CLIMATOLOGÍA del estado de Baja California Sur

Sandra Robles Gil Mestre



UABCS 1976 - 2026

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Climatología del estado de Baja California Sur

Sandra Robles-Gil Mestre

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Este libro fue evaluado por pares académicos bajo arbitraje “doble ciego” de conformidad con la normatividad de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Los dictámenes son resguardados en los expedientes de la editorial universitaria.

D. R. © Autora: Sandra Robles-Gil Mestre
D. R. © Universidad Autónoma de Baja California Sur,
Boulevard Forjadores s/n entre Av. Universidad y Félix Agramont
Cota, Col. Universitaria. La Paz, Baja California Sur, México

Primera edición, 2026

ISBN: 978-607-8925-81-0

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, archivada o transmitida, en cualquier sistema –electrónico, mecánico, de fotorreproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro–, sin hacerse acreedor a las sanciones establecidas en las leyes, salvo con el permiso escrito del titular del *copyright*. Las características tipográficas, de composición, diseño, formato y corrección son propiedad de los editores.

Cuidado de la edición: Rafael Zacarías

Maquetación: María Torres

Diseño de portada: Luis M. Farah Carranza

Fotografía de portada (estación climatológica de El Triunfo, BCS): Fermín Reygadas Robles Gil

Imagen portada: NASA (2026-05-09T00_00_00Z)

Hecho en México
Made in Mexico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA SUR

DR. DANTE ARTURO SALGADO GONZÁLEZ
Rector

DR. MANUEL ARTURO CORONADO GARCÍA
Secretario General

C. P. MAURICIO LUNA RODRÍGUEZ
Encargado de la Secretaría de Administración y Finanzas

LIC. JORGE RICARDO FUENTES MALDONADO
Director de Difusión Cultural y Extensión Universitaria

MTRA. ANDREA ISABEL VILLARREAL OJEDA
Jefa del Departamento Editorial

Catalogación: Biblioteca Central UABCS

551.6

R666c

Robles-Gil Mestre, Sandra

Climatología del estado de Baja California Sur/ Sandra Robles-Gil Mestre-- La Paz, BCS: Universidad Autónoma de Baja California Sur, 2026.

512 p;

ISBN: 978-607-8925-81-0

1. Climatología 2. Meteorología.

Contenido

Agradecimientos 13

Introducción 15

1. Situación geográfica y factores climáticos 19
1.1. Antecedentes 19
1.2. Situación geográfica 19
1.3. Latitud 21
1.4. Relieve, altitud y orientación 22
1.5. Cercanía o lejanía al mar 24
1.6. Circulación atmosférica 28
1.6.1. Región noroeste de México 29
1.6.2. Golfo de California 32
1.7. Corrientes marítimas y temperatura superficial del mar 34
1.7.1. Región del Pacífico 35
1.7.1.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR 40
1.7.2. Golfo de California 52
1.7.2.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR 54
1.8. Surgencias costeras 57
1.8.1. Región del Pacífico 58
1.8.2. Golfo de California 60
1.9. Síntesis 62

2. Estaciones climatológicas convencionales y observatorios meteorológicos —Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua—, funciones, análisis histórico, selección y alcance 64
2.1. Estaciones climatológicas convencionales 64
2.1.1. Funciones y limitantes 64
2.1.2. Análisis histórico 68
2.1.3. Selección de estaciones 79
2.1.4. Selección de información y control de calidad 81
2.2. Observatorios meteorológicos 82
2.2.1. Funciones 82
2.2.2. Análisis histórico 83
2.2.3. Selección. 85
2.3. Alcance de la información 85

3. Radiación solar e insolación 88
3.1. Consideraciones generales 88
3.1.1. Balance energético y transferencia de calor 89
3.1.2. Altura del Sol 91
3.2. Insolación 93
3.2.1. Insolación astronómica 93
3.2.2. Insolación real 98
3.3. Radiación solar 104
3.3.1. Antecedentes 104
3.3.2. Estimaciones indirectas 106
3.3.3. Distribución espacial y temporal por mediciones indirectas 108
3.3.4. Mediciones directas en BCS 109
3.3.5. Distribución mensual y horaria de mediciones directas 110
3.4. Síntesis 118

4. Temperatura 120
4.1. Antecedentes 120
4.2. Municipio de Mulegé 123
4.2.1. Temperatura media 123
Regiones 124

Localidades 129
4.2.2. Oscilación térmica. 131
4.2.3. Temperatura máxima 133
4.2.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO 133
Regiones 134
Localidades 137
4.2.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA 139
Percentil 90 141
4.2.4. Temperatura mínima 142
4.2.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO 142
Regiones 143
Localidades 146
4.2.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA 148
4.2.5. Temperatura: tendencias observadas 150
4.3. Municipio de Comondú 152
4.3.1. Temperatura media 152
Regiones 154
Localidades 156
4.3.2. Oscilación térmica. 157
4.3.3. Temperatura máxima 159
4.3.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO 159
Regiones 159
Localidades 161
4.3.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA 164
Percentil 90 166
4.3.4. Temperatura mínima 167
4.3.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA 167
Regiones 168
Localidades 170
4.3.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA 172
4.3.5. Temperatura: tendencias observadas 175
4.4. Municipio de Loreto. 176
4.4.1. Temperatura media 176
Regiones 177

Localidades 179
4.4.2. Oscilación térmica. 180
4.4.3. Temperatura máxima 181
4.4.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA 181
Regiones 182
Localidades 184
4.4.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA 185
Percentil 90 187
4.4.4. Temperatura mínima 187
4.4.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA 187
Regiones 188
Localidades 190
4.4.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA 191
4.4.5. Temperatura: tendencias observadas 193
4.5. Municipio de La Paz 194
4.5.1. Temperatura media 194
Regiones 196
Localidades 199
4.5.2. Oscilación térmica. 201
4.5.3. Temperatura máxima 202
4.5.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO 202
Regiones 203
Localidades 207
4.5.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA 210
Percentil 90 212
4.5.4. Temperatura mínima 214
4.5.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO 214
Regiones 215
Localidades 218
4.5.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA 220
4.5.5. Temperatura: tendencias observadas 223
4.6. Municipio de Los Cabos 224
4.6.1. Temperatura media 224
Regiones 226
Localidades 230

4.6.2. Oscilación térmica. 231
4.6.3. Temperatura máxima 232
4.6.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA 232
Regiones 233
Localidades 236
4.6.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA 238
Percentil 90 240
4.6.4. Temperatura mínima 241
4.6.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO 241
Regiones 242
Localidades 244
4.6.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA 246
4.6.5. Temperaturas: tendencias observadas. 248
4.7. Síntesis estatal 249

5. Evaporación, humedad y condensación 253
5.1. Evaporación 253
5.1.1. Antecedentes 253
5.1.2. Municipio de Mulegé 256
5.1.3. Municipio de Comondú 258
5.1.4. Municipio de Loreto 260
5.1.5. Municipio de La Paz 261
5.1.6. Municipio de Los Cabos 263
5.2. Humedad 265
5.2.1. Antecedentes 265
5.3. Días despejados, medio nublados y nublados 267
5.3.1. Municipio de Mulegé 267
5.3.2. Municipio de Comondú 269
5.3.3. Municipio de Loreto 271
5.3.4. Municipio de La Paz 273
5.3.5. Municipio de Los Cabos 276
5.4. Nieblas 278
5.4.1. Antecedentes 278
5.4.2. Municipio de Mulegé 287
5.4.3. Municipio de Comondú 288

5.4.4. Municipio de Loreto 290
5.4.5. Municipio de La Paz 292
5.4.6. Municipio de Los Cabos 293
5.5. Síntesis estatal 295

6. Precipitación 297
6.1. Antecedentes 297
6.2. Municipio de Mulegé 300
6.2.1. Precipitación media y moda 300
6.2.2. Régimen pluviométrico 301
6.2.3. Regiones 302
6.2.4. Altitud 305
6.2.5. Número de días con lluvia 306
6.2.6. Precipitación máxima extrema 309
6.2.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL 310
6.2.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 312
6.2.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL 316
6.2.7. Índice de pluviosidad y sequía 317
6.3. Municipio de Comondú 322
6.3.1. Precipitación media y moda 322
6.3.2. Régimen pluviométrico 324
6.3.3. Regiones 325
6.3.4. Altitud 327
6.3.5. Número de días con lluvia 328
6.3.6. Precipitación máxima extrema 331
6.3.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL 332
6.3.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 334
6.3.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL 337
6.3.7. Índice de pluviosidad y sequía 339
6.4. Municipio de Loreto 344
6.4.1. Precipitación media y moda 344
6.4.2. Régimen pluviométrico 345
6.4.3. Regiones 346
6.4.4. Altitud 348
6.4.5. Número de días con lluvia 349

6.4.6. Precipitación máxima extrema 351
6.4.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL 352
6.4.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 354
6.4.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL 356
6.4.7. Índice de pluviosidad y sequía 358
6.5. Municipio de La Paz 361
6.5.1. Precipitación media y moda 361
6.5.2. Régimen pluviométrico 363
6.5.3. Regiones 364
6.5.4. Altitud 367
6.5.5. Número de días con lluvia 368
6.5.6. Precipitación máxima extrema 372
6.5.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL 374
6.5.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 376
6.5.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL 380
6.5.7. Índice de pluviosidad y sequía 382
6.6. Municipio de Los Cabos 386
6.6.1. Precipitación media y moda 386
6.6.2. Régimen pluviométrico 387
6.6.3. Regiones 388
6.6.4. Altitud 390
6.6.5. Número de días con lluvia 391
6.6.6. Precipitación máxima extrema 393
6.6.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL 394
6.6.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 396
6.6.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL 399
6.6.7. Índice de pluviosidad y sequía 401
6.7. Síntesis estatal 404

7. Climas 409
7.1. Antecedentes 409
7.2. Tipos de climas 411
7.3. Baja California Sur 412
7.4. Municipio de Mulegé 413
7.4.1. Costa y llanura occidentales 413

7.4.2. Vertiente occidental 418
7.4.3. Serranía 419
7.4.4. Vertiente y costa orientales 421
7.5. Municipio de Comondú 424
7.5.1. Costa occidental 425
7.5.2. Llanura occidental 427
7.5.3. Centro, mesetas o serranía 430
7.6. Municipio de Loreto 433
7.6.1. Serranía, vertiente y costa orientales 434
7.7. Municipio de La Paz 437
7.7.1. Llanura costera occidental 438
7.7.2. Centro, mesas y serranía norte 440
7.7.3. Costa occidental-sur 442
7.7.4. Llanura oriental 443
7.7.5. Costa oriental 444
7.7.6. Serranía suroriental de La Paz 446
7.7.7. Vertiente oeste serranía-sur 447
7.8. Municipio de Los Cabos 450
7.8.1. Vertiente suroeste-sierra 451
7.8.2. Vertientes sureste-sierra y mesas 452
7.8.3. Vertiente este-valles y costa oriental-norte 454
7.8.4. Costa oriental-sur 455
7.8.5. Corredor urbano 456

8. Discusiones, conclusiones y recomendaciones 457
8.1. Discusiones 457
8.2. Estaciones climatológicas convencionales 459
Recomendaciones 459
8.3. Factores que influyen en el clima de Baja California Sur . . 460
Recomendaciones 464
8.4. Determinación climática 466
8.4.1. Municipio de Mulegé 467
8.4.2. Municipio de Comondú 468
8.4.3. Municipio de Loreto 468
8.4.4. Municipio de La Paz 469

8.4.5. Municipio de Los Cabos 470
Recomendaciones 470

Bibliografía y referencias 472

Anexos 480

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la doctora Rebeca Granados Ramírez, del Instituto de Geografía de la UNAM, por revisar mi trabajo, así como por todos sus valiosos comentarios y recomendaciones. Su apoyo en los últimos años ha sido fundamental para la elaboración de este libro.

También le agradezco al doctor Mauro Valdés Barrón, del Instituto de Geofísica de la UNAM, por la revisión del capítulo de radiación solar e insolación, y por sus sugerencias.

Mi agradecimiento a los doctores Hugo Herrera Cervantes, del CICESE-ULP-CIBNOR, y Edgardo Farach Espinosa, del CIBNOR-Guaymas, quienes me proporcionaron los datos de temperatura superficial del mar, mismos que descargaron de la NASA para el desarrollo de este tema.

Asimismo, le agradezco al doctor Armando Trasviña Castro, del CICESE-ULP, por sus comentarios en la revisión del tema de corrientes marítimas.

A todas y todos los encargados de las estaciones climatológicas de Baja California Sur, les reconozco su gran labor de tomar día con día, a primera hora de la mañana, las mediciones climatológicas. Gracias a ustedes tenemos un importante acervo de informa-

ción que nos permite estudiar y entender mejor el clima, y detectar sus variaciones y cambios.

Por último, les agradezco, a mi esposo, Fermín Reygadas Dahl, por su interés y apoyo en mi trabajo, así como sus ideas y su conocimiento sobre el campo sudcaliforniano; y a mi hijo, Fermín Reygadas Robles Gil, por su gran ayuda en el manejo de ciertos elementos estadísticos.

Introducción

Este libro es un análisis de los datos registrados en las estaciones climatológicas convencionales del estado de Baja California Sur, pertenecientes a la Conagua.

La información analizada es esencialmente la temperatura y la precipitación, pues ambas se consideran la base para la clasificación climática. Sin embargo, otros elementos atmosféricos también se incluyeron, como la insolación y la radiación solar, la evaporación, el estado del cielo, las nieblas y el número de días con precipitación.

El objetivo de la investigación es, por un lado, entender el comportamiento de dichos elementos a lo largo del año en las diferentes estaciones de la entidad; y, por otro, conocer los factores geográficos, oceánicos y atmosféricos que influyen en ellos. Su análisis se realizó por regiones fisiográficas y, con el fin de facilitar su aplicación, se dividieron por municipios.

El primer capítulo trata sobre la situación geográfica de Baja California Sur, la cual permite comprender por qué el clima es en general muy seco o árido. En esta sección se analizan algunos factores que influyen en los elementos climáticos. Uno de los más

significativos es la latitud, debido a su relación con la intensidad con que llegan los rayos solares a la superficie.

También son importantes el relieve y la altitud, porque modifican el comportamiento de la temperatura y la precipitación; y la cercanía al mar, pues influye en la moderación de la temperatura y en el aporte de humedad.

Por otra parte, la misma atmósfera repercute en estos elementos, pues se forman diferentes sistemas atmosféricos que generan en la región estabilidad en el aire y escasez de precipitación en una época del año, e inestabilidad y fuertes precipitaciones en otras épocas.

Por último, en dicho capítulo se analiza cómo la temperatura superficial del mar, las corrientes marinas y las surgencias, tanto del océano Pacífico como del golfo de California, modifican la temperatura de ambos litorales, y con ello, su estabilidad, las formas de condensación y los tipos de precipitación.

En el segundo capítulo se ofrece una descripción de las funciones de las estaciones climatológicas y los observatorios meteorológicos. Incluye una breve reseña histórica de la red tanto climatológica como meteorológica en el estado, desde la década de 1920 hasta nuestros días. Muestra también el tipo de instrumentos que se usan, así como las limitantes que presentan dichas estaciones.

En el tercer capítulo se presenta, a grandes rasgos, la diferencia entre la insolación y la radiación solar, así como su comportamiento durante el año en la entidad. También se indican las fuentes directas de información y las estimaciones indirectas llevadas a cabo por medio de las imágenes de satélite.

En el cuarto apartado se hace un análisis, por regiones fisiográficas y por municipios, de las temperaturas: media, máxima y mínima promedios obtenidas de las últimas normales climatológicas, de 30 años (1991-2020). Asimismo, se presentan los valores máximos y mínimos extremos diarios, mensuales y anuales de estos parámetros, así como el percentil 90 de la temperatura máxima

extrema, de todo el periodo de registro de cada estación hasta el año 2024.

En este capítulo además se hizo un breve análisis de las tendencias de la temperatura media anual, por periodos de las normales climatológicas. El objetivo fue conocer si se presentan cambios en la temperatura de un periodo a otro, para contribuir en una primera aproximación al estudio del cambio climático.

El quinto capítulo trata sobre la evaporación, la humedad y la condensación. De ahí que se presentan las formas de medir la evaporación, así como su comportamiento en la entidad a lo largo del año y sus variaciones de un lugar a otro.

También se muestra el estado del cielo de las diferentes estaciones climatológicas, es decir, el promedio del número de días despejados, medio nublados y nublados que hay en cada una de las estaciones; y los días con nieblas, tratando siempre de encontrar sus causas.

En el sexto capítulo se analiza la precipitación en la entidad, también por municipio, desde el inicio de los registros de cada una de las estaciones climatológicas hasta el año 2024. Primero se presenta la media mensual y anual, y esta última se compara con la moda anual, que normalmente es la que se recomienda usar en los climas áridos, como el de la entidad.

Asimismo, se determina, por regiones fisiográficas y por municipios, el régimen pluviométrico, es decir, el porcentaje que hay de precipitación en verano, otoño e invierno, principalmente. Se presentan, a su vez, el número de días con lluvia, y la precipitación máxima extrema diaria, mensual y anual de cada una de las estaciones. Estos últimos se relacionan con los diferentes sistemas meteorológicos que afectan a la entidad, como son los ciclones tropicales y los frentes fríos.

Se presentan, también, los valores máximos extremos diarios, mensuales y anuales de la precipitación para todo el periodo de registro de cada estación hasta el año 2024.

En este capítulo, por último, se obtuvo el índice de pluviosidad o sequía de cada estación climatológica. Al aplicar la metodología correspondiente se conoce qué años fueron extremadamente lluviosos, muy lluviosos, lluviosos, normales, o bien secos, muy secos o extremadamente secos.

El séptimo capítulo corresponde a la determinación propiamente del clima, con base en la clasificación de Köppen, que fue modificada para nuestro país por Enriqueta García. De igual forma, se realizaron menores modificaciones para adaptarla a la precipitación de la entidad. Esta clasificación se hizo tomando en cuenta las regiones fisiográficas, divididas también por municipios.

En el octavo, y último capítulo, se presentan las conclusiones generales y particulares de cada apartado, así como algunas recomendaciones y observaciones.

1. Situación geográfica y factores climáticos

1.1. Antecedentes

El clima de un lugar es el resultado de una serie de factores que influyen de diferente manera sobre sus elementos. Los factores pueden ser de carácter astronómico, como la hora del día, la latitud y las estaciones del año; geográfico, como la altitud, el relieve y la continentalidad; oceánico, como la cercanía al mar, las corrientes marítimas y las surgencias; y meteorológico, como la circulación atmosférica, la estabilidad, la humedad, la nubosidad y la precipitación.

Asimismo, existen ciertos factores humanos, por ejemplo, el cambio en el uso del suelo, la deforestación, el crecimiento de las ciudades y las emisiones de gases de efecto de invernadero que pueden modificar el clima.

1.2. Situación geográfica

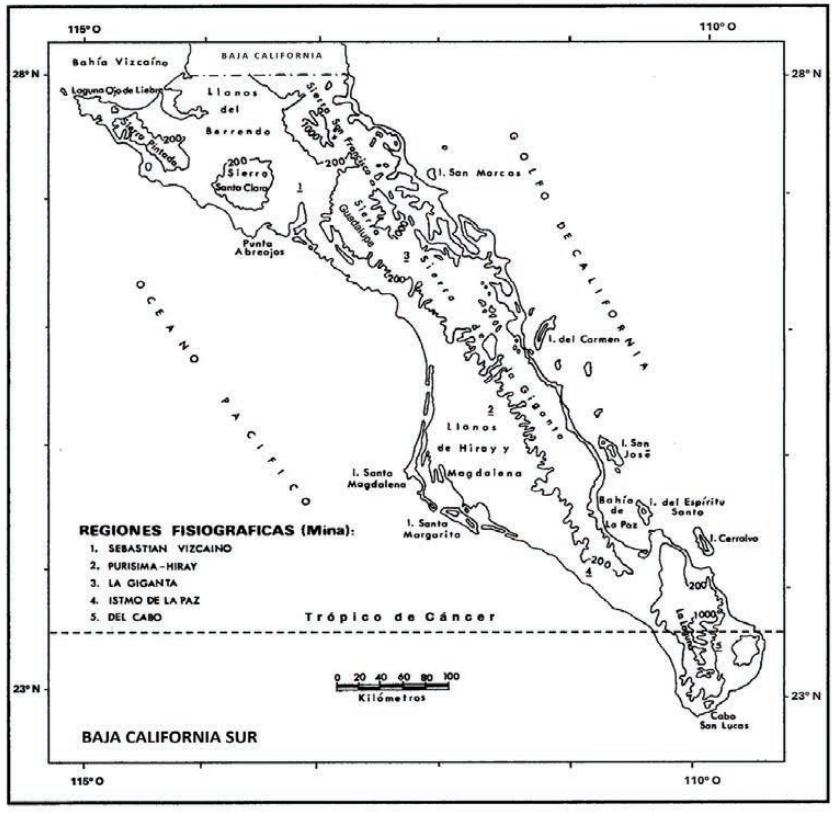
Baja California Sur se encuentra en el noroeste de México, en la parte meridional de la península de Baja California. Al norte limita con el estado de Baja California, en una frontera de poco más de

140 km; al oeste y al sur se encuentra el océano Pacífico; y al este se ubica el golfo de California.

Su territorio es estrecho y alargado (mapa 1.1.), con una orientación de nornoroeste a sursureste (NNO-SSE), que tiene cerca de 675 km de largo y una anchura variable. La parte más ancha, desde Bahía Tortugas hasta el norte de Santa Rosalía tiene unos 235 km; mientras que la más angosta, en el Istmo de La Paz, es de unos 42 km (Google Earth).

Mapa 1.1

Medio físico de Baja California Sur.



Fuente: tomado de Robles Gil (1985).

Baja California Sur se localiza entre los paralelos 22°52'19" (Cabo Falso) y 28°00'00" de latitud norte y los meridianos 109°24'47" (Los Frailes) y 115°04'56" (Punta Eugenia) de longitud oeste (INEGI, 2017, *Anuario)*.

1.3. Latitud

La latitud es uno de los factores más significativos del clima, pues determina muchos de los procesos relacionados con el Sol, que es la fuente de energía para nuestro planeta. Destacan, por un lado, la elevación del Sol por encima del horizonte, la cual influye en el ángulo con que inciden los rayos solares sobre una superficie a lo largo del día y, también, del año. Por otro lado, se encuentra la duración del día respecto a la noche, misma que cambia diariamente en todas las latitudes, excepto en el ecuador, donde permanece de 12 horas todo el año.

Ambos procesos determinan la cantidad de radiación solar que se recibe sobre cada lugar y ésta, a su vez, influye en los elementos climáticos.

El Trópico de Cáncer, ubicado a una latitud de 23°27' N, atraviesa el sur del estado por los municipios de La Paz y Los Cabos. Como resultado, la entidad se extiende desde una zona tropical hasta una subtropical.

En consecuencia, la altura del Sol y la duración del día son altas en verano y primavera, y medias en otoño e invierno. Estas variaciones estacionales determinan el comportamiento de la temperatura. Además, conforme el máximo calentamiento solar va cambiando latitudinalmente, también lo hacen las otras variables atmosféricas, como la presión del aire, el viento, la humedad, la evaporación, la nubosidad y la precipitación.

1.4. Relieve, altitud y orientación

El relieve, bien sea por su altitud, orientación, pendiente o estrechez, cumple un papel fundamental en el clima. Éste puede modificar la cantidad de radiación solar que recibe una superficie, la temperatura y la humedad del aire, la evaporación del suelo y la evapotranspiración de las plantas, la formación de nubes y la precipitación; o bien favorecer, intensificar o impedir la circulación del aire de un lugar.

En cuanto a la temperatura, ésta disminuye conforme aumenta la altitud, con un gradiente vertical de 1° C por cada 100 m, en aire seco, y de 0.65° C por cada 100 m en aire saturado. Esto hace que las regiones montañosas sean normalmente más frescas que las zonas que se encuentran a una menor elevación, como las mesetas, las llanuras y la costa.

Sin embargo, hay veces que se presentan condiciones que generan una inversión térmica, es decir, cuando la temperatura aumenta con la altitud antes de disminuir según el gradiente vertical. Como se verá más adelante, esto último ocurre en ciertas épocas del año en la llanura y la vertiente occidentales de la entidad.

Respecto a la precipitación, la lluvia es más frecuente en las serranías. Cuando el aire se mueve en dirección a las montañas, sube por las laderas de barlovento y se enfría adiabáticamente, es decir, por expansión. Si el aire es lo suficientemente húmedo, entonces alcanza la saturación y se condensa en forma de nubes que pueden llegar a precipitar. Los tipos de nubes y de precipitación dependen de la estabilidad del aire y su contenido de humedad.

En cambio, en la ladera de sotavento el aire desciende y se calienta adiabáticamente, o sea, por compresión. En este caso, el aire es más seco pues una parte del vapor de agua se condensó en las nubes que precipitaron en la ladera de barlovento. En la región de sotavento la precipitación es mucho menor, por lo que se denomina la sombra de la montaña.

Cabe señalar que los procesos de precipitación en los cerros y las montañas son complejos, pues el tamaño y la forma del terreno montañoso son variables, así como la localización de las fuentes de humedad.

Al respecto, Houze (2012) considera que la topografía, en sí misma, no es la causa directa de la precipitación. La mayor parte de ella se debe, más bien, a uno de los principales tipos de sistemas siguientes: las nubes convectivas, los frentes y los ciclones tropicales, que existen por causas independientes del terreno subyacente.

Además, este autor menciona que, en la mayoría de los casos, la precipitación orográfica es resultado de la modificación o reorganización de uno de esos sistemas, cuando se encuentran con elevaciones topográficas.

Por su parte, Roe (2005) coincide en que la precipitación orográfica tiende a ocurrir durante el paso de una preexistente perturbación meteorológica, por lo que considera que su naturaleza es temporal.

En cuanto a la orientación de las laderas, es importante tomar en cuenta que ésta influye en la cantidad de radiación solar y en las horas de insolación que recibe una superficie. Por ejemplo, en el hemisferio norte las laderas que dan al sur reciben más radiación solar porque están inclinadas en dirección al Sol. Por lo regular son más cálidas, y como resultado de los niveles más altos de evaporación, son también más secas. En cambio, las pendientes que dan al norte son más sombreadas y frescas.

Normalmente los efectos de la orientación en la radiación son mayores conforme aumentan la latitud y la pendiente, y también cuando se está más cerca del solsticio de invierno (22 de diciembre).

Baja California Sur cuenta con varias serranías que se extienden a lo largo de su territorio (mapa 1.1). Por un lado, en la región fisiográfica de La Giganta (Mina, 1956), en el oriente del estado, sobresalen las sierras de: San Francisco, San Pedro y Guadalupe, ubicadas en el municipio de Mulegé; y La Giganta, propiamente, en los municipios de Comondú, Loreto y el norte de La Paz.

Estas sierras, con una alineación noroeste a sureste (NO-SE), sobrepasan los 1,700 metros sobre el nivel del mar y son divisorias de aguas en toda su longitud. Definen hacia al oeste una ladera de gran anchura y suave pendiente; en cambio, al este la vertiente es angosta y escarpada (Tamayo, 1962).

Por otro lado, en la región fisiográfica del Cabo (Mina, 1956), se encuentra la sierra de La Laguna, tanto en el municipio de La Paz como en el de Los Cabos. Su disposición es de norte a sur (N-S) y su pico más alto alcanza una altitud de 2,000 metros. Esta serranía es también divisoria de aguas y, a diferencia de las sierras del norte, presenta al occidente una fuerte pendiente con una estrecha llanura y al oriente una ladera suave con una llanura de mayor anchura (Tamayo, 1962).

En Baja California Sur destacan dos vastas llanuras que se extienden desde la costa del océano Pacífico hasta el pie de las mesetas y las sierras que están en el centro y el oriente de la entidad. Estas planicies son: los Llanos del Berrendo, localizados en la región fisiográfica de Sebastián Vizcaíno, en el occidente del municipio de Mulegé; y los Llanos de Hiray y Magdalena, situados en la región fisiográfica Purísima-Hiray, en el oeste del municipio de Comondú, donde alcanzan su máxima extensión, y en el norte del municipio de La Paz, donde colindan con el Istmo de La Paz (Mina, 1956).

Asimismo, hay grandes áreas formadas por mesetas que, normalmente, se encuentran atravesadas por arroyos de diferentes tamaños que han erosionado, a través del tiempo, el suelo y las rocas. Como resultado de este proceso erosivo se han labrado cañadas con cantiles más o menos empinados, cuyos sedimentos se han depositado en los pequeños cauces o en los amplios lechos de los arroyos, que están secos la mayor parte del año.

1.5. Cercanía o lejanía al mar

La cercanía al mar es fundamental, ya que los grandes cuerpos de agua tienen un efecto moderador en el clima de las zonas terrestres

aledañas, es decir, tienden a mantener una temperatura más baja en verano y más alta en invierno. Esto se debe a que el agua tiene una mayor capacidad calorífica que el suelo y el aire, por lo cual se calienta y se enfría más lentamente que éstos.

Cabe señalar que la movilidad en el océano es también un factor importante, pues le permite captar una mayor cantidad de calor que la tierra. La transferencia de calor a través de un material sólido, como la roca, está limitada a la conducción; en tanto que en un fluido, como el agua, el calor se transfiere también por procesos convectivos (Williams *et al*., 1968).

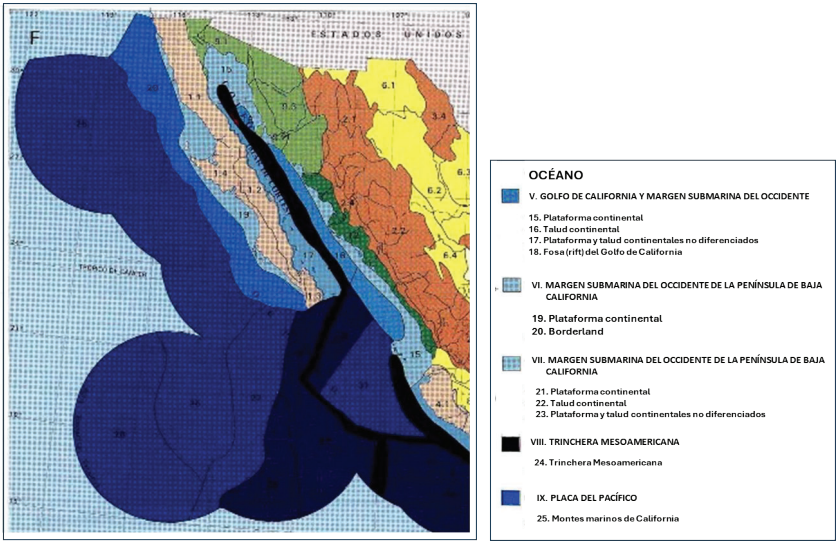
Como resultado, el océano responde con uno o dos meses de desfase al calentamiento solar, aumentando su temperatura; o bien al enfriamiento del aire, descendiéndola.

Lo anterior favorece un calentamiento y un enfriamiento del aire, diario y anual, más pausado en las zonas costeras en comparación con las zonas alejadas del mar, donde el clima resulta más extremoso.

Baja California Sur está prácticamente rodeada por mar (mapa 1.2). Su litoral es el de mayor extensión en el país, cuenta con 2,131 km de longitud (INEGI, 2013), que representa 19.2% del nacional. De esta extensión, alrededor de 1,400 km corresponden al océano Pacífico y 800 km al golfo de California.

Mapa 1.2

Regiones oceánicas del noroeste de México

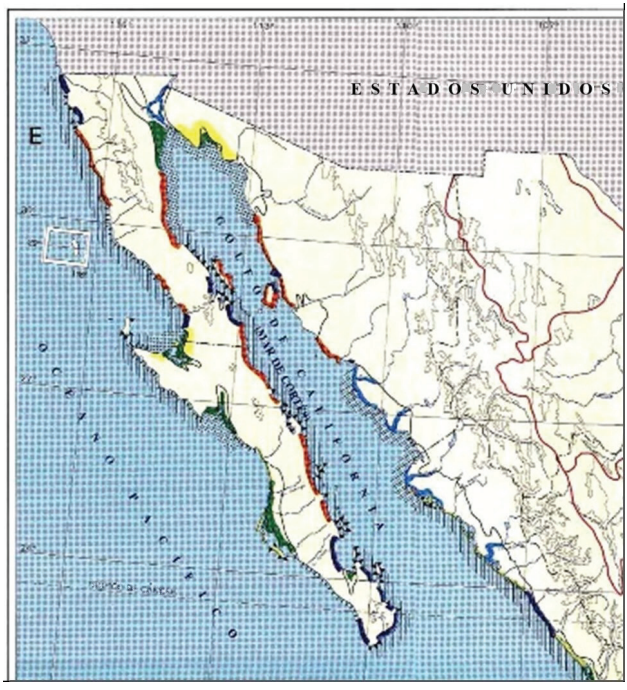


Fuente: parte tomada del *Atlas Nacional de México,* Instituto de Geografía, UNAM (1990-1992).

Asimismo, las islas y las bahías influyen en las condiciones oceánicas y climáticas, razón por la cual se consideró oportuno señalar que el noroeste de México posee numerosas islas e importantes bahías y lagunas costeras (mapa 1.3).

Mapa 1.3

Litoral del noroeste de México



Fuente: parte tomada del *Atlas Nacional de México,* Instituto de Geografía, UNAM (1990-1992).

En el océano Pacífico destaca, por su tamaño y cercanía, la isla Cedros, en Baja California, que junto con la península de Vizcaíno y la pequeña isla Natividad, en Baja California Sur, delimitan a la amplia y somera bahía de Vizcaíno.

En la región fisiográfica de Vizcaíno se encuentran también algunas llanuras de inundación que han dado origen a las lagunas saladas y someras de Ojo de Liebre, Guerrero Negro y San Ignacio. Asimismo, existen varias bahías de poca penetración y más expuestas, como Almejas, Asunción, San Hipólito y Ballenas; y una más encerrada y somera, la bahía de Tortugas.

Más al sur, desde Punta Abreojos hasta la zona costera de la región fisiográfica de la Purísima-Hiray se presentan albuferas que están limitadas por barras y extensos cordones litorales. Destacan las islas Magdalena y Santa Margarita, que encierran a las bahías de Magdalena y las Almejas, que tienen poca profundidad.

En el golfo de California, las dos islas más grandes son Tiburón, en Sonora, y Ángel de la Guarda, en Baja California, las cuales constituyen una de las características topográficas más sobresalientes del golfo. Al sur de ambas, ya en Baja California Sur, se encuentran de norte a sur las islas de San Marcos, del Carmen, San José, Espíritu Santo y Cerralvo, entre otras más pequeñas o alejadas de la costa.

Además, del lado del golfo existen dos grandes bahías someras: Concepción, casi encerrada por una larga península, y la bahía de La Paz, limitada por la isla Espíritu Santo y la península de Trincheras.

1.6. Circulación atmosférica

Las variaciones de temperatura entre las regiones polares y tropicales ocasionan presiones atmosféricas desiguales que generan el movimiento del aire e influyen en los diferentes lugares, transportando aire frío o cálido, húmedo o seco de una zona a otra. Esto, a su vez, determina el comportamiento de la temperatura, la humedad, la estabilidad y la precipitación, entre otros elementos.

Las valiosas contribuciones de algunos investigadores, como Roden, 1958; Mosiño y García, 1974; Maderey, 1975; Jáuregui, 1975; Jáuregui y Cruz, 1980; Reyes *et al*., 1984; Reyes y Vogel,

1984; Hernández, 1989; Badan-Dangon *et al.*, 1991; Farfán y Zehnder, 1993; Douglas, 1993; Parés-Sierra *et al*., 2003; Vidal, 2005; Amador *et al*., 2006, entre otros, han ayudado a entender y describir los sistemas de circulación que se presentan en el noroeste del país y, de manera particular, en el golfo de California.

1.6.1. Región noroeste de México

Esta zona muestra una notable influencia de varios sistemas atmosféricos. Por un lado, a unos 30° de latitud norte se encuentra un sistema subtropical de alta presión, conocido como el anticiclón semipermanente del Pacífico septentrional. Al respecto, Vidal (2005) indica que en la península de Baja California dominan durante la mayor parte del año los vientos del oeste provenientes de dicho anticiclón y que, además, imperan corrientes descendentes de aire que generan estabilidad en el ambiente y una gran escasez de precipitación en la región.

Este anticiclón presenta, anualmente, una migración meridional (norte-sur), la cual está relacionada con el movimiento de la celda meteorológica de Hadley, localizada en los trópicos. Amador *et al.* (2006) mencionan que en dicha celda soplan los vientos alisios, que constituyen un importante mecanismo, norte-sur, de intercambio de energía y de humedad. Este intercambio influye en la distribución de la precipitación en la región, la cual está asociada a la zona intertropical de convergencia (ZIC).

Asimismo, existen otros sistemas atmosféricos que intervienen también en la precipitación anual, como las ondas del este, los ciclones tropicales, los monzones, los frentes fríos y las corrientes en chorro.

Durante el invierno, el anticiclón del Pacífico septentrional se desplaza más al sur y presenta un alto gradiente meridional de presión respecto a la zona de convergencia que, a su vez, se mueve al sur. Este gradiente genera una circulación, norte-sur, a niveles

bajos bien definida que influye de manera significativa en la dinámica del océano (Amador *et al*., 2006).

Baja California Sur queda, entonces, bajo la influencia de los vientos predominantes del oeste que transportan aire más frío hacia la entidad. En esta época se presentan, también, los frentes fríos y las masas de aire marítimo polar que los acompañan, los cuales provocan un descenso de temperatura, fuertes vientos y, en ocasiones, precipitación. Esto último ocurre, sobre todo, cuando interaccionan con una corriente en chorro que transporta humedad y nubosidad desde el océano Pacífico.

Al respecto, Reyes y Vogel (1984) señalan que "la afluencia de masas de aire frío sobre la corriente de California (relativamente menos fría) genera una transferencia de calor sensible en la interfase mar-aire, ocasionando inestabilidad en la capa límite y el consecuente levantamiento del aire para reforzar las precipitaciones típicas de invierno en la región".

En verano los sistemas de circulación son más complejos que en invierno. Existe una mayor disponibilidad de fuentes de energía y de humedad en la región. Éstas generan numerosos movimientos atmosféricos, actividad convectiva y precipitación (Amador *et al*., 2006).

En esta época cálida, el anticiclón del Pacífico septentrional se desplaza hacia el noroeste, por lo que la entidad queda bajo la influencia de los vientos alisios del anticiclón semipermanente de Bermudas Azores del océano Atlántico, el cual aumenta en intensidad, latitud y altura (Mosiño y García, 1974). Estos vientos que tienen una componente del este no se manifiestan claramente en superficie en esta zona, debido al relieve continental que está ubicado al oriente (Maderey, 1975). O bien se debilitan por el bloque que origina la vaguada que permanece en el golfo de México, la cual reduce la posibilidad de que aire húmedo llegue hasta el noroeste del país (Jáuregui, 1975). De hecho, el influjo de este anticiclón se ejerce en la región sólo de manera indirecta (Vidal, 2005).

Sin embargo, la ZIC que se desplaza hacia el norte en verano y que se ubica frente a las costas mexicanas del Pacífico provoca, en ocasiones, desprendimientos nubosos que llevan humedad y precipitación hacia Baja California Sur.

Amador *et al.* (2006) señalan también que, durante junio, julio y agosto, en el noroeste de México se desarrolla una circulación monzónica asociada al fuerte gradiente de temperatura que hay entre el mar y el continente. Una parte de la precipitación de verano se relaciona con este sistema de circulación.

Sin embargo, estos autores consideran que de septiembre a noviembre el gradiente de presión norte-sur es todavía más débil que en los meses de verano. Entonces, es cuando la mayoría de los sistemas tropicales se desarrollan y la temporada de lluvias alcanza su máximo en la región del Pacífico oriental.

Así pues, estos sistemas que se acercan en verano y parte de otoño desde el sur del estado y llevan aire más cálido y húmedo hasta la entidad, provocan un aumento de temperatura y de humedad. Pero también generan una mayor inestabilidad en el aire y la formación de nubes de gran desarrollo vertical que pueden precipitar en forma de fuertes aguaceros.

Por otra parte, respecto a la influencia que tiene la corriente marítima fría de California tanto en la estabilidad del aire como en la temperatura y la precipitación de esta región, Vidal (2005) señala que, en la época cálida, la corriente "estabiliza el aire que se encuentra sobre ella, así que en el litoral del Pacífico se tienen veranos muy secos: uno o más meses carecen totalmente de lluvia". Además, debido a la subsidencia del aire que caracteriza a esta zona subtropical, se forma una fuerte inversión térmica donde la temperatura, en lugar de disminuir como es lo normal, aumenta respecto a la altitud. De esta manera, el aire que corona a la capa marina fría tiene una mayor temperatura y, en consecuencia, la temperatura ambiente de la llanura y la vertiente occidentales es mayor que la de la costa occidental misma, como se verá más adelante.

En cambio, en invierno, dicha autora menciona que la corriente de California "presenta menor contraste en temperatura con el aire que descansa sobre ella, y, por lo mismo, no lo estabiliza tanto como en verano"; también, es cuando bajan en latitud las vaguadas polares que pueden generar inestabilidad en el aire y precipitación. Como en esta época el contraste de temperatura es menor, rara vez se forma una inversión térmica.

1.6.2. Golfo de California

El golfo de California se localiza entre la península de Baja California, al oeste, y los estados de Sonora y Sinaloa, al este. Es un mar estrecho y alargado que se extiende de noroeste a sureste (NO-SE), desde el delta del río Colorado (31°36' N) en el alto golfo hasta su extremo meridional (23°00' N) donde se encuentra abierto al océano Pacífico. El golfo tiene cerca de 1,150 km de largo; y entre 95 km de ancho, en su parte más angosta, y 300 km en la más amplia (Google Earth).

Es importante señalar que las diferencias climáticas que hay tanto a lo largo del golfo como las que se presentan en su parte occidental y oriental están relacionadas con la circulación atmosférica antes mencionada, pero también con la presencia de cordilleras que modifican dicha circulación (Roden, 1958).

Al respecto, Badan-Dangon *et al*. (1991) mencionan que, desde el punto de vista meteorológico y oceánico, el golfo es una cuenca semicerrada, pues está prácticamente rodeado por una topografía elevada. Al oeste, las sierras de Baja California, con elevaciones promedio de 700 a 1,000 m, lo bloquean del ambiente más fresco del Pacífico; al este se encuentra la Sierra Madre Occidental que sobrepasa los 1,500 m; hacia el norte, en partes de Sonora y Arizona colinda con las zonas bajas del desierto sonorense; y al sur se encuentra su boca, que está abierta a la influencia directa del mar. Lo anterior genera una circulación atmosférica que se presenta, principalmente, a lo largo del eje del golfo.

Asimismo, estos últimos autores consideran que en invierno el campo de presión en el golfo está dominado por el anticiclón que se ubica sobre la Gran Cuenca del suroeste de Estados Unidos. Este anticiclón genera vientos del noroeste que llevan aire fresco y seco desde el desierto de Mojave y Sonora hasta el golfo. En cambio, en verano el gradiente de presión se invierte y el campo de presión se encuentra dominado por la baja térmica centrada en el suroeste de Estados Unidos; entonces, los vientos soplan del sureste a lo largo del golfo y, en ocasiones, transportan surgencias de aire húmedo que pueden llegar hasta Arizona.

En su estudio sobre el viento superficial en el golfo de California, Parés-Sierra *et al*. (2003) encontraron que durante el periodo de invierno (diciembre a febrero) dominan los vientos del noroeste en todo el golfo. De marzo a mayo éstos disminuyen en intensidad, y para finales de mayo se debilitan aún más y viran hacia el sureste en dirección al continente.

En cuanto al verano (junio a agosto), dichos autores notaron que los vientos se reducen en todas partes, adquieren una dirección hacia el noreste en la parte central y meridional del golfo, soplando hacia la costa oriental del mismo. Durante otoño (septiembre a noviembre) los vientos regresan a las condiciones de invierno, soplando de norte a sur; pero en la parte meridional las condiciones de verano permanecen durante más tiempo.

De manera general, Reyes y Vogel (1984) concluyen que durante el invierno y la primavera predomina el flujo del oeste y las características típicas de las latitudes medias, como los frentes fríos y las masas de aire marítimo polar que los acompañan, así como las corrientes en chorro que bajan en latitud. Estos sistemas se manifiestan sobre todo en la parte norte del golfo, y se encuentran asociados a un aumento en el agua precipitable.

