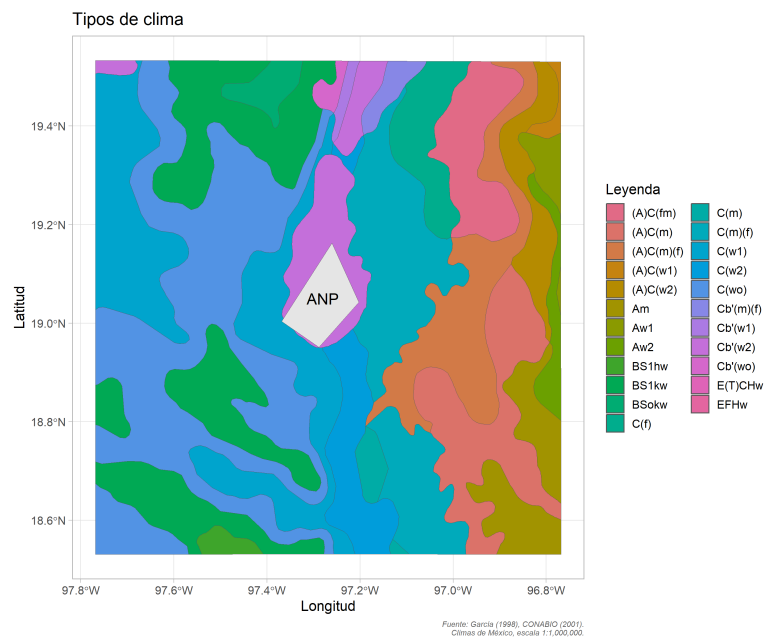
El área de estudio se ubica entre las coordenadas [insertar coordenadas del área de estudio], considerando como punto medio del dominio el Pico de Orizaba. Al hacer un conteo de las estaciones meteorológicas que se encuentran en la zona, se encontró la existencia de 106 de estas; de las cuales X se encuentran en el estado de Veracruz, X en Puebla y X en Tlaxcala. Su posición se muestra en el mapa 1.



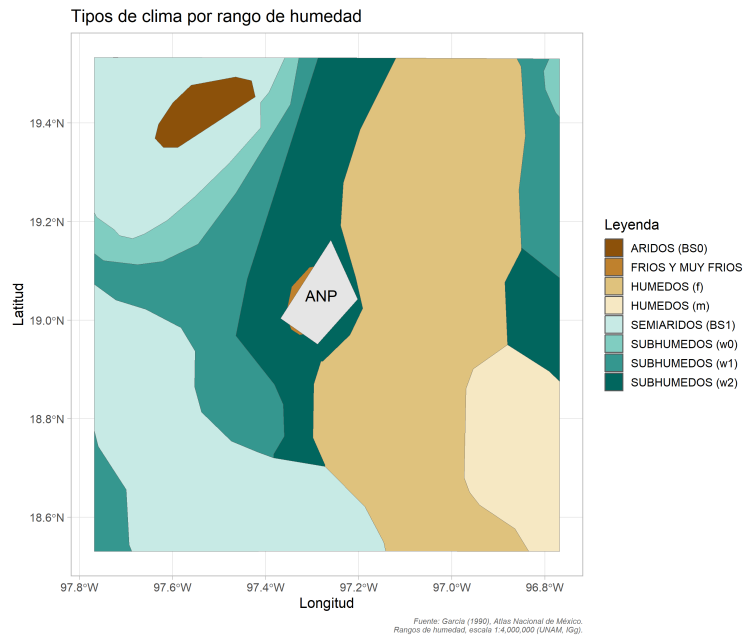
Caracterización climática

Usando datos del INEGI, se hizo la caracterización climática obteniendo los resultados que se se muestran a continuación¹.