En cambio, ellos mencionan que en verano y otoño dominan las masas de aire tropical y continental, sobre todo en la parte meridional y central del golfo, lo cual permite un aumento en la advección de calor, tanto sensible como latente, desde latitudes más

bajas. Además, encontraron que el contenido de agua precipitable disminuye hacia el norte del golfo.

1.7. Corrientes marítimas y temperatura superficial del mar

El viento es una de las principales fuerzas que genera el movimiento del agua en el mar. Éste puede ser en forma de olas y de corrientes marinas, o bien un movimiento vertical, como el de las surgencias y las sumergencias.

Las corrientes marítimas, frías o cálidas, cumplen un papel significativo en la temperatura del aire de las costas por donde pasan y también en la estabilidad del aire, la nubosidad y la precipitación. La variabilidad en su circulación permite entender mejor la interacción de la temperatura entre el mar y la costa.

El conocimiento que se tiene, hoy en día, de las corrientes marítimas que bañan las costas del estado de Baja California Sur ha aumentado considerablemente desde la época de la Colonia. En ese entonces algunos navegantes, como Sebastián Vizcaíno y Andrés de Urdaneta, aportaron las primeras nociones sobre la dirección y la intensidad de los vientos, y de las corrientes marinas de esta zona.

Siglos después, marinos y oceanógrafos, como Matthew Fontaine Maury (1855), considerado padre de la oceanografía moderna, Harald Sverdrup (1942), escritor del primer texto de oceanografía moderna, Wyrtki (1965), Roden (1958) y otros más contribuyeron con la descripción, por un lado, de la circulación del océano Pacífico oriental y del sistema de la corriente de California y, por otro, de la circulación del golfo de California, así como su conexión con los vientos superficiales.

Más recientemente, con base en esos estudios y con las nuevas herramientas de observación, percepción remota y modelado numérico, algunos programas (CalCOFi, IMECOCAL), instituciones (Scripps, CICESE y CICIMAR) e investigadores (Lynn, 1967; Roden, 1972; Parés-Sierra *et al*., 1997; Espinosa-Carreón *et al*., 2004; Lavín, 2006; Durazo *et al*., 2010; Valle-Rodríguez y Trasviña-Castro, 2017;

López-Avilés *et al*., 2024; entre otros) han aportado un sustancial y valioso conocimiento de las corrientes marítimas y de los procesos de interacción aire-mar, específicamente de esta región.

1.7.1. Región del Pacífico

Dichas publicaciones señalan que frente a la costa occidental de la península de Baja California se encuentra la porción sur del Sistema de la Corriente de California (SCC), la cual forma parte del gran giro anticiclónico del Pacífico Norte.

Esta corriente presenta las características típicas de una corriente marítima de frontera oriental: un flujo superficial de agua relativamente fría (10-20° C) proveniente del subártico, que se mueve hacia el ecuador; unas surgencias costeras, resultado del viento del noroeste que sopla paralelo a la costa; y una contracorriente subsuperficial (~ 200-400 m de profundidad), en dirección al polo.

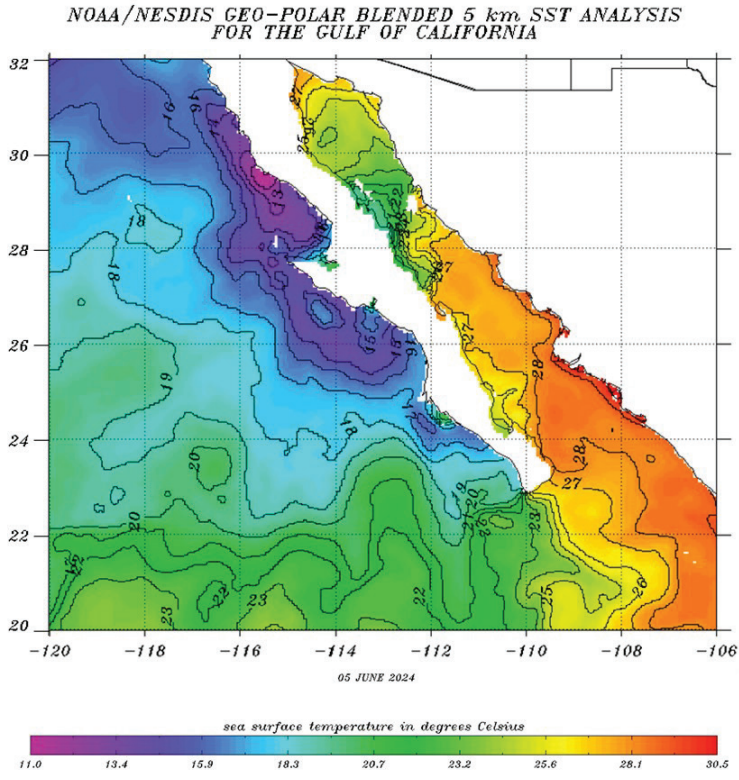
Además, las investigaciones mencionan que la Corriente de California (CC) se separa en dos brazos: el primero se mueve hacia el oeste y alimenta a la corriente ecuatorial del norte, y el segundo continúa con dirección al ecuador. Este último, llamado brazo tropical de la corriente de California (BTCC), fluye cerca de la costa de la península durante el periodo más frío (diciembre a julio).

Al respecto, el doctor Armando Trasviña (comunicación personal, 2024) considera que la CC se hunde al llegar a la entrada del golfo de California, por lo que deja de ser una corriente superficial. Su máxima expresión es en los meses de mayo y junio, cuando se forma el frente de Cabo San Lucas.

Dicho frente se aprecia en el extremo sur del mapa 1.4. Ahí, las isotermas se encuentran próximas entre sí, lo que muestra un gradiente térmico muy pronunciado entre la zona occidental y la oriental.

Mapa 1.4

Temperatura superficial del mar (° C). 5 junio 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

En cambio, durante el periodo cálido (julio a septiembre) dicho brazo se aleja de la costa. En estos meses es cuando se presenta una corriente junto al litoral que fluye hacia el polo. Ésta es la corriente costera mexicana (CCM), que algunos autores la llaman también contracorriente de California superficial (CCS).

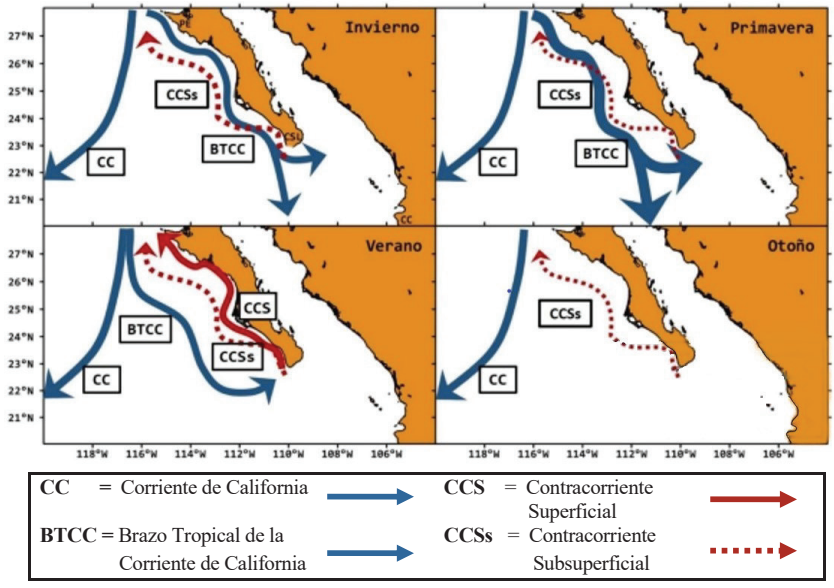
Asimismo, estos estudios encontraron que durante todo el año hay una contracorriente subsuperficial (CCS) de origen subtropical, también conocida como subcorriente de California, que fluye hacia el polo por abajo de los 200 m de profundidad. En primavera

(marzo y abril) su movimiento es débil, pero en la época cálida el flujo hacia el polo se intensifica y se encuentra en toda la columna de agua (figura 1.1).

Esta figura, tomada de López-Avilés *et al.* (2024), representa la circulación de este sistema durante las cuatro estaciones del año. El esquema lo elaboraron con base en mediciones locales y el modelo numérico Nemo-Glory.

Figura 1.1

Esquema de circulación de las corrientes marítimas, por estaciones del año. Costa occidental de Baja California Sur



Fuente: modificado de López-Avilés *et al.* (2024).

Cabe señalar que la península de Vizcaíno, con Punta Eugenia en su extremo, es una importante saliente costera en la entidad que divide el tipo de aguas de este sistema de corrientes, como se verá a continuación.

Por un lado, Espinosa-Carreón *et al*. (2004) mencionan que la costa occidental de Baja California Sur muestra un fuerte gradiente térmico norte-sur, de ahí que las isotermas se encuentran de manera casi perpendicular al litoral. Esto refleja que las diferencias latitudinales en el calentamiento del agua superficial se deben al calentamiento solar.

Sin embargo, varios autores, como Lynn (1967) y Parés-Sierra *et al.* (1997) señalan que la temperatura del mar presenta cierta variabilidad estacional que es resultado también de procesos internos, como el movimiento vertical (afloramientos costeros) y la advección horizontal.

Al respecto, Durazo *et al*. (2010) indican que, en primavera, cuando los vientos son más intensos a lo largo de la costa, la advección norte-sur genera una predominancia de aguas relativamente frías en todo el litoral occidental, pues se presenta un mayor volumen de agua del subártico.

En cambio, en el periodo de verano-invierno estos autores señalan que el debilitamiento de los vientos y el incremento en la ganancia de calor por el océano favorecen la estratificación vertical. Por consiguiente, el norte de la entidad queda prácticamente igual, pues dominan las aguas del subártico; pero, en el sur, dichos factores favorecen la entrada de agua subtropical y tropical.

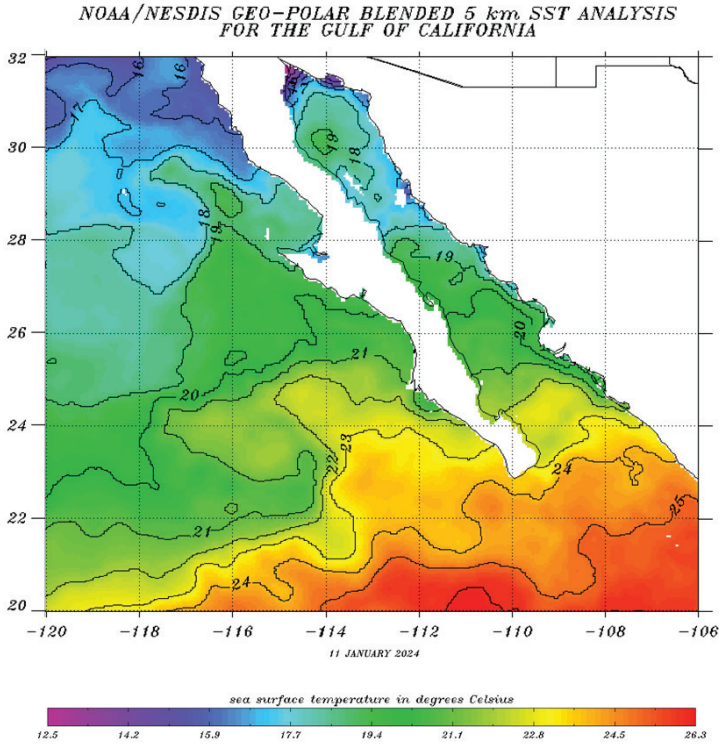
En conclusión, Durazo *et al*. (2010) indican que el norte de Punta Eugenia queda enmarcado dentro de la provincia de California, mientras que el sur muestra una alternancia entre el dominio subártico en invierno y primavera, y el tropical-subtropical durante verano y otoño.

En su estudio, López-Avilés *et al*. (2024) notaron que la isoterma de 25° C, que Wyrtki considera como el límite entre las aguas tropicales y subtropicales, se ubica en invierno bastante al sur de la entidad; pero en verano y otoño se encuentra tanto en la costa meridional como central del estado. La ubicación de dicha isoterma (25° C) se aprecia en las dos figuras siguientes (mapas 1.5 y 1.6),

que muestran la temperatura superficial del mar durante dos fechas distintas, que corresponden respectivamente a invierno y verano.

Mapa 1.5

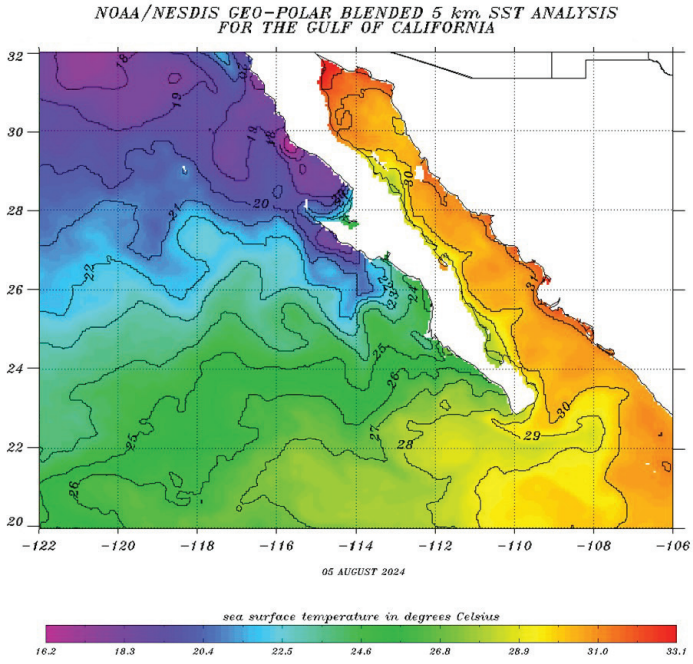
Temperatura superficial del mar (° C). 11 enero 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.6

Temperatura superficial del mar (° C). 5 agosto 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Aun cuando las surgencias se van a tratar en el siguiente tema, cabe señalar que éstas generan un transporte vertical de agua más fría, la cual se aprecia en superficie cuando las isotermas son, más bien, paralelas a la costa.

1.7.1.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Para comprender mejor el comportamiento térmico de las localidades ubicadas del lado occidental de la entidad, se consideró importante conocer la temperatura superficial del mar de esa zona costera.

Dicha información se obtuvo gracias a los datos proporcionados por los doctores Hugo Herrera Cervantes (CICESE-ULP-CIBNOR-Observatorio) y Edgardo Basilio Farach Espinosa (CIBNOR-

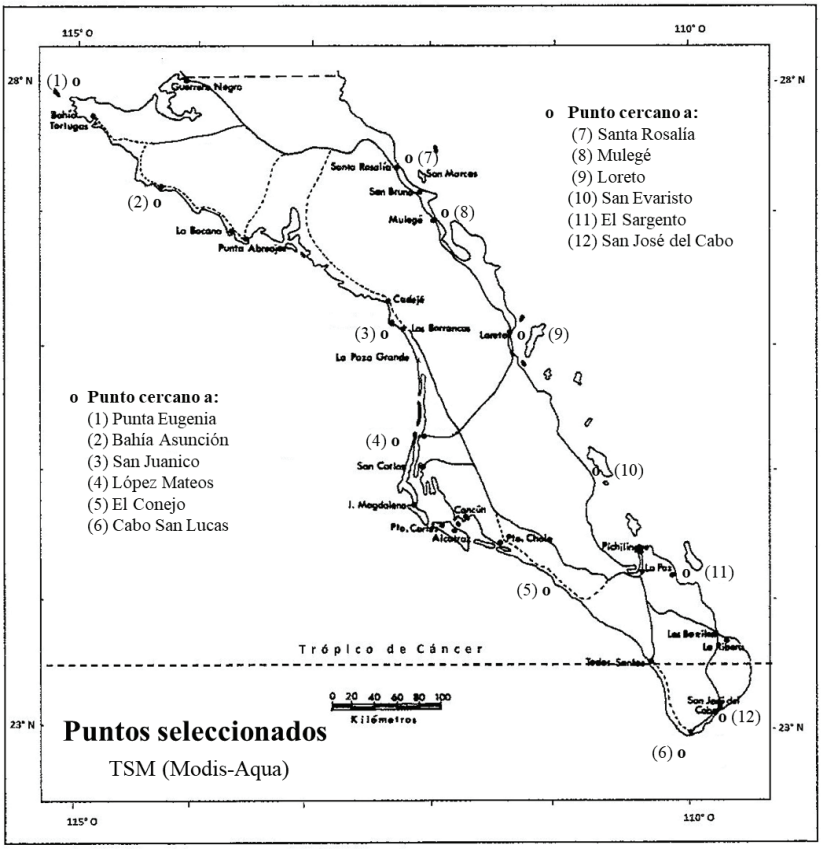
Guaymas), quienes los descargaron de la plataforma MODIS-Aqua de la NASA (2024).

Los datos que los investigadores adquirieron fueron la temperatura mensual de cada año, desde 2000 hasta 2022, de seis puntos seleccionados sobre el mar (mapa 1.7) cercanos al litoral. La resolución de los pixeles fue de 24 km x 24 km; pero, para evitar los errores por contaminación terrestre, no usaron los pixeles pegados a la costa pues consideran que la georreferenciación a veces no es muy exacta.

Por esta razón dichos puntos están a una distancia de 20 a 30 kilómetros de las siguientes seis localidades costeras: Punta Eugenia, Bahía Asunción, San Juanico, López Mateos, El Conejo y Cabo San Lucas; mismas que, entre ellas, se ubican con una diferencia aproximada de un grado de latitud.

Mapa 1.7

Puntos seleccionados para obtención de datos de temperatura superficial del mar (TSM)



Posteriormente se calculó la temperatura media mensual del agua para dicho periodo y cada sitio, la cual se presenta tanto en la tabla 1.1 como en la gráfica 1.1.

En ambas figuras se aprecia el gradiente térmico norte-sur antes mencionado. Las temperaturas del mar más altas se presentan en el sur de la entidad, en las proximidades de Cabo San Lucas y El Conejo; y, conforme aumenta la latitud, la temperatura disminuye

hasta alcanzar sus valores más bajos en el noroeste del estado, cerca de Punta Eugenia y Bahía Asunción.

Tabla 1.1. Temperatura superficial del mar (°C), promedio 2000-2022
Costa occidental de Baja California Sur, MODIS-Aqua, NASA

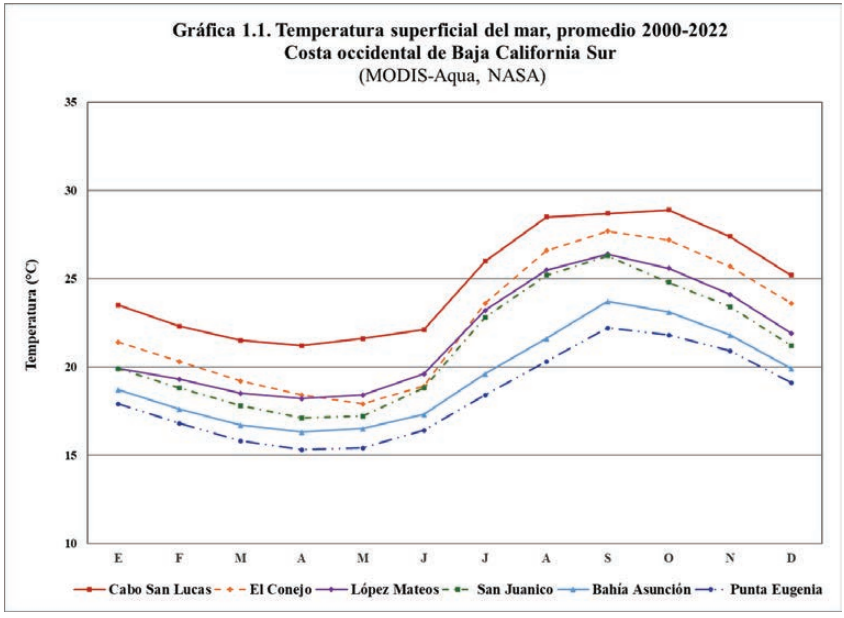
Punto cercano a: (Coordenadas)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Punta Eugenia 27.9 N, 115.1° O	17.9	16.8	15.8	15.3	15.4	16.4	18.4	20.3	22.2	21.8	20.9	19.1	18.4	22.2	15.3	6.9
Bahía Asunción 27.0° N, 114.3° O	18.7	17.6	16.7	16.3	16.5	17.3	19.6	21.6	23.7	23.1	21.8	19.9	19.4	23.7	16.3	7.4
San Juanico 26.0° N, 112.7° O	19.9	18.8	17.8	17.1	17.2	18.8	22.8	25.2	26.3	24.8	23.4	21.2	21.1	26.3	17.1	9.2
López Mateos 25.1° N, 112.3° O	19.9	19.3	18.5	18.2	18.4	19.6	23.2	25.5	26.4	25.6	24.1	21.9	21.7	26.4	18.2	8.2
El Conejo 24.0° N, 111.1° O	21.4	20.3	19.2	18.4	17.9	18.9	23.6	26.6	27.7	27.2	25.7	23.6	22.5	27.7	17.9	9.8
Cabo San Lucas 22.7° N, 110.0° O	23.5	22.3	21.5	21.2	21.6	22.1	26.0	28.5	28.7	28.9	27.4	25.2	24.7	28.9	21.2	7.7

Fuente: tabla elaborada con base en la información proporcionada por Hugo Herrera y Edgar Farach.

La diferencia de temperatura media anual entre el norte y el sur de esta zona costera occidental, durante este periodo, es de 6.3° C, que resulta mayor que la de la costa oriental de la entidad.

En la tabla 1.1 se advierte, por otra parte, que la oscilación térmica anual es menor en el norte y en el extremo sur: en Punta Eugenia es 6.9° C; en Bahía Asunción, 7.3° C; y en Cabo San Lucas, 7.7° C. Mientras que en el centro la variabilidad es más alta: San Juanico, 9.1° C; López Mateos, 8.2° C, y El Conejo, 9.8° C.

En relación con los meses que presentan una mayor y una menor incidencia de radiación solar en la entidad, tema que se verá más adelante con mayor detalle, se observa que el agua del mar presenta un retraso en su calentamiento y en su enfriamiento a lo largo del año (gráfica 1.1). Esto se debe, como se mencionó anteriormente, a la alta capacidad calorífica del agua, es decir, el mar se calienta y se enfría más lentamente que el aire y el suelo.



Fuente: gráfica elaborada con base en datos proporcionados por Hugo Herrera y Edgar Farach.

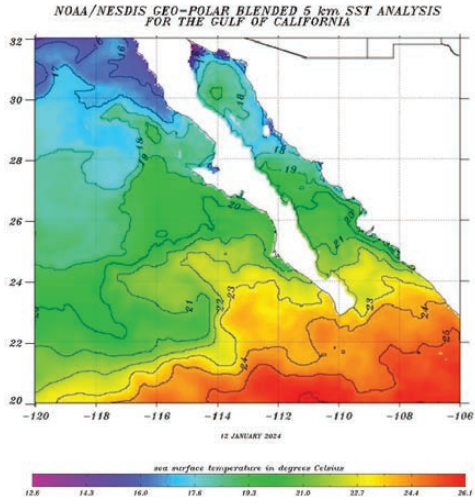
En los sitios escogidos el valor más alto de temperatura superficial del mar se presenta en el mes de septiembre, esto es, tres meses después del solsticio de verano; excepto en Cabo San Lucas, donde la máxima es hasta octubre, cuatro meses después.

Por otra parte, el valor más bajo de temperatura del mar ocurre en abril, con excepción de El Conejo, donde es hasta mayo, esto es cuatro a cinco meses después del solsticio de invierno.

Otro factor que influye en la temperatura, además de la alta capacidad calorífica del agua, es la presencia de surgencias de agua más fría, que ocurre normalmente en primavera y verano. Las surgencias prolongan por más tiempo las bajas temperaturas, tal y como se distingue en la gráfica anterior y en los mapas 1.8 a 1.19.

Mapa 1.8

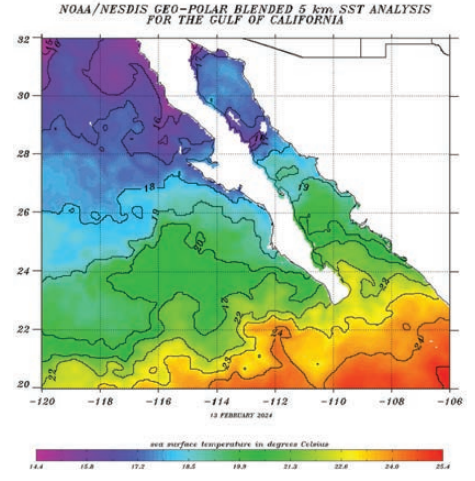
Temperatura superficial del mar (° C), 12 enero 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.9

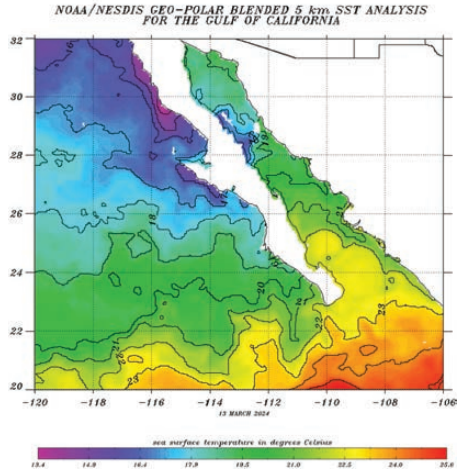
Temperatura superficial del mar (° C), 13 febrero 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.10

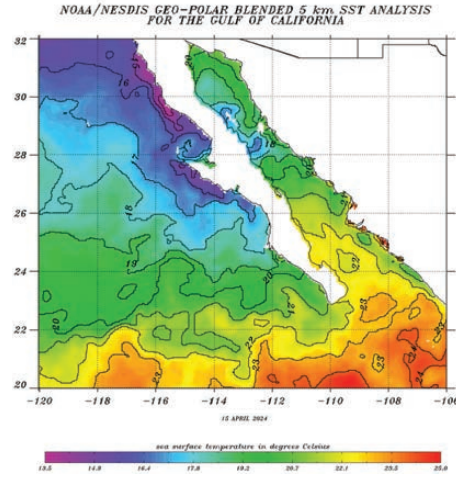
Temperatura superficial del mar (° C). 13 marzo 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.11

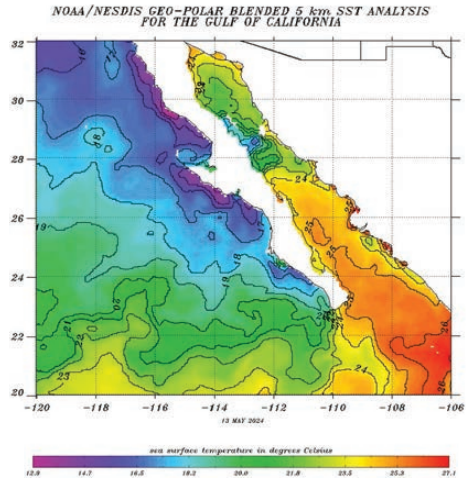
Temperatura superficial del mar (° C), 15 abril 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.12

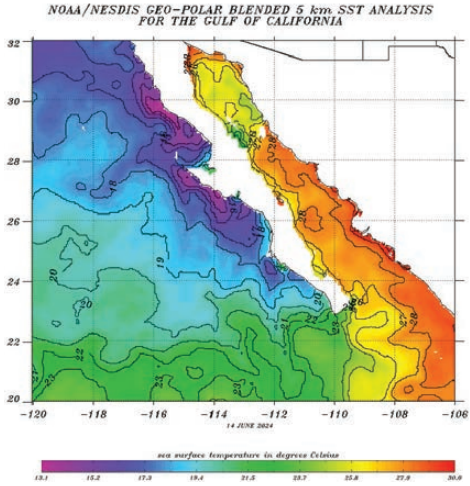
Temperatura superficial del mar (° C), 13 mayo 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.13

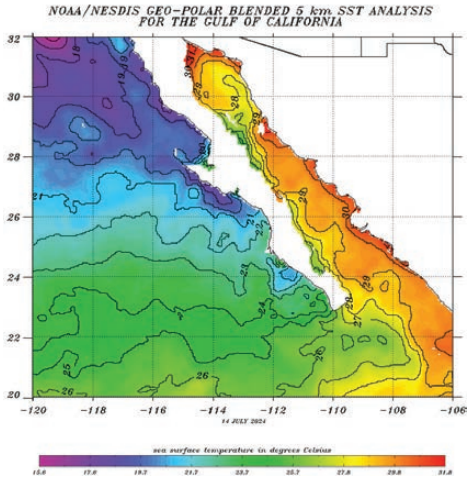
Temperatura superficial del mar (° C), 14 junio 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.14

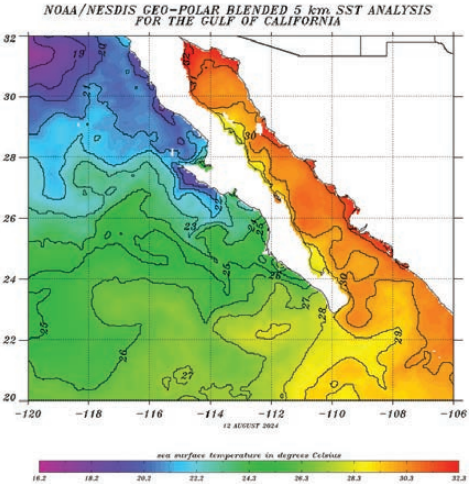
Temperatura superficial del mar (° C), 14 julio 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.15

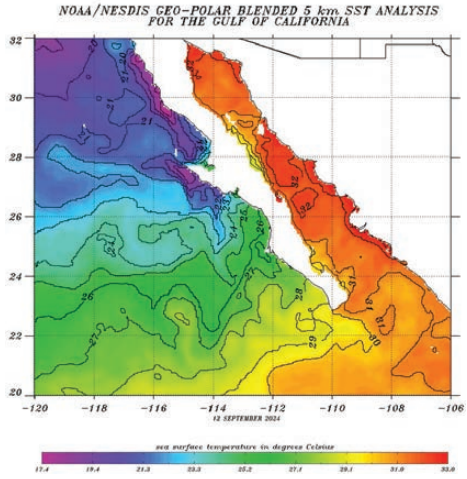
Temperatura superficial del mar (° C), 12 agosto 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.16

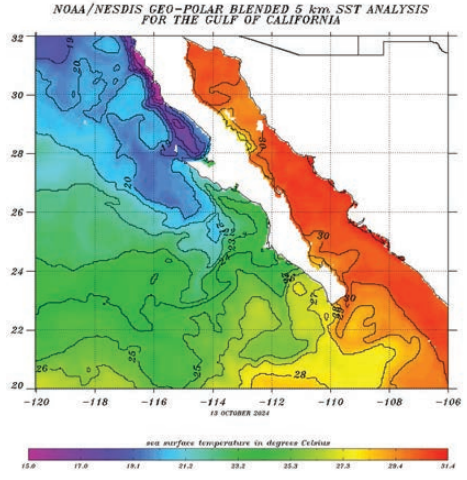
Temperatura superficial del mar (° C), 12 septiembre 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.17

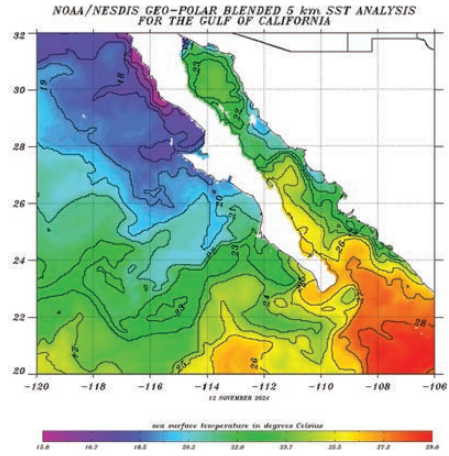
Temperatura superficial del mar (° C), 13 octubre 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.18

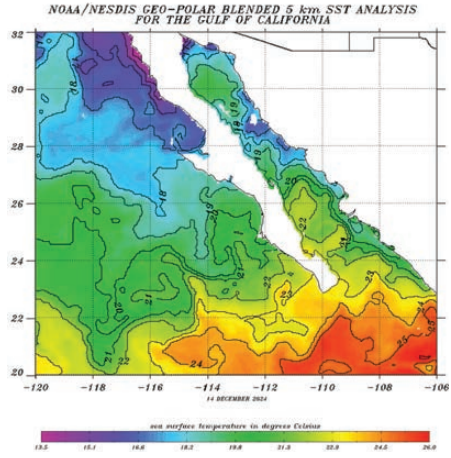
Temperatura superficial del mar (° C), 12 noviembre 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.19

Temperatura superficial del mar (° C), 14 diciembre 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Por otra parte, el calentamiento y el enfriamiento del agua en estas zonas del Pacífico ocurren más tardíamente que en el golfo de California, como se verá más adelante. En la costa del Pacífico la temperatura del mar comienza a subir en los meses de mayo o junio y a bajar en octubre o noviembre. Esto es, se calienta en cuatro o cinco meses y se enfría en seis o siete meses.

Todo lo anterior influye en el comportamiento de la temperatura del aire de las costas y las llanuras que dan al Pacífico, por lo que su clima es más marítimo que el de las zonas costeras del golfo de California.

Por último, respecto a la variabilidad interanual, varios autores han descrito que la costa occidental del Pacífico se ve afectada por los eventos de El Niño y La Niña (Zaytsev *et al.*, 2003; Durazo *et al*., 2010; Herrera *et al*., 2014; entre otros). En general, ellos consideran que un evento cálido de El Niño favorece un aumento de la temperatura del mar en esta costa; en cambio, durante los eventos de La Niña la temperatura del mar disminuye. Sin embargo, mencionan que las variaciones de temperatura dependen de la intensidad del evento y de cada lugar.

Por ejemplo, Zaytsev *et al.* (2003) encontraron que, durante El Niño de 1997-1998, la temperatura superficial del mar en la costa del Pacífico subió hasta 4° C por encima de lo normal. Después, en 1999, la temperatura disminuyó con la presencia de La Niña; y durante los siguientes años regresó a los valores promedio.

Cabe señalar aquí que el índice oceánico de El Niño (ONI por sus siglas en inglés) es una medida de la condición del fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y de sus fases: cálida (El Niño) y fría (La Niña). Este índice corresponde a la desviación promedio de la temperatura superficial del mar durante tres meses consecutivos.

El anexo 1.1 es una tabla que muestra los periodos cálidos, con valores de ONI de +0.5° C o más; y los periodos fríos, con -0.5° C o menos. Los datos fueron tomados de la página de Internet del Centro de Predicción Climática de la NOAA y abarcan de 1950 a 2024 (NOAA, 2025).

De acuerdo con Null (2024), se identifican, según su intensidad, los siguientes años cuando hubo un evento cálido de El Niño:

- Muy fuerte (ONI 2.0 o más): 1982-83, 1997-98, 2015-16.
- Fuerte (ONI 1.5 a 1.9): 1957-58, 1965-66, 1972-73, 1987-88, 1991-92, 2023-24.
- Moderado (ONI 1.0 a 1.4): 1951-52, 1963-64, 1968-69, 1986-87, 1994-95, 2002-03, 2009-10.
- Débil (ONI 0.5 a 0.9): 1952-53, 1953-54, 1958-59, 1969-70, 1976-77, 1977-78, 1979-80, 2004-05, 2006-07, 2014-15, 2018-19.

Y respecto a los eventos fríos de La Niña sobresalen, de acuerdo con su intensidad, los siguientes años:

- Fuerte (ONI -1.5 a -1.9): 1973-74, 1975-76, 1988-89, 1998-99, 1999-00, 2007-08, 2010-11.
- Moderado (ONI -1.0 a -1.4): 1955-56, 1970-71, 1995-96, 2011-12, 2020-21, 2021-22.
- Débil (ONI -0.5 a -0.9): 1954-55, 1964-65, 1971-72, 1974-1975, 1983-84, 1984-85, 2000-01, 2005-06, 2008-09, 2016-17, 2017-18 y 2022-23.

1.7.2. Golfo de California

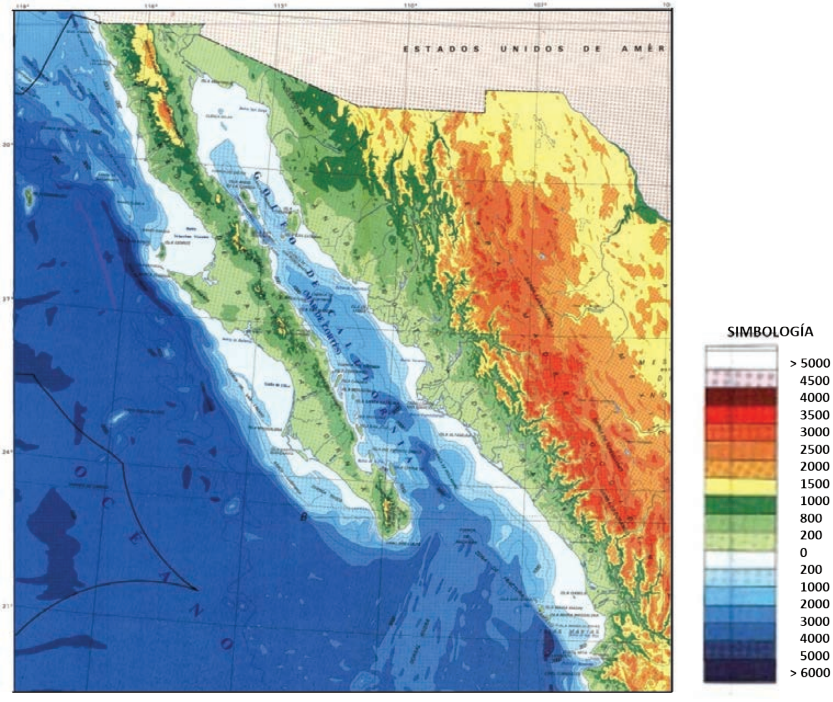
Roden (1958) describe al golfo de California como un mar único, que se encuentra en una zona árida y que constituye una gran cuenca evaporativa. A su vez, Badan-Dangon *et al.* (1984) consideran que el golfo tiene una batimetría extremadamente variable, la cual ejerce un papel importante en los procesos de circulación (mapa 1.20). Éste consta de dos regiones fisiográficas y oceanográficas principales, el alto y el bajo golfo, que están separadas por un grupo de islas a una latitud cercana de 29° N.

El alto golfo es una plataforma continental semicircular que, cerca de la isla Ángel de la Guarda, encierra unas zonas de mayor profundidad. El bajo golfo consta de varias cuencas que progresi-

vamente se vuelven más profundas en dirección a su boca, donde alcanzan hasta los 3,000 m.

Mapa 1.20

Batimetría del noroeste de México (metros)



Fuente: parte tomada del *Atlas Nacional de México,* Instituto de Geografía, UNAM (1990-1992).

La costa al oeste del golfo es más bien escarpada y se encuentra flanqueada por varias islas e islotes, su plataforma es reducida y el mar más profundo. En cambio, la zona de la desembocadura del río Colorado y el norte de Sonora tienen una costa más suave y una plataforma más amplia, la cual se reduce en dirección a Sinaloa.

Roden (1958) señala también que la masa de agua del norte es básicamente de origen local y está formada por corrientes convectivas en invierno, mientras que la del sur es casi la misma que

del océano contiguo, ligeramente modificada por una extensiva evaporación.

Asimismo, Parés-Sierra *et al.* (2003) coinciden en que el campo de viento en el golfo genera una alta tasa de evaporación e importantes corrientes en el mar; y Badan-Dangon *et al*. (1991) indican que en la zona de Los Cabos el agua es modificada también por la corriente de California.

En su estudio sobre la temperatura superficial del golfo de California, Soto-Mardones *et al.* (1999) dividen al golfo en cuatro regiones: norte, islas, centro y sur. El estado de Baja California Sur colinda al este con las tres últimas regiones.

Estos últimos autores indican que la región norte presenta un sistema permanente de giros que cambian estacionalmente: en invierno, los núcleos son cálidos y están asociados a giros anticiclónicos; en cambio, en verano los núcleos son fríos y los giros ciclónicos. Las temperaturas de esta región están determinadas por los flujos estacionales de calor y las mezclas que generan tanto las mareas como los movimientos convectivos que ocurren en invierno.

En cambio, mencionan que la región de las islas presenta una circulación anticiclónica en invierno, la cual se revierte en verano. Esta zona tiene las temperaturas más bajas del golfo.

Por último, ellos señalan que en el centro y el sur del golfo existe una variación térmica transversal: en invierno las temperaturas más bajas se encuentran en el lado del continente y las más altas en el peninsular; en cambio, en verano las temperaturas son más bajas en el litoral de la península. Estas diferencias estacionales están asociadas a las surgencias, y son causadas por el viento, como se verá adelante.

1.7.2.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Los datos de temperatura superficial del mar de la costa oriental de Baja California Sur fueron también proporcionados por los investigadores Herrera Cervantes y Farach Espinosa, obtenidos de la plataforma MODIS-Aqua de la NASA (2024).

De igual manera, se escogieron seis puntos, sobre el mar, a pocos kilómetros de distancia de las siguientes localidades costeras: San José del Cabo, El Sargento, San Evaristo, Loreto, Mulegé y Santa Rosalía, ubicadas a una diferencia aproximada de un grado de latitud, con excepción de las dos últimas que están más cercanas entre sí (mapa 1.7).

Los datos mensuales facilitados, de un periodo de 23 años (2000-2022), se promediaron y se presentan en la tabla 1.2. y la gráfica 1.2.

Tabla 1.2. Temperatura superficial del mar (°C), promedio 2000-2022
Costa oriental de Baja California Sur, MODIS-Aqua, NASA

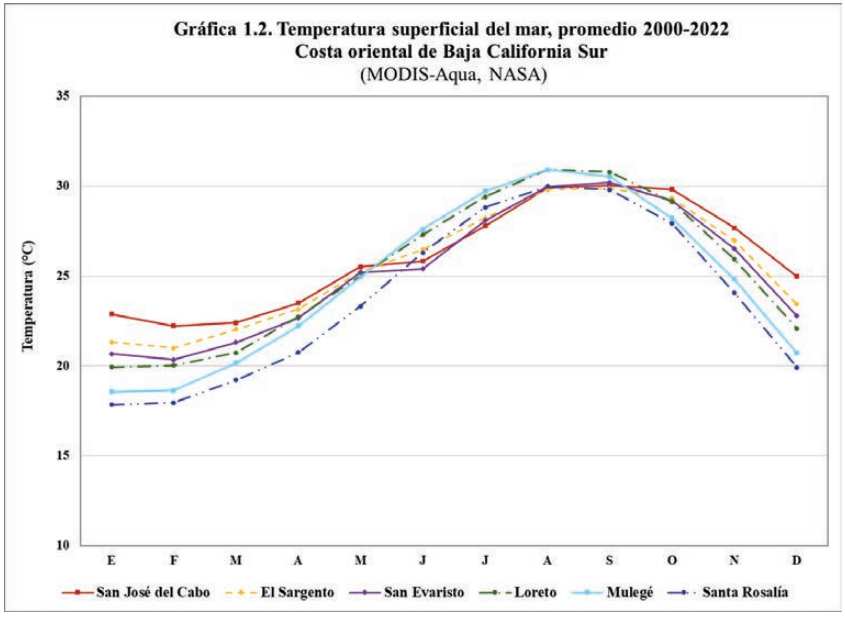
Punto cercano a: (Coordenadas)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Santa Rosalía 27.3 N, 112.1° O	17.8	18.0	19.2	20.8	23.3	26.3	28.8	30.0	29.8	27.9	24.1	19.9	23.8	30.0	17.8	12.1
Mulegé 26.9° N, 111.9° O	18.6	18.6	20.2	22.2	24.9	27.6	29.7	30.9	30.5	28.2	24.8	20.7	24.8	30.9	18.6	12.4
Loreto 26.0° N, 111.3° O	19.9	20.0	20.7	22.7	25.0	27.3	29.4	30.9	30.8	29.1	25.9	22.1	25.3	30.9	19.9	11.0
San Evaristo 24.9° N, 111.3° O	20.7	20.4	21.3	22.7	25.2	25.4	28.1	30.0	30.2	29.2	26.5	22.8	25.2	30.2	20.4	9.8
El Sargento 24.0° N, 109.9° O	21.3	21.0	22.0	23.2	25.2	26.5	28.2	29.8	29.9	29.3	27.0	23.4	25.6	29.9	21.0	8.9
San José del Cabo 23.0° N, 109.6° O	22.9	22.2	22.4	23.5	25.5	25.8	27.8	29.9	30.1	29.8	27.7	25.0	26.0	30.1	22.2	7.8

Fuente: tabla elaborada con base en la información proporcionada por Hugo Herrera y Edgar Farach.

En esta tabla se aprecia, en parte, la predominancia anual norte-sur que señalan Soto-Mardones *et al.* (1998): "la temperatura promedio disminuye de la boca hacia el interior del golfo, llega a un mínimo en la región de las islas y luego aumenta un poco hacia la cabeza". En cuanto a su variabilidad, ésta aumenta de la boca hacia el interior del golfo.

Los datos presentados aquí reiteran también esta última aseveración, ya que la oscilación térmica del mar es menor en la zona sur: San José del Cabo, 7.8° C; El Sargento, 8.9° C; y San Evaristo, 9.8° C. En cambio, la variabilidad anual es mayor en la zona norte del estado: Loreto, 11° C; Mulegé, 12.4° C; y Santa Rosalía, 12.1° C.

Asimismo, en ambas figuras se observa que la mayor temperatura superficial del mar en la costa oriental del estado se presenta en agosto para el norte y en septiembre para el sur; es decir, dos o tres meses después del solsticio de verano. En cambio, la mínima temperatura del mar ocurre en enero para la parte norte y en febrero para la sur; uno o dos meses después del solsticio de invierno. Este desfase es consecuencia, como se mencionó anteriormente, de la alta capacidad calorífica del agua.



Fuente: elaborada con base en datos proporcionados por Hugo Herrera y Edgar Farach.

Cabe señalar que el calentamiento y el enfriamiento del agua en la costa del golfo ocurre a un ritmo diferente al de la costa del Pacífico. Por un lado, el golfo se calienta y se enfría más tempranamente: la temperatura del mar empieza a aumentar en marzo y a disminuir después de septiembre. Y, por otro lado, el calentamiento dura aproximadamente siete meses, o sea, más que en el Pacífico; y el enfriamiento tarda cinco meses, es decir, menos que en la costa occidental.

En los mapas 1.12 y 1.13 se aprecia, como mencionan Soto-Mardones *et al.* (1998), que el cambio o transición de primavera es menos abrupto en el golfo de California.

Lo anterior, sumado a la topografía elevada que bloquea al golfo de la influencia del océano Pacífico, influye en el comportamiento térmico de las costas del golfo, de tal manera que éste presenta un clima menos marítimo que las costas del Pacífico.

Por último, en cuanto a una escala interanual, Soto-Mardones *et al.* (1998) detectaron algunos eventos asociados a El Niño, durante los cuales se presentó una invasión de aguas cálidas desde la boca del golfo hasta la región central, es decir, que abarcó prácticamente todo el litoral oriental de la entidad.

1.8. Surgencias costeras

Las surgencias costeras ocurren cuando el viento sopla paralelo a la costa y ejerce una fuerza sobre la capa superficial del mar, de manera que ésta se desvía por la rotación de la Tierra en dirección opuesta al litoral, generando un movimiento divergente. Si el flujo horizontal superficial es insuficiente para compensar la cantidad de agua transportada mar adentro, entonces el equilibrio se mantiene mediante un afloramiento de agua más fría y de mayor salinidad que proviene de una profundidad de hasta 100 m (Zaytsev *et al*., 2003). El agua que sube a la superficie es rica en nutrientes, lo que favorece una mayor productividad biológica.

En Baja California Sur, las surgencias costeras se presentan en algunas zonas tanto del Pacífico como del golfo de California y, también, en ciertas épocas del año. Asimismo, cuando los vientos soplan con mayor intensidad, las surgencias son más fuertes y entonces la temperatura superficial del mar es menor.

1.8.1. Región del Pacífico

Bakun y Nelson (1976) señalan que, en la costa occidental de la península, los vientos tienden a soplar hacia el ecuador de manera paralela al litoral, por lo que existen condiciones favorables para la formación de surgencias durante todo el año.

Sin embargo, consideran que hay cierta variabilidad estacional: de marzo a junio, las surgencias son más intensas entre las latitudes de 20° N y 30° N de la costa occidental, con un máximo al norte de Punta Eugenia; en cambio, de septiembre a diciembre éstas son más débiles. Los otros meses (julio-agosto, y enero-febrero) son considerados como de transición.

Zaytsev *et al*. (2003) confirman lo anterior e indican, por un lado, que las surgencias en esta región tienen un máximo en mayo y, por otro, que los cambios en su intensidad dependen de las condiciones locales del viento y de la topografía del fondo marino.

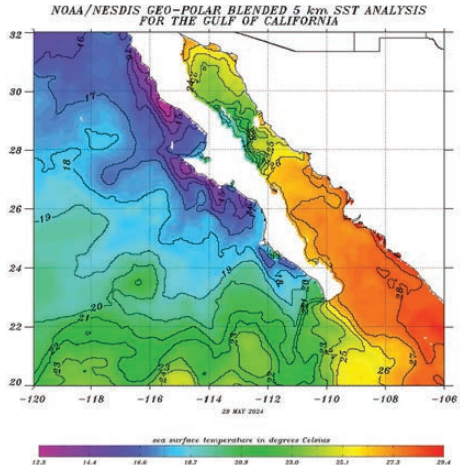
A su vez, Durazo *et al*. (2010) mencionan que al norte de Punta Eugenia las surgencias se presentan todo el año, con valores de temperatura superficial del mar de 14° C. Pero al sur de esta punta las temperaturas mínimas costeras, alrededor de 16° C, que indican su presencia se observan sólo en primavera y verano, cuando los vientos son más intensos; y es entonces cuando las isotermas se presentan paralelas al litoral.

En los siguientes mapas de temperatura superficial del mar se ejemplifica dicha variabilidad estacional. La imagen del 29 de mayo de 2024 (mapa 1.21) muestra las surgencias en la costa del Pacífico. Éstas son especialmente intensas desde Punta Eugenia hasta San Juanico, con isotermas paralelas a la costa cuyos valores van de 17° C a 14° C.

En cambio, la imagen del 1 de enero de 2024 (mapa 1.22) carece de surgencias. Las isotermas, que son casi perpendiculares a la costa occidental de Baja California Sur, muestran un gradiente norte-sur.

Mapa 1.21

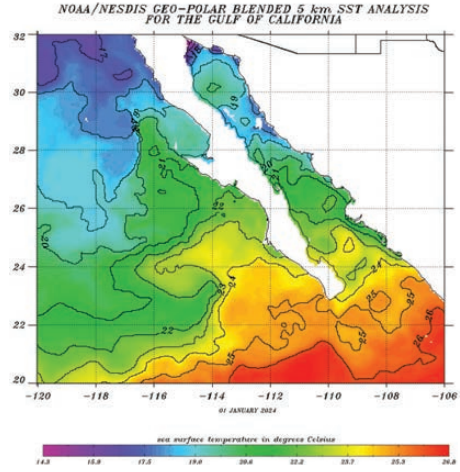
Temperatura superficial del mar (° C), 29 mayo 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Mapa 1.22

Temperatura superficial del mar (° C), 1 enero 2024



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

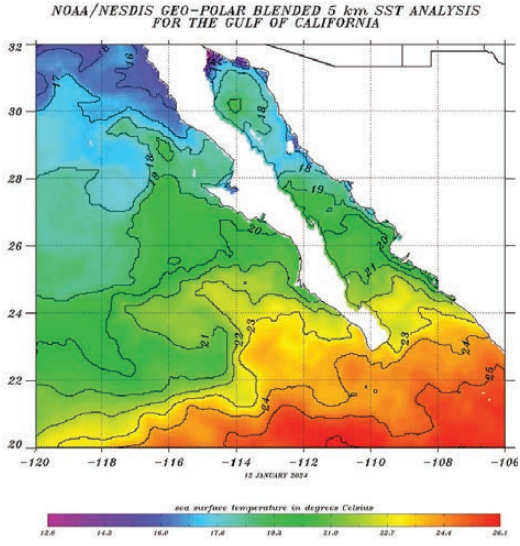
1.8.2. Golfo de California

En el centro y sur del golfo de California, como se mencionó anteriormente, las diferencias estacionales del viento generan una variación transversal en la temperatura del mar.

Soto-Mardones *et al.* (1998) señalan que, en invierno, la temperatura más baja se presenta del lado continental debido a que los fuertes vientos del noroeste soplan paralelos a dicha costa y transportan agua superficial hacia fuera de ella, de manera que se generan intensas surgencias de agua más fría (mapa 1.23).

Mapa 1.23

Temperatura superficial del mar (° C) en invierno (12 enero 2024)



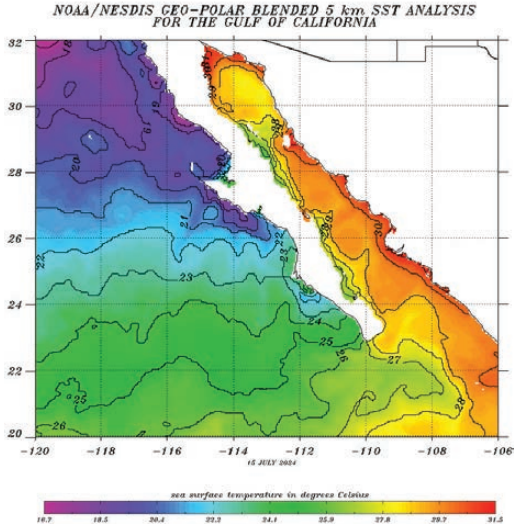
Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

En cambio, ellos mencionan que en verano la temperatura es menor en el litoral de la península porque los vientos del sureste, aunque son menos intensos, soplan paralelos a la costa y desplazan al agua

superficial lejos del litoral, lo que favorece la formación de surgencias, más débiles, del lado peninsular (mapa 1.24).

Mapa 1.24

Temperatura superficial del mar (° C) en verano (15 julio 2024)



Fuente: Office of Satellite and Product Operations (OSPO), NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

En lo que respecta a los meses de otoño y primavera, dichos autores indican que las isotermas tienen una "estructura similar entre sí, sugiriendo una transición de circulación anticiclónica en invierno y ciclónica en verano".

Cabe señalar que, tanto en el Pacífico como en el golfo, los eventos de El Niño y La Niña afectan a las surgencias, pues cambia la circulación de los vientos. Por una parte, la presencia de un evento cálido de El Niño reduce significativamente la actividad de las surgencias en esta zona y, por otra, durante los eventos de La Niña aumentan las surgencias (Zaytsev *et al*., 2003).

Asimismo, las surgencias costeras de agua más fría influyen en el estado del tiempo y el clima, pues generan: una temperatura del aire más baja, una alta humedad relativa, una tendencia signi-

ficativa de formación de nieblas, una cubierta de nubes bajas con ocasionales lluvias ligeras; pero, por lo demás, presentan una aridez extrema debido a la escasez de precipitación (Höflich, 1972). Igualmente, inhiben el desarrollo de tormentas y moderan el clima de las zonas costeras, es decir, disminuyen su oscilación térmica diaria y anual.

1.9. Síntesis

Por su situación geográfica, se observa que el territorio de Baja California Sur, que se localiza en el noroeste de México y en la parte sur de la península de Baja California, es alargado y estrecho. Se encuentra atravesado por el Trópico de Cáncer, de tal manera que se extiende desde una zona tropical hasta una subtropical.

Además, está rodeado por dos mares con características diferentes que le confieren ambientes de temperatura, estabilidad, humedad, formas de condensación y tipos de precipitación distintos.

El territorio se encuentra también atravesado, de norte a sur, por varias cordilleras que actúan como una barrera entre ambos mares y en su influencia; lo cual acrecienta dichas diferencias.

Por un lado, el océano Pacífico es generalmente más fresco que el golfo de California, pues la corriente fría de California que desciende en latitud fluye de manera paralela al litoral y refresca las costas y las llanuras costeras occidentales.

Y como resultado de los intensos vientos que soplan paralelos al litoral, en algunas épocas del año, como la primavera y principios de verano, se presentan surgencias de agua más fría que proviene de una mayor profundidad. Estos afloramientos enfrían aún más el ambiente costero.

Por estas razones las costas y las llanuras occidentales de la entidad son más frescas, su atmósfera es más estable y, en el caso de haber suficiente humedad en el aire, entonces se forman nubes, más bien estratificadas bajas y medias, como los estratos, las nieblas y los altoestratos que rara vez precipitan.

Por otro lado, el golfo de California, que es más cálido y recibe una mayor influencia de los fenómenos atmosféricos que provienen del sur, sobre todo en verano y principios de otoño, favorece que las costas y las llanuras orientales sean más calurosas.

Por lo mismo, las condiciones atmosféricas en el oriente son más inestables y, si el contenido de humedad es suficiente, se forman nubes de desarrollo vertical, como los cúmulos y los cumulonimbos, sobre todo en las laderas de barlovento, donde generan fuertes precipitaciones.

La presencia de las serranías favorece también diferentes ambientes. La temperatura normalmente disminuye con la altitud y, si hay suficiente humedad, el vapor de agua se condensa y forma nubes que pueden precipitar.

Asimismo, la entidad recibe la influencia de diferentes sistemas atmosféricos a lo largo del año. En la época fría dominan los vientos del oeste que provienen del anticiclón semipermanente del Pacífico septentrional y que transportan aire más frío. Se presentan también los frentes fríos que, en ocasiones, generan precipitación, sobre todo en la parte noroccidental del estado.

Mientras que en la temporada cálida hay una mayor influencia de los sistemas tropicales, como la ZIC, los monzones y los ciclones tropicales que transportan una mayor afluencia de humedad, nubosidad y precipitación, mayormente a la parte sur y oriental del estado.

2. Estaciones climatológicas convencionales y observatorios meteorológicos —Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua—, funciones, análisis histórico, selección y alcance

Este estudio se basa principalmente en los registros proporcionados por las más de cien estaciones climatológicas convencionales de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) instaladas en Baja California Sur. A su vez, las mediciones de sus cuatro observatorios meteorológicos, que en cierta forma son más amplias, complementan alguna información. En conjunto, éstas y otras fuentes permitieron obtener un mejor conocimiento climático de la entidad.

2.1. Estaciones climatológicas convencionales

2.1.1. Funciones y limitantes

Las estaciones climatológicas convencionales operan según las normas de la Organización Meteorológica Mundial (Conagua-OMM, 2001). Se encuentran instaladas al aire libre y están protegidas por un cerco de aproximadamente 4 x 4 m. Deben emplazarse en un lugar plano y libre de obstáculos que modifiquen la circulación del aire, reflejen el calor o intercepten la lluvia. Normalmente se localizan en sitios que representan distintos ambientes.

Las estaciones tienen una serie de instrumentos que permiten determinar el clima de cada lugar. Por un lado, los aparatos ubicados a la intemperie son: el pluviómetro, el evaporímetro y el anemoscopio, mismos que sirven para medir la precipitación, la evaporación y estimar la dirección y velocidad del viento, respectivamente. Por otro, dentro de una caseta ventilada, de madera, se encuentra el termómetro de tipo Six que mide las temperaturas: mínima, máxima y ambiente.

Las lecturas de estos instrumentos son llevadas a cabo por el personal operador (gratificado) que vive cerca de la estación. Diariamente, entre 7 y 8 de la mañana, el operador realiza las mediciones de cada instrumento; observa las condiciones del tiempo, es decir, el estado del cielo, los fenómenos meteorológicos y la visibilidad; y anota los registros en un formato mensual (No. 212-50).

Las primeras medidas de control de calidad deben ser aplicadas por el operador, para asegurar la confiabilidad de los valores asentados (Conagua-OMM, 1990). Además, el encargado debe darle el mantenimiento necesario a la estación para que ésta se encuentre en óptimas condiciones.

La Conagua (Dirección Local en Baja California Sur —DLBCS—) recolecta periódicamente los registros climatológicos recabados en las estaciones climatológicas. Su personal continúa con el control de calidad de los datos mediante la revisión y la validación de cada formato. También realiza los cálculos necesarios y al final elabora un resumen mensual de cada estación.

Los cálculos incluyen: las sumatorias mensuales de la precipitación y la evaporación, así como sus máximas, mínimas y medias; la temperatura media mensual, que se obtiene al promediar la temperatura media máxima y mínima del mes; y el conteo mensual de días despejados, medio nublados y nublados, y con algún fenómeno determinado; por ejemplo, días con lluvia inapreciable y apreciable, tormenta eléctrica, nieblas, helada y granizo.

La información anterior se captura en computadora, en un programa llamado CLICOM, y después se envía al Servicio Meteo-

rológico Nacional (SMN) en la Ciudad de México, donde se integra al Banco Nacional de Datos Climatológicos.

El SMN elabora y publica, en su portal de Internet, diferentes productos estadísticos: tablas con valores diarios, mensuales y extremos; gráficas y mapas de diversos parámetros; y las normales climatológicas.

Es importante señalar que una estación climatológica convencional, como las instaladas en Baja California Sur, cumple con los requisitos básicos para observar las temperaturas y la precipitación (OMM, 2018), elementos que son indispensables en la determinación del clima.

Sin embargo, se ha visto que el registro de los demás elementos en la entidad es variable o está incompleto. Con referencia a la evaporación, solamente 27% de las estaciones tiene sus datos completos, 17% cuenta con algunos años de información y 56% carece de registros. La ausencia de datos se debe, en parte, a la escasez de agua que hay en algunas de las localidades o rancherías donde se encuentran las estaciones. Esto último ha frenado la instalación de un evaporímetro, o bien impedido el llenado de la tina.

La estimación de otros elementos, como la nubosidad, la visibilidad y el viento también es irregular. Hay estaciones que la llevan a cabo de manera constante y detallada, pero existen otras que omiten algunos elementos, por lo que sus registros se encuentran incompletos.

Asimismo, cabe mencionar que las normales climatológicas se calculan por periodos de 30 años y se actualizan cada 10 años, empezando en el primer año de cada década. Éstas sirven de referencia para comparar las observaciones recientes y determinar sus anomalías, así como para predecir las condiciones que probablemente se vayan a presentar en cierto lugar (OMM, 2018).

Las normales climatológicas se centran, usualmente, en el valor medio de un elemento climático durante un periodo de tiempo. Sin embargo, la media ofrece una descripción parcial del clima,

pues omite, entre otros aspectos, la variación y la frecuencia de ciertos elementos que también son útiles para su determinación.

Además, la OMM (2018) advierte que varios estudios señalan que los 30 años constituyen un periodo inadecuado para las normales usadas en proyecciones futuras. Esto se debe a que el periodo óptimo para las temperaturas es más corto; mientras que, para la precipitación, éste excede ampliamente los 30 años.

Por otra parte, existen investigadores (Slusser, 1968; Mosiño y García, 1978; García y Hernández, 1988; y Kunkel, 1990) que recomiendan el uso de la mediana o la moda como medida de tendencia central para ciertos elementos climáticos cuya distribución es asimétrica, pues presentan una alta variabilidad mensual o anual. Dentro de estas variables se encuentra la precipitación en las regiones áridas, como sería el caso de Baja California Sur.

Por todo lo anterior, y para ofrecer una mejor descripción del clima, este estudio se fundamenta en las últimas normales climatológicas (1991-2020) del SMN. Pero, para determinar los valores extremos, las frecuencias y otros descriptores de tendencia central, el trabajo se basa también en los registros diarios y mensuales, del portal del SMN, desde el inicio de cada una de las estaciones climatológicas.

Cabe señalar que esta investigación se comenzó con las normales de 1981-2010, pues eran las últimas que el SMN tenía publicadas a la fecha de inicio de este estudio (2019). Sin embargo, desde mediados del año 2023 hasta la fecha (agosto 2025), el SMN ha ido publicando las nuevas normales, es decir, de 1991 a 2020. Por esta razón, las anteriores normales se reemplazaron y se vio la necesidad de modificar prácticamente toda la base de datos, las tablas, las gráficas y los textos que ya estaban integrados en la obra.

No obstante, esto contribuyó favorablemente a que la estadística estuviera más actualizada y permitió observar que, en muchas de las estaciones, la temperatura ha aumentado en las últimas décadas, confirmando así que en esta zona también está cambiando el clima debido a la acción humana.

2.1.2. Análisis histórico

Según el compendio de la historia del Servicio Meteorológico Nacional (Conagua, 2012), la conformación de la red meteorológica y climatológica en nuestro país comenzó en la Ciudad de México en 1877 con la creación de El Observatorio Meteorológico Central, adscrito a la Comisión Geográfica Exploradora del Territorio Nacional del Ministerio de Fomento. Unos años después, en 1901, se convirtió en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

La necesidad de conocer las condiciones meteorológicas y climatológicas, para el desarrollo de diferentes actividades, favoreció la expansión de la red en el país. Al respecto, dicho texto nos dice, sobre el año 1911:

> Pese a las dificultades, en esa época se transmitieron, telegráficamente y en clave, los datos de los observatorios y estaciones meteorológicas y termopluviométricas establecidas en la república. Con esos datos se elaboraban las *Cartas del Tiempo* y se entregaban a los puertos los reportes de nortes y ondas frías.

Y sobre 1924, nos apunta que desde esa época el Departamento del Servicio Meteorológico era "el encargado de atender toda la red meteorológica de la república y concentrar los datos meteorológicos que se recogen en ella para la determinación de la climatología de las diversas regiones del país, tan importante en asuntos agrícolas y obras relativas".

Así pues, la red se fue extendiendo poco a poco a otras entidades federativas. Su conformación, crecimiento y consolidación tuvo que superar varios obstáculos debido a ciertas limitantes, como la falta de instrumental, personal capacitado y presupuesto; así como la lejanía de algunas zonas o su difícil acceso.

A partir de su formación, el Servicio Meteorológico Nacional ha tenido distintos nombres y se ha incorporado a diferentes instituciones, desde la Secretaría de Fomento, en 1915; la Secretaría de Agricultura y Fomento, en 1928; la Secretaría de Recursos

Hidráulicos, en 1946; la Secretaría de Agricultura y Ganadería, en 1972; la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en 1976; hasta, hoy en día, la Comisión Nacional del Agua, en 1989 (Conagua, 2012).

En Baja California Sur los registros climatológicos empezaron hace unos cien años, en las décadas de 1920 y 1930, con la instalación de las primeras estaciones climatológicas, como las de: Mulegé (1922) y Santa Rosalía (1929), municipio de Mulegé; San José del Cabo (1926), municipio de Los Cabos; Loreto (1938), municipio de Loreto; San Antonio (1938) y Todos Santos (1939), municipio de La Paz; y Comondú (1939) y La Purísima (1939), municipio de Comondú (Conagua [DLBCS] y SMN).

En la tabla 2.1 se observa que desde esa época, y conforme se desarrollaron las actividades económicas, sobre todo las agrícolas, las pesqueras y las mineras, y aumentaron y mejoraron las vías de comunicación terrestre en la entidad, gradualmente se instalaron más estaciones climatológicas.

Tabla 2.1. Número de estaciones climatológicas instaladas (operando y suspendidas) Por municipios*, Baja California Sur (Décadas 1921-2021)

Década	Mulegé	Loreto*	Comondú	La Paz	Los Cabos*	Total	% Total
1921 a 1930	2	0	0	0	1	3	2
1931 a 1940	1	1	5	7	3	17	11
1941 a 1950	1	1	1	4	2	9	6
1951 a 1960	7	2	10	6	1	26	16
1961 a 1970	2	1	4	5	2	14	9
1971 a 1980	**19**	**4**	**14**	**19**	**4**	**60**	**38**
1981 a 1990	2	0	5	8	1	16	10
1991 a 2000	0	0	1	6	3	10	6
2001 a 2010	1	0	0	0	1	2	1
2011 a 2020	1	0	0	1	1	3	2
2021 a 2030	0	0	0	0	0	0	0
Total	**36**	**9**	**40**	**56**	**19**	**160**	**100**

* *Notas:* Municipio de Los Cabos se formó en 1981, antes perteneció al municipio de La Paz. Municipio de Loreto se formó en 1992, antes perteneció al municipio de Comondú.

Fuente: elaborada con base en las listas de las estaciones climatológicas y su periodo de inicio (Conagua [DLBCS] y SMN).

Es importante señalar también que el Gobierno, a nivel nacional, tuvo periodos en los que impulsó más la expansión y el mejoramiento de la red; y, por el contrario, otras épocas cuando el apoyo fue menor, por ejemplo, durante el movimiento revolucionario o durante la crisis económica de 1929, y se suprimió el presupuesto para la irrigación y la agricultura.

Con el objeto de mostrar la ubicación actual de las estaciones, esta tabla incluye los cinco municipios vigentes. No obstante, es importante aclarar que los municipios de Los Cabos y Loreto son de creación más reciente. El municipio de Los Cabos se formó en 1981, anteriormente su territorio fue parte del municipio de La Paz; en tanto que el municipio de Loreto, que se creó en 1992, perteneció al municipio de Comondú.

Cabe señalar que la construcción de la carretera transpeninsular, en el entonces Territorio de Baja California Sur, ejerció un papel fundamental tanto en el desarrollo económico como en el establecimiento de las estaciones climatológicas. La carretera se construyó por tramos, sobre veredas o rutas históricas; los cuales, después de varias décadas y gobiernos federales, fueron gradualmente unidos y pavimentados, hasta que finalmente se concluyó en 1973.

Dicha carretera, que va desde Cabo San Lucas hasta Tijuana, fue inaugurada el 1 de diciembre de ese año en el paralelo 28°, límite entre Baja California Sur y Baja California; recibiendo los nombres de Carretera Federal 1, o bien "Carretera Transpeninsular Benito Juárez".

Antes de que se construyera la carretera transpeninsular, la comunicación y el transporte por vía terrestre entre una comunidad y otra se dificultaba enormemente en el territorio. Al respecto, en sus narraciones sobre los recorridos que hizo, por más de 20 años desde 1949, para mejorar la red climatológica de la entidad, Arrambídez (2016) nos comenta: "los viejos caminos, brechas mal trazadas, polvorientos y pedregosos, llenos de baches eran los que comunicaban las poblaciones". Además, menciona que algunos trayectos tomaban varios días cuando no llovía, pero "cuando había lluvias

se formaban unos horribles lodazales, en los que se atascaban los viejos carros que se atrevían a transitar por aquellos páramos".

En la misma tabla se aprecia que fue, precisamente, en la década de 1970 cuando se estableció el mayor número de estaciones climatológicas en Baja California Sur. En ese periodo se instaló más de la tercera parte de ellas (38%); sobre todo entre 1974 y 1980 cuando se emplazaron 54 estaciones, es decir, 34% del total estatal. También se observa que la instalación continuó en las décadas posteriores, pero en menor proporción, hasta alcanzar un total de 160 estaciones climatológicas en el estado.

Analizando el periodo de registro de todas las estaciones instaladas durante esas décadas se aprecia, sin embargo, que actualmente algunas de ellas están suspendidas, o bien que tienen pocos años de registro y carecen de normales climatológicas.

La tabla 2.2 muestra un resumen, por municipios, de su estatus desde 1921 hasta 2024. Se observa que son 31 estaciones (19% del total) las que por alguna razón fueron suspendidas, incluyendo cinco que ya tenían un largo periodo de registro: El Álamo (59 años), Las Lagunas (34 años), en el municipio de Mulegé; y Ojo de Agua (80 años), Puerto Cortés (34 años) y Aguajito (31 años), en el municipio de Comondú. El tiempo de registro del resto de las estaciones suspendidas varía entre cuatro y 23 años. Otra estación suspendida, que merece ser señalada por ubicarse a una mayor altitud, es la de Sierra de La Laguna (1,850 m), en el municipio de La Paz, cuyo acceso era por vereda y su registro duró 23 años (1961 a 1983).

Tabla 2.2. Número de estaciones climatológicas instaladas, suspendidas y operando, años de registro y normales 1991-2020 Baja California Sur (1921 a 2024)								
Municipio	Total instaladas (1921-2025)	Suspendidas			Operando			
		Total	30 años o más	Menos de 30 años	Total	30 años o más	Menos de 30 años	Normales 1991-2020
Mulegé	36	9	2	7	27	25	2	18
Loreto	9	1	0	1	8	8	0	7
Comondú	40	7	3	4	33	32	1	26
La Paz	56	12	0	12	44	37	7	27
Los Cabos	19	2	0	2	17	14	3	13
Total	160	31	5	26	129	116	13	91

Fuente: elaborada con base en las listas de estaciones climatológicas y su periodo de inicio (Conagua [DLBCS] y SMN).

Asimismo, se aprecia que los municipios con el mayor número de estaciones suspendidas son: La Paz, con 12 estaciones que representan 21% de las instaladas en ese municipio, todas ellas con menos de 30 años; y Mulegé, con nueve estaciones que representan 25% en el suyo, la mayoría de éstas con menos de 30 años. La falta de personal para atender las estaciones climatológicas ha sido una de las principales causas por las cuales éstas han dejado de funcionar.

Actualmente las estaciones climatológicas convencionales que se encuentran operando en la entidad son 129. La gran mayoría, 116 estaciones (90%), tienen 30 o más años de registro; en tanto que las 13 estaciones restantes (10%) son relativamente nuevas y cuentan con un registro menor, entre cuatro y 24 años, por lo que carecen de normales climatológicas.

En los mapas 2.1 a 2.6 se puede apreciar que la distribución de las estaciones que están operando en Baja California Sur es irregular. Esto se debe, entre otros factores, al relieve, al clima, la disponibilidad de agua, los asentamientos humanos, las actividades económicas, la distancia a la ciudad capital y la accesibilidad a las vías de comunicación.

Mapa 2.1

Distribución de las estaciones climatológicas convencionales en Baja California Sur



Fuente: Google Earth.

Mapa 2.2

Distribución de las estaciones climatológicas convencionales, municipio de Mulegé, BCS



Fuente: Google Earth.

Mapa 2.3

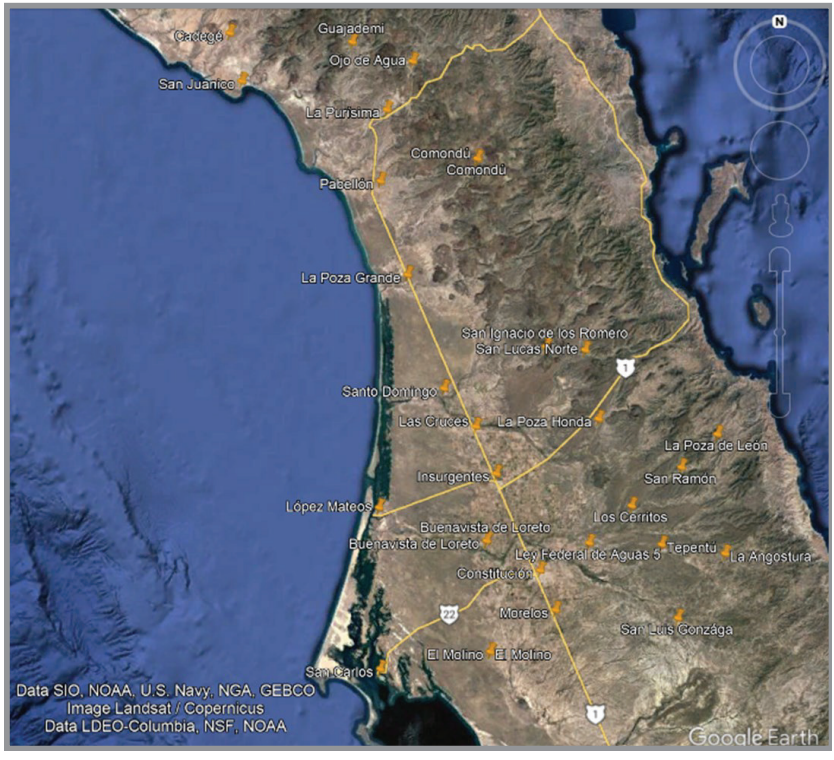
Distribución de las estaciones climatológicas convencionales, municipio de Loreto, BCS



Fuente: Google Earth.

Mapa 2.4

Distribución de las estaciones climatológicas convencionales, municipio de Comondú, BCS



Fuente: Google Earth.

Mapa 2.5

Distribución de las estaciones climatológicas convencionales, municipio de La Paz, BCS



Fuente: Google Earth.

Mapa 2.6

Distribución de las estaciones climatológicas convencionales, municipio de Los Cabos, BCS



Fuente: Google Earth.

Se observa, por una parte, que algunas áreas tienen una mayor cobertura de estaciones climatológicas, como los valles agrícolas y ganaderos del centro y sur de la entidad; y, de manera particular, a lo largo de la carretera transpeninsular y su área de influencia, mediante algunos ramales secundarios que, aunque son caminos revestidos o de terracería, la comunican con poblaciones más alejadas.

En cambio, hay otras zonas con menor densidad de estaciones, son lugares que debido a la aridez o la lejanía están prácticamente deshabitados, como Los Llanos del Berrendo y las partes altas de las sierras de San Francisco, Guadalupe, La Giganta y La Laguna, donde se dificulta su instalación y atención.

También existen zonas con pocas estaciones que en su momento tuvieron una mayor cobertura. Un ejemplo es la parte central del Istmo de La Paz (mapa 2.5), donde había cinco estaciones, cercanas a la ciudad capital, que dejaron de funcionar pocos años después de su instalación: San Juan de la Costa, San Agustín, El Conejo, La Aguja y Los Filos.

La tabla 2.3 muestra la distribución de las estaciones de acuerdo con su altitud. En las partes bajas, desde la costa hasta 200 m s.n.m. se localiza el mayor número, son 84 estaciones que representan 65% del total. En estas llanuras o planicies se encuentra gran parte del desarrollo económico y también las principales localidades, cuyo acceso es generalmente por carreteras pavimentadas. Sin embargo, algunas de estas estaciones están ubicadas en pequeñas localidades o rancherías alejadas de los entronques principales y su ingreso es por terracerías o brechas, que en ocasiones pueden estar en mal estado.

Tabla 2.3. Número de estaciones climatológicas convencionales operando, según su altitud (m s.n.m.), Baja California Sur										
Municipio	**Total**	**0-50**	**51-100**	**101-200**	**201-300**	**301-400**	**401-500**	**501-600**	**601-700**	**> 700**
Mulegé	**27**	7	5	6	2	1	3	1	0	2
Comondú	**33**	12	7	9	4	1	0	0	0	0
Loreto	**8**	4	0	2	0	2	0	0	0	0
La Paz	**44**	7	6	9	3	5	4	4	4	2
Los Cabos	**17**	4	3	3	4	1	2	0	0	0
Total	**129**	**34**	**21**	**29**	**13**	**10**	**9**	**5**	**4**	**4**

Fuente: elaborada con base en las listas de estaciones climatológicas y su altitud de la Conagua [DLBCS] y SMN.

Cabe destacar que más de la mitad de las estaciones climatológicas localizadas a menos de 50 m s.n.m. está en el litoral. Son un total de 25 puertos o comunidades pesqueras: Guerrero Negro, Punta Eugenia, Bahía Tortugas, Bahía Asunción, Punta Abreojos, San Lucas, San Bruno y Mulegé, en el municipio de Mulegé; San Nicolás, Loreto y Ligüí, en el municipio de Loreto; San Juanico, López Mateos y San Carlos, en el municipio de Comondú; La Paz, El Sargento, Las Palmas, Todos Santos, El Pescadero y Elías Calles, en el municipio de La Paz; y La Ribera, Las Barracas, Boca del Salado, San José del Cabo y Cabo San Lucas, en el municipio de Los Cabos.

En las partes medias, entre 200 y 500 m s.n.m. hay un menor número, son 32 estaciones, que representan 25% del total. Éstas se encuentran instaladas en pequeñas localidades o rancherías cuyas vías son variables. Algunas de las comunidades colindan con las carreteras principales o secundarias pavimentadas; mientras que otras están alejadas de estos caminos, y su vía de acceso es por medio de terracerías o brechas.

En cuanto a las partes más altas y montañosas de la entidad, por encima de 500 m s.n.m., el número estaciones es reducido, y se sitúan solamente en los municipios de Mulegé y La Paz. Son 13 estaciones, que representan 10% del total, las cuales se ubican

en rancherías o ranchos, con pocos habitantes, donde las vías son generalmente limitadas o están en mal estado.

Las estaciones climatológicas que se encuentran a mayor altitud son: San Francisco de la Sierra (1,142 m), en la sierra de San Francisco, y Guadalupe (731 m), en la sierra de Guadalupe, ambas en el municipio de Mulegé; y Agua de San Antonio (843 m) y Potrerillos (705 m), en la sierra de La Victoria, las dos en el municipio de La Paz.

2.1.3. Selección de estaciones

Para el presente estudio la selección de las estaciones climatológicas convencionales se realizó con base en el periodo de tiempo de registro de cada una de ellas, así como en su ubicación.

En cuanto al periodo de registro, se eligieron las estaciones que tienen 30 años o más, es decir, las que comenzaron a trabajar antes de 1992, pero que continúan operando hasta ahora y que cuentan, en general, con sus series completas (tabla 2.4).

Tabla 2.4. Número de estaciones climatológicas operando y elegidas, según su altitud, Baja California Sur (1921 a 2024)

Municipio	Operando			Elegidas (con 30 años o más)				
	Total	30 años o más	Menos de 30 años	Total	0-200 m s.n.m.	201-500 m s.n.m.	501-700 m s.n.m.	> 700 m s.n.m.
Mulegé	**27**	25	2	**25**	17	6	1	1
Comondú	**33**	32	1	**26**	22	5	0	0
Loreto	**8**	8	0	**8**	6	2	0	0
La Paz	**44**	37	7	**37**	22	11	4	0
Los Cabos	**17**	14	3	**14**	9	5	0	0
Total	**129**	116	13	**110**	76	29	5	1

Fuente: elaborada con base en las tablas 2.2 y 2.3.

Respecto a la ubicación, y tomando en cuenta su distribución irregular, se escogió el mayor número de estaciones tratando de cubrir

la mayor parte del territorio estatal y, de ser posible, las diferentes regiones fisiográficas.

Para las zonas con menor cobertura se optó por considerar a todas las estaciones climatológicas. Pero en las regiones de mayor densidad, donde las estaciones están muy próximas entre sí, menos de 20 km de distancia, se consideraron otros factores de exclusión o inclusión, como la altitud, la cercanía al mar o a una ciudad más grande.

En el caso de las estaciones cercanas, pero con una altitud similar, como algunas del valle agrícola de Santo Domingo (municipio de Comondú), se seleccionaron las que tuvieran una serie más larga; y, en el caso de presentar diferentes altitudes, se incluyeron todas.

Con la finalidad de determinar el efecto marino se eligieron también las estaciones próximas entre sí con una altitud similar, pero con una distancia al mar diferente. Por ejemplo: Las Cuevas y La Ribera; y Santa Anita y San José del Cabo, todas en el municipio de Los Cabos.

Para identificar el efecto urbano en el comportamiento de la temperatura se consideraron algunas estaciones, con altitudes parecidas, pero próximas a una ciudad de mayor tamaño, como: Villa Morelos y Constitución, en el municipio de Comondú; y Lagunillas y La Paz, en el municipio de La Paz.

En la tabla 2.4 se aprecia que el número total de estaciones elegidas es de 110. Es decir que se incluyeron casi todas las estaciones que actualmente están operando en la entidad. Solamente se excluyeron 19 estaciones, de las cuales 13 carecen de normales climatológicas por tener un periodo menor de 30 años.

De las estaciones elegidas, la mayor parte, 68%, está en las zonas bajas; más de una cuarta parte, 26%, en las medias; y sólo 5% en las altas. Cabe mencionar que, para altitudes de 700 m o superiores, solamente quedó la estación de Guadalupe (731 m), ubicada en el municipio de Mulegé; las demás tienen menos de 30 años de registro.

2.1.4. Selección de información y control de calidad

La información climatológica usada en este trabajo proviene en su mayor parte de los registros publicados por el SMN, cuyos datos se someten a procedimientos de control de calidad antes de ser integrados al Banco Nacional de Datos Climatológicos. Normalmente se realizan diferentes pruebas, por ejemplo: de integridad, que verifican si figuran todos los datos; de coherencia interna, que comprueban la relación de ciertos elementos con otros afines; de tolerancia, que establecen límites superiores e inferiores para cada parámetro; de coherencia temporal, que comparan la observación en cuestión con la anterior y la posterior; y de coherencia espacial, que cotejan cada observación con las realizadas al mismo tiempo en otras estaciones de la zona (OMM, 2018).

En un principio se examinaron los diferentes productos estadísticos publicados por el SMN en su portal de Internet. Se tomaron las normales climatológicas vigentes (1991-2020), de cada una de las estaciones elegidas, para obtener los siguientes parámetros: los promedios de la temperatura máxima, de la media y de la mínima, que se utilizan en la clasificación climática; y el número de días con lluvia apreciable.

Por otro lado, se usaron las tablas diarias, mensuales y extremas, también publicadas por el SMN, que abarcan desde el comienzo de cada estación hasta el año 2024 que, a la fecha, es el último capturado. Dicha información se usó para determinar: los valores extremos de las temperaturas máximas y mínimas; el percentil 90 de las temperaturas máximas extremas; la media y la moda de la precipitación, y sus valores extremos; y la evaporación.

Cabe mencionar que estos productos que publica el SMN carecen de cierta información que se encuentra asentada en los formatos de las estaciones climatológicas. Por esta razón, el número de días despejados, medio nublados y nublados, así como el de días con nieblas se determinó a partir de los registros originales de cada una

de las estaciones climatológicas (Formato No. 212-50), escritos a mano y archivados en La Paz.

2.2. Observatorios meteorológicos

2.2.1. Funciones

Los observatorios meteorológicos también operan de acuerdo con las normas técnicas definidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2018). Estas normas son implementadas en nuestro país por el Servicio Meteorológico Nacional de la Conagua (SMN, 2010).

Los observatorios, al igual que las estaciones climatológicas, conservan sus registros y sirven como base de la ciencia climática y la determinación del clima. Sin embargo, el alcance de sus funciones va más allá, pues cuentan con un mayor número de instrumentos y de personal, el cual realiza y registra las observaciones meteorológicas de manera horaria las 24 horas del día durante todos los días del año.

La mayor parte de los instrumentos se instala también al aire libre, dentro de un cerco perimetral. Ahí se encuentran el heliógrafo y el actinógrafo que registran respectivamente las horas de Sol y la cantidad de radiación solar; el termómetro de mínima (a la intemperie); el pluviómetro; el evaporímetro; y los sensores del anemocinemógrafo, que miden la dirección y la velocidad del viento.

Afuera del observatorio, pero dentro de la caseta o abrigo meteorológico se encuentran: el psicrómetro que, con un termómetro seco, para medir la temperatura ambiente, y otro húmedo, permite calcular la humedad relativa, la tensión del vapor de agua y la temperatura de punto de rocío; los termómetros de máxima y mínima (al abrigo); el higrógrafo y el termógrafo que registran, de manera respectiva, la humedad relativa y la temperatura.

En el interior del inmueble se ubican: el barómetro de mercurio, que mide la presión atmosférica, y el barógrafo, que la registra;

y el monitor del anemocinemógrafo, que permite la visualización de la dirección y velocidad del viento.

Las principales funciones horarias de los observadores incluyen: realizar las lecturas de los instrumentos y sus cálculos respectivos; hacer las observaciones visuales sobre el estado del tiempo, o sea, la nubosidad, la visibilidad y la presencia de cualquier fenómeno meteorológico; y transcribir estos datos en una libreta (No. SMN-86) o, más recientemente, en un formato digital.

Además, cada tres horas se debe realizar un sinóptico. Éste es un informe numérico codificado de los registros meteorológicos, que se transmite en tiempo real al SMN para su integración y su retransmisión internacional. La información sinóptica es la base para la elaboración de las cartas meteorológicas de superficie y del pronóstico del tiempo, tanto a nivel nacional como mundial.

Por último, el personal debe calcular, diaria y mensualmente, lo siguiente: los totales de la precipitación y la evaporación; los promedios de los demás elementos, como la temperatura, la presión, la humedad, la nubosidad, el viento; la determinación de datos extremos; y el conteo de días con ciertos fenómenos. Toda esta información se asienta en los formatos respectivos que, además de conservarse en el observatorio, se envían copias al SMN.

2.2.2. Análisis histórico

En Baja California Sur hay cuatro observatorios meteorológicos. El primero que se instaló fue en enero de 1921 en la ciudad de La Paz, municipio del mismo nombre. Se estableció en el centro, cerca de la Catedral, a unos 400 m del malecón. Pero, conforme fue creciendo la ciudad, su ubicación cambió tres veces más (Robles Gil, 1998).

En 1951 se trasladó a 2 km de la costa, a la esquina norte de la antigua pista de aterrizaje que, en ese entonces, estaba afuera de la ciudad; y que hoy en día forma parte de la colonia Los Olivos.

En 1972 se cambió nuevamente a las afueras de La Paz. En esta ocasión, al antiguo aeródromo militar, ubicado en la avenida

Forjadores, a 3.5 km del mar. Sin embargo, en 1989, antes de que la pista aérea dejara de funcionar y se convirtiera en una zona comercial, el observatorio se reubicó a una zona cercana, más abierta, con pocas construcciones a la redonda.