Tipos de clima



¹El script con el que hicieron los mapas se encuentran en la sección de los [Anexos](#)



Edafología

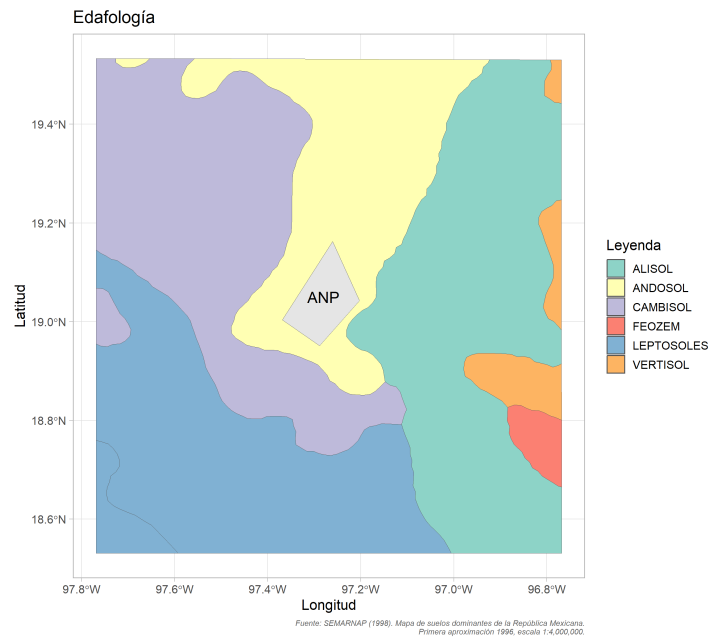


Figure 1: Edafología de la zona de estudio

Hidrografía e hidrología

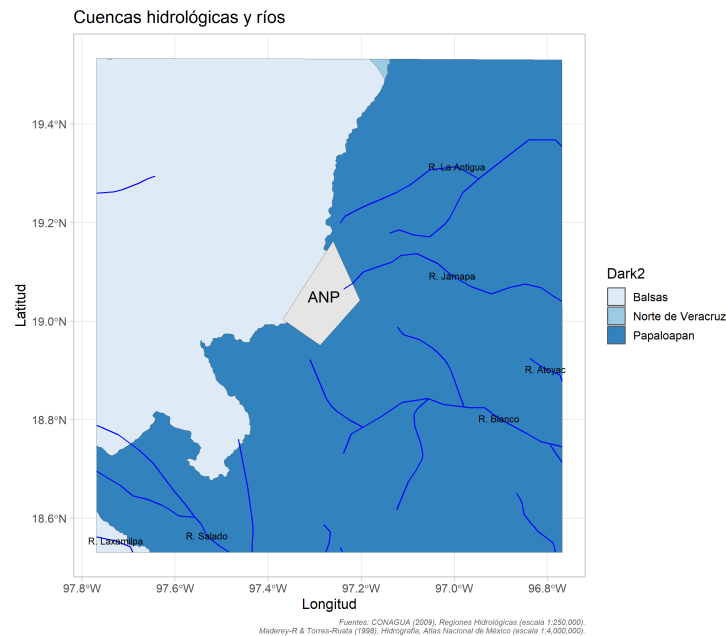


Figure 2: Hidrografía y regiones hidrológicas de la zona de estudio

Sobre los datos utilizados

! Descripción de la sección

En esta sección se encuentran los métodos y ajustes hechos en los datos por analizar

Sobre los datos en malla (artículo Jaime)

1. Se descargaron los datos de un año para hacer el análisis exploratorio y planificar el flujo de trabajo
2. Se decidió unir los archivos tif a un solo archivo NetCDF con el fin de poder optimizar el trabajo (Revisar los [anexos](#) para ver los scripts con los que se hizo este trabajo).
3. Se hizo el ploteo exploratorio de la malla.