Desde ese entonces se encuentra junto a las oficinas de la Secretaría de Agricultura, a unos 2.8 km del mar. Hoy en día, sin embargo, la mancha urbana ha seguido creciendo y se ha extendido a su alrededor.

Los otros tres observatorios de la entidad están en las ciudades de Santa Rosalía, municipio de Mulegé; Loreto, municipio homónimo; y Constitución, municipio de Comondú.

El Observatorio de Santa Rosalía está ubicado en un cerro, en lo alto de la Mesa Francia a unos 400 m de la costa. Sus registros datan de abril de 1921.

El de Loreto, que está en la calle Ayuntamiento a 1 km del malecón, también ha sido alcanzado por la mancha urbana. Sus datos se remontan a junio de 1948.

Por último, el observatorio de Constitución, que se encuentra todavía afuera de la ciudad, está junto a la carretera transpeninsular a 49 km de la costa occidental. Este observatorio cuenta con información desde 1981.

Es importante mencionar que en estas cuatro ciudades hay también una estación climatológica convencional. En dos de ellas la estación se instaló antes que el observatorio mismo: la de Loreto, en 1938, se encuentra a 600 metros del observatorio; y la estación de Constitución, en 1957, se ubica a 2.7 km del observatorio.

Las otras dos estaciones se instalaron después del establecimiento del observatorio. La estación de Santa Rosalía empezó en 1929 y se localiza a 6.5 km del observatorio; y la de La Paz que comenzó a trabajar en 1940, cuando el observatorio todavía se encontraba en el centro de la ciudad, está ubicada a 1.7 km del actual observatorio.

2.2.3. Selección

Los observatorios meteorológicos, en comparación con las estaciones climatológicas, registran más elementos y lo hacen también con una mayor frecuencia. El número de observatorios, sin embargo, al ser más reducido no logra representar todos los ambientes que hay en la entidad.

Por lo anterior, la información proporcionada por los cuatro observatorios meteorológicos del estado servirá de complemento y junto con otras fuentes, tales como mapas, estudios técnicos y científicos, permitirán tanto completar alguna información faltante como enriquecer el estudio.

2.3. Alcance de la información

El análisis anterior sobre la distribución geográfica y las funciones de las estaciones climatológicas convencionales y los observatorios meteorológicos, nos permite tener un panorama espacial y temporal de la información climática disponible en la entidad, así como de su alcance e importancia.

Si bien la información meteorológica es la base para elaborar el pronóstico del tiempo, es importante señalar que los registros tanto meteorológicos como climáticos son las únicas fuentes de información atmosférica pasada. Esto los convierte en una referencia única para los estudios del clima, de la variabilidad climática y del cambio climático en el mundo.

De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2018) el clima, en un sentido estricto, se concibe como las condiciones meteorológicas normales correspondientes a un lugar y periodo de tiempo determinados. Sin embargo, en un sentido más amplio la climatología se entiende como el estudio del clima, el funcionamiento del sistema climático, sus variaciones y extremos, y su influencia en diversas actividades.

Sin duda alguna el acopio de información es la base de la ciencia climática. Pero es ésta la que permite explicar al clima mediante descripciones estadísticas de los diferentes elementos, como la temperatura, la precipitación, la humedad, los vientos y los fenómenos meteorológicos, que son característicos de un lugar en cierto periodo de tiempo.

Además de determinar el clima, se puede identificar su variabilidad y el cambio climático. La variabilidad consiste en las fluctuaciones de las condiciones climáticas durante cierto periodo de tiempo, ya sea intraestacional, interanual o interdecenal. Por lo regular, ésta se relaciona con variaciones en la circulación tanto atmosférica como oceánica.

En contraste, el cambio climático es una alteración significativa de los parámetros estadísticos del clima, que dura un periodo de tiempo prolongado, décadas o siglos. Éste se manifiesta en una tendencia ascendente o descendente de ciertas variables, como la temperatura y la precipitación.

Durante la mayor parte de la historia climática de la Tierra, los cambios sistemáticos del clima se produjeron por causas naturales. Pero, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, 2021) señala que hoy en día existe una fuerte evidencia de que los seres humanos y sus actividades están influyendo en el sistema climático; y que "los cambios observados en este sistema desde finales del siglo XIX revelan un mundo inequívocamente más cálido".

Algunos gases que componen nuestra atmósfera, como el dióxido de carbono, se consideran de efecto de invernadero, porque absorben de manera selectiva los rayos infrarrojos, o sea, el calor. Este proceso que ocurre de manera natural retiene el calor y permite que la Tierra sea habitable.

Sin embargo, desde el siglo XIX ciertas actividades del ser humano han emitido cada vez más dióxido de carbono a la atmósfera, sobre todo por la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas. Lo anterior está generando un calentamiento global, el cual tiene muchas repercusiones en la atmósfera

misma, pero también en otras esferas del planeta, como la hidrosfera, la criosfera, la litosfera, la biosfera y la antroposfera (IPCC, 2021).

Por último, el alcance de la información climatológica es muy amplio pues los elementos climáticos influyen directamente en la naturaleza, la sociedad y la economía, por lo que su aplicación contribuye a mejorar el desarrollo de las comunidades.

Por una parte, la climatología sirve de apoyo para un gran número de aplicaciones en diversos sectores, desde primarios hasta terciarios, como la agricultura, la ganadería, las pesquerías, la silvicultura, los recursos hídricos, el transporte, la generación de diferentes tipos de energía, la salud, el bienestar, la seguridad de la población y de sus bienes.

Por otra, la información climática puede ser útil para la planificación de: las obras de ingeniería, los centros y las actividades turísticas, las ciudades, el diseño de las construcciones y la edificación.

Además, los mismos meteorólogos y climatólogos, y otros científicos pueden usar esta información para realizar diferentes tipos de estudios, como los ambientales, sobre el cambio climático, entre muchos otros.

3. Radiación solar e insolación

3.1. Consideraciones generales

De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (WMO, 1981), la cantidad de radiación solar que se recibe sobre la superficie terrestre depende de varios factores, sobre todo de los astronómicos. Sin embargo, influyen también los elementos atmosféricos y las características de la superficie a donde llegan los rayos solares.

Dentro de los factores astronómicos, destaca la energía solar que, en el límite exterior de la atmósfera y a una distancia promedio entre el Sol y la Tierra, se considera como constante, con un valor medio de 1 370 ± 6 W m^{-2}, aproximadamente 1.95 cal cm^{-2} min (WMO, 1981).

La intensidad de la radiación solar que llega a la superficie, no obstante, es resultado de la inclinación con que inciden los rayos solares. A su vez, esta inclinación está determinada por tres factores: la hora del día, consecuencia de la rotación de la Tierra; la latitud, resultado de la forma casi esférica del planeta; y las estaciones del año, a causa de la inclinación que tiene el eje de la Tierra respecto al plano de su órbita alrededor del Sol. La cantidad de radiación

recibida depende, asimismo, de la duración del día respecto a la noche, la cual varía con las estaciones del año.

Los componentes de la atmósfera atenúan la radiación solar debido a mecanismos de absorción y dispersión que afectan simultáneamente todas las partes del espectro solar.

Las características propias de la superficie terrestre influyen en la cantidad de radiación solar que ésta absorbe o refleja (albedo). Dado que la superficie de la Tierra es variada, se puede hablar, en general, del albedo de la selva, la sabana, la estepa, el desierto, el bosque, los glaciares, el mar; o, en particular, del albedo de la arena, los pastos, la nieve, el agua.

3.1.1. Balance energético y transferencia de calor

La radiación electromagnética del Sol, que en el vacío viaja en línea recta a la velocidad de la luz, abarca un rango muy amplio de longitudes de onda que van de los 10^{-4} micrómetros (10^{-8} cm) a los 10^{6} centímetros. Cuando la radiación solar atraviesa la atmósfera, todos los componentes del aire contribuyen, en mayor o menor medida, a la atenuación de la radiación directa hasta que ésta llega a la superficie terrestre (WMO, 1981).

Los gases por lo general son absorbentes selectivos, es decir, absorben solamente ciertas longitudes de onda, dejando pasar otras. En las capas altas de la atmósfera los principales procesos son: la absorción de los rayos X y ultravioleta por el oxígeno, el ozono y el óxido nitroso; y la dispersión de los rayos violeta y azul del espectro visible.

En tanto que en las partes bajas de la atmósfera, la atenuación afecta a las longitudes de onda más largas de la radiación solar, como los rayos visibles y los infrarrojos. Esta mitigación se debe a que estos rayos son absorbidos por el vapor de agua, el dióxido de carbono, las nubes, los aerosoles y otros compuestos menores (WMO, 1981).

La superficie terrestre absorbe, por un lado, una gran parte de la energía emitida por el Sol y, a su vez, emite una radiación de onda larga que calienta el aire desde abajo. Otra porción de la radiación es reflejada al espacio, la cual no participa en el calentamiento de la atmósfera ni en el de la superficie terrestre.

En la atmósfera, la energía calorífica se transfiere principalmente a través de la radiación y la convección. Esta última forma de transferencia de calor se lleva a cabo cuando el aire que se calienta cerca de la superficie se eleva y se mezcla con el aire que está por encima; a esta forma se le llama calor sensible.

Otro proceso importante de transferencia de calor en la atmósfera es el que involucra un cambio de estado del agua. Dependiendo del cambio, el agua absorbe calor del medio o lo libera al medio. La cantidad de energía involucrada en el cambio de fase se llama calor latente.

Los procesos de fusión, evaporación y sublimación del agua requieren de energía calorífica, la cual absorben del medio. Este calor latente absorbido genera un enfriamiento del aire.

Por el contrario, para que ocurran los procesos de condensación, congelación y condensación sólida del agua se necesita perder la energía ganada anteriormente, la cual es liberada al medio. Este calor latente liberado provoca un calentamiento del aire.

En el aire se lleva a cabo, también, la transferencia de calor por medio de la advección, es decir, a través del movimiento horizontal del aire y de las masas de aire.

Normalmente existe un equilibrio entre la radiación procedente del Sol y la emitida por la superficie terrestre y la atmósfera. Las zonas donde hay un exceso o una pérdida constantes se mantienen en equilibrio por el transporte de energía calorífica hacia los polos. Sin embargo, el balance energético cambia de un lugar a otro dependiendo de la cantidad de radiación absorbida y reflejada; así como de la influencia de las masas de aire que transportan aire más frío o cálido, más húmedo o seco.

El albedo depende, entre otros factores, del tipo de superficie donde llegan los rayos solares, por ejemplo: suelo, rocas, cubierta vegetal, agua, nubes, nieve o hielo. También varía según el color, la estructura y la humedad de la superficie, o de la transparencia del agua.

Según la Organización Meteorológica Mundial (WMO, 1981), los valores más altos de albedo son para las superficies blancas, como la nieve. Para los suelos, los valores más altos corresponden a los de color claro y que además están secos y comprimidos; en esta última categoría entran, en general, los suelos de las zonas áridas, como los de Baja California Sur.

El albedo de los cuerpos de agua varía según su transparencia, condiciones de iluminación y ángulo de incidencia de los rayos solares. El albedo del agua es mayor cuando el ángulo de elevación del Sol es bajo, o sea, cuando éste se encuentra cerca del horizonte; y disminuye conforme aumenta su altura. De tal manera que a mediodía los cuerpos de agua absorben una mayor radiación solar.

A su vez, el movimiento superficial del agua influye en el albedo: una superficie llana tiene una mayor reflexión, mientras que la presencia de olas reduce el albedo y aumenta la absorción de la radiación.

El albedo de las nubes, que también varía considerablemente, se incrementa al aumentar su cantidad y espesor; de ahí que el albedo más alto sea para los cumulonimbos y nimbostratos, y el más bajo para los cirros.

3.1.2. Altura del Sol

La inclinación de los rayos del Sol respecto a la superficie depende de la hora del día, la latitud y las estaciones del año. Estos factores, a su vez, influyen en la intensidad de la radiación solar y la duración potencial diaria de la insolación en una localidad.

En la tabla 3.1 se aprecia que el Sol alcanza su mayor altura anual en la entidad durante el solsticio de verano (21 de junio). En

esta fecha, a mediodía, el valor mínimo de elevación es de 85° 30′ en Guerrero Negro (paralelo 28°) y el máximo de 90° en el Trópico de Cáncer. Este último pasa por Todos Santos y cerca de otras localidades, como El Crucero, Agua Caliente, Santiago y Las Barracas.

Durante los equinoccios de primavera y otoño (21 de marzo y 23 septiembre) el Sol tiene una menor altura; ésta va de 62° 03′ en Guerrero Negro a 67° 07′ en Cabo San Lucas.

En tanto que en el solsticio de invierno (22 diciembre), su elevación a mediodía desciende considerablemente y alcanza su menor valor en el año: el cual va de 38° 36′ en Guerrero Negro a 43º 40′ en Cabo San Lucas.

Las diferencias que hay en la altura del Sol entre el solsticio de verano y el de invierno son de 46º 54′ para todas las localidades; y entre el extremo sur respecto al norte de la entidad, son 4° 30′. Estas diferencias traen como consecuencia variaciones en la intensidad de la radiación solar que, a su vez, se reflejan en los cambios de temperatura estacionales y latitudinales que hay en el estado, como se verá más adelante.

Tabla 3.1. Ángulo de elevación del Sol (a mediodía) sobre el horizonte y variaciones Diferentes localidades de B.C.S. y épocas del año.

Localidad (Latitud Norte)	**Solsticio verano** (21 jun)	**Equinoccios primavera y otoño** (21 mar y 23 sep)	**Solsticio invierno** (22 dic)	**Diferencia entre máxima y mínima elevación**	**Fecha(s) y altura de máxima elevación del Sol**
Guerrero Negro (27° 57′)	85° 30′	62° 03′	38° 36′	46° 54′	21 jun (85° 30′)
Mulegé (26° 53′)	86° 34′	63° 07′	39° 40′	46° 54′	21 jun (86° 34′)
Loreto (26° 00′)	87° 27′	64° 00′	40° 33′	46° 54′	21 jun (87° 27′)
Constitución (25° 00′)	88° 27′	65° 00′	41° 33′	45° 54′	21 jun (88° 27′)
La Paz (24° 07′)	89° 20′	65° 53′	42° 26′	46° 54′	21 jun (89° 20′)
Trópico de Cáncer (23° 27′)	90°	66° 33′	43° 06′	46° 54′	21 jun (90°)
Cabo San Lucas (22° 53′)	89° 26′	67° 07′	43° 40′	46° 54′	9 jun y 4 jul (90°)

Fuente: cálculos elaborados por la autora.

3.2. Insolación

La duración del día respecto a la noche, denominada insolación, es consecuencia también de varios factores. Se puede distinguir entre la insolación astronómica (o potencial) y la insolación real. La primera es resultado solamente de la latitud y la época del año, en tanto que la segunda depende asimismo de la nubosidad y del relieve.

3.2.1. Insolación astronómica

La insolación astronómica se calcula, anualmente, a partir de las horas de la salida y la puesta del Sol de cada lugar. Dicha información, presentada en tablas, es publicada cada año por diferentes observatorios meteorológicos, astronómicos o navales del mundo. Las tablas, de salida y puesta del Sol, crepúsculos civiles y duración del día, usadas en este trabajo fueron tomadas, por conveniencia práctica, de la página de Internet del Observatorio Naval de Estados Unidos (USNO -US Naval Observatory) para el año 2022.

De manera estricta, cada tabla tiene validez solamente para el año calculado, pero las diferencias de un año a otro son tan pequeñas que se pueden despreciar, por lo que siempre tienen vigencia.

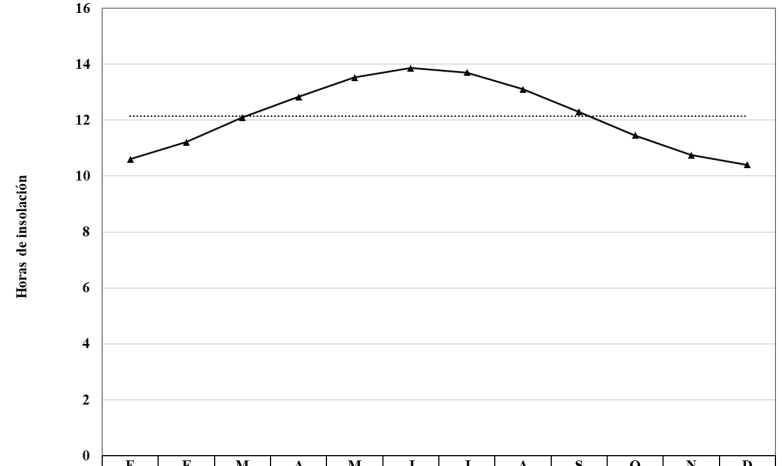
En los lugares de latitudes bajas, como Baja California Sur, la magnitud del cambio latitudinal en la insolación astronómica durante el año es menor que en las latitudes altas. Por esta razón sólo se tomaron en cuenta las tablas de seis localidades distribuidas a lo largo del estado, las cuales representan un grado de latitud cada una. Dichas tablas corresponden a las localidades de Guerrero Negro, Mulegé, Loreto, Constitución, La Paz y Cabo San Lucas.

Los anexos 3.1 a 3.6 muestran, de manera condensada, la hora en que se presentan los crepúsculos civiles (matutino y vespertino) y la salida y la puesta del Sol, así como la duración del día, para cada una de esas seis localidades.

La insolación astronómica media mensual y anual diarias se calcularon a partir de las tablas completas de duración del día

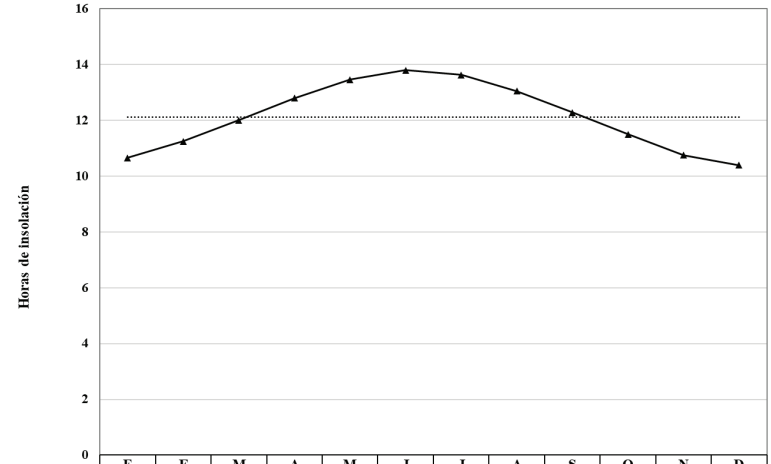
(USNO), y se muestra en las gráficas 3.1 a 3.6. En ellas se observa que la insolación astronómica mensual presenta una curva casi simétrica, con la máxima insolación en el mes de junio, cuando los días son más largos, y la mínima en diciembre, cuando son más cortos.

Gráfica 3.1. Insolación Astronómica media
Guerrero Negro, Mulegé, B.C.S.



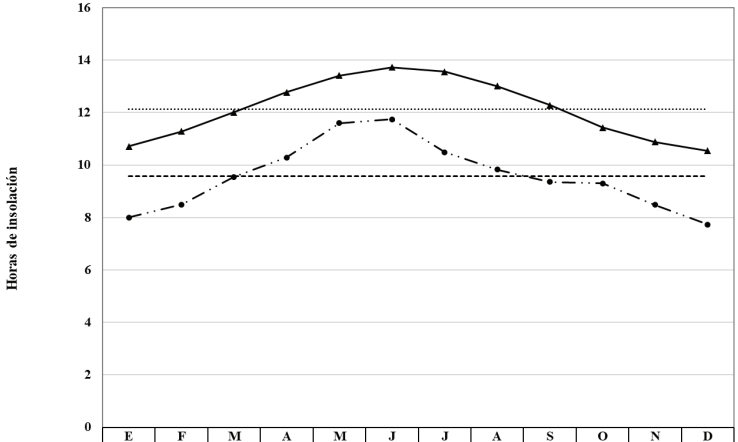
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	10.6	11.2	12.1	12.8	13.5	13.9	13.7	13.1	12.3	11.5	10.8	10.4
Anual	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2

Gráfica 3.2. Insolación Astronómica media
Mulegé, Mulegé, B.C.S.



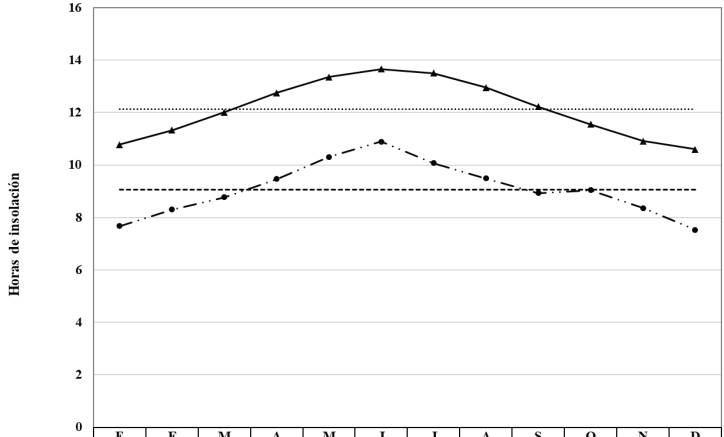
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	10.7	11.3	12.0	12.8	13.5	13.8	13.6	13.1	12.3	11.5	10.8	10.4
Anual	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1

Gráfica 3.3. Insolación Astronómica y Real medias
Loreto, Loreto, B.C.S.



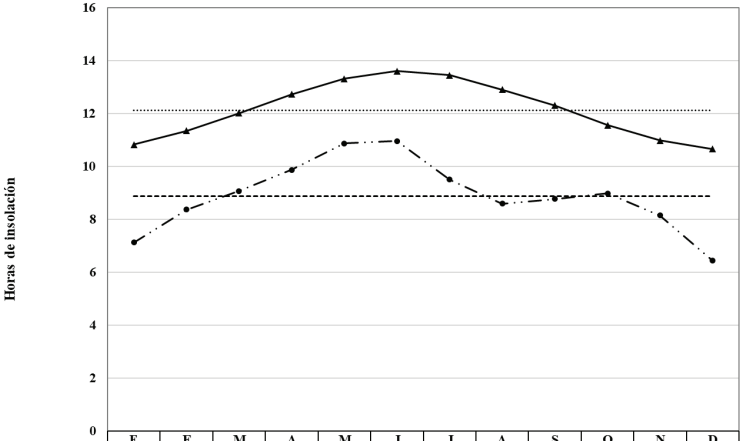
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Astronómica media	10.7	11.3	12.0	12.8	13.4	13.7	13.6	13.0	12.3	11.4	10.9	10.6
Astronómica anual	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
Real media	8.0	8.5	9.5	10.3	11.6	11.7	10.5	9.8	9.4	9.3	8.5	7.7
Real anual	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6

Gráfica 3.4. Insolación Astronómica y Real medias
Cd. Constitución, Comondú, B.C.S.

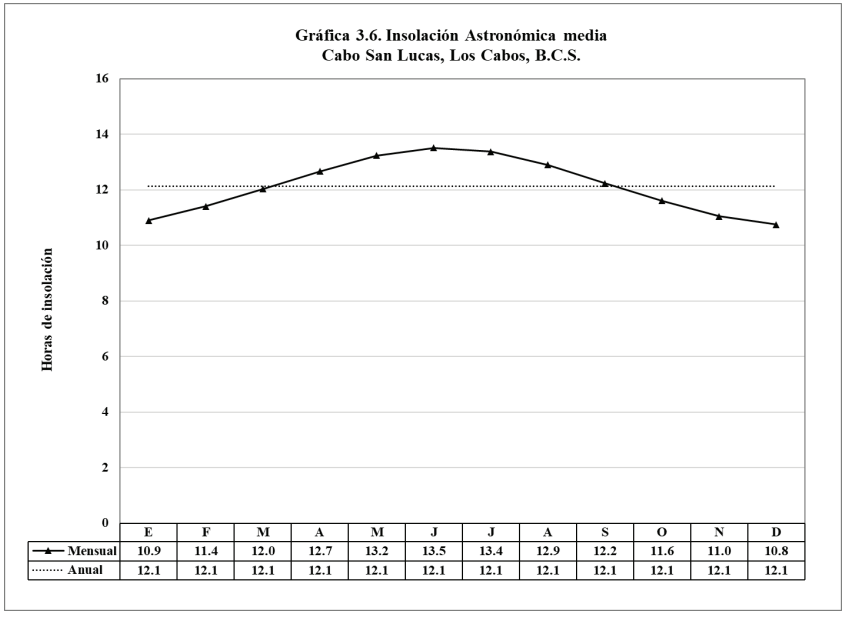


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Astronómica media	10.8	11.3	12.0	12.8	13.4	13.7	13.5	13.0	12.2	11.6	10.9	10.6
Astronómica anual	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
Real media	7.7	8.3	8.8	9.5	10.3	10.9	10.1	9.5	8.9	9.0	8.4	7.5
Real anual	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1

Gráfica 3.5. Insolación Astronómica y Real medias
La Paz, La Paz, B.C.S.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Astronómica media	10.8	11.4	12.0	12.7	13.3	13.6	13.5	12.9	12.3	11.6	11.0	10.7
Astronómica anual	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
Real media	7.1	8.4	9.1	9.9	10.9	11.0	9.5	8.6	8.8	9.0	8.1	6.4
Real anual	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	10.9	11.4	12.0	12.7	13.2	13.5	13.4	12.9	12.2	11.6	11.0	10.8
Anual	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1

La tabla 3.2 es un resumen de los principales valores de insolación astronómica o potencial. En ella se aprecia también que la insolación media anual diaria es prácticamente igual en esas seis localidades. Sin embargo, se nota que hay cierta variación en la insolación máxima y mínima entre el norte, el centro y el sur de la entidad.

El norte, representado por Guerrero Negro, tiene una máxima de 13:55 horas en el solsticio de verano y una mínima de 10:22 horas en el solsticio de invierno, con una diferencia de 3:33 horas. Mientras que el sur, representado por Cabo San Lucas, tiene una máxima de 13:32 horas y una mínima de 10:44 horas, respectivamente, con una diferencia de 2:48 horas.

Tabla 3.2. Horas de Insolación Astronómica Localidades representativas latitudinalmente, B.C.S.										
Núm.	Localidad	Paralelo representativo	Media anual diaria		Máxima mensual diaria		Mínima mensual diaria		Diferencia entre entre máxima y mínima	
			h	m	h	m	h	m	h	m
1	**Guerrero Negro**	≈ 28° N	12	9	13	55	10	22	3	33
2	**Mulegé**	≈ 27° N	12	8	13	50	10	27	3	23
3	**Loreto**	26° N	12	8	13	46	10	31	3	15
4	**Constitución**	25° N	12	8	13	42	10	35	3	7
5	**La Paz**	≈ 24° N	12	8	13	38	10	39	2	58
6	**Cabo San Lucas**	≈ 23° N	12	8	13	32	10	44	2	48

3.2.2. Insolación real

La insolación real, por otra parte, resulta ser menor que la astronómica, pues depende también de otros factores que reducen las horas de sol durante el día, como la nubosidad y el relieve.

La insolación real se registra únicamente en los observatorios meteorológicos, donde se obtiene mediante un aparato llamado heliógrafo. Éste consiste en una esfera de vidrio macizo que actúa como una lente convergente, concentrando los rayos solares en un punto focal; el cual se desplaza a lo largo del día y carboniza una tira de cartulina graduada, colocada sobre una banda metálica, registrando las horas y los minutos de sol que hubo en ese día.

La presencia de nubes o de algunos obstáculos, como las montañas o las construcciones, puede reducir el tiempo de registro en la tira heliográfica. Cabe señalar que las estaciones climatológicas, que son la mayoría, carecen de este tipo de instrumental.

En Baja California Sur, los observatorios meteorológicos de Loreto, Constitución y La Paz han llevado de manera continua los registros de insolación. Por esta razón, las tres gráficas anteriores (3.3 a 3.5) incluyen también la insolación real.

En estas gráficas se observa que la curva de insolación real, a lo largo del año, no es simétrica como la potencial. Por un lado, la mayor insolación sigue siendo en el mes de junio, con cerca de 11 horas diarias; pero los meses de mayo y abril también presentan

una alta insolación, pues los días son largos y tienen poca nubosidad (gráficas 5.13, 5.15 y 5.17.).

Sin embargo, de julio a septiembre la insolación disminuye más rápidamente que la insolación astronómica, pues aumenta la cobertura de nubes y comienza la época de lluvias.

Por otro lado, la menor insolación continúa siendo en diciembre, entre seis y siete horas diarias, pues los días son más cortos y presentan también cierta nubosidad.

Para el resto de las localidades de Baja California Sur, incluidas en este trabajo, la insolación real se obtuvo a partir de los dos atlas de México elaborados por el Instituto de Geografía de la UNAM (*Atlas Nacional de México,* 1990-1992, y *Nuevo Atlas Nacional de México,* 2017). Cabe señalar que ambos atlas presentan solamente tres mapas de insolación real: el anual y los de enero y mayo, que corresponden a los extremos de insolación.

Las horas de insolación real tomadas a partir de estos mapas se calcularon mediante la interpolación de los valores de las isohelias, es decir, líneas con el mismo valor de insolación.

La tabla 3.3 es un cuadro comparativo entre la insolación astronómica y la real para las seis localidades representativas latitudinalmente de Baja California Sur. En esta tabla se observa, como era de esperarse, que la insolación astronómica cambia muy poco latitudinalmente y que es mayor que la real. Se aprecia también que la insolación real obtenida a partir de los atlas es similar a la registrada por los observatorios meteorológicos, demostrando la confiabilidad de la información interpolada para éstas y otras localidades.

Tabla 3.3. Horas de Insolación Astronómica e Insolación Real, anuales Localidades representativas latitudinalmente de B.C.S.						
Núm.	**Localidad**	**Paralelo representativo**	**Astronómica** horas	**Real** (Atlas) horas	**Real** (Nuevo atlas) horas	**Real** (Observatorios) horas
1	**Guerrero Negro**	≈ 28° N	4 439.10	≈ 2 600	3 000 - 3 200	…
2	**Mulegé**	≈ 27° N	4 438.00	3 350	3 000 - 3 200	…
3	**Loreto**	26° N	4 437.15	3 400	más 3 400	3 469.18
4	**Constitución**	25° N	4 436.50	más 3 400	3 200 - 3 400	3 301.14
5	**La Paz**	≈ 24° N	4 435.76	3 190	3 000 - 3 200	3 245.15
6	**Cabo San Lucas**	≈ 23° N	4 433.28	3 140	2 800 - 3 000	…

Los mapas 3.1 a 3.6 muestran la distribución de la insolación real respectiva de ambos atlas para los periodos de tiempo mencionados. Sin embargo, por conveniencia práctica se presenta solamente la sección noroeste del país que incluye a Baja California Sur.

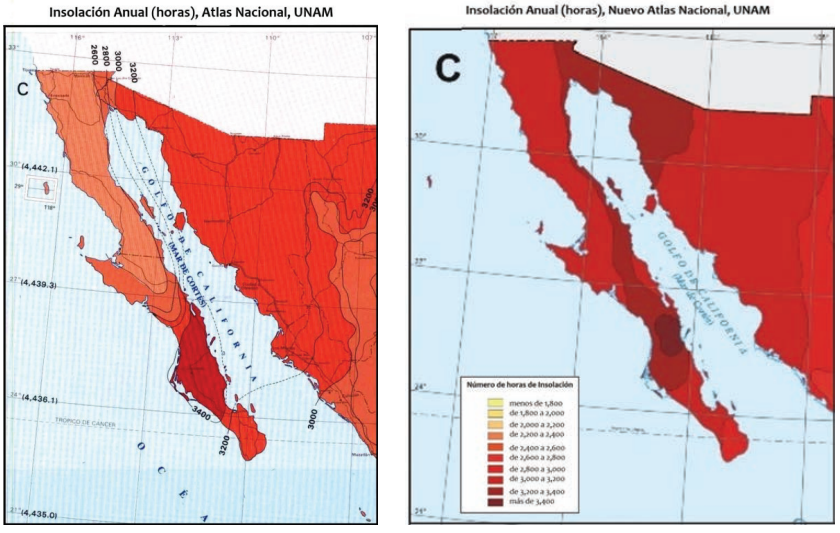
Aun cuando el comportamiento de la insolación es similar en ambos atlas, existen algunas diferencias en cuanto a su distribución y magnitud, las cuales se indicarán a continuación.

En términos generales, se aprecia que las horas de insolación disminuyen conforme aumenta la latitud y que hay una mayor insolación en el centro de la entidad, sobre todo en la costa oriental.

De manera particular, los mapas de insolación real anual (mapas 3.1 y 3.2) muestran en el sur de la entidad un valor inferior a 3,200 horas, el cual aumenta a 3,400 horas en gran parte del centro. A partir de ahí la insolación disminuye en dirección al norte hasta alcanzar un valor menor de: 2,600 horas, en el mapa 3.1 y de 3,000 horas en el mapa 3.2.

Mapas 3.1 y 3.2

Insolación anual (horas), Atlas y Nuevo Atlas Nacional



Fuente: Instituto de Geografía, UNAM.

Ambos mapas anuales (mapas 3.1 y 3.2) presentan en el centro una zona de máxima insolación, pero su área es diferente. En el mapa 3.1 la isohelia de 3,400 horas abarca desde el Istmo de La Paz hasta el norte del municipio de Comondú y todo el municipio de Loreto. Mientras que en el mapa 3.2 esa isohelia (3,400 horas) está más reducida, comprende solamente una parte de los municipios de Comondú y Loreto, y excluye el norte del municipio de La Paz, donde la insolación va de 3,000 a 3,200 horas.

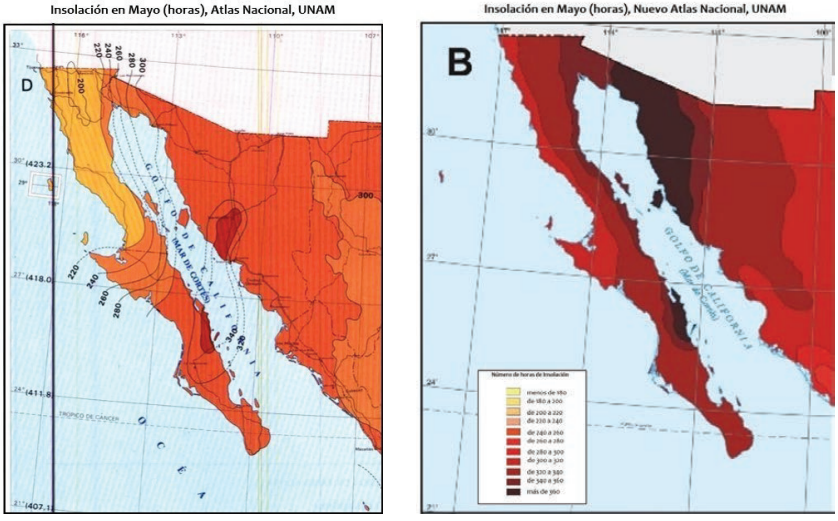
Los dos mapas de mayo (3.3 y 3.4) muestran una insolación muy similar en toda la parte sur del estado, con valores cercanos a 320 horas. Pero ésta se vuelve más heterogénea en el centro y el norte de la entidad, pues se presentan dos gradientes: uno latitudinal y otro longitudinal.

El latitudinal va desde el sur del municipio de Comondú, con 320 horas, hasta el norte del municipio de Mulegé, donde presenta

los valores más bajos. Es en esta última parte donde se aprecia un mayor contraste entre ambos mapas, ya que el mapa 3.3 arroja valores entre 280 y 230 horas y en el mapa 3.4 éstos son más altos, entre 340 y 300 horas.

Mapas 3.3 y 3.4

Insolación en mayo (horas), Atlas y Nuevo Atlas Nacional



Fuente: Instituto de Geografía, UNAM.

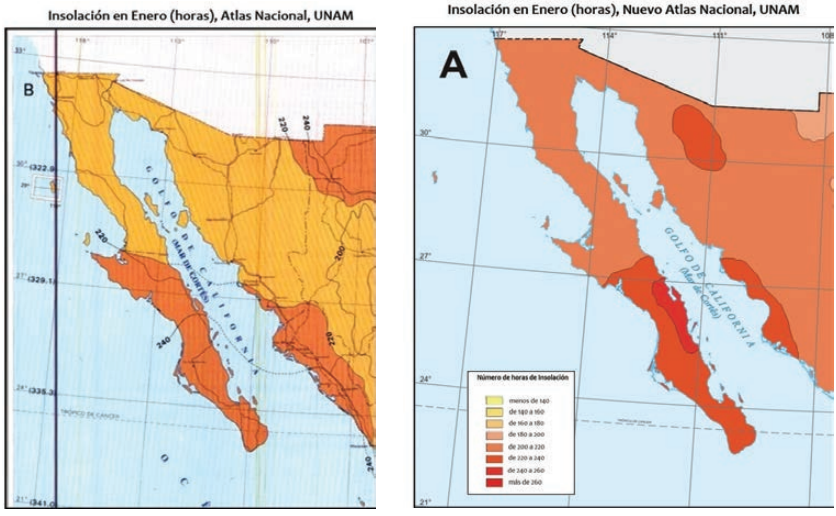
El gradiente longitudinal va desde la costa del golfo de California hasta la del océano Pacífico. En el municipio de Loreto se presenta la máxima insolación para ambos mapas, con 340 horas (mapa 3.3) y más de 360 horas (mapa 3.4); y, desde ahí, el valor de las isohelias disminuye en dirección occidental hasta alcanzar, en el extremo noroeste del municipio de Mulegé, un mínimo de 220 horas (mapa 3.3) o de 300 horas (mapa 3.4).

La insolación real en el mes de enero (mapas 3.5 y 3.6) es más homogénea para toda la entidad. En ambos mapas se observa una pequeña variación latitudinal que va de unas 240 horas, en el sur y el centro del estado, a 220 horas o menos en el norte. Sin embargo,

el mapa 3.6 muestra nuevamente una zona de máxima insolación, de 240 a 260 horas, en la costa oriental del centro de la entidad, similar a la de los mapas anuales y de mayo.

Mapas 3.5 y 3.6

Insolación en enero (horas), Atlas y Nuevo Atlas Nacional



Fuente: Instituto de Geografía, UNAM.

En los anexos 3.1 a 3.6 se observa la hora de salida y puesta del Sol en tiempo local, así como el número de horas que duran el día y la noche durante el año en las seis localidades elegidas.

Para efectos del aprovechamiento de la luz solar, en dichas localidades se aprecia, por un lado, que comienza a haber luz desde el crepúsculo civil matutino, por lo general unos 25 minutos en promedio antes de que salga el Sol. Por otro, continúa habiendo luz hasta el crepúsculo civil vespertino, unos 25 minutos después de que se ponga el Sol bajo el horizonte (anexos 3.1 a 3.6). Es decir que además de la duración del día, se cuenta con 50 minutos más de luz en que se pueden realizar actividades sin la necesidad de iluminación artificial.

3.3. Radiación solar

3.3.1. Antecedentes

La radiación solar global es la que se mide comúnmente en los Servicios Meteorológicos Nacionales. Ésta incluye tanto a la radiación directa, procedente del disco solar, como a la radiación difusa, proveniente de la bóveda celeste, el cielo azul y las nubes (WMO, 1981).

Se mide sobre una superficie horizontal mediante un aparato llamado piranómetro que se instala a la intemperie y cuyo sensor, aunque expuesto a la radiación, está protegido por un domo de vidrio.

Desde hace varias décadas algunos observatorios meteorológicos del país comenzaron a medir la radiación solar por medio de un piranógrafo, o actinógrafo, diseñado para proporcionar un registro continuo. Su sensor termomecánico consta de dos pares de bandas metálicas: un par de color negro que absorbe la radiación y otro par blanco que la refleja. De esta manera se logra un dispositivo compensador de temperatura, cuya señal eléctrica es amplificada y transmitida a una plumilla entintada, misma que inscribe las variaciones en un gráfico de papel. Éste se fija alrededor de un tambor que se mueve por un sistema de relojería (Conagua, 2010).

Al respecto, cabe señalar que la cuantificación de la radiación solar a partir de estas gráficas requiere de dedicación y precisión, pues los formatos carecen de unidades. Por esta razón, se debe contar de manera puntual el número total de cuadritos que están por debajo de la curva diaria. Posteriormente, mediante ciertas fórmulas, dicho valor se convierte en cal cm^{-2} o en J cm^{-2}.

De manera reciente se han instalado estaciones automáticas tanto en algunos observatorios meteorológicos como estaciones climatológicas y en otros sitios más. Éstas cuentan con un piranómetro que contiene una pila termoeléctrica conductora de energía, la cual está conectada a un equipo que registra digitalmente la cantidad de radiación solar.

Todas estas mediciones directas son escasas y sus series son de corta duración, por lo que resultan insuficientes para determinar la climatología solar de toda una región. Para resolver esta situación, en el pasado se empezaron a utilizar procedimientos indirectos que arrojaban sólo datos aproximados. Pero más recientemente se están usando métodos digitales, técnicas de interpretación de datos y fotografías satelitales que han mejorado su estimación.

Tomando en cuenta lo anterior, y para determinar la radiación solar de la entidad, se consultaron los datos directos de los observatorios meteorológicos y las estaciones automáticas, así como los siguientes estudios y atlas del Instituto de Geofísica de la UNAM: *Estudio del clima solar en la República Mexicana* (Galindo y Chávez, 1977), *Atlas de radiación solar de México* (Galindo y Valdés, 1991) y *Mapas de irradiancia solar* (Valdés, 2022).

Las unidades empleadas en cada una de estas fuentes de información son diferentes. Mientras que los observatorios meteorológicos registran la radiación solar en cal cm^{-2} o en J cm^{-2}, las estaciones meteorológicas automáticas la miden en W m^{-2}; y los mapas consultados la reportan en cal cm^{-2}, en MJ m^{-2} o en kWh m^{-2}.

A este último respecto, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) recomienda utilizar las unidades del Sistema Internacional (SI). Para el caso de la irradiancia, es decir, la intensidad de radiación solar incidente medida como una potencia instantánea por unidad de superficie, se usan los vatios por metro cuadrado (W m^{-2}); en tanto que, para la irradiación, o sea, la exposición radiante o energía recibida por unidad de área en un periodo dado, se usan los julios por metro cuadrado (J m^{-2}). Por conveniencia, se pueden emplear también los múltiplos y submúltiplos de estas unidades.

En cuanto a la información indirecta, el doctor Mauro Valdés Barrón (comunicación personal, 2022), jefe del Servicio Solarimétrico del Instituto de Geofísica de la UNAM, aconseja el uso de las fuentes y los mapas más recientes, pues en éstos el error de estimación es menor, por lo que resultan más exactos. Dichos mapas se encuentran en la página de Internet del Instituto de Geofísica (Val-

dés, 2022) y fueron elaborados a partir de las imágenes de satélite recibidas cada media hora durante cinco años, las cuales presentan una resolución de 1 km^2. Los mapas muestran la irradiancia diaria promedio mensual en kWh m^{-2}.

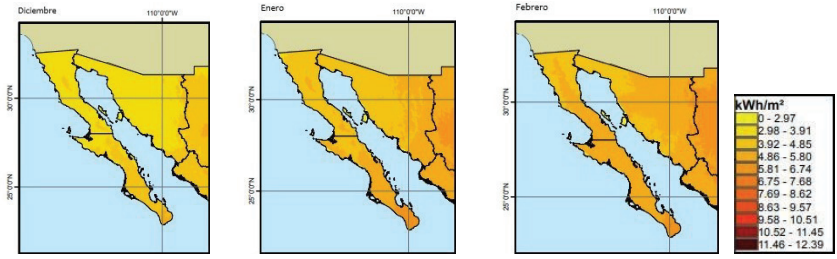
Es importante mencionar también que el Instituto de Geofísica de la UNAM fue nombrado por la OMM como el Centro de Medición de Radiación Solar de la IV Región Meteorológica Mundial, la cual incluye a Norteamérica, Centroamérica y el Caribe.

3.3.2. Estimaciones indirectas

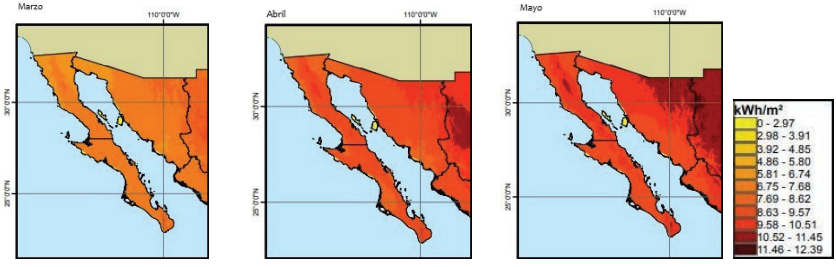
Para mostrar la radiación solar de la entidad se tomaron los mapas de irradiancia del Instituto de Geofísica antes mencionados. Por conveniencia práctica se seleccionó, primero, la parte noroccidental de cada uno de los mapas mensuales (mapas 3.7 a 3.18), la cual incluye a Baja California Sur; y después, éstos se agruparon por época del año.

En la leyenda contigua a los mapas se advierte que la irradiancia está en kWh m^{-2} y sus variaciones son dadas por diferentes colores. Éstos abarcan distintos rangos de irradiancia, que van desde un mínimo de 0 - 2.97 kWh m^{-2} (amarillo) hasta un máximo de 11.46 - 12.39 kWh m^{-2} (marrón oscuro).

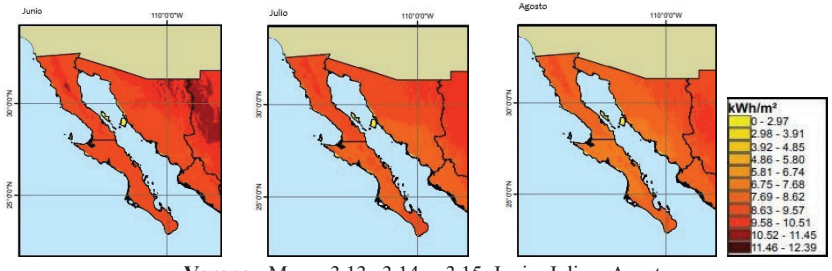
Irradiancia diaria, promedio mensual



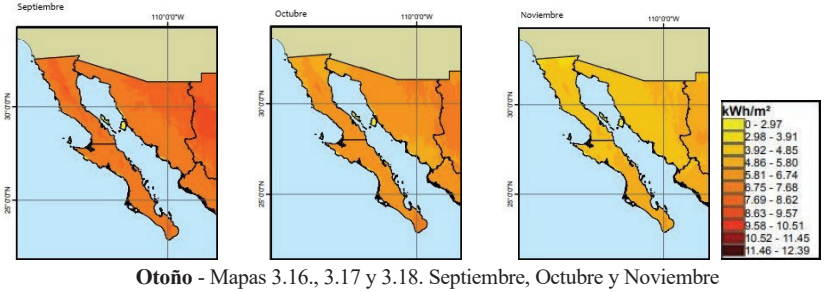
Invierno - Mapas 3.7., 3.8. y 3.9. Diciembre, Enero y Febrero



Primavera - Mapas 3.10., 3.11. y 3.12. Marzo, Abril y Mayo



Verano - Mapas 3.13., 3.14. y 3.15. Junio, Julio y Agosto



Otoño - Mapas 3.16., 3.17 y 3.18. Septiembre, Octubre y Noviembre

Fuente: Instituto de Geofísica, UNAM.

Al analizar los 12 mapas mensuales, se observó que los colores coinciden generalmente con las diferentes zonas geográficas de Baja California Sur. Por esta razón, los valores de irradiancia se agruparon (tabla 3.4) por regiones y municipios. En los pocos casos en que una zona presentó dos grupos de rangos, entonces se asentó un nuevo rango con los dos valores extremos.

Tabla 3.4. Irradiación diaria promedio mensual y anual (kWh/m²). Año 2022
Instituto de Geofísica, UNAM.

Municipios y Regiones	Invierno			Primavera			Verano			Otoño			Valores Anuales		
	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Media	Máx	Mín
Mulegé															
Llanos del Berrendo y llanuras costeras	2.9 - 3.9	3.9 - 4.8	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	7.6 - 9.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	6.7 - 7.6	5.8 - 6.7	3.9 - 4.8	6.1 - 7.2	8.6 - 9.5	2.9 - 3.9
Sierras: San Francisco, Guadalupe y otras	3.9 - 4.8	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	6.7 - 8.6	8.6 - 9.5	8.6 - 10.5	8.6 - 10.5	8.6 - 9.5	6.7 - 8.6	6.7 - 8.6	5.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.5 - 7.9	8.6 - 10.5	3.9 - 4.8
Loreto															
Costa oriental	2.9 - 3.9	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	7.6 - 8.6	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	6.7 - 7.6	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	6.2 - 7.2	8.6 - 9.5	2.9 - 3.9
Sierra La Giganta	3.9 - 4.8	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	8.6 - 9.5	9.5 -10.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	5.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	9.5 - 10.5	3.9 - 4.8
Comondú															
Llanos de Hiray y Magdalena	3.9 - 4.8	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	5.8 - 7.6	7.6 - 8.6	8.6 - 9.5	7.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 8.6	6.7 - 7.6	4.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.1 - 7.4	8.6 - 9.5	3.9 - 4.8
Sierra La Giganta	3.9 - 4.8	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	5.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.5 - 7.6	8.6 - 9.5	3.9 - 4.8
La Paz															
Norte	3.9 - 4.8	4.8 - 5.8	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	7.6 - 9.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	5.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.5 - 7.6	8.6 - 9.5	3.9 - 4.8
Istmo	3.9 - 4.8	4.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.7 - 7.6	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	5.8 - 6.7	4.8 - 5.8	6.6 - 7.6	8.6 - 9.5	3.9 - 4.8
Sur	3.9 - 4.8	5.8 - 6.7	4.8 - 6.7	6.7 - 8.6	8.6 - 9.5	8.6 -10.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 9.5	6.7 - 8.6	5.8 - 7.6	4.8 - 5.8	6.7 - 8.1	8.6 - 10.5	3.9 - 4.8
Los Cabos															
Llanuras	3.9 - 4.8	5.8 - 6.7	5.8 - 6.7	6.7 - 7.6	8.6 - 9.5	9.5 - 10.5	8.6 - 9.5	8.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 7.6	6.7 - 7.6	4.8 - 5.8	6.9 - 7.9	9.5 - 10.5	3.9 - 4.8
Sierras: La Laguna y otras	4.8 - 5.8	5.8 - 7.6	5.8 - 7.6	7.6 - 9.5	9.5 -11.4	10.5 - 11.4	9.5 -11.4	8.6 - 10.5	8.6 - 9.5	7.6 - 8.6	6.7 - 8.6	5.8 - 6.7	7.6 - 9.0	10.5 - 11.4	4.8 - 5.8

3.3.3. Distribución espacial y temporal por mediciones indirectas

Desde un punto de vista geográfico, los valores más altos de irradiancia se encuentran en las partes de mayor altitud del estado, como en las sierras de La Laguna, San Francisco, Guadalupe y La Giganta. Los valores disminuyen hacia las zonas más bajas, como las llanuras y las costas. También se aprecia que la irradiancia es mayor en el sur de la entidad y disminuye conforme aumenta la latitud.

Estacionalmente, como era de esperarse, los valores más altos son en primavera y verano, en especial durante los meses de mayo y junio cuando la elevación del Sol es mayor y la nubosidad es menor; y son más bajos en otoño e invierno, sobre todo en diciembre cuando la altura del Sol es menor y la cobertura de nubes es mayor.

Asimismo, la presencia de nieblas, típicas de la costa occidental, cumple un papel importante en el comportamiento de la radiación solar. En el mes de abril (mapa 3.11) se aprecian dos lengüetas, contiguas al océano Pacífico, que tienen una menor irradiancia; este mes es uno de los de mayor frecuencia de nieblas (gráficas 5.21 y 5.23). Éstas están ubicadas, respectivamente, en los Llanos de Hiray y Magdalena y los Llanos del Berrendo; zonas con una alta incidencia de nieblas.

3.3.4. Mediciones directas en BCS

En la entidad el SMN cuenta con 11 estaciones automáticas que tienen un piranómetro: siete de ellas son estaciones meteorológicas automáticas (EMA), situadas en Díaz Ordaz, San Juanico, Bahía de Loreto, Todos Santos, Sierra de La Laguna, Cabo Pulmo y Cabo San Lucas; y cuatro son estaciones sinópticas meteorológicas automáticas (ESMA), ubicadas en los observatorios de Santa Rosalía, Loreto, Constitución y La Paz. Por otra parte, la Secretaría de Marina (Semar) tiene dos estaciones automáticas, localizadas en Puerto Cortés y Santa Rosalía; sin embargo, éstas carecen de dicho sensor.

La radiación solar registrada por las estaciones automáticas está dada en W m^{-2} y se publica de manera continua en la página de Internet del SMN. Ésta y las demás variables meteorológicas se reportan cada 10 minutos, generando un número enorme de datos cuya interpretación, a primera vista, resulta difícil. Es importante señalar que, en ocasiones, las estaciones automáticas o uno de sus sensores dejan de funcionar; de ahí que algunas estaciones carecen de datos o que ciertas series están incompletas, lo cual impide su aprovechamiento.

A fin de conocer e interpretar los valores de radiación solar, y poderlos presentar de manera tabular y gráfica, fue necesario ordenar los datos provistos cada 10 minutos. Inicialmente, éstos se agruparon por día, mes y hora; posteriormente se obtuvieron los promedios diarios, mensuales y horarios de todo un año de las seis

estaciones automáticas que, para el año 2022, contaron con sus datos completos. Estas estaciones fueron: Díaz Ordaz, Santa Rosalía, San Juanico, Loreto, Sierra de La Laguna y Cabo San Lucas. Si bien los resultados obtenidos de un solo año no constituyen las normales de radiación solar, pueden servir como un ejemplo de cada localidad.

Los promedios de radiación solar, calculados para 2022, se presentan en varias gráficas mensuales y horarias (gráficas 3.7 a 3.12) y en una tabla (tabla 3.5) con la información condensada.

Las gráficas 3.7 a 3.12 muestran la radiación solar media mensual y anual de cada una de las seis localidades; mientras que en la tabla 3.5 se presentan las localidades simultáneamente para facilitar su comparación. Por otro lado, las gráficas 3.14 a 3.19 corresponden a la radiación media horaria de dichas estaciones, pero sólo de dos meses: el de máxima y el de mínima radiación.

3.3.5. Distribución mensual y horaria de mediciones directas

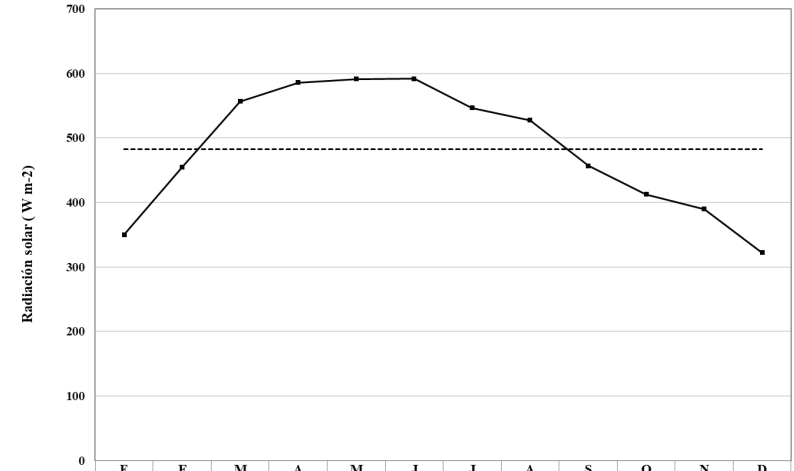
En las gráficas de radiación solar mensual (gráficas 3.7 a 3.12) se aprecia que la mínima radiación ocurre en diciembre; mes cuando se presenta el solsticio de invierno y cuando la elevación del Sol es la más baja y los días son los más cortos de todo el año.

Sin embargo, el comportamiento de la máxima radiación es más heterogéneo. En la mayoría de los casos, y contrario a lo esperado, los valores más altos se presentan en abril y mayo, es decir, antes de junio cuando ocurre el solsticio de verano y la altura del Sol sobre el horizonte es la mayor y los días son los más largos del año. Esto se debe, por un lado, a que abril y mayo tienen el más alto número de días despejados en Baja California Sur; y, por otro, que en junio es cuando comienza la afluencia de humedad y nubosidad, como resultado de la llegada de ondas tropicales que se desplazan desde el sur hacia a la entidad.

Posterior a estos meses, la radiación solar disminuye. En algunos casos lo hace paulatinamente, pero en otros el descenso es más

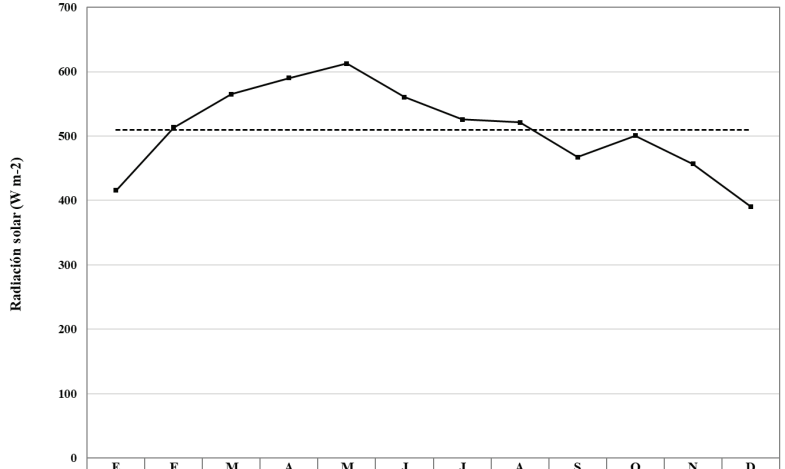
brusco a causa de un aumento en la nubosidad, como en la Sierra de La Laguna y Cabo San Lucas. Cabe mencionar que, más tarde, en el mes de octubre se presenta un ligero aumento de radiación solar, ya que la nubosidad disminuye y los días despejados vuelven a aumentar.

Gráfica 3.7. Radiación solar media mensual y anual
Estación automática de Díaz Ordaz, Mulegé, B.C.S. (2022)



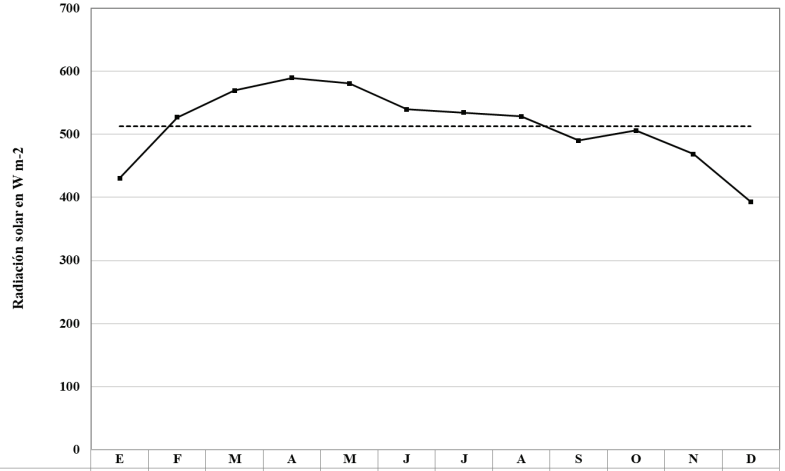
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	350.1	455.1	556.6	586.0	591.5	591.7	546.8	527.5	456.7	412.8	389.9	322.5
Anual	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3	482.3

Gráfica 3.8. Radiación solar media mensual y anual
Estación automática de Santa Rosalía, Mulegé, B.C.S. (2022)



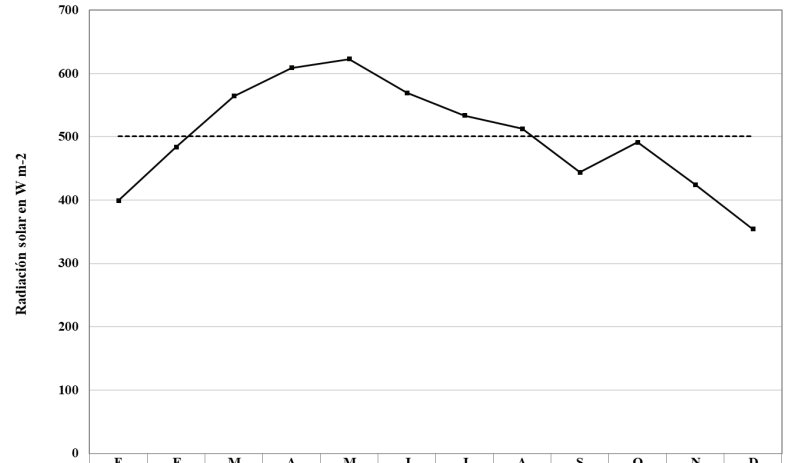
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	415.5	513.3	565.1	590.0	612.6	560.5	525.9	521.3	467.1	500.6	456.6	390.7
Anual	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9	509.9

Gráfica 3.9. Radiación solar media mensual y anual
Estación automática de San Juanico, Comondú, B.C.S. (2022)



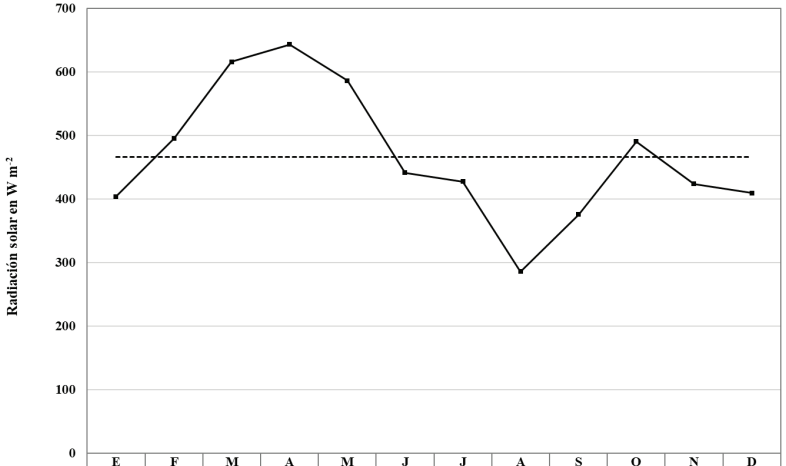
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	430.5	526.9	569.7	589.7	580.9	539.6	534.4	528.4	490.2	506.3	468.7	393.1
Anual	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2	513.2

Gráfica 3.10. Radiación solar media mensual y anual
Estación automática de Loreto, Loreto, B.C.S. (2022)



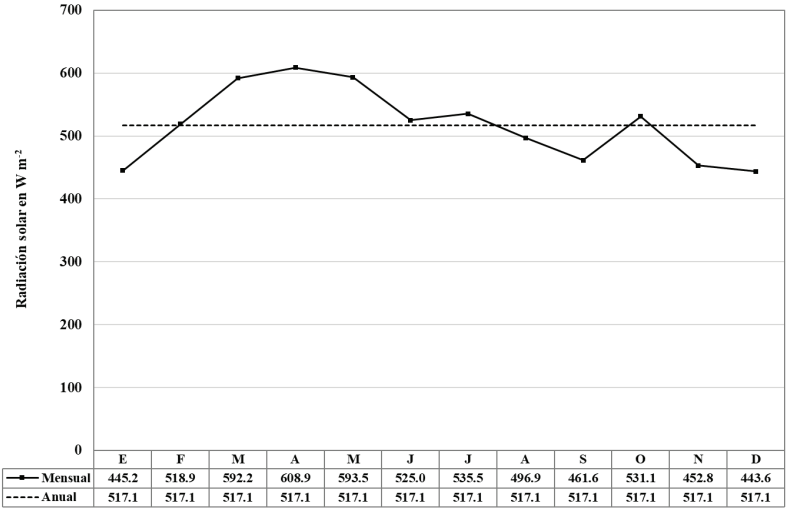
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	399.2	483.7	564.1	608.8	623.0	569.4	533.5	512.7	443.8	491.4	424.2	354.2
Anual	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7	500.7

Gráfica 3.11. Radiación solar media mensual y anual
Estación automática de Sierra de La Laguna, La Paz, B.C.S. (2022)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	404.3	495.3	616.1	643.4	586.6	441.8	427.8	285.9	375.9	490.9	424.2	409.9
Anual	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8	466.8

Gráfica 3.12. Radiación solar media mensual y anual
Estación automática de Cabo San Lucas, Los Cabos, B.C.S. (2022)



Las gráficas anteriores y la tabla 3.5 muestran que la cantidad de radiación media anual es cercana a los 500 W m-². En cuanto a los valores máximos, éstos fluctúan alrededor de los 600 W m-². Pero los mínimos presentan una mayor variabilidad: cerca de 300 o 400 W m-².

Tabla 3.5. Radiación solar mensual y anual, 2022
Estaciones Automáticas, B.C.S. (Wm-²)

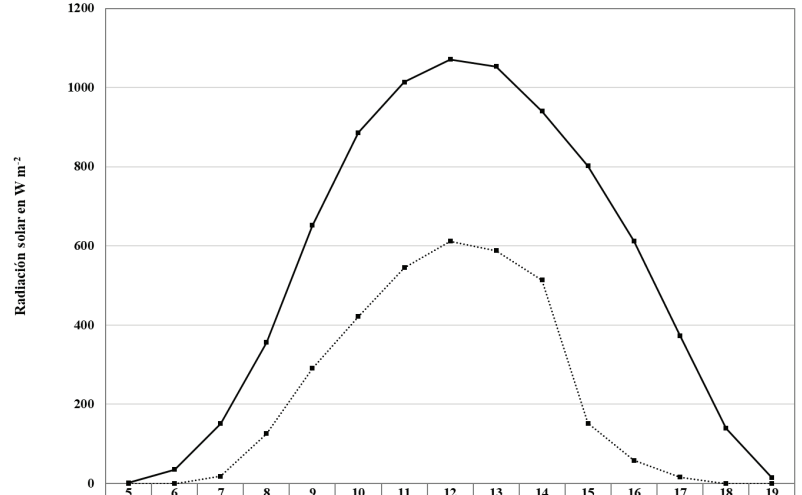
Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total anual	Media anual
Díaz Ordaz	350.1	455.1	556.6	586.0	591.5	591.7	546.8	527.5	456.7	412.8	389.9	322.5	**5,787.2**	**482.3**
Santa Rosalía	415.5	513.3	565.1	590.0	612.6	560.5	525.9	521.3	467.1	500.6	456.6	390.7	**6,119.3**	**509.9**
San Juanico	430.5	526.9	569.7	589.7	580.9	539.6	534.4	528.4	490.2	506.3	468.7	393.1	**6,158.4**	**513.2**
Loreto	399.2	483.7	564.1	608.8	623.0	569.4	533.5	512.7	443.8	491.4	424.2	354.2	**6,007.9**	**500.7**
Sierra de La Laguna	404.3	495.3	616.1	643.4	586.6	441.8	427.8	285.9	375.9	490.9	424.2	409.9	**5,602.0**	**466.8**
Cabo San Lucas	445.2	518.9	592.2	608.9	593.5	525.0	535.5	496.9	461.6	531.1	452.8	443.6	**6,205.1**	**517.1**

Las gráficas 3.13 a 3.18 corresponden a la radiación promedio horaria de los dos meses extremos del año: el mes de máxima radiación que resultó ser abril o mayo, según la localidad; y el de menor radiación que, en general, fue diciembre. La gráfica de la Sierra de

La Laguna incluye también el mes de agosto, puesto que presenta una menor radiación que diciembre, como resultado del aumento normal de nubosidad en el verano.

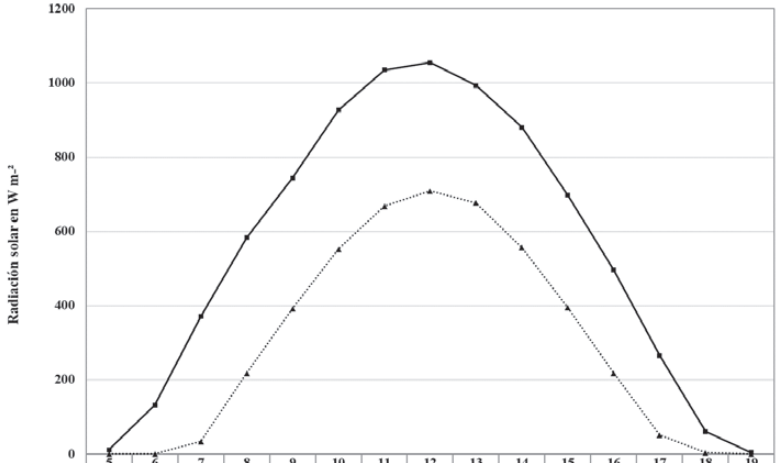
En cada gráfica, en términos generales se aprecian dos curvas casi simétricas de diferente valor. Las curvas de máxima radiación tienen su altura mayor porque los rayos del Sol llegan más directos que en los meses de invierno; y su base es más ancha, ya que en abril o mayo los días son más largos que en diciembre.

Gráfica 3.13. Radiación solar media horaria
Estación automática de Díaz Ordaz, Mulegé, B.C.S. (2022)



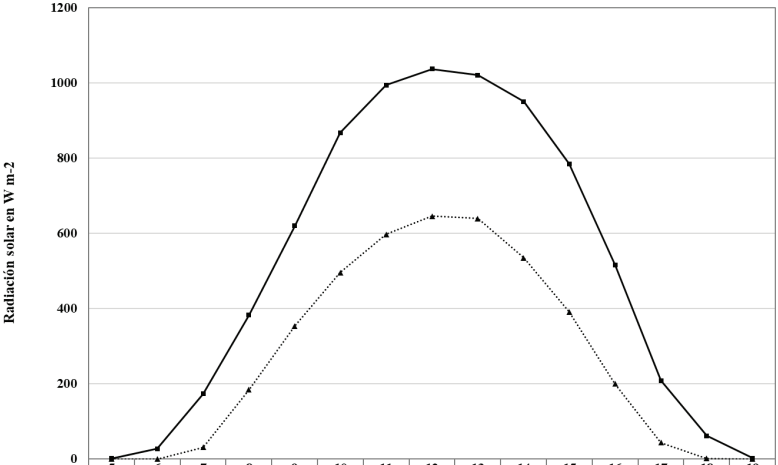
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mayo	1.9	35.2	151.1	356.4	652.2	886.0	1014.1	1071.2	1053.2	940.5	801.9	612.6	372.5	139.1	14.7
Diciembre	0.0	0.0	18.1	126.3	290.6	421.6	545.1	611.6	588.2	514.2	152.2	58.0	16.1	0.0	0.0

Gráfica 3.14. Radiación solar media horaria
Estación automática de Santa Rosalía, Mulegé, B.C.S. (2022)



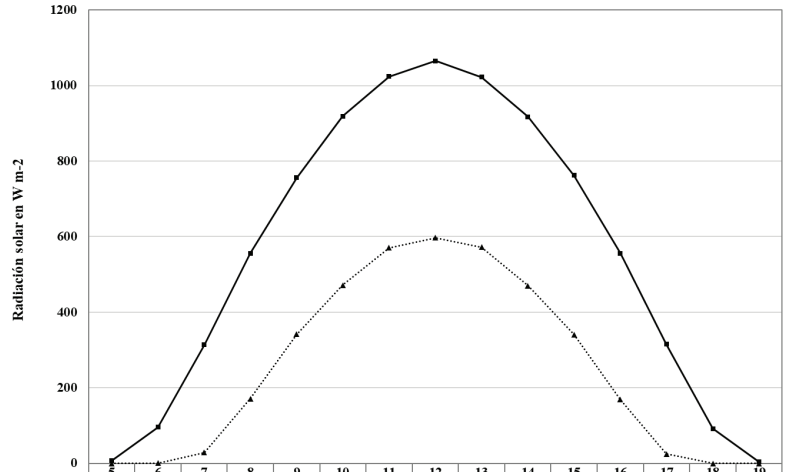
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mayo	10.9	131.5	370.2	583.1	744.3	927.3	1035.4	1055.3	993.3	880.9	697.3	495.5	265.3	60.1	3.7
Enero	0.0	0.0	33.5	217.1	391.7	552.4	668.1	709.5	676.6	555.9	394.2	217.0	51.1	3.4	0.0

Gráfica 3.15. Radiación solar media horaria
Estación automática de San Juanico, Comondú, B.C.S. (2022)



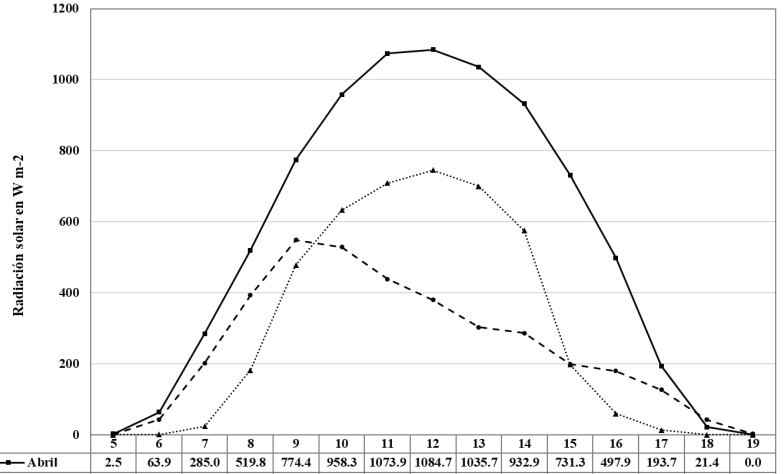
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Abril	1.0	27.0	173.4	382.3	619.7	867.6	994.4	1036.9	1020.5	950.9	784.7	516.2	208.4	61.7	2.3
Diciembre	0.0	0.0	31.2	184.3	353.6	496.1	597.4	645.8	639.7	535.0	391.4	200.0	43.4	1.0	0.0

Gráfica 3.16. Radiación solar media horaria
Estación automática de Loreto, Loreto, B.C.S. (2022)



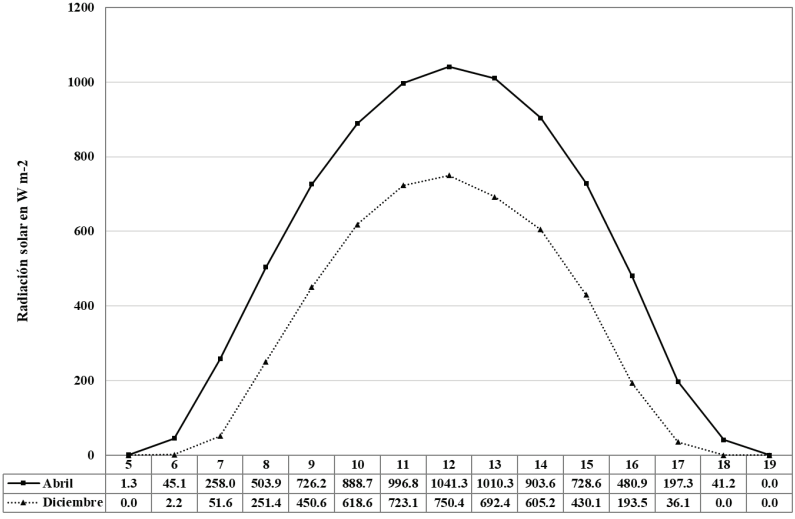
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mayo	6.6	95.4	313.9	555.8	756.1	918.6	1023.6	1064.8	1022.4	917.5	762.2	555.8	315.3	92.2	4.3
Diciembre	0.0	1.0	28.8	171.1	342.1	472.2	570.9	597.3	571.9	470.6	341.1	169.3	24.6	0.0	0.0

Gráfica 3.17. Radiación solar media horaria
Estación automática Sierra de La Laguna, La Paz, B.C.S. (2022)



	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Abril	2.5	63.9	285.0	519.8	774.4	958.3	1073.9	1084.7	1035.7	932.9	731.3	497.9	193.7	21.4	0.0
Agosto	0.0	43.4	202.4	393.4	548.7	529.0	439.1	380.1	302.6	286.6	199.1	179.5	126.9	42.2	3.1
Diciembre	0.0	1.3	24.3	182.1	478.5	632.7	709.3	745.6	700.3	575.4	197.8	59.9	13.9	0.0	0.0

Gráfica 3.18. Radiación solar media horaria
Estación automática de Cabo San Lucas, Los Cabos, B.C.S. (2022)



	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Abril	1.3	45.1	258.0	503.9	726.2	888.7	996.8	1041.3	1010.3	903.6	728.6	480.9	197.3	41.2	0.0
Diciembre	0.0	2.2	51.6	251.4	450.6	618.6	723.1	750.4	692.4	605.2	430.1	193.5	36.1	0.0	0.0

Además, se observa que la máxima radiación en casi todas las curvas se presenta a mediodía, cuando el Sol está en lo más alto sobre el horizonte. A esa hora, en los meses de mayor radiación (abril o mayo) se sobrepasan los 1,000 W m-² en todas las estaciones automáticas. Sin embargo, en los meses de menor radiación (diciembre o enero) la cantidad es variable: alrededor de 750 W m-² en el sur de la entidad y de 600 W m-² en el norte.

La excepción es el mes de agosto en la Sierra de La Laguna, en donde la máxima radiación ocurre a las 9 de la mañana (548 W m-²), lo que sugiere que después de esta hora comienza a nublarse.

3.4. Síntesis

Como se ha visto, el Trópico de Cáncer atraviesa al estado en su parte sur, por los municipios de La Paz y Los Cabos, y divide al territorio en dos zonas, una tropical y otra subtropical.

Por lo anterior, la entidad presenta una insolación y una radiación solar muy altas. En cuanto a la insolación astronómica o potencial, es decir, el número de horas de luz que hay entre la salida y la puesta del Sol, existe muy poca diferencia latitudinal en la entidad.

Pero, al tomar en cuenta la insolación real, o sea la presencia de nubes o de algunos obstáculos, como pueden ser los cerros, entonces ya se aprecian ciertas variaciones a lo largo de la entidad o por vertiente.

En términos generales, las horas de insolación disminuyen conforme aumenta la latitud. Pero hay una mayor insolación en el centro de la entidad, sobre todo en la costa oriental.

Asimismo, la insolación varía a lo largo del año. Normalmente, la máxima insolación se presenta en el mes de junio, cuando los rayos del Sol están en lo más alto, la duración del día es la mayor y la nubosidad es casi nula. En cambio, la mínima insolación ocurre en diciembre, cuando la inclinación del Sol respecto al horizonte es la mayor, los días son los más cortos y hay también cierta cantidad de nubes.

En cuanto a la radiación solar, o sea la cantidad de energía que se recibe sobre una superficie, se aprecia que su comportamiento es similar al de la insolación. Disminuye conforme aumenta la latitud; y, estacionalmente, los valores más altos son en primavera y verano, en especial durante los meses de mayo y junio cuando la elevación del Sol es mayor y la nubosidad menor; y son más bajos en otoño e invierno, sobre todo en diciembre cuando la altura del Sol es menor y la cobertura de nubes mayor.

Asimismo, la presencia de nieblas, típicas de la costa occidental, ejerce un papel importante en el comportamiento de la radiación solar. En el mes de abril, que es uno de los de mayor frecuencia de nieblas, la radiación disminuye en los Llanos de Hiray y Magdalena y los Llanos del Berrendo, zonas con una alta incidencia de nieblas.

4. Temperatura

4.1. Antecedentes

El análisis de la temperatura en Baja California Sur se realizó con base en los datos tomados de las estaciones climatológicas convencionales. Las series de datos, como se mencionó con antelación, se adquirieron directamente de los archivos de la página de Internet del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Las variables obtenidas de las últimas normales de cada estación (1991-2020) fueron la temperatura media, la temperatura máxima promedio y la temperatura mínima promedio. La oscilación térmica anual de cada localidad se calculó a partir de la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del más frío.

En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas extremas, tanto diarias como mensuales y anuales, éstas se tomaron de las series históricas completas de cada una de las estaciones climatológicas hasta el año 2024.

Los datos mencionados se revisaron, verificando su coherencia tanto espacial como temporal, así como sus límites de tolerancia para cada parámetro. Cuando se presentaron valores inciertos, se compararon con los de otras estaciones cercanas para los mismos

periodos de tiempo, o incluso se visitaron algunas de las estaciones para su verificación. En caso de discrepancia, se descartaron.

Toda esta información se organizó en tablas, por municipios. Además, con el fin de visualizar más claramente el comportamiento de la temperatura, las tablas se ordenaron latitudinalmente, de norte a sur, y longitudinalmente, por vertiente, occidental, central u oriental.

La OMM (WMO, 2009 y 2023) señala que el uso de percentiles resulta esencial para identificar y analizar los eventos climáticos extremos. Además, recomienda el uso del percentil 90 para las temperaturas máximas extremas, es decir, que si una temperatura se sitúa en el percentil 90 significa que es más alta que el 90% de las temperaturas registradas en el periodo de referencia. De esta manera, los percentiles permiten contextualizar y comparar los datos climáticos, ayudando a identificar patrones inusuales y a comprender mejor la frecuencia y la intensidad de estos eventos extremos en la región.

Por lo anterior, se calculó el percentil 90 de la temperatura máxima extrema diaria de cada una de las estaciones climatológicas contempladas en este estudio, para todo su periodo de registro. Estos valores se presentan mensualmente en una tabla por cada municipio, lo cual permitirá comparar la temperatura máxima diaria con el percentil 90 del respectivo mes para identificar la presencia de una onda de calor extrema. La duración de varios días consecutivos con un evento de esa naturaleza puede provocar una mayor carga de calor en los seres vivos.

En cuanto a la variación de la temperatura, ésta se encuentra determinada, entre otros factores, por la cantidad de vapor de agua que hay en el aire y por la cercanía al mar, a través de su efecto moderador de la temperatura.

Por un lado, el vapor de agua, como absorbente selectivo de los rayos infrarrojos, impide que el calor absorbido durante el día por el aire se pierda durante la noche, evitando las fuertes variaciones de temperatura.

De la misma manera que existe un desfasamiento entre la hora de mayor incidencia de radiación solar y la hora en que se registra la temperatura máxima en un día; también se presenta un desfase a lo largo del año entre el mes de mayor incidencia de radiación solar y el mes más cálido.

Este retraso es aún mayor cerca del mar. Si bien, la presencia del golfo de California ejerce una influencia moderadora en la marcha diaria y anual de la temperatura sobre las tierras adyacentes, la península de Baja California por ser una extensión muy alargada de tierra puede alterar este efecto moderador (García y Mosiño, 1968).

Hernández (1989) menciona que el efecto moderador del océano Pacífico sobre el clima del golfo se reduce debido a la barrera que representa la cadena montañosa de 1,000 a 2,000 m s.n.m., que casi sin interrupción transcurre a lo largo de la península, aminorando las posibilidades de penetración del aire húmedo del Pacífico por el poniente. Esta autora muestra que los valores de la oscilación térmica dentro del golfo son mayores que los del litoral occidental de la península a la misma latitud, y concluye que estos altos valores en el golfo de California indican que, a pesar de ser un sistema acuoso, el clima es más continental que oceánico.

Por último, con base en las normales climatológicas de tres o cuatro periodos de 30 años, desde 1961 se analizó el comportamiento de la temperatura media anual. Esto con el fin de conocer si se ha presentado algún cambio en ellas a lo largo de los últimos 50 o 60 años.

Hay que recordar que, normalmente, puede haber una variabilidad en la temperatura, es decir, que ésta suba o baje de un periodo a otro, pero sin que haya una tendencia al alza o a la baja. Pero, cuando ya se observa que de manera constante ésta aumenta o disminuye, entonces se puede considerar como un cambio en el clima.

Como se mencionó anteriormente, el IPCC (2021) indica que hay una fuerte evidencia de que nuestras actividades están ocasionando un aumento en la temperatura ambiente de nuestro planeta.

4.2. Municipio de Mulegé

4.2.1. Temperatura media

En el municipio de Mulegé se encuentran operando 27 estaciones climatológicas convencionales. Se tomaron en cuenta las 25 estaciones que tienen 30 años o más de registro y, por lo mismo, cuentan con sus normales climatológicas. En la tabla 4.1 se presenta la temperatura media mensual y anual de cada una de estas estaciones.

Tabla 4.1. Temperaturas media (°C)
Municipio de Mulegé, B.C.S. (1991-2020)

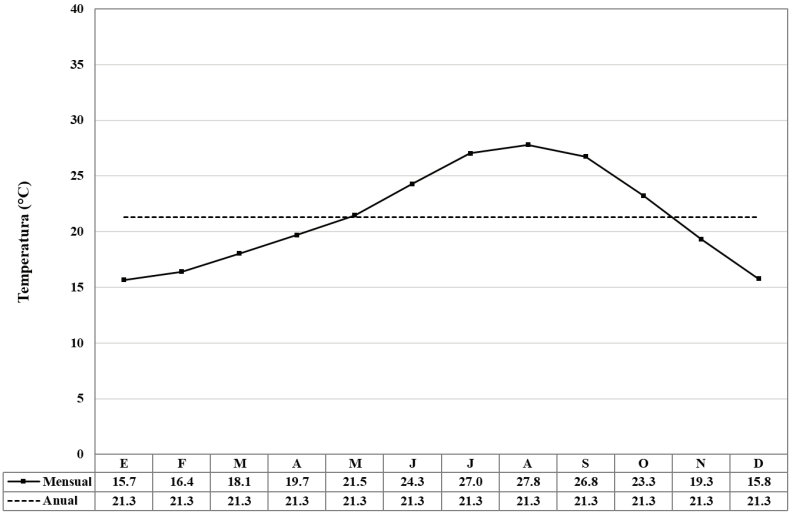
	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
1	Guerrero Negro	16.3	17.3	18.3	19.3	20.2	21.5	24.1	25.7	25.7	23.1	19.3	15.6	**20.5**	**25.7**	**15.6**	**10.1**
2	Punta Eugenia	16.7	16.5	17.1	17.5	17.9	18.6	20.4	21.8	22.4	20.9	19.2	16.3	**18.8**	**22.4**	**16.3**	**6.1**
3	Bahía Tortugas	15.2	15.8	16.5	17.7	18.4	19.8	22.7	24.3	24.6	21.7	18.7	15.8	**19.3**	**24.6**	**15.2**	**9.4**
4	Bahía Asunción*	15.0	15.4	15.5	16.2	16.6	17.8	20.5	21.5	22.0	19.6	17.5	16.0	**17.8**	**22.0**	**15.0**	**7.0**
5	Punta Abreojos	16.0	16.5	18.3	19.5	20.4	22.5	25.5	27.4	26.9	24.4	20.7	16.5	**21.2**	**27.4**	**16.0**	**11.4**
6	Benito Juárez	17.3	17.8	19.0	20.1	21.2	22.9	25.8	27.2	26.8	23.6	20.5	17.3	**21.6**	**27.2**	**17.3**	**9.9**
7	Guillermo Prieto	15.5	16.0	17.7	18.9	20.4	23.0	26.2	27.6	27.1	23.3	19.3	15.8	**20.9**	**27.6**	**15.5**	**12.1**
8	Díaz Ordaz	15.1	15.9	17.3	18.7	20.0	22.4	25.4	26.5	25.6	22.0	18.0	14.7	**20.1**	**26.5**	**14.7**	**11.8**
9	Emiliano Zapata	15.6	16.7	18.5	19.7	21.4	23.6	27.0	28.3	27.0	23.5	19.1	15.6	**21.3**	**28.3**	**15.6**	**12.7**
10	Santa Martha	14.5	15.2	17.5	19.3	22.3	26.6	28.9	29.2	27.3	22.6	17.9	14.0	**21.3**	**29.2**	**14.0**	**15.2**
11	El Mezquital	15.1	15.7	18.5	20.2	21.7	24.6	27.8	28.5	27.2	23.0	19.1	15.3	**21.4**	**28.5**	**15.1**	**13.4**
12	San Ignacio	17.0	17.4	19.0	21.3	22.4	26.2	28.5	29.2	27.2	23.8	20.1	16.8	**22.4**	**29.2**	**16.8**	**12.4**
13	San Zacarias	15.9	16.6	18.1	19.0	20.7	22.8	25.6	26.8	25.8	22.7	19.4	16.2	**20.8**	**26.8**	**15.9**	**10.9**
14	San José de Magdalena	14.5	15.8	18.5	20.9	24.2	28.6	31.0	30.8	28.5	24.0	18.9	14.6	**22.5**	**31.0**	**14.5**	**16.5**
15	El Dátil	15.7	16.5	18.0	19.8	21.6	25.1	28.6	29.2	27.6	23.4	19.5	15.5	**21.7**	**29.2**	**15.5**	**13.7**
16	Guadalupe	15.0	16.0	18.1	20.4	23.3	27.9	29.0	27.9	26.4	23.2	18.9	15.0	**21.8**	**29.0**	**15.0**	**14.0**
17	Patrocinio	15.7	16.6	18.4	20.1	21.8	24.7	28.0	28.9	27.6	23.4	19.2	15.4	**21.7**	**28.9**	**15.4**	**13.5**
18	San Miguel	14.1	15.2	16.9	19.4	22.3	26.0	29.3	29.1	26.9	22.5	18.0	14.2	**21.2**	**29.3**	**14.1**	**15.2**
19	San Martín*	14.8	15.4	17.1	19.5	21.5	25.1	28.5	28.9	27.4	23.1	18.8	15.0	**21.3**	**28.9**	**14.8**	**14.1**
20	San José de Gracia	17.9	18.7	20.0	20.6	21.5	23.3	25.8	26.6	25.5	23.4	20.8	17.8	**21.8**	**26.6**	**17.8**	**8.8**
21	Los Dolores*	16.5	17.1	17.9	19.8	19.8	22.0	25.7	26.8	26.5	22.8	19.5	16.9	**20.9**	**26.8**	**16.5**	**10.3**
22	Santa Rosalía	17.3	18.0	20.2	22.3	25.0	28.8	30.6	31.2	30.0	26.7	21.6	17.6	**24.1**	**31.2**	**17.3**	**13.9**
23	Santa Águeda	16.3	17.5	20.2	22.9	26.2	30.1	31.8	31.5	29.5	25.2	20.3	15.9	**24.0**	**31.8**	**15.9**	**15.9**
24	San Bruno*	14.2	15.0	16.9	19.3	22.4	26.0	28.5	29.3	28.1	24.2	19.4	15.4	**21.6**	**29.3**	**14.2**	**15.1**
25	Mulegé	14.7	15.9	18.0	20.3	23.4	27.6	30.8	31.0	29.3	25.2	19.9	15.4	**22.6**	**31.0**	**14.7**	**16.3**

Nota: * normales de 1981-2010.