Sobre los datos del SMN

Para poder tener la certeza de la validez de los datos antes trabajados, se hizo la comparación de los datos de precipitación y temperatura para 10 puntos (estaciones) de la malla. Estas estaciones se describen en la Tabla 1

%% insertar la tabla %%

Anexos

Script: mapas de caracterización climática

```
1  #Primero, fijar el directorio de trabajo
2  setwd("~/001_DhPGaby_v2/dhp_gaby-1")
3
4  #cargar las librerias
5  library(sf)
6  library(ggplot2)
7  library(RColorBrewer)
8  library(reshape2)
9
10 #Ruta de los datos y definición de variables
11 path_climas <- "data/AnálisisGeografico/Climas_1mgw/clima1mgw.shp"
12 path_climhum <- "data/AnálisisGeografico/humed4mgw/humed4mgw.shp"
13 path_edafos <- "data/AnálisisGeografico/edafologia_4mgw/edafos4mgw.shp"
14 path_rios <- "data/AnálisisGeografico/Regiones-hidrologicas_4mgw/hidro4mgw.shp"
15 path_hidro <- "data/AnálisisGeografico/Regiones-hidrologicas_250kgw/rh250kgw.shp"
16 path_suelo7 <- "data/AnálisisGeografico/usv250s7gw_INEGI_SERIE7/usv250s7gw.shp"
17 path_pico <- "data/z.AREA/Area_Metodo/Poligono_ANP_Pico.shp"
18 path_estat <- "data/AnálisisGeografico/DivisonEstatal_dest23gw/dest23gw.shp"
19 path_domKML <- "data/Dom_50km.kml"
20
21 climas <- st_read(path_climas)
22 climhum <- st_read(path_climhum)
23 edafos <- st_read(path_edafos)
24 rios <- st_read(path_rios)
25 hidro <- st_read(path_hidro)
26 suelo7 <- st_read(path_suelo7)
27 ANPpico <- st_read(path_pico)
28 estat <- st_read(path_estat)
29 #suelo7v2 <- st_make_valid(suelo7) #corrige error del shape de uso de suelo
30 #Errores por invalidez de datos
31 dominio<- st_read(path_domKML)
32
33 #ploteo de prueba
34 plot(edafos) #plotea todas las cosas
35
36 #####
37 # Recortar utilizando un kml (interseccionar)
38 climas_dom <- st_intersection(climas, dominio) #CLIMA_TIPO
39 climhum_dom <- st_intersection(climhum, dominio) #TIPO
40 edafos_dom <- st_intersection(edafos, dominio) #UNIDAD SUE
41 rios_dom <- st_intersection(rios, dominio) #NOMRES
42 hidro_dom <- st_intersection(hidro, dominio) #NOMBRE
43 estat_dom <- st_intersection(estat, dominio) #
44 #suelo7_dom <- st_intersection(suelo7, dominio) #corregir error de validez
```

```

45
46 #ploteo avanzado
47 #####
48 #CLIMAS
49 n_clases <- length(unique(climas_dom$CLIMA_TIPO))
50 colores <- qualitative_hcl(n_clases, palette = "Dark 3")
51 ggplot() +
52   geom_sf(data = climas_dom, aes(fill = CLIMA_TIPO)) +
53   geom_sf(data = ANPpico) +
54   annotate("text", x = -97.28, y = 19.05, label = "ANP", size = 5) +
55   scale_fill_manual(values = colores) +
56   theme_light(base_size = 13) +
57   ggtitle("Tipos de clima") + xlab("Longitud") + ylab("Latitud") +
58   labs(fill = "Leyenda",
59         caption = "Fuente: García (1998), CONABIO (2001).
60         Climas de México, escala 1:1,000,000.") +
61   theme(plot.caption = element_text(size = 7, color = "gray40", face = "italic", hjust = 1))
62
63 ggsave("outputs/00.CLIMAS.png", width = 11, height = 8, dpi = 300)
64
65 #####
66 # CLIMAS HUMEDAD
67 ggplot() +
68   geom_sf(data = climhum_dom, aes(fill = TIPO))+ #nombre de la variable, se ve con head()
69   geom_sf(data = ANPpico) +
70   annotate("text", x = -97.28, y = 19.05, label = "ANP", size = 5) +
71   scale_fill_brewer(palette = "BrBG") +
72   #geom_contour(data = estat_dom, color = "white")
73   theme_light(base_size = 13) +
74   ggtitle("Tipos de clima por rango de humedad") + xlab("Longitud") + ylab("Latitud") +
75   labs(fill = "Leyenda",
76         caption = "Fuente: García (1990), Atlas Nacional de México.
77         Rangos de humedad, escala 1:4,000,000 (UNAM, IGg).") +
78   theme(plot.caption = element_text(size = 7, color = "gray40", face = "italic", hjust = 1))
79 ggsave("outputs/00.CLIM_HUM.png", width = 11, height = 8, dpi = 300)
80
81 #####
82 # EDAFOLOGIA
83 ggplot() +
84   geom_sf(data = edafo_dom, aes(fill = UNIDAD_SUE))+ #nombre de la variable, se ve con head()
85   geom_sf(data = ANPpico) +
86   annotate("text", x = -97.28, y = 19.05, label = "ANP", size = 5) +
87   scale_fill_brewer(palette = "Set3") +
88   #geom_contour(data = estat_dom, color = "white")
89   theme_light(base_size = 13) +
90   ggtitle("Edafología") + xlab("Longitud") + ylab("Latitud") +
91   labs(fill = "Leyenda",
92         caption = "Fuente: SEMARNAP (1998). Mapa de suelos dominantes
93         de la República Mexicana. Primera aproximación 1996,