En términos generales, la temperatura media en el municipio de Mulegé es de 21.3° C. La gráfica 4.1 muestra la marcha de la temperatura a lo largo del año. En ella se aprecia que la temperatura más baja se presenta en enero, con una media de 15.7° C. A partir de este

mes la temperatura media aumenta paulatinamente hasta alcanzar su valor más alto en agosto, con un promedio de 27.7° C. Después de septiembre la temperatura disminuye con mayor rapidez.

Gráfica 4.1. Temperatura media
Municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	15.7	16.4	18.1	19.7	21.5	24.3	27.0	27.8	26.8	23.3	19.3	15.8
Anual	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3

Regiones

Sin embargo, al analizar la distribución de la temperatura media de cada estación climatológica, se observó una notoria variación dada por altitud, vertiente, tipo de relieve, cercanía a la costa y temperatura del mar. De ahí que, según su comportamiento, las estaciones se agruparon en siete regiones distintas (tabla 4.2).

Tabla 4.2. Temperatura media (°C)
Regiones del municipio de Mulegé (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental -i´	15.9	16.0	16.3	16.9	17.3	18.2	20.5	21.7	22.2	20.3	18.4	16.2	**18.3**	**22.2**	**15.9**	**6.4**
Costa occidental -e	15.8	16.5	17.7	18.8	19.7	21.3	24.1	25.8	25.7	23.1	19.6	16.0	**20.3**	**25.8**	**15.8**	**10.0**
Llanura occidental	16.3	17.0	18.4	19.5	20.7	22.9	25.9	27.1	26.3	23.0	19.5	16.3	**21.1**	**27.1**	**16.3**	**10.9**
Vertiente occidental	16.4	17.0	18.7	20.7	22.1	25.5	28.3	29.1	27.4	23.6	19.7	16.1	**22.0**	**29.1**	**16.1**	**13.0**
Centro: serranía	14.9	15.7	17.7	19.8	22.1	25.9	28.7	28.8	27.1	23.0	18.7	14.8	**21.4**	**28.8**	**14.8**	**14.0**
Vertiente oriental	16.0	17.1	19.6	22.0	25.1	29.2	31.1	31.2	29.3	25.3	20.3	16.0	**23.5**	**31.2**	**16.0**	**15.1**
Costa oriental	14.5	15.5	17.5	19.8	22.9	26.8	29.7	30.2	28.7	24.7	19.7	15.4	**22.1**	**30.2**	**14.5**	**15.7**

En la tabla 4.2 se aprecian las diferencias de temperatura entre dichas regiones. Las estaciones de la costa occidental tienen una temperatura anual más baja (18.3° C y 20.3° C) debido a la influencia de la corriente marítima fría de California que baña la costa del Pacífico (gráfica 1.1). Desde ahí, y partiendo en dirección al este, se encuentran la llanura y la vertiente occidentales que, en lugar de un descenso de temperatura como sería lo normal, presentan un ligero y paulatino aumento (de 21° C a 22° C), pues están más alejadas de las aguas frías del Pacífico y se encuentran, como se mencionó antes, bajo la influencia de una inversión térmica que se forma en la época cálida sobre el occidente; entonces, la temperatura, en lugar de disminuir, aumenta respecto a la altitud.

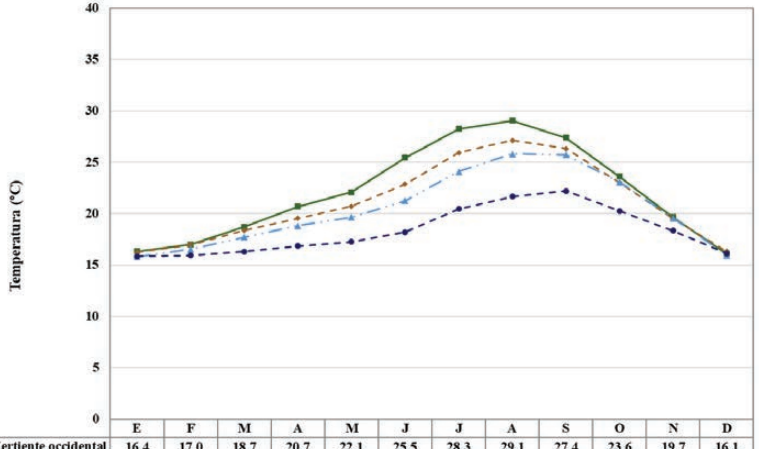
En la serranía, ahora sí la temperatura disminuye a causa de la altitud (21.4° C); y al bajar por la vertiente oriental, la temperatura media anual vuelve a aumentar, alcanzando su máximo valor (23.5° C). Sin embargo, contrario a lo esperado, al llegar a la costa oriental la temperatura nuevamente disminuye (22.1° C) como resultado de la acción moderadora del golfo de California.

Para facilitar la visualización e interpretación de los datos, se elaboraron dos gráficas que muestran el comportamiento de la temperatura media de las siete regiones: gráfica 4.2-A, que corresponde a la parte occidental del municipio; y gráfica 4.2-B, que comprende el centro y el oriente.

Cabe señalar que la costa occidental del municipio de Mulegé se dividió en dos regiones: las estaciones de Punta Eugenia y Bahía Asunción (costa occidental -i´), que tienen una temperatura media anual y una oscilación térmica más bajas; y las estaciones de Guerrero Negro, Bahía Tortugas y Punta Abreojos (costa occidental -e), cuya temperatura es ligeramente más alta y su oscilación más extremosa.

En cuanto a la forma de las curvas, se aprecia que las regiones occidentales (gráfica 4.2-A) tienen el mismo aspecto: un aumento paulatino de temperatura durante los primeros cuatro o cinco meses del año, debido a la presencia de la corriente fría de California (gráfica 1.1). Este aumento de temperatura, como se puede observar, es todavía más gradual en la costa, a causa de los fuertes vientos que provienen del mar y de las surgencias de agua más fría que se presentan en primavera y verano, las cuales son más intensas en mayo, prolongando por más tiempo las bajas temperaturas.

Gráfica 4.2-A. Temperatura media por regiones fisiográficas Occidente del municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente occidental	16.4	17.0	18.7	20.7	22.1	25.5	28.3	29.1	27.4	23.6	19.7	16.1
Llanura occidental	16.3	17.0	18.4	19.5	20.7	22.9	25.9	27.1	26.3	23.0	19.5	16.3
Costa occidental -e	15.8	16.5	17.7	18.8	19.7	21.3	24.1	25.8	25.7	23.1	19.6	16.0
Costa occidental -i´	15.9	16.0	16.3	16.9	17.3	18.2	20.5	21.7	22.2	20.3	18.4	16.2

Es importante mencionar que, si bien la costa occidental de este municipio está bañada por la corriente fría de California y presenta, durante primavera y parte de verano, surgencias de agua más fría, existen diferencias en la temperatura del aire entre las dos zonas costeras: costa occidental-i´ y costa occidental -e.

Estas diferencias se pueden deber a condiciones locales, como la orientación de la costa, el relieve y la topografía del fondo marino de cada lugar. Estas condiciones, como se mencionó, influyen tanto en la intensidad del viento como en la presencia o ausencia de surgencias de agua más fresca y, por lo tanto, en la temperatura superficial del mar.

Por ejemplo, las localidades de Guerrero Negro y Bahía Tortugas (costa occidental -e), que presentan una mayor temperatura del aire, se encuentran dentro de una laguna y una bahía, respectivamente, por lo que están más protegidas del viento y, además, son más someras y están más expuestas a los cambios diarios de calentamiento y enfriamiento.

Según Guzmán-Del Próo *et al*. (1991), la bahía de Tortugas tiene una profundidad de 11 m en el centro y está enmarcada por dos puntas rocosas y varios islotes que amortiguan las corrientes que provienen del noroeste y los vientos. De hecho, estos autores mencionan que durante todo el año los vientos del oeste y noroeste son generalmente débiles.

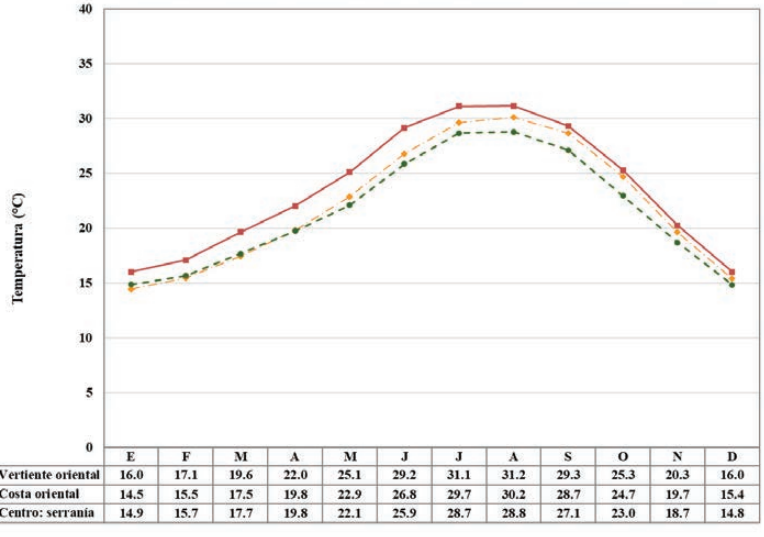
En cuanto a Guerrero Negro, Morales-Zárate *et al*. (2016) indican que la laguna de Guerrero Negro está formada por un sistema de canales someros de diferentes tamaños, los cuales tienen un evidente movimiento de mareas. La boca presenta un flujo oceánico que influye en el canal principal, cuya profundidad máxima es de 12 m y la mínima de 4 m.

En cambio, Punta Eugenia y Bahía Asunción (costa occidental -i´), que tienen una menor temperatura ambiente, se encuentran en una costa más abierta y profunda donde los vientos son más fuertes y las surgencias más intensas, por lo que la temperatura superficial del mar es menor. De hecho, la marcha de la temperatura

de la costa occidental -i´ se parece más a la temperatura superficial del mar de esa zona, que la costa occidental -e.

Respecto a Punta Abreojos (costa occidental -e), su temperatura ambiente es un poco más alta debido a que se encuentra a una menor latitud, donde la temperatura del mar es ligeramente mayor.

Gráfica 4.2-B. Temperatura media por regiones fisiográficas Centro y oriente del municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente oriental	16.0	17.1	19.6	22.0	25.1	29.2	31.1	31.2	29.3	25.3	20.3	16.0
Costa oriental	14.5	15.5	17.5	19.8	22.9	26.8	29.7	30.2	28.7	24.7	19.7	15.4
Centro: serrania	14.9	15.7	17.7	19.8	22.1	25.9	28.7	28.8	27.1	23.0	18.7	14.8

Por otro lado, las curvas del centro y del oriente del municipio (gráfica 4.2-B) presentan un aumento más pronunciado, ya que la influencia del océano Pacífico es mucho menor. Sin embargo, el descenso de todas las curvas en ambas gráficas es más parecido; la temperatura disminuye más rápido, con excepción de la costa del Pacífico (occidental-i´) donde la caída es más suave.

En relación con el valor de las curvas, se aprecia que durante los meses más frescos todas las regiones presentan una temperatura similar, alrededor de 15° C o 17° C; pero en los meses más cálidos las diferencias entre las regiones son mayores.

El occidente del municipio (gráfica 4.2-A) tiene temperaturas más bajas en verano que el oriente. Sin embargo, en esta época se observan también ciertas diferencias en el occidente, pues la temperatura media sobrepasa los 25° C en la vertiente y la llanura occidentales durante los meses de julio, agosto y septiembre; mientras que en la costa occidental-e, los 25° C se rebasan sólo ligeramente en agosto y septiembre; y en la costa occidental-i´ no se alcanza esa media, pues apenas se llega a 22° C en el mes de septiembre, que es el mes más cálido.

En cambio, en la costa oriental (gráfica 4.2-B) que es significativamente más cálida, la diferencia de temperatura entre las regiones en los meses más cálidos es menor. Por un lado, la vertiente oriental de este municipio es la zona con la temperatura media mensual más alta, se rebasan los 25° C desde mayo hasta octubre y los 30° C durante julio y agosto. Por otro, en la costa oriental y la serranía central, que son un poco menos calurosas, se sobrepasan los 25° C de junio a septiembre, y los 30° C se alcanzan sólo en la costa, en el mes de agosto.

Por último, la oscilación térmica en el municipio de Mulegé es en general extremosa. La región occidental (tabla 4.2) presenta una menor variación, sobre todo junto al océano Pacífico donde los valores son entre 6.4° C y 10° C. En dirección este se vuelve muy extremosa y en la costa oriental alcanza la máxima variación, con 15.7° C.

Localidades

En el municipio de Mulegé las localidades que tienen la temperatura media anual más alta (tabla 4.1) son: Santa Rosalía (24.1° C) y Santa Águeda (24.0° C), que se encuentran ubicadas en la vertiente oriental, a más de cien metros de altitud, y están rodeadas de lomeríos que pueden bloquear la acción moderadora del mar o de los vientos.

Por el contrario, las localidades con la temperatura media anual más baja son: Bahía Asunción (17.8° C), Punta Eugenia

(18.8° C) y Bahía Tortugas (19.3° C), que están situadas en la costa del Pacífico, cuyas aguas son más frías y están más expuestas al viento proveniente del mar.

Las estaciones climatológicas de este municipio que están a una mayor altitud son: Guadalupe (731 m), Santa Martha (556 m), El Dátil (452 m), El Mezquital (425 m) y San Miguel (407 m). Se encuentran en la parte central del municipio, en las sierras de Guadalupe, San Francisco y San Pedro. Estas localidades tienen una temperatura media anual entre 21.1° C y 21.8° C, que resulta inferior a la temperatura media de las estaciones ubicadas al oriente, pero superior a las que se encuentran al occidente y que están, incluso, a nivel del mar. Esto último permite subrayar el papel tan determinante que ejerce la corriente marítima fría de California en el comportamiento de la temperatura, así como en otros elementos que se verán más adelante.

Cabe señalar que cerca de Santa Martha existe una estación ubicada aún a mayor altitud: San Francisco de la Sierra (1,142 m), cuyos registros comenzaron en el año 2006, por lo que carece de normales climatológicas. Aun cuando está excluida de este estudio, se consideró importante indicar que su temperatura media anual durante ese corto tiempo es de 20.8° C, casi igual a la temperatura media de Santa Martha, que está a menor altitud. Sin embargo, en San Francisco de la Sierra los veranos son más frescos que en Santa Martha.

La mayoría de las estaciones de este municipio presentan su temperatura media mensual más alta en agosto; es decir, dos meses después del solsticio de verano cuando los rayos del Sol son más intensos. Pero, hay algunas estaciones ubicadas en la costa occidental, como Punta Eugenia, Bahía Tortugas, Bahía Asunción y Guerrero Negro, donde la temperatura máxima se presenta hasta septiembre, tres meses después del solsticio de verano; y otras, localizadas en la sierra, como Guadalupe, San Miguel, Santa Águeda y San José de Magdalena, donde la máxima mensual es en julio, solamente un mes posterior al solsticio. Estas diferencias muestran

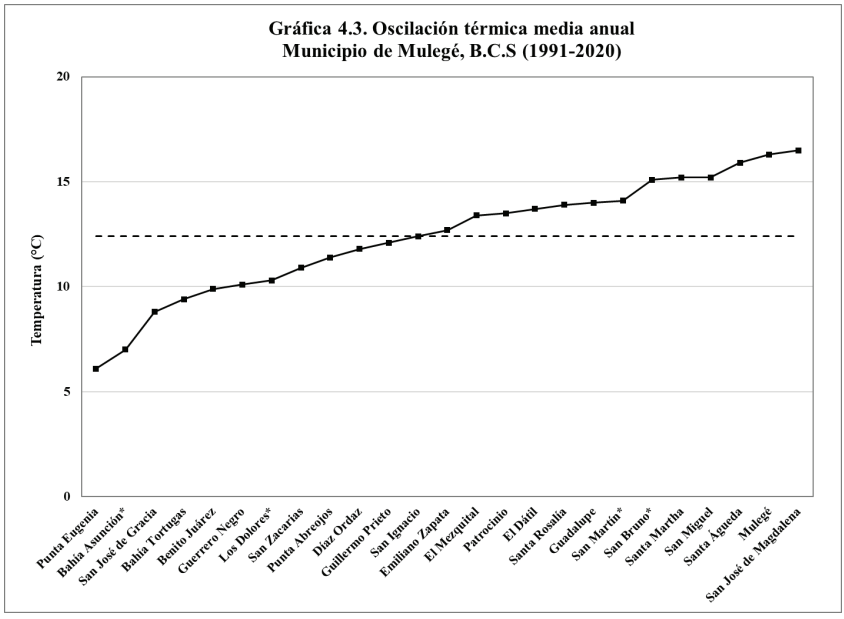
que las estaciones en el occidente tienen un clima más marítimo que las del centro y del oriente.

Finalmente, la temperatura media mensual más baja se presenta por lo regular en el mes de enero, es decir, un mes después del solsticio de invierno; y en otras estaciones, como Santa Martha, Díaz Ordaz y Patrocinio, ocurre en el mismo mes de diciembre, cuando se presenta dicho solsticio.

4.2.2. Oscilación térmica

En términos generales, la oscilación anual de la temperatura media mensual en el municipio de Mulegé se considera extremosa, con una media de 12.4° C. Asimismo, los meses de mayor oscilación térmica son de marzo a junio, que coinciden con la época de secas; y los meses con una menor oscilación son agosto, septiembre y diciembre, que corresponden a los más húmedos y lluviosos.

De manera particular, en la tabla 4.1 y la gráfica 4.3 se aprecia que hay diferencias en la oscilación térmica de las estaciones climatológicas.



Nota: * normales de 1981-2010.

Los valores más bajos se encuentran, como se mencionó, cerca del mar y sobre todo del lado del Pacífico. En esta costa hay dos estaciones, Punta Eugenia y Bahía Asunción, que tienen poca oscilación (i´), entre 5° C y 7° C. Como se mencionó antes, ambas presentan condiciones únicas.

La gran mayoría de las otras estaciones tienen una oscilación extremosa (e), o sea, entre 7° C y 14° C. Los valores van aumentando desde el litoral del Pacífico hacia el este conforme las estaciones se alejan de la acción moderadora del mar. Por ejemplo, la costa y la llanura occidentales presentan una oscilación entre 9° C y 11° C; pero después, en ambas vertientes y la sierra la variación es entre 11° C y 14° C.

Por último, las estaciones que presentan una oscilación muy extremosa (e´), o sea, con más de 14° C, son ocho: Guadalupe, San Martín, Santa Martha, San Bruno, San Miguel, Santa Águeda,

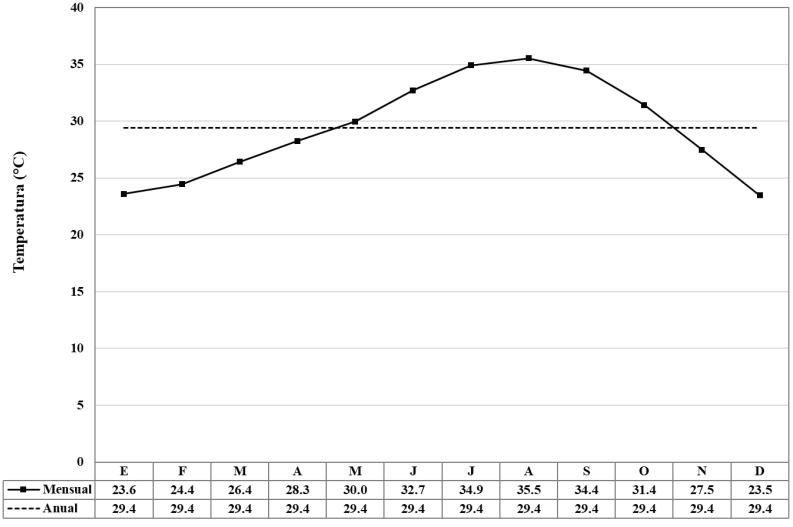
Mulegé y San José de Magdalena. Estas dos últimas tienen una variación mayor de 16° C.

4.2.3. Temperatura máxima

4.2.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO

La temperatura máxima promedio en el municipio de Mulegé es, en general, de 29.4° C. Es la más baja en comparación con los otros municipios de la entidad. La gráfica 4.4 muestra su comportamiento a lo largo del año. Se observa, por un lado, que los valores más bajos son en diciembre y enero, con una media de 23.6° C y 23.5° C, respectivamente; y que el valor más alto se alcanza en agosto, con 35.5° C.

Gráfica 4.4. Temperatura máxima
Municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	23.6	24.4	26.4	28.3	30.0	32.7	34.9	35.5	34.4	31.4	27.5	23.5
Anual	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4

Sin embargo, al considerar el comportamiento de cada estación climatológica (anexos 4.1 a 4.25) se observó que la temperatura máxima mensual también tiene variantes según la altitud, la cercanía al mar, la vertiente y el tipo de relieve. Por lo que a continuación se muestra el comportamiento de la temperatura máxima promedio de sólo seis de las siete regiones consideradas anteriormente (tabla 4.3, gráficas 4.5-A y 4.5-B). Cabe señalar que la marcha de la temperatura máxima mensual de la vertiente y la costa orientales es prácticamente igual, tanto en forma como en valor, por lo que se unificaron en una sola región.

Tabla 4.3. Temperatura máxima (°C)
Regiones del municipio de Mulegé (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental - í´	20.6	20.8	21.1	21.6	21.9	22.9	25.3	26.1	26.8	24.7	23.0	21.0	**23.0**	**26.8**	**20.6**	**6.2**
Costa occidental - e	22.3	22.8	23.9	25.1	25.8	27.3	30.4	32.3	32.2	29.5	26.1	22.3	**26.7**	**32.3**	**22.3**	**10.0**
Llanura occidental	25.3	26.1	27.7	29.0	29.9	32.2	35.5	36.5	35.5	32.5	28.9	25.0	**30.3**	**36.5**	**25.0**	**11.5**
Vertiente occidental	25.3	26.1	28.1	30.4	31.8	35.3	37.2	37.8	35.9	32.6	28.6	24.5	**31.1**	**37.8**	**24.5**	**13.3**
Centro: serranía	23.7	24.7	27.5	30.0	32.7	36.3	37.6	37.4	35.7	32.5	28.0	23.5	**30.8**	**37.6**	**23.5**	**14.2**
Costa y vertiente oriental	22.4	23.6	26.4	28.8	31.8	35.4	36.6	36.7	35.3	32.1	27.1	22.6	**29.9**	**36.7**	**22.4**	**14.3**

Las estaciones de la costa occidental tienen la temperatura máxima anual más baja (de 23° C a 26.7° C) como consecuencia de la corriente marítima fría de California que pasa paralela a la costa del Pacífico y refresca el ambiente. En dirección al este se encuentran la llanura y la vertiente occidentales, donde se aprecia un aumento de temperatura (de 30.3° C a 31.1° C), ya que están más apartadas de las aguas frías del Pacífico y de la acción moderadora del mar.

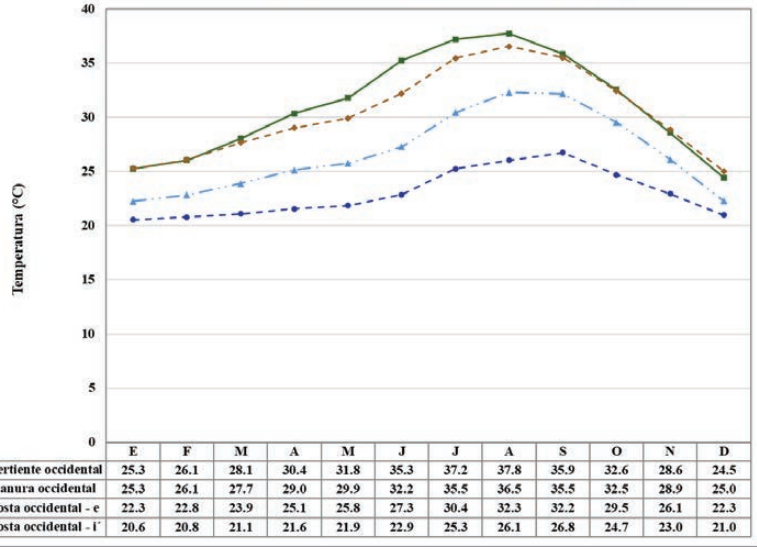
En la serranía la temperatura disminuye a causa de la altitud (30.8° C); pero, contrario a lo esperado, ésta sigue disminuyendo al bajar por la vertiente oriental y hasta la costa del golfo (29.9° C).

A su vez, se elaboraron dos gráficas con el fin de mostrar el comportamiento de la temperatura máxima promedio de esas seis

regiones: gráfica 4.5-A, de la parte occidental del municipio, y gráfica 4.5-B, del centro y oriente.

Como se mencionó, la costa occidental del municipio de Mulegé se dividió en dos regiones: la costa occidental -i´, con Punta Eugenia y Bahía Asunción, donde su temperatura máxima promedio y su oscilación térmica son menores; y la costa occidental -e, con Guerrero Negro, Bahía Tortugas y Punta Abreojos, cuya temperatura máxima promedio es más alta y su oscilación más extremosa.

Gráfica 4.5-A. Temperatura máxima por regiones fisiográficas
Occidente del municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente occidental	25.3	26.1	28.1	30.4	31.8	35.3	37.2	37.8	35.9	32.6	28.6	24.5
Llanura occidental	25.3	26.1	27.7	29.0	29.9	32.2	35.5	36.5	35.5	32.5	28.9	25.0
Costa occidental - e	22.3	22.8	23.9	25.1	25.8	27.3	30.4	32.3	32.2	29.5	26.1	22.3
Costa occidental - i´	20.6	20.8	21.1	21.6	21.9	22.9	25.3	26.1	26.8	24.7	23.0	21.0

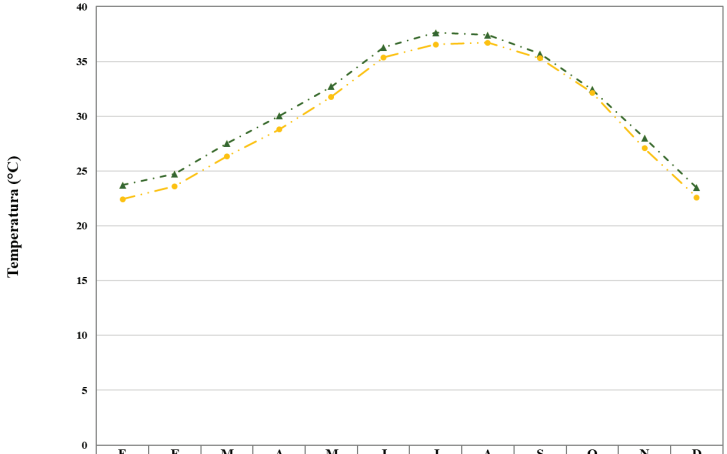
En cuanto a la forma de las curvas, se observa, por un lado, que las regiones occidentales (gráfica 4.5-A) tienen el mismo aspecto entre ellas: un aumento muy paulatino en la temperatura máxima durante los primeros cuatro o cinco meses del año, especialmente en la costa, debido a la presencia de la corriente fría, de los vientos del noroeste provenientes del mar y de las surgencias de agua más fría.

Por otro lado, se aprecia que las curvas del centro y del oriente del municipio (gráfica 4.5-B) tienen también una forma similar

entre ambas, pero su incremento durante la primera mitad del año es más pronunciado que las del occidente.

En cambio, el descenso de temperatura en todas las curvas es más parecido, ya que decrece rápidamente, con excepción de la costa occidental, donde la caída es menos abrupta.

Gráfica 4.5-B. Temperatura máxima por regiones fisiográficas
Centro y oriente del municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Centro: serranía	23.7	24.7	27.5	30.0	32.7	36.3	37.6	37.4	35.7	32.5	28.0	23.5
Costa y vert. oriental	22.4	23.6	26.4	28.8	31.8	35.4	36.6	36.7	35.3	32.1	27.1	22.6

En cuanto al valor de las curvas, se advierte que en el occidente del municipio (gráfica 4.5-A) la temperatura máxima promedio es diferente a lo largo del año en las cuatro regiones. Las zonas que tienen una temperatura más alta y un más largo periodo de altas temperaturas son: la vertiente occidental, donde la temperatura máxima mensual sobrepasa los 30° C desde abril hasta octubre, y los 35° C de junio a septiembre; y la llanura occidental, donde los 30° C se rebasan de junio a octubre, y los 35° C de julio a septiembre.

En cuanto a las dos zonas costeras (gráfica 4.5-A), éstas son más frescas y el periodo de altas temperaturas es más corto. La costa occidental-e rebasa ligeramente los 30° C de temperatura máxima

promedio en los meses de julio a septiembre, y nunca alcanza los 35° C. Y la costa occidental-i´ es todavía más fresca, la máxima mensual nunca sobrepasa los 30° C y sólo rebasa los 26° C en agosto y septiembre.

En cambio, en el oriente del municipio (gráfica 4.5-B) los valores no presentan variaciones considerables entre ambas curvas. La serranía central es ligeramente más cálida que la vertiente y la costa orientales. En la serranía central, al igual que en la vertiente occidental, la temperatura máxima mensual supera los 30° C desde abril hasta octubre; mientras que en la costa y la vertiente orientales es de mayo a octubre. En estas tres regiones la máxima promedio rebasa los 35° C desde junio hasta septiembre.

Por último, la oscilación de la temperatura máxima promedio en el municipio de Mulegé es también extremosa (tabla 4.3). Como se indicó anteriormente, las variaciones son menores en la región occidental (6.2° C a 12.8° C), por la influencia moderadora del Pacífico, que en la oriental (14.2° C a 14.3° C).

Localidades

La tabla 4.4 muestra la temperatura máxima mensual de los seis meses más cálidos (mayo a octubre) de las estaciones del municipio de Mulegé, así como la temperatura máxima promedio anual y la máxima media mensual más alta.

En este municipio hay 13 localidades con una temperatura máxima promedio anual de 30° C o más: San José de Gracia (32.3° C), San Martín (31.7° C), Benito Juárez (31.6° C), San Miguel (31.6° C), San Ignacio (31.4° C), Emiliano Zapata (31.2° C), Patrocinio (30.8° C), San José de Magdalena (30.7° C), El Dátil (30.7° C), Guadalupe (30.7° C), Mulegé (30.7° C), Santa Águeda (30.7° C) y El Mezquital (30.2° C).

Tabla 4.4. Temperatura máxima promedio, meses más cálidos y anual (°C)
Municipio Mulegé (Normales 1991-2020)

	Estación	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Anual	Mes más caliente
1	Guerrero Negro	26.3	27.5	30.5	32.2	32.2	29.9	**27.4**	**32.2**
2	Punta Eugenia	21.6	22.2	24.1	25.5	26.0	24.3	**22.4**	**26.0**
3	Bahía Tortugas	23.9	25.0	28.2	30.1	30.3	27.4	**24.8**	**30.3**
4	Bahía Asunción*	22.1	23.5	26.4	26.6	27.5	25.1	**23.5**	**27.5**
5	Punta Abreojos	27.1	29.4	32.6	34.6	34.0	31.3	**27.8**	**34.6**
6	Benito Juárez	30.3	32.0	35.5	37.0	36.3	33.6	**31.6**	**37.0**
7	Guillermo Prieto	29.3	32.1	35.7	37.0	36.3	32.4	**29.8**	**37.0**
8	Díaz Ordáz	28.8	31.5	34.8	35.7	34.4	31.1	**29.2**	**35.7**
9	Emiliano Zapata	31.0	33.1	36.8	38.0	36.1	33.1	**31.2**	**38.0**
10	Santa Martha	32.5	36.5	37.0	36.9	35.1	31.0	**29.9**	**37.0**
11	El Mezquital	31.4	34.7	37.5	37.6	36.0	31.8	**30.2**	**37.6**
12	San Ignacio	32.1	35.8	37.7	38.3	35.9	32.8	**31.4**	**38.3**
13	San Zacarias	30.5	33.0	35.5	36.3	34.9	32.1	**29.9**	**36.3**
14	San José de Magdalena	33.1	37.1	37.8	37.5	35.6	32.3	**30.7**	**37.8**
15	El Dátil	31.7	34.9	37.0	37.3	35.7	32.2	**30.7**	**37.3**
16	Guadalupe	33.1	37.8	37.5	36.2	34.9	33.0	**30.7**	**37.8**
17	Patrocinio	31.5	34.7	36.7	37.2	35.8	32.3	**30.8**	**37.2**
18	San Miguel	34.2	37.1	38.5	38.0	35.7	33.1	**31.6**	**38.5**
19	San Martín*	33.3	36.7	38.2	38.4	36.8	33.6	**31.7**	**38.4**
20	San José de Gracia	32.0	34.2	37.4	38.1	37.2	34.5	**32.3**	**38.1**
21	Los Dolores*	27.6	29.5	32.6	33.7	33.4	30.4	**28.5**	**33.7**
22	Santa Rosalía	30.1	33.8	35.4	35.6	34.4	31.4	**28.7**	**35.6**
23	Santa Águeda	33.3	37.0	37.6	37.2	35.6	32.0	**30.7**	**37.6**
24	San Bruno*	30.3	33.5	34.9	36.1	34.9	31.5	**28.6**	**36.1**
25	Mulegé	32.1	35.4	37.1	37.2	36.0	33.5	**30.7**	**37.2**

Nota: * normales de 1981-2010.

Asimismo, se aprecia que en verano y parte de otoño las temperaturas máximas son muy cálidas, especialmente de julio a septiembre. En la mayoría de las estaciones la temperatura máxima mensual, en estos meses, sobrepasa los 35° C; y en cinco de ellas, San Miguel, San Martín, San Ignacio, San José de Gracia y Emiliano Zapata, incluso los 38° C.

En contraste, los veranos en la costa occidental son más templados; en especial Punta Eugenia y Bahía Asunción que, durante

los tres meses más cálidos, tienen una temperatura máxima mensual entre 24.1° C y 27.5° C.

Por último, se observa que la temperatura máxima promedio más alta es generalmente en agosto. Sin embargo, en ciertas estaciones se presenta antes o bien después de dicho mes. Por ejemplo, en cinco estaciones alejadas del mar ocurre antes: en Guadalupe es en junio, y en Santa Martha, San José de Magdalena, San Miguel y Santa Águeda, en julio. Por el contrario, en Punta Eugenia, Bahía Asunción, Guerrero Negro y Bahía Tortugas, que están junto al océano Pacífico, se presenta hasta septiembre, debido a que el mar presenta un mayor retraso respecto al calentamiento solar.

4.2.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

Es importante señalar que los datos anteriores son promedios, es decir forman parte de las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Pero, al tomar en cuenta el periodo completo de cada una de las estaciones, o sea, desde su inicio hasta el último año de registro que está digitalizado (2024), se observa que ha habido días, meses y años con temperaturas máximas más altas o extremas (tabla 4.5).

En esta tabla se aprecia que en poco más de la mitad de las estaciones de Mulegé se han sobrepasado, en algún mes de todos sus años de registro, los 40° C de temperatura máxima promedio mensual. Las cinco estaciones con la temperatura máxima promedio mensual más alta son: San José de Gracia, 46.0° C (julio 1992); El Mezquital, 45.1° C (julio 2020); Santa Águeda, 44.0° C (julio 2023); Benito Juárez, 43.7° C (agosto 1998); y San Miguel, 43.6° C (julio 2015).

La misma tabla muestra la temperatura máxima extrema diaria, es decir, la *maxima maximorum* de cada una de las estaciones durante todo su periodo de registro. En la mayoría de ellas se observan temperaturas superiores a 45° C, destacando: El Mezquital, que un día presentó una temperatura de 52.0° C; Benito Juárez, con un día de 50.0° C; Emiliano Zapata, San José de Magdalena, San

Martín, Patrocinio, San José de Gracia y Santa Águeda, con uno o más días de 49.0° C; Guadalupe, con 48.5° C; y Santa Rosalía, con un día de 48.0° C.

Tabla 4.5. Temperaturas máximas extremas
Municipio de Mulegé (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	**Guerrero Negro**	38.7	2012	septiembre	**45.0**	*30-ago-12*
2	**Punta Eugenia**	32.3	1983	agosto	**36.0**	*11-oct-1983 y 16-may-2014*
3	**Bahía Tortugas**	37.5	1990	septiembre	**43.0**	*20-sep-90*
4	**Bahía Asunción**	36.4	2010	agosto y septiembre	**40.0**	*09-sep-87*
5	**Punta Abreojos**	42.1	2000	agosto	**47.0**	*05-oct-77*
6	**Benito Juárez**	43.7	1998	agosto	**50.0**	*29-ago-98*
7	**Guillermo Prieto**	41.0	1995	agosto	**46.0**	*18-jun-81, 17-jul-98, 6-ago-97 y 25-sep-01*
8	**Díaz Ordaz**	38.3	1997	agosto	**44.0**	*22-jul-05 y 4-ago-97*
9	**Emiliano Zapata**	40.7	2011	agosto	**49.0**	*24-jun-16*
10	**Santa Martha**	40.5	1995	agosto	**45.0**	*4-jun-16 y 1-jul-13*
11	**El Mezquital**	45.1	2020	julio	**52.0**	*25-jul-20*
12	**San Ignacio**	41.6	1982	agosto	**46.0**	*17-ago-23*
13	**San Zacarias**	39.2	2017	agosto	**46.0**	*25-ago-85*
14	**San José de Magdalena**	41.2	2023	agosto	**49.0**	*18-jul-79*
15	**El Dátil**	40.6	2015	agosto	**46.0**	*4-jun-14 y 16-ago-15*
16	**Guadalupe**	43.0	1998	julio	**48.5**	*15-jul-98*
17	**Patrocinio**	41.7	2015	agosto	**49.0**	*16-ago-23*
18	**San Miguel**	43.6	2015	julio	**47.0**	*20-jun-99*
19	**San Martín**	42.5	2023	agosto	**49.0**	*29-jun-05, 15-jul-16 y 10-ago-03*
20	**San José de Gracia**	46.0	1992	julio	**49.0**	*4-jun-14 y 24-ago-14*
21	**Los Dolores**	39.0	1976	agosto	**46.0**	*13-jun-80 y 31-sep-82*
22	**Santa Rosalía**	43.3	1966	julio	**48.0**	*10-jul-65*
23	**Santa Águeda**	44.0	2023	julio	**49.0**	*26-jun-23*
24	**San Bruno**	40.4	1997	agosto	**46.0**	*20-jul-06*
25	**Mulegé**	39.9	1997	julio	**45.0**	*30-may-09, 23-jun-98, 9-jul-98 y 1-sep-07*

Estas temperaturas extremas son una manifestación de los fenómenos meteorológicos que se presentan cada verano, como las ondas de calor o los sistemas anticiclónicos que se estacionan sobre la entidad durante varios días. También pueden ser resultado de las condiciones oceánicas, como un aumento en la temperatura superficial del mar debido la presencia de un evento cálido de El Niño.

Cabe señalar que algunas de estas máximas extremas mensuales y diarias concuerdan con los años en que se presentó el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (anexo 1.1).

Sobresalen las temperaturas de los siguientes años cuando se presentó un evento cálido muy fuerte o fuerte: 1965, Santa Rosalía registró su máxima extrema de 48° C (10 julio). En 1982 se alcanzó en San Ignacio una temperatura mensual de 41.6° C (agosto); en 1987, en Bahía Asunción se llegó a su máxima extrema, 40° C (9 septiembre); 1997, en Diaz Ordaz se tuvo una temperatura mensual de 38.3° C (agosto) y una diaria de 44.0° C (4 agosto), y en Guillermo Prieto una diaria de 46.0° C (6 agosto). En 2015, en El Dátil se tuvo una mensual de 40.5° C (agosto) y una diaria de 46.0° C (16 agosto), y en San Miguel se presentó una media de 43.6° C (julio).

Del evento fuerte de 2023, en San Martín se presentó una media de 45.2° C (agosto); en San Ignacio una extrema diaria de 46° C (17 agosto); en Santa Águeda una media de 44° C (julio) y una extrema diaria de 49° C (26 junio); y en Patrocinio hubo una diaria de 49° C (16 agosto) (tabla 4.5).

En cuanto a los años en que hubo un evento moderado o débil, destaca: 1977, cuando Punta Abreojos alcanzó su máxima extrema de 47° C (octubre).

Percentil 90

La tabla 4.6 presenta el percentil 90 de la temperatura máxima diaria de cada estación climatológica del municipio de Mulegé, desde su inicio de registro hasta el año 2024. En ella se aprecia, por un lado, que los valores más bajos se presentan de diciembre a febrero, con un percentil 90 entre 23.5 y 33.5° C, y después aumentan paulatinamente hasta alcanzar los más altos en agosto, entre 30 y 43° C. Más adelante, en octubre descienden con mayor rapidez.

Se observa, por otro lado, que las localidades costeras, principalmente las que están del lado del Pacífico, tienen los valores más bajos, como Punta Eugenia, Bahía Asunción y Bahía Tortugas, que en verano el percentil 90 apenas sobrepasa los 30° C. En cambio, las que están más alejadas de la acción moderadora del mar y se ubican en las vertientes de la sierra tienen valores más altos,

especialmente San Martín y San Miguel, que en la época cálida el percentil 90 alcanza 43° C.

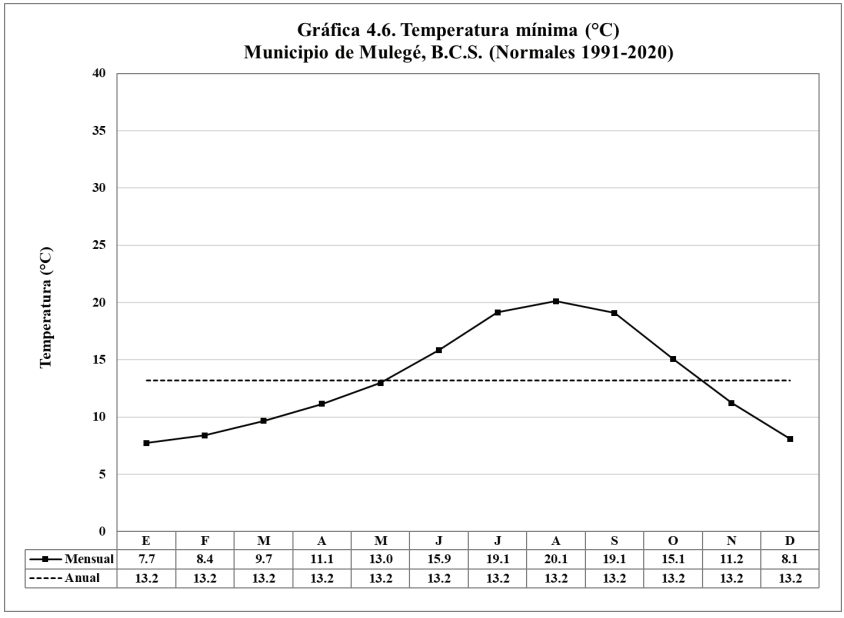
Tabla 4.6. Percentil 90 de temperatura máxima diaria extrema
Municipio de Mulegé (Registros completos, desde su inicio hasta 2024)

	Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Máxima
1	Guerrero Negro	28.0	28.0	29.3	29.5	30.0	31.5	35.0	36.5	37.5	35.0	32.0	27.5	**37.5**
2	Punta Eugenia	24.0	24.0	25.0	26.0	26.0	26.0	29.0	30.0	30.0	29.0	26.0	23.5	**30.0**
3	Bahía Tortugas	24.2	25.5	27.0	29.0	28.0	30.0	33.0	34.0	34.1	32.0	29.0	25.0	**34.1**
4	Bahía Asunción	25.0	25.0	26.0	26.0	27.0	28.0	31.0	31.0	33.0	29.0	27.0	26.0	**33.0**
5	Benito Juárez	33.5	33.0	34.5	35.0	34.5	37.0	41.0	42.0	41.5	39.0	35.5	33.0	**42.0**
6	Punta Abreojos	28.0	29.0	31.0	32.0	33.0	35.0	38.0	40.0	40.0	37.0	33.0	29.0	**40.0**
7	Guillermo Prieto	29.0	31.0	32.0	34.0	34.0	37.0	40.0	41.0	40.0	38.0	33.0	30.0	**41.0**
8	Díaz Ordaz	29.0	30.0	31.5	33.5	33.5	36.5	38.5	39.0	38.5	36.0	32.0	28.0	**39.0**
9	Emiliano Zapata	30.0	32.0	33.0	34.0	35.0	38.0	40.0	41.0	40.0	37.0	33.0	30.0	**41.0**
10	Santa Martha	30.0	30.0	32.0	34.0	37.5	40.0	40.0	40.0	39.0	36.6	33.0	30.0	**40.0**
11	El Mezquital	28.0	29.0	30.0	34.0	35.0	40.0	40.0	40.0	40.0	36.0	30.0	28.0	**40.0**
12	San Ignacio	30.0	31.0	33.0	35.0	36.0	39.5	40.5	41.0	40.0	38.0	34.0	30.0	**41.0**
13	San Zacarias	28.0	30.0	31.0	33.0	34.0	37.0	39.0	39.0	39.0	36.0	32.0	29.0	**39.0**
14	San José de Magdalena	27.0	29.5	32.0	34.5	38.0	40.0	40.5	40.0	39.5	37.5	31.5	28.0	**40.5**
15	El Dátil	30.0	31.0	33.0	35.0	36.0	39.0	39.0	40.0	39.0	37.0	33.0	30.0	**40.0**
16	Guadalupe	29.0	31.0	33.0	35.0	38.0	42.0	41.0	40.5	39.5	38.0	32.5	29.0	**42.0**
17	Patrocinio	30.0	31.0	32.0	34.0	36.0	38.7	40.0	40.0	39.0	37.0	33.0	30.0	**40.0**
18	San Miguel	30.0	32.0	34.0	36.0	39.0	43.0	43.0	42.0	41.0	39.0	34.0	30.0	**43.0**
19	San Martín	31.0	33.0	35.0	37.0	39.0	42.0	42.0	43.0	42.0	39.0	35.0	31.7	**43.0**
20	San José de Gracia	31.0	32.0	34.0	35.0	37.0	39.0	40.0	41.0	40.0	39.0	35.0	30.0	**41.0**
21	Los Dolores	29.4	30.0	32.0	34.0	33.0	37.0	39.0	39.0	39.0	36.3	33.0	30.0	**39.0**
22	Santa Rosalía	25.0	26.0	29.0	31.0	34.4	37.0	38.0	38.0	37.5	35.0	30.5	25.5	**38.0**
23	Santa Águeda	27.0	30.0	33.0	35.0	38.0	40.0	41.0	40.0	39.0	37.0	31.0	27.0	**41.0**
24	San Bruno	24.0	26.0	29.0	32.0	35.0	37.0	38.0	39.0	38.0	36.0	31.0	27.0	**39.0**
25	Mulegé	26.0	28.0	30.0	33.0	35.0	38.0	39.0	39.0	38.0	36.0	31.0	27.0	**39.0**

4.2.4. Temperatura mínima

4.2.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO

La temperatura mínima en el municipio de Mulegé es, en términos generales, de 13.2° C. En la gráfica 4.6 se aprecia que la temperatura mínima se presenta en enero, con 7.7° C. A partir de este mes, aumenta paulatinamente hasta alcanzar en agosto 20.1° C; y después disminuye más bruscamente.



Regiones

Sin embargo, al analizar la temperatura mínima promedio mensual de las 25 estaciones climatológicas, se aprecia que ésta varía según la altitud, la cercanía al mar y la vertiente donde se encuentran, por lo que se agruparon de acuerdo con el comportamiento de su temperatura en sólo seis de las siete regiones anteriores (tabla 4.7, gráficas 4.7-A y 4.7-B). Esto último se debe a que la marcha de la temperatura mínima mensual de la llanura y la vertiente occidentales es similar tanto en forma como en valor, por lo que estas dos regiones se unieron.

Tabla 4.7. Temperatura mínima (°C)
Regiones del municipio de Mulegé (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental - i´	11.2	11.2	11.5	12.2	12.8	13.6	15.6	17.3	17.7	15.9	13.8	11.4	**13.6**	**17.7**	**11.2**	**6.5**
Costa occidental - e	9.5	10.2	11.5	12.6	13.6	15.2	17.7	19.3	19.3	16.6	13.0	9.5	**14.0**	**19.3**	**9.5**	**9.9**
Llanura y vertiente occ.	7.3	7.9	9.1	10.3	11.7	13.9	17.0	18.3	17.5	13.9	10.3	7.6	**12.1**	**18.3**	**7.3**	**11.0**
Centro: serranía	5.9	6.6	7.8	9.5	11.5	15.5	19.7	20.3	18.6	13.5	9.4	6.2	**12.0**	**20.3**	**5.9**	**14.3**
Vertiente oriental	9.4	10.5	12.5	14.9	18.2	22.4	25.3	25.6	23.5	18.7	13.7	9.7	**17.0**	**25.6**	**9.4**	**16.2**
Costa oriental	6.7	7.5	9.0	11.4	14.6	19.2	23.4	23.7	22.0	16.9	11.8	8.0	**14.5**	**23.7**	**6.7**	**17.0**

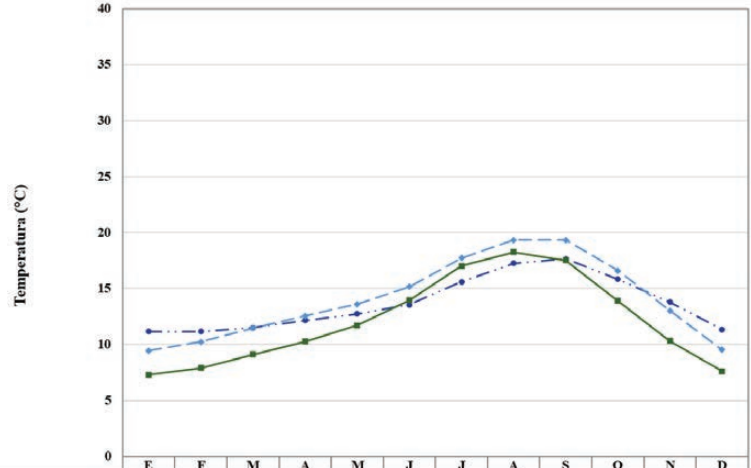
En esta tabla se observa que las regiones con una temperatura mínima anual más baja son: la llanura y la vertiente occidentales, y la serranía central. Éstas se encuentran más alejadas de la acción reguladora del agua del mar y están a una mayor altitud, especialmente las estaciones de la sierra. Aunque ambas tienen casi la misma temperatura mínima anual, su comportamiento a lo largo del año es distinto (gráficas 4.7-A y 4.7-B).

Asimismo, otras zonas con una temperatura anual baja son la costa occidental-i´ y la costa occidental-e (13.6° C y 14° C), pues reciben la influencia moderadora del mar y los vientos dominantes del Pacífico que refrescan el ambiente.

Por otro lado, las temperaturas mínimas anuales más altas se encuentran del lado del golfo de California: en la vertiente oriental, con 17° C; y en la costa oriental donde, en contra de lo esperado, disminuye a 14.5° C como consecuencia de la acción reguladora del golfo de California.

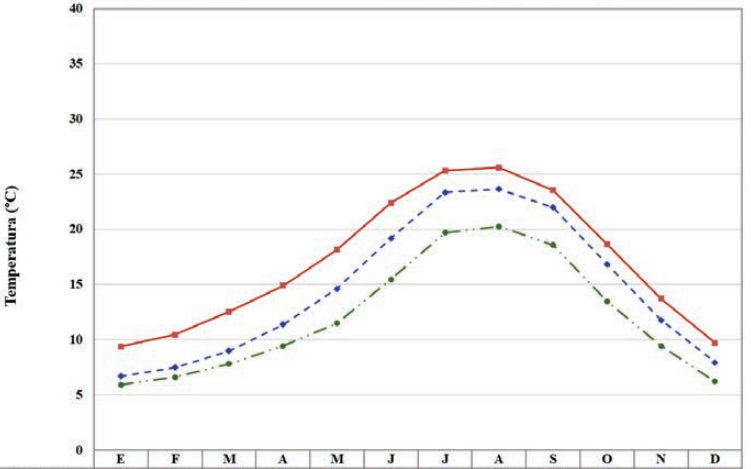
En cuanto a la forma de las curvas se observa, por un lado, que en la región occidental (gráfica 4.7-A) la temperatura sube paulatinamente durante los primeros meses del año. Las dos regiones de la costa occidental presentan una pendiente todavía más suave como resultado de la influencia que ejercen la corriente marítima fría, las surgencias y los vientos del noroeste provenientes del mar; pero su comportamiento es ligeramente diferente e intrincado. Mientras que en la llanura y la vertiente occidentales donde esa influencia es menor, la temperatura aumenta y disminuye más rápido.

Gráfica 4.7-A. Temperatura mínima por regiones fisiográficas
Occidente del municipio de Mulegé, B.C.S. (normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costa occidental - i´	11.2	11.2	11.5	12.2	12.8	13.6	15.6	17.3	17.7	15.9	13.8	11.4
Costa occidental - e	9.5	10.2	11.5	12.6	13.6	15.2	17.7	19.3	19.3	16.6	13.0	9.5
Llanura y vertiente occ.	7.3	7.9	9.1	10.3	11.7	13.9	17.0	18.3	17.5	13.9	10.3	7.6

Gráfica 4.7-B. Temperatura mínima por regiones fisiográficas
Centro y oriente del municipio de Mulegé, B.C.S. (normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente oriental	9.4	10.5	12.5	14.9	18.2	22.4	25.3	25.6	23.5	18.7	13.7	9.7
Costa oriental	6.7	7.5	9.0	11.4	14.6	19.2	23.4	23.7	22.0	16.9	11.8	8.0
Centro: serranía	5.9	6.6	7.8	9.5	11.5	15.5	19.7	20.3	18.6	13.5	9.4	6.2

Por otro lado, la forma de las curvas del centro y del oriente del municipio (gráfica 4.7-B) es similar entre ellas y, a diferencia de las zonas occidentales, el incremento de temperatura durante la primera mitad del año es más brusco. Sin embargo, el declive de la temperatura en todas las curvas es más parecido, pues disminuye más rápidamente, excepto en la costa occidental-i´, donde el descenso es más suave.

Con respecto al valor de las curvas, en el occidente del municipio (gráfica 4.7-A) se aprecia que la temperatura mínima mensual en la costa occidental-i´ es más alta en invierno (cerca de 11° C) y más baja en verano (alrededor de 17° C) en comparación con la costa occidental-e y la llanura y vertiente occidentales, donde es inferior a 10° C en los meses más fríos y superior a 18° C en los más cálidos.

Por otra parte, en el oriente del municipio (gráfica 4.7-B), durante todo el año la temperatura mínima mensual es más alta en la vertiente oriental, intermedia en la costa del golfo de California y más baja en la sierra central. Las diferencias entre invierno y verano en estas tres regiones también varían.

La oscilación de la temperatura mínima promedio en este municipio es también extremosa (tabla 4.6). Sin embargo, es menor en la región occidental, sobre todo junto al Pacífico, con valores de 6.5° C y 9.9° C; se vuelve más extremosa hacia el este y alcanza su máximo valor, 17° C, en la costa oriental.

Localidades

La tabla 4.8 muestra la temperatura mínima promedio de los cinco meses más fríos (enero a marzo, noviembre y diciembre) de las estaciones climatológicas del municipio de Mulegé, así como la temperatura mínima promedio anual y la mínima media mensual más baja.

Las estaciones que tienen la más baja temperatura mínima promedio anual, inferior a 13° C, son 15: San Miguel (10.7° C), San

Martín (10.8° C), Díaz Ordaz (11.1° C), Benito Juárez, Emiliano Zapata y San Zacarias (11.5° C), San José de Gracia (11.7° C), Guillermo Prieto (11.8° C), Bahía Asunción (12.1° C), Santa Martha y Patrocinio (12.4° C), El Mezquital (12.5° C), El Dátil (12.6° C), Guadalupe (12.7° C) y San Ignacio (12.8° C).

Tabla 4.8. Temperatura mínima promedio, meses más fríos y anual (°C)
Municipio de Mulegé (Normales 1991-2020)

	Estación	Ene	Feb	Mar	Nov	Dic	Anual	Mes más frío
1	Guerrero Negro	8.2	9.8	11.2	11.6	7.4	**13.6**	**7.4**
2	Punta Eugenia	12.9	12.8	13.3	15.7	12.6	**15.1**	**12.6**
3	Bahía Tortugas	9.6	10.1	10.8	12.8	10.1	**13.6**	**9.6**
4	Bahía Asunción	9.0	9.5	9.7	11.7	10.0	**12.1**	**9.0**
5	Punta Abreojos	9.9	10.2	11.3	13.2	10.3	**14.1**	**9.9**
6	Benito Juárez	6.2	7.3	8.6	9.7	6.6	**11.5**	**6.2**
7	Guillermo Prieto	6.9	7.1	8.8	9.8	7.7	**11.8**	**6.9**
8	Díaz Ordaz	6.0	7.1	8.3	8.8	6.1	**11.2**	**6.0**
9	Emiliano Zapata	5.7	6.7	8.2	8.9	5.9	**11.5**	**5.7**
10	Santa Martha	6.1	6.5	8.1	9.5	6.2	**12.4**	**6.1**
11	El Mezquital	7.5	8.0	9.3	10.6	7.7	**12.5**	**7.5**
12	San Ignacio	7.9	8.4	9.3	10.5	8.7	**12.8**	**7.9**
13	San Zacarias	8.1	8.1	8.9	10.2	8.4	**11.5**	**8.1**
14	San José de Magdalena	5.9	7.3	9.4	10.3	6.3	**14.4**	**5.9**
15	El Dátil	6.9	7.6	8.3	10.3	6.9	**12.6**	**6.9**
16	Guadalupe	6.2	7.4	8.7	10.2	6.9	**12.7**	**6.2**
17	Patrocinio	6.1	7.2	8.8	9.9	6.3	**12.4**	**6.1**
18	San Miguel	3.7	4.6	5.5	7.3	3.9	**10.7**	**3.7**
19	San Martín	4.9	5.3	6.1	8.2	5.5	**10.8**	**4.9**
20	San José de Gracia	8.9	9.3	10.0	11.2	9.4	**11.7**	**8.9**
21	Los Dolores	9.1	9.3	9.9	11.9	9.1	**13.5**	**9.1**
22	Santa Rosalía	12.9	13.6	15.5	17.4	13.6	**19.6**	**12.9**
23	Santa Águeda	9.4	10.5	13.2	13.4	9.3	**17.3**	**9.3**
24	San Bruno	7.5	7.8	9.5	12.4	8.8	**14.5**	**7.5**
25	Mulegé	5.6	6.8	8.2	10.9	6.9	**14.2**	**5.6**

Es importante señalar que la mayoría de las estaciones climatológicas de la costa occidental (Punta Eugenia, Guerrero Negro, Bahía

Tortugas y Punta Abreojos) tienen una temperatura mínima promedio anual un poco más alta que las otras estaciones del occidente del municipio. Esta situación contrasta con el comportamiento de la temperatura media (tabla 4.2) y la temperatura máxima promedio (tabla 4.3), donde se observa que las estaciones de la costa occidental tienen normalmente una temperatura menor que el resto del municipio. Lo anterior demuestra, nuevamente, el papel moderador que tiene el océano Pacífico sobre esa costa; lo cual impide, por un lado, que la temperatura descienda considerablemente en invierno y, por otro, que aumente sobremanera en verano.

Además, se aprecia que en los meses de invierno (diciembre, enero y febrero) las temperaturas mínimas mensuales son frías. En casi todas estas localidades la temperatura mínima mensual en dichos meses es menor de 10° C; y en dos de ellas, San Miguel y San Martín, es incluso inferior a 5.0° C.

Se observa, también, que la temperatura mínima mensual más baja se presenta en enero. Con excepción de Punta Eugenia, Guerrero Negro y Santa Águeda que es en diciembre; y de El Dátil y Los Dolores, que es tanto en diciembre como en enero.

4.2.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

De nuevo, es importante resaltar que los datos anteriores son promedios de las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Por lo que, al analizar los registros completos de cada estación, desde su comienzo hasta el último año que está digitalizado (2024), se observa que ha habido días, meses y años con temperaturas mínimas más bajas o extremas (tabla 4.9).

En esta tabla se observa que la mayoría de las estaciones de Mulegé ha tenido, en algún mes de sus años de registro, una temperatura mínima promedio mensual inferior a 5° C. Las cinco localidades con la temperatura mínima mensual más baja han sido: San Ignacio, con una media de 0.9° C (diciembre 2010); San Miguel, una media de 1.2° C (febrero 2011); San Martín, una media de 1.9° C (febrero

1998 y enero 2007); Emiliano Zapata, con 2.2° C (enero 1996 y febrero 2001); y Díaz Ordaz, también con 2.2° C (enero 2021).

Tabla 4.9. Temperaturas mínimas extremas
Municipio de Mulegé (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Mínima mensual más baja			Mínima diaria extrema	
	Estación	**°C**	**Año**	**Mes**	**°C**	**Fecha**
1	**Guerrero Negro**	3.0	1989	enero	**-5.0**	*09-ene-81*
2	**Punta Eugenia**	6.3	1981	junio	**1.0**	*09-feb-81*
3	**Bahía Tortugas**	5.3	1991	febrero	**2.0**	*15-feb-91*
4	**Bahía Asunción**	2.9	1999	enero	**0.5**	*26-ene-01*
5	**Punta Abreojos**	3.0	1957	mayo	**-5.0**	*28-dic-56*
6	**Benito Juárez**	2.7	2013	febrero	**-5.0**	*14-ene-89*
7	**Guillermo Prieto**	2.6	2011	febrero	**-1.0**	*20-ene-84 y 8-dic-05*
8	**Díaz Ordaz**	2.2	2021	enero	**-2.0**	*27-dic-88 y 25-feb-18*
9	**Emiliano Zapata**	2.2	1996 y 2001	enero y febrero	**-4.0**	*05-feb-78*
10	**Santa Martha**	2.5	2003	marzo	**-0.5**	*24-ene-23*
11	**El Mezquital**	3.2	2007	enero	**-2.0**	*09-dic-98*
12	**San Ignacio**	0.9	2010	diciembre	**-3.0**	*3-dic-10 y 9-ene-11*
13	**San Zacarias**	5.3	2001	enero	**0.0**	*13-ene-73 y 28-dic-74*
14	**San José de Magdalena**	3.2	2023	febrero	**-2.0**	*29-dic-03*
15	**El Dátil**	4.1	2011	febrero	**-1.0**	*13-dic-85 y 13-ene-89*
16	**Guadalupe**	2.7	1998	diciembre	**-5.5**	*06-ene-71*
17	**Patrocinio**	2.5	1984	abril	**-0.1**	*30-dic-03*
18	**San Miguel**	1.2	2011	febrero	**-5.0**	*08-ene-00*
19	**San Martín**	1.9	2007 y 1998	enero y febrero	**-5.0**	*16-ene-06 y 3-feb-07*
20	**San José de Gracia**	5.3	1973	enero	**0.0**	*2-dic-66, 8-ene-71 y 4-feb-11*
21	**Los Dolores**	2.4	2016	enero	**0.0**	*30-nov-04, 22-ene-06 y 21-dic-06*
22	**Santa Rosalía**	8.1	1955	febrero	**1.0**	*12-feb-24*
23	**Santa Águeda**	6.6	2011 y 2013	diciembre y enero	**1.0**	*18-ene-87 y 2-feb-85*
24	**San Bruno**	2.7	2000	enero	**0.0**	*01-ene-00*
25	**Mulegé**	2.6	2007	enero	**-1.5**	*31-dic-88, 18-feb-90 y 10-ene-97*

La tabla también incluye la temperatura mínima extrema diaria, es decir, la *minima minimorum*, de cada una de las estaciones de todo su periodo de registro. En poco más de la mitad de ellas se aprecian temperaturas heladas, o sea, inferiores a 0° C. Sobresalen: Guadalupe, que tuvo un día -5.5° C; Guerrero Negro, Punta Abreojos, Benito Juárez, San Miguel y San Martín, con un día de -5.0° C; Emiliano Zapata, con un día de -4.0° C; San Ignacio, con -3.0° C; Díaz Ordaz, El Mezquital y San José de Magdalena, con un día

de -2.0° C; Mulegé, con -1.5° C; Guillermo Prieto y El Dátil, con -1.0° C; y Patrocinio, con un día de -0.1° C.

Es importante señalar que las condiciones meteorológicas y oceánicas pueden generar que las temperaturas disminuyan aún más durante algunos días. Estas temperaturas mínimas extremas pueden ser consecuencia de los frentes fríos, y de las masas de aire polar y los fuertes vientos que los acompañan, los cuales se presentan normalmente en la entidad durante los meses de diciembre, enero y febrero.

Sin embargo, pueden ser resultado también de variaciones que ocurren en el océano, como un descenso en la temperatura superficial del mar debido a la presencia de un episodio frío del fenómeno ENOS (anexo 1.1).

Analizando este anexo, se observa que varias de estas temperaturas mínimas mensuales y diarias extremas coinciden con los años en que se registró La Niña.

Destacan las temperaturas mínimas de los siguientes años cuando hubo un evento frío fuerte. En 1988 Díaz Ordaz presentó su mínima extrema de -2° C (27 diciembre), y Mulegé, de -1.5° C (31 diciembre). En 1989, Benito Juárez registró su más baja temperatura, -5.0° C (14 enero). En 1998, El Mezquital tuvo su mínima extrema, -2° C (9 diciembre). En 2010-2011, en San Ignacio se presentó una temperatura mínima mensual de 0.9° C (diciembre 2010) y una mínima diaria de -3.0° C (3 diciembre 2010 y 9 enero 2011).

Respecto a un evento frío moderado y débil, sobresalen los años de: 1971, cuando en Guadalupe se presentó la mínima extrema de -5.5° C (6 enero); en 2000, San Miguel tuvo la mínima de -5° C (8 enero); en 2006, San Martín registró -5° C (16 enero). En 2023, Santa Martha presentó su mínima extrema, -2° C (24 enero).

4.2.5. Temperatura: tendencias observadas

En este apartado se analizó la temperatura anual de las normales climatológicas de los periodos 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010

y 1991-2020, de las 19 estaciones climatológicas del municipio de Mulegé que cuentan con el mayor número de años de registro.

En la tabla 4.10 se aprecia que la temperatura media anual ha cambiado en algunas de ellas, pero el patrón es heterogéneo. Se distinguen 12 estaciones con un aumento que, en la mayoría de los casos, ha sido constante y paulatino. La tendencia ascendente en la temperatura media anual de estas estaciones va desde 0.4° C, en El Dátil, hasta 1.7° C en Benito Juárez.

Tabla 4.10. Tendencias en la temperatura media (Normales)
Municipio de Mulegé, B.C.S.

	Estación	Normales climatológicas (SMN, Conagua)				Tendencia		
		1961 a 1990	1971 a 2000	1981 a 2010	1991 a 2020	Positiva	Igual	Negativa
1	Guerrero Negro	…	18.9	20.0	20.5	**1.6**		
2	Bahía Tortugas	19.4	19.6	19.7	19.3		**-0.1**	
3	Punta Abreojos	20.2	20.1	20.7	21.2	**1.0**		
4	Benito Juárez	19.9	20.1	20.9	21.6	**1.7**		
5	Guillermo Prieto	…	20.8	20.5	20.5		**-0.3**	
6	Díaz Ordaz	20.1	20.4	20.5	20.1		**0.0**	
7	Emiliano Zapata	20.2	20.7	20.8	21.3	**1.1**		
8	El Mezquital	20.6	20.9	21.1	21.4	**0.8**		
9	San Ignacio	21.3	21.7	22.1	22.4	**1.1**		
10	San Zacarías	20.7	20.5	20.5	20.5		**-0.2**	
11	San José de Magdalena	22.5	22.5	22.6	22.5		**0.0**	
12	El Dátil	…	21.3	21.5	21.7	**0.4**		
13	Guadalupe	21.2	21.3	21.3	21.8	**0.6**		
14	Patrocinio	21.1	21.3	21.1	21.6	**0.5**		
15	San Miguel	…	21.6	21.4	21.2			**-0.4**
16	San José de Gracia	21.0	21.6	22.4	21.8	**0.8**		
17	Santa Rosalía	23.6	23.5	23.9	24.1	**0.5**		
18	Santa Águeda	24.0	24.1	24.0	24.0		**0.0**	
19	Mulegé	21.9	22.0	22.1	22.6	**0.7**		

En cambio, en seis estaciones la temperatura media anual ha permanecido prácticamente igual, y sólo en una estación ha disminuido un poco, 0.4° C, en San Miguel.

La tendencia de un aumento en la temperatura puede ser resultado del calentamiento climático debido al aumento en las actividades antrópicas en el mundo, y en algunos casos se puede deber al crecimiento urbano.

Por ejemplo, en Guerrero Negro la temperatura media anual ha tenido un progresivo incremento. Durante el periodo 1971-2000 la temperatura media anual fue de 18.9° C; en 1981-2010 subió a 20.0° C; y para las últimas normales, 1991-2020, alcanzó 20.5° C, es decir, un ascenso de 1.6° C, que puede deberse al crecimiento de la ciudad.

4.3. Municipio de Comondú

4.3.1. Temperatura media

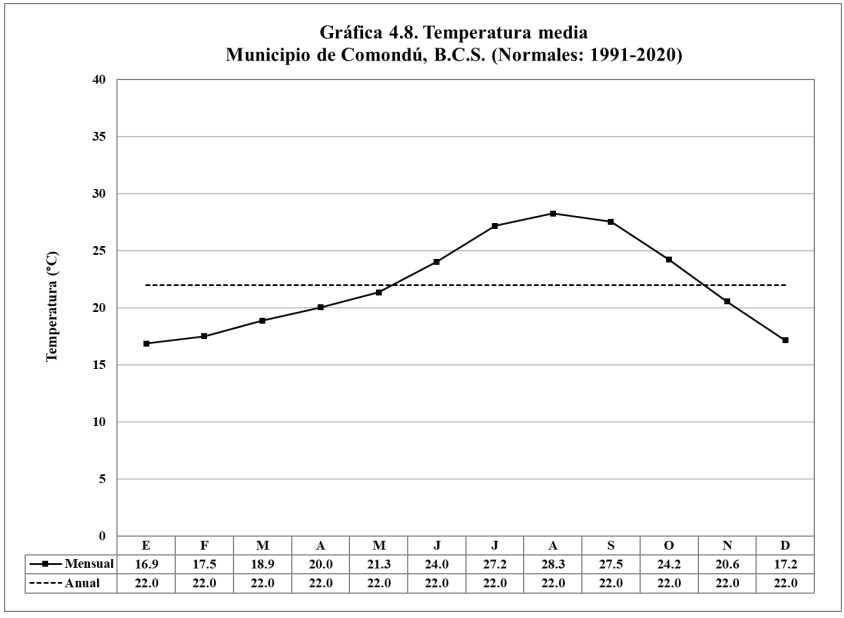
En el municipio de Comondú hay 33 estaciones climatológicas convencionales operando y prácticamente todas cuentan con 30 años de registro o más. De este municipio se eligieron 27 estaciones. Cabe señalar que una de ellas, Ojo de Agua, fue suspendida hace relativamente poco (2016), pero se consideró importante incluirla porque cuenta con un largo periodo de registro (82 años). En la tabla 4.11 se muestra la temperatura media mensual y anual de cada una de las estaciones.

En términos generales, la temperatura media anual en el municipio de Comondú es de 22.0° C. Su comportamiento mensual se muestra en la gráfica 4.8, donde se aprecia que la temperatura más baja es en enero, con 16.9° C, y que, después de aumentar gradualmente, alcanza su máximo valor en agosto, con 28.3° C. Su descenso posterior se presenta con una mayor pendiente.

Tabla 4.11. Temperatura media (°C)
Municipio de Comondú, B.C.S. (1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscila-ción
1	**San Juanico**	15.6	16.2	16.6	17.2	17.9	20.3	24.5	26.4	26.4	22.5	19.0	15.9	**19.9**	**26.4**	**15.6**	**10.8**
2	**López Mateos**	16.0	16.4	17.1	18.0	18.8	20.3	24.3	26.5	26.7	23.4	20.0	16.5	**20.3**	**26.7**	**16.0**	**10.7**
3	**San Carlos**	17.4	17.3	18.0	19.5	20.5	22.5	25.0	26.8	27.7	25.6	21.9	18.2	**21.7**	**27.7**	**17.3**	**10.4**
4	**Cadegé**	16.5	17.1	18.0	19.0	20.1	22.7	26.0	27.4	27.3	23.8	20.1	16.9	**21.2**	**27.4**	**16.5**	**10.9**
5	**Pabellón**	16.7	16.9	17.7	18.2	19.1	21.1	25.0	26.6	26.4	22.9	20.0	17.0	**20.6**	**26.6**	**16.7**	**9.9**
6	**La Poza Grande**	17.0	17.5	18.6	18.9	20.2	22.8	25.2	26.1	26.2	24.3	21.0	17.8	**21.3**	**26.2**	**17.0**	**9.2**
7	**Santo Domingo**	15.0	16.0	17.3	17.9	18.7	20.5	25.0	27.2	26.5	22.8	19.0	15.8	**20.1**	**27.2**	**15.0**	**12.2**
8	**Las Cruces**	16.4	17.2	18.7	19.3	20.6	23.1	25.9	27.2	26.5	23.4	20.2	16.6	**21.3**	**27.2**	**16.4**	**10.8**
9	**Insurgentes**	16.7	17.4	18.8	19.7	20.7	23.5	27.4	28.9	28.3	24.6	20.8	17.1	**22.0**	**28.9**	**16.7**	**12.2**
10	**Buenavista de Loreto**	16.5	17.1	18.7	19.6	20.8	23.6	27.3	28.7	27.7	24.3	20.8	16.8	**21.8**	**28.7**	**16.5**	**12.2**
11	**Constitución**	17.6	18.5	19.9	20.9	22.3	25.3	28.7	29.7	28.8	25.5	21.4	17.9	**23.0**	**29.7**	**17.6**	**12.1**
12	**Ley Federal de Aguas 5**	16.2	16.8	18.4	19.8	21.2	23.9	26.9	28.0	26.9	23.4	19.3	16.3	**21.4**	**28.0**	**16.2**	**11.8**
13	**Villa Morelos**	17.7	18.5	20.4	21.7	23.1	25.8	28.7	29.6	28.7	25.7	21.8	17.9	**23.3**	**29.6**	**17.7**	**11.9**
14	**El Molino**	16.6	17.2	18.7	19.9	20.9	23.3	26.7	28.1	27.5	24.3	20.1	16.6	**21.7**	**28.1**	**16.6**	**11.5**
15	**Guajademi***	15.7	16.5	18.0	19.9	21.5	24.3	26.0	26.9	26.0	22.3	18.7	14.9	**20.9**	**26.9**	**14.9**	**12.0**
16	**Ojo de Agua***	17.1	18.7	21.0	22.8	25.4	28.2	29.1	28.3	24.4	19.8	15.6	16.6	**22.2**	**29.1**	**15.6**	**13.5**
17	**La Purísima**	17.5	18.2	19.4	20.3	21.9	25.2	28.9	30.0	29.0	25.1	21.4	17.8	**22.9**	**30.0**	**17.5**	**12.5**
18	**Comondú**	18.5	18.8	20.2	21.2	22.5	25.4	27.9	28.8	27.8	25.2	21.5	17.6	**23.0**	**28.8**	**17.6**	**11.2**
19	**San Ignacio de los Romero**	17.7	18.3	19.3	20.5	21.9	24.9	28.4	29.5	28.5	25.1	21.3	17.8	**22.8**	**29.5**	**17.7**	**11.8**
20	**San Lucas Norte**	16.1	16.8	18.0	19.5	20.5	23.6	26.6	27.6	26.7	22.7	19.3	16.1	**21.1**	**27.6**	**16.1**	**11.5**
21	**La Poza Honda**	16.4	17.0	18.5	19.9	21.4	24.2	27.8	28.4	27.2	23.9	19.9	16.6	**21.8**	**28.4**	**16.4**	**12.0**
22	**La Poza de León**	17.7	18.3	19.7	21.6	23.3	26.5	29.0	28.5	26.4	22.5	19.3	17.6	**22.5**	**29.0**	**17.6**	**11.4**
23	**San Ramón**	17.1	17.7	20.1	21.2	22.8	25.3	27.4	27.5	26.6	24.0	20.8	17.5	**22.3**	**27.5**	**17.1**	**10.4**
24	**Los Cerritos**	17.5	18.0	19.5	20.7	22.5	25.7	28.6	29.7	28.7	25.2	21.5	17.8	**23.0**	**29.7**	**17.5**	**12.2**
25	**Tepentú**	17.0	17.7	19.1	20.6	22.5	25.8	28.8	29.4	28.2	24.9	20.8	17.2	**22.7**	**29.4**	**17.0**	**12.4**
26	**La Angostura**	17.6	18.6	20.5	22.4	24.6	28.1	30.5	31.1	29.9	26.2	21.9	17.9	**24.1**	**31.1**	**17.6**	**13.5**
27	**San Luis Gonzaga**	18.5	19.0	20.9	22.0	22.9	24.8	26.1	26.7	26.0	24.8	22.7	19.7	**22.8**	**26.7**	**18.5**	**8.2**

Nota: * normales de 1981-2010.



Regiones

El municipio de Comondú presenta también diferencias de temperatura entre un lugar y otro; éstas se dan por la cercanía al mar, la vertiente, el relieve y la altitud. Sin embargo, sus variaciones son menores que las de otros municipios, por lo que las estaciones se agruparon solamente en tres regiones (tabla 4.12 y gráfica 4.9). Es importante mencionar que la costa oriental del municipio carece de estaciones climatológicas, por eso quedó excluida de estas figuras.

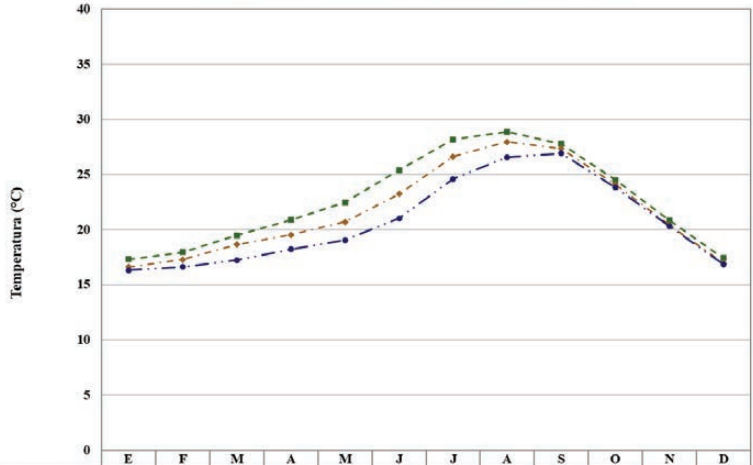
Tabla 4.12. Temperatura media (°C)
Regiones del municipio de Comondú (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental	16.3	16.6	17.2	18.2	19.1	21.0	24.6	26.6	26.9	23.8	20.3	16.9	**20.6**	**26.9**	**16.3**	**10.6**
Llanura occidental	16.6	17.3	18.7	19.5	20.7	23.2	26.6	28.0	27.3	24.1	20.4	17.0	**21.6**	**28.0**	**16.6**	**11.3**
Mesetas y sierra	17.3	18.0	19.5	20.9	22.5	25.4	28.2	28.9	27.8	24.5	20.8	17.4	**22.6**	**28.9**	**17.3**	**11.5**

En la tabla anterior se observa que la costa occidental tiene la temperatura media anual más baja, 20.6° C, como consecuencia de la corriente marítima fría de California que baña su litoral. En dirección al este, y alejándose de la influencia marítima, la temperatura vuelve a aumentar como en el municipio de Mulegé. En los Llanos de Hiray y en Magdalena se alcanza una media anual de 21.6° C; y en las mesetas del centro y la sierra oriental llega a 22.6° C.

Al respecto, es oportuno señalar que la sierra de La Giganta está más pegada a la costa del golfo de California, por lo que la llanura occidental es extensa. Debido a esto, la influencia del océano Pacífico se extiende aún más hacia el oriente, en comparación con otros municipios.

Gráfica 4.9. Temperatura media por regiones fisiográficas
Municipio de Comondú, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mesetas y sierra	17.3	18.0	19.5	20.9	22.5	25.4	28.2	28.9	27.8	24.5	20.8	17.4
Llanura occidental	16.6	17.3	18.7	19.5	20.7	23.2	26.6	28.0	27.3	24.1	20.4	17.0
Costa occidental	16.3	16.6	17.2	18.2	19.1	21.0	24.6	26.6	26.9	23.8	20.3	16.9

Esta gráfica muestra que la forma de las tres curvas es similar, presentan un aumento de temperatura más o menos paulatino y un descenso más pronunciado. Este ascenso suave, durante los cinco

o seis primeros meses del año, demuestra que la mayor parte del municipio de Comondú recibe la acción reguladora del Pacífico.

En cuanto al valor de las curvas, se aprecia que las tres regiones tienen una temperatura semejante durante los meses de otoño y parte de invierno. En cambio, los contrastes aumentan en primavera y verano, pues la temperatura máxima en las mesetas centrales y la serranía oriental alcanza cerca de los 29° C, mientras que en la costa occidental es menor de 27° C.

Además, en la misma gráfica se observa que el valor de la temperatura respecto a la altitud tiene un comportamiento anormal, ya que, en lugar de disminuir, la temperatura aumenta desde la costa hasta la serranía. Esta anomalía nos permite suponer que el principal control de la temperatura es la influencia más fresca del Pacífico y la presencia de la inversión térmica señalada anteriormente.

La oscilación térmica es también extremosa. La tabla 4.11 muestra que en la costa occidental del municipio ésta es ligeramente menor, con 10.6° C, y aumenta tierra adentro: en la llanura occidental alcanza 11.3° C y en las mesetas del centro y la sierra oriental, 11.5° C.

Localidades

Las localidades del municipio de Comondú que tienen la temperatura media anual más alta son: La Angostura, 24.1° C, Villa Morelos, 23.3° C, y Los Cerritos, Constitución y Comondú, 23.0° C. Estas estaciones se ubican tanto en la llanura occidental como en el oriente del municipio.

En cambio, las localidades que tienen una temperatura media anual más baja son: San Juanico, 19.9° C, Santo Domingo, 20.1° C, y López Mateos, 20.3° C, que están situadas cerca o en la costa del Pacífico, cuyas aguas refrescan el ambiente.

Las estaciones climatológicas de este municipio que se ubican a una mayor altitud son: La Poza de León (321 m), San José de Comondú (286 m), La Angostura (243 m), San Ramón (222 m) y

Guajademí (206 m). Por lo general se localizan en las riberas de los arroyos, entre cañadas o lomeríos, tanto de las mesetas del centro como de la sierra oriental (La Giganta).

Es conveniente señalar que, aun cuando dichas localidades están a mayor altitud, su temperatura media anual (entre 22° C y 24° C) resulta ser superior a la temperatura de las localidades situadas a menor altitud, y sobre todo de las que están en la costa occidental (entre 20° C y 22° C). Esta situación permite confirmar que la corriente marítima fría de California refresca la temperatura costera, pero también que el relieve puede bloquear la circulación de los vientos predominantes, originando un ambiente más caluroso.

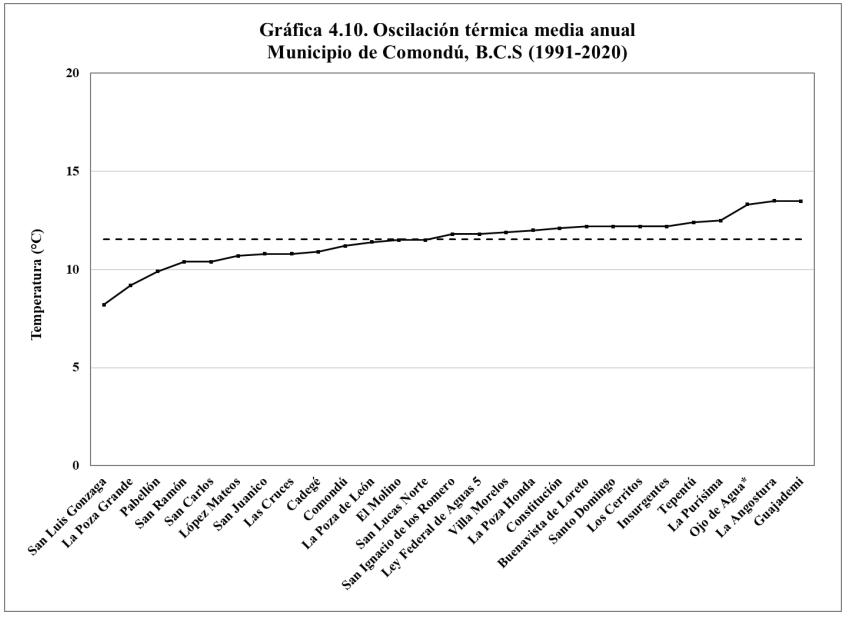
La mayoría de las estaciones de este municipio registran su temperatura más alta también en agosto, es decir, dos meses después del solsticio de verano. Solamente cuatro estaciones: San Juanico, López Mateos, San Carlos y La Poza Grande, situadas cerca de la costa occidental, tienen su máxima hasta septiembre, ya que su clima es más marítimo. En cambio, La Poza de León, que se ubica en la sierra, su máxima es en julio, un mes después del solsticio de verano, pues la influencia marítima es menor.

En cuanto a la temperatura media más baja, ésta se registra normalmente en enero. Pero existen tres estaciones que están ubicadas más al centro, Guajademí, Comondú y La Poza de León, donde la mínima es en diciembre; hay dos estaciones, El Molino y San Lucas Norte, donde se presenta tanto en diciembre como en enero; y una, San Carlos, ubicada sobre la costa, donde ocurre hasta febrero.

4.3.2. Oscilación térmica

La oscilación de la temperatura media mensual en el municipio de Comondú es extremosa, con una media de 11.5° C anual. Los meses de mayor oscilación son marzo, abril y mayo, que son los más secos; en tanto que los meses de menor oscilación son agosto y septiembre, cuando aumenta la humedad y la precipitación (gráfica 6.10).

La tabla 4.11 y la gráfica 4.10 muestran las diferencias en la oscilación térmica de las estaciones climatológicas de Comondú. En éstas se aprecia que todas las localidades presentan una oscilación extremosa (e), entre 7 y 14° C.



Los valores más bajos de oscilación, entre 8 y 11° C, se encuentran por lo general cerca de la costa del Pacífico. Por ejemplo, están las estaciones de La Poza Grande, Pabellón, San Carlos, López Mateos, San Juanico, Las Cruces y Cadegé. Una excepción son las localidades de San Luis Gonzaga y San Ramón, que están más alejadas de la costa occidental.