```

```

94     escala 1:4,000,000.") +
95     theme(plot.caption = element_text(size = 7, color = "gray40", face = "italic", hjust = 1))
96 ggsave("outputs/00.EDAFO.png", width = 11, height = 8, dpi = 300)
97
98
99 #####
100 #CUENCAS y RIOS
101 ggplot() +
102     geom_sf(data = hidro_dom, aes(fill = NOMBRE)) + #nombre de la variable, se ve con head()
103     geom_sf(data = ANPpico) +
104     annotate("text", x = -97.28, y = 19.05, label = "ANP", size = 5) +
105     scale_fill_brewer(name = "Dark2") +
106     geom_sf(data = rios_dom, color = "blue") +
107     geom_sf_text(data = rios_dom, aes(label = NOMBRES), size = 3, color = "black") +
108     theme_light(base_size = 13) +
109     ggtitle("Cuencas hidrológicas y ríos") + xlab("Longitud") + ylab("Latitud") +
110     labs(fill = "Leyenda",
111          caption = "Fuentes: CONAGUA (2009), Regiones Hidrológicas
112                   (escala 1:250,000). Maderey-R & Torres-Ruata (1998), Hidrografía,
113                   Atlas Nacional de México (escala 1:4,000,000).") +
114     theme(plot.caption = element_text(size = 7, color = "gray40", face = "italic", hjust = 1))
115 ggsave("outputs/00.HIDRO.png", width = 11, height = 8, dpi = 300)

```

Scripts de trabajo con mallas *nc* y *tif*

Script: Conversión de archivos *tif* a NetCDF

```

1 mkdir data/nc_files51
2 for file in data/1951/*.tif; do
3     name=$(basename "$file" .tif)
4     gdal_translate -of netCDF "$file" "data/nc_files51/${name}.nc"
5 done

```

Script: Corte de archivos *tif* al área de estudio

```

1 mkdir data/clipped51
2 for file in data/nc_files51/*.nc; do
3     cdo -f nc sellonlatbox,-98,95,17,20 "$file" "data/clipped51/$(basename $file)"
4 done

```

Script: unión de los archivos *.nc a uno solo (mergetime)

```
1 i=0
2 for file in precip1951*.nc; do
3     date=$(date -d "1951-01-01 +$i days" +%Y-%m-%d)
4     cdo settaxis,${date},00:00:00,1day "$file" "fixed_$file"
5     ((i++))
6 done
```