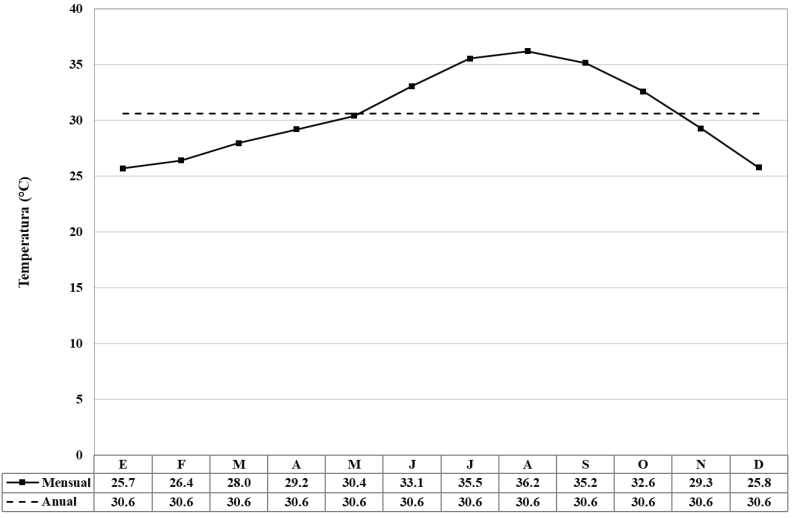
En cambio, las estaciones que tienen los valores más altos, entre 12 y 13.5° C, se hallan en la vertiente y la sierra occidentales. Como ejemplo están La Purísima, Ojo de Agua, La Angostura y Guajademí, que se encuentran más alejadas de la acción moderadora del mar.

4.3.3. Temperatura máxima

4.3.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO

La temperatura máxima promedio en el municipio de Comondú es, en términos generales, de 30.6° C; es mayor que la del municipio de Mulegé, pero menor que las de los otros municipios. La gráfica 4.11 muestra su comportamiento a lo largo del año, y se observa que el valor más bajo es en enero, con una media de 25.7° C, mientras que el más alto es en agosto, con un promedio de 36.2° C.

Gráfica 4.11. Temperatura máxima
Municipio de Comondú, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	25.7	26.4	28.0	29.2	30.4	33.1	35.5	36.2	35.2	32.6	29.3	25.8
Anual	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6

Regiones

Al considerar el comportamiento de cada una de las estaciones climatológicas, se notó que la temperatura máxima promedio mensual presenta también variantes según la altitud, la cercanía al mar, la vertiente y el tipo de relieve. Por esta razón, la temperatura máxima

promedio de estas estaciones se dividió en las tres regiones ya consideradas (tabla 4.13 y gráfica 4.12).

Tabla 4.13. Temperatura máxima promedio (°C)
Regiones del municipio de Comondú (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental	23.0	23.1	23.3	23.9	24.1	26.0	29.5	31.6	32.1	29.4	26.4	23.5	**26.3**	**32.1**	**23.0**	**9.0**
Llanura occidental	26.0	26.6	28.1	28.9	29.9	32.2	35.2	36.1	35.2	32.7	29.6	26.2	**30.5**	**36.1**	**26.0**	**10.1**
Mesetas y sierra	26.1	27.0	28.9	30.7	32.3	35.4	37.2	37.4	35.9	33.3	29.7	26.0	**31.7**	**37.4**	**26.0**	**11.3**

En esta tabla se aprecia que la costa occidental tiene la temperatura máxima anual más baja, 26.3° C, debido a la influencia de la corriente marítima fría de California que baña sus costas. Hacia el este se ve un fuerte aumento en la temperatura. Primero, se encuentra la llanura occidental que tiene una media de 30.5° C y después están las mesetas del centro y la sierra, donde se alcanza la mayor temperatura, 31.7° C. Como se ha mencionado, este aumento de temperatura se debe a que estas dos últimas regiones están más retiradas del mar y de las aguas frescas del Pacífico.

La gráfica 4.12 muestra la marcha de la temperatura máxima de estas tres regiones. En cuanto a la forma de las curvas, por un lado se observa que la costa occidental presenta un ascenso de temperatura muy paulatino durante los primeros cinco meses del año, esto se debe a la presencia de la corriente fría, las surgencias de primavera y los vientos del noroeste que refrescan el aire en esos meses.

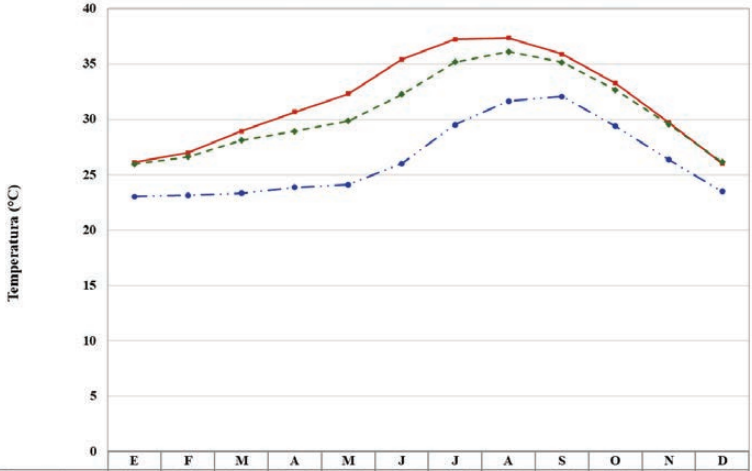
Por otro lado, la llanura occidental, las mesetas del centro y la sierra tienen un comportamiento similar entre ellas. Pero el calentamiento en los primeros meses del año en la llanura es más pausado que en las mesetas y la sierra. A su vez, el descenso de temperatura en todas las curvas es parecido, ya que disminuye más rápido.

Respecto al valor de cada curva, se advierte una gran diferencia entre la costa occidental del municipio y las otras dos regiones. Las zonas con las temperaturas máximas más altas y un mayor periodo caluroso son: las mesetas del centro y la sierra oriental,

donde la temperatura máxima promedio supera los 30° C desde abril hasta octubre y los 35° C de junio a septiembre; y la llanura occidental, donde se sobrepasan los 30° C desde junio hasta octubre y se alcanzan los 35° C de julio a septiembre.

La costa occidental es más fresca y su periodo de altas temperaturas es más corto. Sólo en los meses de agosto y septiembre se exceden los 30° C, pero no se alcanzan los 35° C.

Gráfica 4.12. Temperatura máxima por regiones fisiográficas Municipio de Comondú, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mesetas y sierra	26.1	27.0	28.9	30.7	32.3	35.4	37.2	37.4	35.9	33.3	29.7	26.0
Llanura occidental	26.0	26.6	28.1	28.9	29.9	32.2	35.2	36.1	35.2	32.7	29.6	26.2
Costa occidental	23.0	23.1	23.3	23.9	24.1	26.0	29.5	31.6	32.1	29.4	26.4	23.5

Por último, la variación de la temperatura máxima promedio en el municipio de Comondú es también extremosa (tabla 4.13). Las zonas occidentales tienen una menor oscilación, de 9.0° C a 10.1° C, mientras que en el centro y oriente es de 11.3° C.

Localidades

La tabla 4.14 muestra la temperatura máxima mensual de los seis meses más cálidos (mayo a octubre) de las estaciones del municipio

de Comondú, así como también la temperatura máxima promedio anual y la máxima media mensual más alta.

En Comondú hay 20 estaciones que tienen una temperatura máxima promedio anual de 30° C o más: La Angostura (33.9° C), Villa Morelos (33.2° C), San Ramón (33.1° C), Constitución (32.4° C), Tepentú (32.4° C), Los Cerritos (32.3° C), La Purísima (32.1° C), Ley Federal de Aguas 5 (31.6° C), Ojo de Agua (31.6° C), San Luis Gonzaga (31.6° C), San Ignacio de los Romero (31.5° C), Guajademí (31.5° C), Buenavista de Loreto (31.0° C), Comondú (30.8° C), La Poza Honda (30.8° C), Insurgentes (30.7° C), El Molino (30.5° C), La Poza Grande (30.1° C), San Lucas Norte (30.0° C) y Las Cruces (30.0° C).

Tabla 4.14. Temperatura máxima (°C)
Municipio de Comondú (1991-2020)

	Estación	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Anual	Mes más caliente
1	**San Juanico**	24.0	26.0	29.6	31.5	31.4	28.6	**26.0**	**31.5**
2	**López Mateos**	22.9	24.3	28.4	30.8	31.0	28.6	**25.7**	**31.0**
3	**San Carlos**	25.4	27.7	30.6	32.6	33.8	31.0	**27.3**	**33.8**
4	**Cadegé**	28.9	31.1	33.5	34.7	34.5	32.1	**29.5**	**34.7**
5	**Pabellón**	26.7	28.3	32.2	33.1	32.8	30.3	**28.2**	**33.1**
6	**La Poza Grande**	28.6	31.5	33.8	34.8	34.9	33.1	**30.1**	**34.9**
7	**Santo Domingo**	27.5	29.2	33.0	34.8	33.9	30.6	**28.9**	**34.8**
8	**Las Cruces**	29.4	31.1	34.8	36.0	34.9	31.7	**30.0**	**36.0**
9	**Insurgentes**	29.4	32.2	35.4	36.5	35.5	32.9	**30.7**	**36.5**
10	**Buenavista de Loreto**	30.0	32.8	36.0	36.6	35.6	33.0	**31.0**	**36.6**
11	**Constitución**	32.3	35.1	37.8	38.2	36.4	34.2	**32.4**	**38.2**
12	**Ley Federal de Aguas 5**	32.0	34.7	37.3	37.7	36.0	33.5	**31.6**	**37.7**
13	**Villa Morelos**	33.8	36.6	38.5	38.9	37.5	35.0	**33.2**	**38.9**
14	**El Molino**	30.0	32.1	34.6	35.8	34.7	32.9	**30.5**	**35.8**
15	**Guajademi**	32.6	36.0	37.8	38.5	36.9	32.5	**31.5**	**38.5**
16	**Ojo de Agua***	31.7	35.6	38.3	38.8	37.4	32.8	**31.6**	**38.8**
17	**La Purísima**	31.8	35.0	37.3	37.9	36.7	34.4	**32.1**	**37.9**
18	**Comondú**	31.2	34.4	36.4	37.2	36.0	33.4	**30.8**	**37.2**
19	**San Ignacio de los Romero**	31.5	34.5	36.7	37.2	35.8	33.7	**31.5**	**37.2**
20	**San Lucas Norte**	29.9	33.0	34.8	35.7	34.5	31.6	**30.0**	**35.7**
21	**La Poza Honda**	31.5	34.2	36.8	36.6	34.9	32.6	**30.8**	**36.8**
22	**La Poza de León**	31.4	34.7	36.0	34.8	32.5	30.1	**29.8**	**36.0**
23	**San Ramón**	34.6	37.4	38.7	38.3	37.2	34.6	**33.1**	**38.7**
24	**Los Cerritos**	33.0	36.1	37.9	38.0	36.5	34.2	**32.3**	**38.0**
25	**Tepentú**	33.5	36.5	38.0	37.7	35.9	34.0	**32.4**	**38.0**
26	**La Angostura**	35.6	39.2	39.9	39.7	38.1	35.5	**33.9**	**39.9**
27	**San Luis Gonzaga**	31.7	33.7	35.4	35.3	34.1	33.2	**31.6**	**35.4**

Nota: * normales de 1981-2010.

En esta tabla se observa también que las temperaturas más altas son de julio a septiembre. En la mayoría de las estaciones, durante estos meses la temperatura máxima mensual sobrepasa los 35° C, y en ocho de ellas, La Angostura, Villa Morelos, Ojo de Agua, San Ramón, Guajademí, Constitución, Los Cerritos y Tepentú se alcanzan los 38° C o más.

En cuanto al mes en que se presenta la temperatura máxima más alta, se aprecia que en la mayoría de las estaciones es en agosto.

Sin embargo, en las estaciones de López Mateos y San Carlos, que están en la costa, es en septiembre debido a la acción reguladora del mar; y, por el contrario, en las estaciones de La Angostura, Tepentú, La Poza de León, La Poza Honda, San Luis Gonzaga y San Ramón, que están en las mesetas del centro y en la sierra oriental, es en julio porque se encuentran más alejadas de la influencia del océano Pacífico.

4.3.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

Los datos anteriores representan la temperatura máxima promedio y corresponden a las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Sin embargo, desde que se iniciaron los registros en cada una de las estaciones climatológicas hasta su último año de registro digitalizado (2024), se aprecia que cada estación ha tenido días, meses y años con temperaturas máximas más altas o extremas (tabla 4.15).

En la tabla se advierte que en la gran mayoría de las estaciones de Comondú se han sobrepasado, en algún mes de sus registros, los 40° C de temperatura máxima promedio mensual. Las cinco estaciones que tienen el registro más alto son: La Angostura, con una media máxima de 45.1° C (agosto 2019); San Carlos, con 44.5° C (septiembre 2014); Ojo de Agua, con 44.4° C (julio 1963); San Ramón, con 44.3° C (julio 2022); y San Luis Gonzaga, con 44.2° C (agosto 1982).

Tabla 4.15. Temperaturas máximas extremas
Municipio de Comondú (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	San Juanico	36.9	2014	agosto	**46.0**	*03-jul-80*
2	López Mateos	37.8	1965	julio	**43.0**	*12-sep-81*
3	San Carlos	44.5	2014	septiembre	**46.0**	*15-sep-14*
4	Cadegé	43.2	2023	agosto	**48.0**	*08-oct-21*
5	Pabellón	41.1	2024	agosto	**44.0**	*24-ago-1999 y 21-sep-1982*
6	La Poza Grande	38.2	2016	agosto	**41.0**	*20-may-1971 y 25-jul-1972*
7	Santo Domingo	40.6	2011	agosto	**46.0**	*24-jul-86*
8	Las Cruces	40.9	1987	septiembre	**46.0**	*15-sep-88*
9	Insurgentes	40.7	2018	septiembre	**47.5**	*03-jun-14*
10	Buenavista de Loreto	42.6	2015	junio	**46.5**	*8-jul-1986 y 24-ago-1986*
11	Constitución	40.1	1997	julio	**47.0**	*21-ago-05*
12	Ley Federal de Aguas 5	42.9	2008	julio	**48.0**	*01-jul-08*
13	Villa Morelos	41.1	2017	agosto	**48.0**	*18-jul-12*
14	El Molino	41.4	1951	septiembre	**51.2**	*07-sep-51*
15	Guajademí	42.3	2023	julio	**49.0**	*27-jun-10*
16	Ojo de Agua*	44.4	1963	julio	**45.0**	*23-jun-2001, 3-jul-1980, 3-ago-1963, 2-sep-1960 y 6-oct-1963*
17	La Purísima	41.8	1960	septiembre	**48.0**	*27-may-58*
18	Comondú	41.1	2008	junio	**46.0**	*03-sep-48*
19	San Ignacio de los Romero	40.8	2005	septiembre	**45.0**	*3-jun-2008, 21-ago-2005 y 10-sep-1987*
20	San Lucas Norte	40.8	2012	septiembre	**47.0**	*6-jul-2016 y 22-sep-2012*
21	La Poza Honda	43.0	1952	julio	**49.0**	*04-sep-57*
22	La Poza de León	42.4	2014	mayo	**48.0**	*01-jun-14*
23	San Ramón	44.3	2022	julio	**49.0**	*19-jul-21*
24	Los Cerritos	41.2	1997	julio	**47.0**	*22/08/2019 y 25 sep 2018*
25	Tepentú	40.3	2004	agosto	**45.0**	*21-jul-06*
26	La Angostura	45.1	2019	agosto	**49.0**	*16/05/2014 y 11 jul 2023*
27	San Luis Gonzaga	44.2	1982	agosto	**48.0**	*7-ago-1982 y 3-sep-1982*

Nota: * hasta 2017.

Esta tabla muestra también la temperatura máxima extrema diaria, o sea, la *maxima maximorum* de cada una de las estaciones durante todo su periodo de registro. En casi todas se ha presentado una temperatura igual o mayor de 45° C, sobresalen: El Molino, que un día presentó una temperatura de 51.2° C; La Angostura, La Poza Honda, San Ramón y Guajademí, con un día de 49.0° C; Cadegé, Ley Federal de Aguas 5, Villa Morelos, La Purísima, La Poza de León y San Luis Gonzaga, con uno o dos días de 48.0° C.

Estas temperaturas extremas son resultado, como se mencionó antes, de fenómenos atmosféricos, como las ondas de calor

y los sistemas anticiclónicos que se estacionan durante algunos días sobre la entidad; o bien oceánicos, como la presencia de un evento cálido de El Niño que provoca un aumento en la temperatura superficial del mar.

Al respecto, cabe señalar que algunas de esas máximas extremas mensuales o diarias coinciden con los años en que se presentó el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (anexo 1.1).

Destacan las temperaturas de los siguientes años cuando hubo un evento cálido muy fuerte: en 1982, San Luis Gonzaga presentó su máxima mensual de 44.2° C (agosto) y su máxima extrema de 48.0° C dos veces (7 agosto y 3 septiembre); y Pabellón tuvo su máxima extrema de 44.0° C (21 septiembre).

En cuanto a los años con un evento fuerte, sobresalen: 1957, cuando La Poza Honda presentó su máxima extrema de 49.0° C (4 septiembre); 1987, en San Ignacio de los Romero se tuvo la máxima extrema de 45.0° C (10 septiembre); y 2023 cuando se presentaron tres máximas mensuales, Cadegé con 43.2° C (agosto), Guajademí con 42.3° C (julio) y Pabellón con 40.3° C (agosto), y una máxima extrema de 49.0° C en La Angostura (11 julio).

En cuanto a un evento moderado, destaca 1951 cuando El Molino alcanzó su máxima mensual de 41.4° C (septiembre) y su máxima extrema de 51.2° C (7 septiembre).

Percentil 90

La tabla 4.16 presenta el percentil 90 de la temperatura máxima diaria de cada estación climatológica del municipio de Comondú, desde que se inició su registro hasta 2024. Se distingue que los valores más bajos ocurren de diciembre a febrero, igual que en los otros municipios, pero con percentiles 90 entre 28 y 34° C. Posteriormente, éstos aumentan hasta obtener su máximo en agosto, con valores entre 35 y 43° C; y en octubre descienden rápidamente.

Se aprecia también que las localidades cercanas al litoral tienen, por lo general, los valores más bajos; un ejemplo son San

Juanico y San Carlos, que en la época cálida el percentil 90 no llega a 40° C. En cambio, las que están más alejadas de la acción reguladora del mar y que se localizan en las mesetas y la serranía tienen valores más altos, sobre todo La Angostura, San Ramón, La Poza de León, Los Cerritos, Guajademí, donde el percentil 90 sobrepasa los 40° C en verano.

Tabla 4.16. Percentil 90 de temperatura máxima diaria extrema
Municipio de Comondú (Registros completos, desde su inicio hasta 2024)

	Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Máxima
1	San Juanico	28.0	29.0	30.0	30.5	30.5	31.5	34.5	35.0	35.0	33.0	31.0	29.0	**35.0**
2	López Mateos	31.0	33.0	34.0	36.0	37.0	40.0	41.0	41.0	40.0	39.0	35.0	32.0	**41.0**
3	San Carlos	28.0	28.0	28.5	29.0	30.0	33.0	35.3	37.0	37.5	35.0	31.5	28.0	**37.5**
4	Cadegé	29.0	30.0	31.0	32.5	34.0	37.0	38.0	38.5	38.0	37.0	33.0	30.0	**38.5**
5	Pabellón	29.5	31.0	31.0	31.0	31.0	34.0	37.0	37.0	37.0	35.0	32.0	30.0	**37.0**
6	La Poza Grande	29.0	29.5	31.0	30.5	34.0	35.0	36.0	37.0	37.0	36.0	33.0	30.0	**37.0**
7	Santo Domingo	29.0	30.0	31.0	32.0	32.0	35.0	38.0	39.0	39.0	36.0	33.0	30.8	**39.0**
8	Las Cruces	30.0	31.0	32.0	34.0	34.4	37.0	39.0	39.0	39.0	38.0	34.0	31.0	**39.0**
9	Insurgentes	31.0	32.0	33.5	34.5	34.0	38.0	40.0	40.0	40.0	38.0	35.0	31.4	**40.0**
10	Buenvasta de Loreto	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	37.3	39.0	40.0	39.0	37.0	34.0	30.0	**40.0**
11	Constitución	31.0	32.0	34.0	35.2	36.0	39.0	40.0	40.4	40.0	38.0	34.5	31.0	**40.4**
12	Ley Federal de Aguas 5	31.0	33.0	34.0	36.0	37.0	40.0	41.0	41.0	40.0	39.0	35.0	32.0	**41.0**
13	Morelos	33.0	35.0	36.0	37.0	38.0	40.0	41.0	41.0	41.0	39.0	37.0	33.0	**41.0**
14	El Molino	30.0	31.0	32.0	33.5	34.0	36.0	38.0	39.0	39.0	37.0	34.0	31.0	**39.0**
15	Guajademí	30.0	31.0	33.0	35.0	38.0	41.0	41.0	42.0	41.0	38.0	34.0	29.0	**42.0**
16	Ojo de Agua	29.0	30.0	32.0	34.0	36.0	40.0	41.0	41.0	41.0	38.0	33.0	29.0	**41.0**
17	La Purísima	32.0	33.0	34.0	35.0	37.0	39.0	40.5	41.0	41.0	39.5	36.0	33.0	**41.0**
18	Comondú	30.0	31.0	32.0	34.0	36.0	39.0	39.0	40.0	39.0	38.0	34.0	30.0	**40.0**
19	San Ignacio de los Romero	31.5	32.5	34.0	35.0	36.5	39.0	40.0	40.5	40.0	38.5	35.0	31.0	**40.5**
20	San Lucas Norte	30.0	31.0	32.0	35.0	35.0	39.0	39.0	40.0	39.0	37.0	33.0	30.0	**40.0**
21	La Poza Honda	30.0	31.5	33.0	35.0	37.0	39.0	40.0	40.0	39.0	38.0	34.0	31.0	**40.0**
22	La Poza de León	30.0	32.0	34.0	37.0	39.9	42.0	42.0	40.0	39.0	37.0	34.0	31.0	**42.0**
23	San Ramón	32.0	34.0	36.0	38.0	39.5	42.0	43.0	42.0	41.0	39.5	36.5	34.0	**43.0**
24	Los Cerritos	31.0	33.0	34.0	36.0	37.0	40.0	41.0	41.0	40.0	39.0	35.0	32.0	**41.0**
25	Tepentú	31.0	32.0	34.0	35.0	37.0	40.0	40.0	40.0	39.0	38.0	34.0	31.0	**40.0**
26	La Angostura	32.0	33.0	36.0	38.0	40.0	43.0	44.0	43.0	42.0	40.0	36.0	32.0	**44.0**
27	San Luis Gonzaga	31.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0	41.0	41.0	40.0	39.0	35.0	33.0	**41.0**

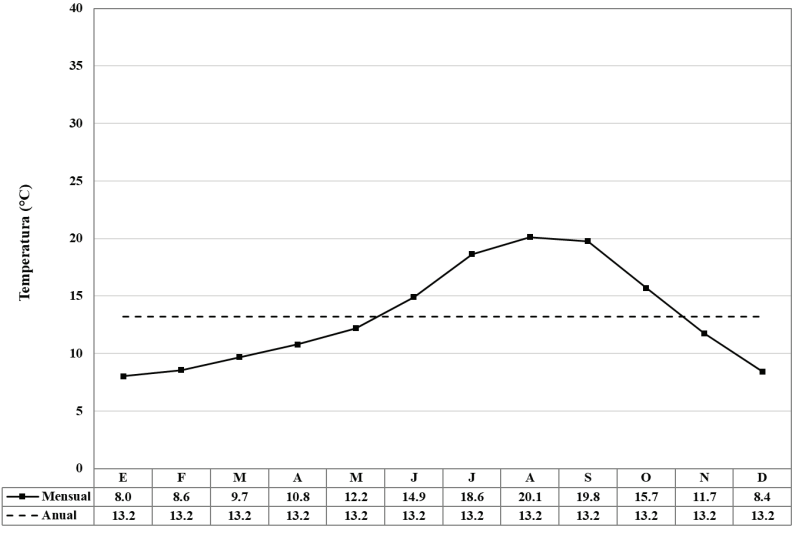
4.3.4. Temperatura mínima

4.3.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA

La temperatura mínima promedio en el municipio de Comondú es, en general, de 13.2° C; es igual que la del municipio de Mulegé, pero menor que la de los demás municipios. En la gráfica 4.13 se observa que la temperatura mínima más baja es en enero, con un

promedio de 8.0° C. A partir de este mes aumenta gradualmente hasta alcanzar su máximo valor en agosto, cuando alcanza una media de 20.1° C, y después disminuye más rápido.

Gráfica 4.13. Temperatura mínima
Municipio de Comondú, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	8.0	8.6	9.7	10.8	12.2	14.9	18.6	20.1	19.8	15.7	11.7	8.4
Anual	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2

Regiones

Nuevamente, al examinar la temperatura mínima promedio mensual de las 27 estaciones climatológicas, se observó que ésta varía según la altitud, la cercanía al mar y la vertiente donde se encuentran, por lo que se agruparon en las mismas tres regiones anteriores (tabla 4.17 y gráfica 4.14).

Tabla 4.17. Temperatura mínima (°C)
Municipio de Comondú (normales 1991-2020)

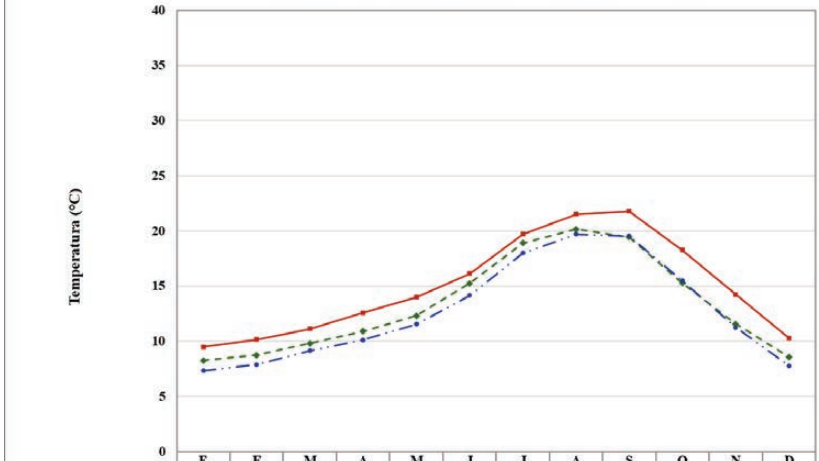
Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental	9.5	10.2	11.1	12.6	14.0	16.1	19.7	21.5	21.8	18.3	14.2	10.3	**14.9**	**21.8**	**9.5**	**12.3**
Llanura occidental	7.3	7.9	9.2	10.1	11.6	14.2	18.0	19.7	19.6	15.5	11.3	7.8	**12.7**	**19.7**	**7.3**	**12.4**
Mesetas y sierra	8.3	8.8	9.8	10.9	12.3	15.3	18.9	20.2	19.4	15.3	11.6	8.6	**13.3**	**20.2**	**8.3**	**11.9**

En esta tabla se aprecia que las regiones que tienen la temperatura mínima anual más baja son la llanura occidental, con 12.7° C, y las mesetas y la sierra del centro y oriente, con 13.3° C. Estas regiones están más alejadas de la acción moderadora del agua del mar y se encuentran a mayor altitud.

En cambio, las temperaturas mínimas anuales más altas se encuentran junto a la costa, con 14.9° C, debido a que el mar regula la temperatura, impidiendo que ésta disminuya de manera excesiva.

En cuanto a la forma de las curvas, se observa que el comportamiento es similar entre las tres regiones (gráfica 4.14): la temperatura sube paulatinamente durante los primeros meses del año y baja más rápidamente. Sin embargo, en la zona costera la temperatura mínima alcanza su máximo valor hasta septiembre, o sea, un mes después que las otras dos regiones, debido al desfase que tiene el agua en su calentamiento y enfriamiento.

Gráfica 4.14. Temperatura mínima por regiones fisiográficas Municipio de Comondú, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costa occidental	9.5	10.2	11.1	12.6	14.0	16.1	19.7	21.5	21.8	18.3	14.2	10.3
Mesetas y sierra	8.3	8.8	9.8	10.9	12.3	15.3	18.9	20.2	19.4	15.3	11.6	8.6
Llanura occidental	7.3	7.9	9.2	10.1	11.6	14.2	18.0	19.7	19.6	15.5	11.3	7.8

En lo que respecta al valor de las curvas, se aprecia que la costa occidental del municipio tiene la temperatura mínima mensual más alta. Las otras dos regiones, o sea, la llanura occidental y las mesetas del centro y la sierra del oriente tienen una temperatura similar entre ellas, pero es ligeramente más alta a mayor altitud.

La oscilación de la temperatura mínima promedio en este municipio es también extremosa (tabla 4.17), de 11.9° C a 12.4° C, y muy similar en las tres regiones.

Localidades

La tabla 4.18 muestra la temperatura mínima promedio de los cinco meses más fríos (enero a marzo, noviembre y diciembre) de las estaciones climatológicas del municipio de Comondú, así como la temperatura mínima promedio anual y la mínima media mensual más baja.

Las estaciones que tienen la más baja temperatura mínima promedio anual, igual o inferior a 13° C, son 11: Guajademí (10.4° C), Ley Federal de Aguas 5 (11.2° C), Santo Domingo (11.4° C), San Ramón (11.5° C), San Lucas Norte (12.3° C), Las Cruces (12.4° C), La Poza Grande (12.5° C), Buenavista de Loreto (12.6° C), El Molino (12.7 °C), La Poza Honda (12.7° C) y Cadegé (13.0° C).

Es importante señalar que en este municipio, al igual que en el de Mulegé y La Paz, las estaciones climatológicas de la costa occidental (San Juanico, López Mateos y San Carlos) tienen en general una temperatura mínima promedio anual un poco mayor que las otras estaciones del municipio.

Esta situación contrasta con el comportamiento de la temperatura media anual (tabla 4.12) y la temperatura máxima promedio anual (tabla 4.13), donde se observa que las estaciones de la costa occidental normalmente tienen una temperatura menor que el resto del municipio. Esto demuestra, otra vez, el papel moderador que tiene el agua del océano Pacífico sobre dicha costa, pues impide

que en invierno la temperatura descienda mucho y que en verano aumente excesivamente.

De igual forma, esta tabla muestra que los meses de diciembre, enero, febrero y hasta marzo presentan, por lo general, una temperatura mínima mensual fría, ya que en casi todas las localidades es inferior a 10° C.

Tabla 4.18. Temperatura mínima (°C)
Municipio de Comondú (normales 1991-2020)

	Estación	Ene	Feb	Mar	Nov	Dic	Anual	Mes más frío
1	San Juanico	8.3	9.3	9.9	12.4	9.1	**13.7**	**8.3**
2	López Mateos	8.7	10.0	11.4	13.6	9.3	**15.0**	**8.7**
3	San Carlos	11.5	11.2	12.1	16.7	12.5	**16.1**	**11.2**
4	Cadegé	7.9	8.7	9.2	11.7	8.5	**13.0**	**7.9**
5	Pabellón	8.6	8.8	9.6	11.9	9.1	**13.1**	**8.6**
6	La Poza Grande	7.8	8.2	9.6	12.4	8.5	**12.5**	**7.8**
7	Santo Domingo	5.3	6.5	7.6	9.8	6.0	**11.4**	**5.3**
8	Las Cruces	7.4	8.2	9.8	11.4	7.6	**12.4**	**7.4**
9	Insurgentes	7.3	7.9	9.2	11.7	7.9	**13.2**	**7.3**
10	Buenavista de Loreto	6.6	7.3	8.9	11.4	7.4	**12.6**	**6.6**
11	Constitución	8.0	8.5	9.7	12.1	8.6	**13.7**	**8.0**
12	Ley Federal de Aguas 5	6.3	6.8	7.9	8.9	6.6	**11.2**	**6.3**
13	Villa Morelos	8.0	8.5	10.2	12.2	8.5	**13.5**	**8.0**
14	El Molino	7.4	7.6	9.0	10.4	6.9	**12.7**	**6.9**
15	Guajademi	5.9	7.0	7.9	8.7	5.9	**10.4**	**5.9**
16	Ojo de Agua*	7.8	8.1	9.6	10.2	8.0	**13.1**	**7.8**
17	La Purísima	8.0	8.5	9.6	11.8	8.7	**13.7**	**8.0**
18	Comondú	11.3	11.5	12.1	13.8	10.5	**14.9**	**10.5**
19	San Ignacio de los Romero	8.9	9.2	9.6	12.6	9.4	**14.0**	**8.9**
20	San Lucas Norte	7.2	7.8	8.6	10.1	7.4	**12.3**	**7.2**
21	La Poza Honda	7.5	7.9	8.8	11.0	8.1	**12.7**	**7.5**
22	La Poza de León	10.9	11.3	12.7	11.5	9.8	**15.3**	**9.8**
23	San Ramón	7.0	7.6	9.2	10.5	7.5	**11.5**	**7.0**
24	Los Cerritos	8.3	8.5	9.2	12.4	9.0	**13.5**	**8.3**
25	Tepentú	7.2	7.8	8.4	11.3	7.9	**13.1**	**7.2**
26	La Angostura	8.0	8.8	9.9	12.4	8.5	**14.3**	**8.0**
27	San Luis Gonzaga	9.4	9.9	12.0	14.3	10.9	**14.1**	**9.4**

Nota: * normales de 1981-2010.

Por último, se aprecia que la temperatura mínima mensual se presenta en enero, es decir, un mes después del solsticio de invierno. Con excepción de: San Carlos que es en febrero, o sea, dos meses después; El Molino, Comondú y La Poza de León que es en diciembre, mismo mes del solsticio; y Guajademí que es tanto en diciembre como en enero.

4.3.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

Los datos anteriores, como se ha venido señalando, son promedios de 30 años (1991-2020). Pero, cuando se toman en cuenta los registros completos de cada una de las estaciones, se observa que ha habido días, meses y años con temperaturas mínimas más bajas o extremas (tabla 4.19).

Tabla 4.19. Temperaturas mínimas extremas
Municipio de Comondú (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Mínima mensual más baja			Mínima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	San Juanico	6.0	2001	diciembre	**0.0**	*22-ene-06*
2	López Mateos	5.1	1993 y 1999	enero y diciembre	**-0.1**	*17-ene-13*
3	San Carlos	7.4	1997	febrero	**0.0**	*02-may-69*
4	Cadegé	5.6	2011	enero	**0.0**	*11-ene-71*
5	Pabellón	4.1	2007	diciembre	**0.0**	*04-feb-11*
6	La Poza Grande	3.2	1994	enero y febrero	**-0.5**	*18-ene-47*
7	Santo Domingo	1.9	1964	febrero	**-4.0**	*8-ene-71 y 24-dic-56*
8	Las Cruces	2.5	2000	enero	**-4.0**	*28-dic-88*
9	Insurgentes	2.7	2013	enero	**-4.0**	*16-ene-13*
10	Buenavista de Loreto	1.7	1967	enero	**-5.0**	*08-ene-71*
11	Constitución	4.0	1987 y 1974	enero y febrero	**-3.0**	*27-dic-87*
12	Ley Federal de Aguas 5	1.4	2021	noviembre	**-7.0**	*18-mar-18*
13	Villa Morelos	3.5	1982	enero	**-3.0**	*14-ene-82*
14	El Molino	2.4	2023	febrero	**-5.0**	*29-dic-54*
15	Guajademí	2.8	2019	enero	**-2.0**	*16-dic-94*
16	Ojo de Agua*	3.1	1977	enero	**0.0**	*8-ene-64, 5-feb-67, 21-mar-99 y 31-dic-82*
17	La Purísima	3.9	2016	febrero	**-2.0**	*29-dic-03*
18	Comondú	5.7	1947	enero	**0.0**	*6-ene-47, 20-nov-48, 24-feb-23 y 3-abr-23*
19	San Ignacio de los Romero	5.5	1978	diciembre	**-2.0**	*16-ene-13 y 27-dic-87*
20	San Lucas Norte	3.3	2013	febrero	**-2.0**	*09-dic-78*
21	La Poza Honda	4.0	1967	enero	**-3.0**	*13-ene-13*
22	La Poza de León	2.5	1977	febrero	**-3.0**	*13-feb-78*
23	San Ramón	4.4	2016	enero	**-1.0**	*05-ene-00*
24	Los Cerritos	4.0	2011	febrero	**0.0**	*2-ene-13, 5-feb-11 y 9-dic-78*
25	Tepentú	3.8	1967	febrero	**-3.0**	*16-ene-13*
26	La Angostura	4.1	2011	enero y febrero	**-1.0**	*24-ene-19 y 13-feb-65*
27	San Luis Gonzaga	4.4	1989	enero	**-2.0**	*03-mar-23*

Nota: * hasta 2017.

En esta tabla se distingue que la mayoría de las estaciones de Comondú han tenido, en alguno de sus años de registro, una temperatura mínima promedio mensual menor de 5° C. Las seis estaciones con la temperatura más baja han sido: Ley Federal de Aguas 5, con una media mensual de 1.4° C (noviembre 2021); Buenavista de Loreto, con un promedio de 1.7° C (enero 1967); Santo Domingo, una media de 1.9° C (febrero 1964); El Molino, con 2.4° C (febrero 2023); Las Cruces, con 2.5° C (enero 2000), y La Poza de León, también con 2.5° C (febrero 1977).

La tabla 4.19 también contiene la temperatura mínima extrema diaria, o sea la *minima minimorum,* de cada estación durante todo

su periodo de registro. La mayoría de las estaciones ha tenido una temperatura inferior a 0° C. Sobresalen: Ley Federal de Aguas 5, que un día registró -7.0° C; El Molino y Buenavista de Loreto, que un día tuvieron -5.0° C; Santo Domingo, Las Cruces e Insurgentes que tuvieron un día -4.0° C; y Constitución, Villa Morelos, La Poza Honda, La Poza de León y Tepentú, con un día de -3.0° C.

Estas temperaturas mínimas extremas se presentan sobre todo en diciembre y enero, y se pueden deber a algunos fenómenos meteorológicos, como los frentes fríos y las masas de aire polar y los fuertes vientos que los acompañan. Sin embargo, también pueden ser resultado de factores oceánicos, como un descenso en la temperatura superficial del mar debido a la presencia de un episodio frío del fenómeno ENOS (anexo 1.1).

Al analizar este anexo, se aprecia que algunas de las temperaturas mínimas extremas coinciden con los años cuando se presentó La Niña.

Destacan las temperaturas mínimas extremas de los siguientes años cuando hubo un evento frío fuerte: en 1988, Las Cruces registró su temperatura más baja -4.0° C (28 diciembre); en 1974, Constitución tuvo su media más baja de 4.0° C (febrero); en 1999, Ojo de Agua presentó su mínima extrema de 0.0° C (21 marzo).

Respecto a un evento frío moderado, sobresalen los años: 1971, cuando en Buenavista de Loreto se registró la mínima extrema de -5.0° C (8 enero), en Santo Domingo fue de -4.0° C (8 enero) y en Cadegé de 0.0° C (11 enero); y en 2021, Ley Federal de Aguas 5 tuvo su mínima mensual de 1.4° C.

Por último, en cuanto a un evento débil, destacan: 1954, cuando en El Molino se tuvo la mínima extrema de -5.0° C (29 diciembre); y en 2018, Ley Federal de Aguas presentó su extrema de -7.0° C (18 marzo).

4.3.5. Temperatura: tendencias observadas

En este capítulo se comparó la temperatura anual de las normales climatológicas de los periodos 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010 y 1991-2020, de las 20 estaciones climatológicas del municipio de Comondú que tienen un mayor número de años de medición.

En la tabla 4.20 se observa que la temperatura media anual ha variado en algunas estaciones, pero el patrón es desigual. Por un lado, destacan nueve estaciones que presentan un incremento sostenido. Sin embargo, la magnitud del aumento es diferente, va de 0.4° C en San Luis Gonzaga, a 1.9° C en Buenavista de Loreto.

Por otro lado, hay ocho estaciones en donde la temperatura media anual se ha mantenido casi igual; y tres estaciones donde ha disminuido, entre -0.5° C, en San Lucas Norte, y -1.2° C en San Ramón.

Como se mencionó, un aumento en la temperatura puede ser consecuencia de ciertas actividades humanas que a nivel global están generando este calentamiento en el clima. Pero también puede ser resultado, en algunos casos, del crecimiento urbano.

Es importante destacar que, debido al aumento de la población y el crecimiento de la ciudad, Constitución ha tenido un paulatino incremento en la temperatura media anual. Durante el periodo 1961-1990 fue de 21.8° C; en 1971-1990 subió a 22.0° C; para 1981-2010, fue de 22.5° C; y para las últimas normales, 1991-2020, alcanzó 23.0° C. El incremento en ese lapso fue de 1.2° C.

Tabla 4.20. Tendencias en la temperatura media (Normales)
Municipio de Comondú, B.C.S.

	Estación	Normales climatológicas (SMN, Conagua)				Tendencia		
		1961 a 1990	1971 a 2000	1981 a 2010	1991 a 2020	Positiva	Igual	Negativa
1	San Juanico	20.1	19.4	19.7	19.9		-0.2	
2	López Mateos	…	19.3	19.8	20.3	1.0		
3	San Carlos	…	20.6	20.9	21.7	1.1		
4	Cadegé	21.3	21.1	21.1	21.2		-0.1	
5	La Poza Grande	20.0	20.1	20.2	21.3	1.3		
6	Santo Domingo	20.8	20.6	20.4	20.1			-0.7
7	Las Cruces	21.3	21.7	21.4	21.3		0.0	
8	Buenavista de Loreto	19.9	20.7	21.2	21.8	1.9		
9	Constitución	21.8	22.0	22.5	23.0	1.2		
10	Villa Morelos	…	21.8	22.4	23.3	1.5		
11	La Purísima	22.9	22.7	22.9	22.9		0.0	
12	Comondú	22.4	22.4	22.8	23.0	0.6		
13	San Ignacio de los Romero	…	22.8	23.0	22.8		0.0	
14	San Lucas Norte	…	21.6	21.7	21.1			-0.5
15	La Poza Honda	…	21.5	21.3	21.8		0.3	
16	San Ramón	…	23.5	22.8	22.3			-1.2
17	Los Cerritos	…	23.1	23.0	23.0		-0.1	
18	Tepentú	22.0	22.3	22.6	22.7	0.7		
19	La Angostura	24.1	24.7	24.3	24.1		0.0	
20	San Luis Gonzaga	…	22.4	22.5	22.8	0.4		

4.4. Municipio de Loreto

4.4.1. Temperatura media

En el municipio de Loreto se encuentran operando ocho estaciones climatológicas convencionales que cuentan con más de 30 años de registro, por lo que todas fueron incluidas. La tabla 4.21 muestra la temperatura media mensual y anual de cada una de ellas.

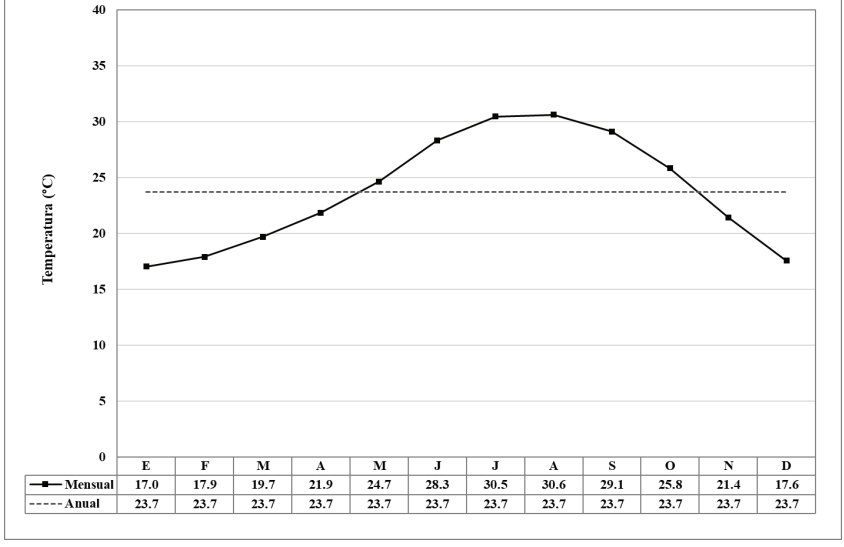
En términos generales, la temperatura media de Loreto es de 23.7° C. Su comportamiento a lo largo del año se muestra en la gráfica 4.15, donde se aprecia que la temperatura media más baja se presenta, como en los otros municipios, en enero, con 17° C; pero su aumento es más acentuado, hasta alcanzar la más alta en agosto, con 30.6° C. Después de septiembre el descenso es nuevamente rápido.

Tabla 4.21. Temperatura media (°C)
Municipio de Loreto (Normales: 1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
1	San Nicolás	16.7	17.7	19.3	21.4	24.3	28.6	31.2	31.3	29.6	26.1	21.5	17.4	**23.8**	**31.3**	**16.7**	**14.6**
2	El Rosarito	16.5	17.7	19.5	21.9	25.4	29.3	31.4	31.5	30.0	26.0	21.3	17.4	**24.0**	**31.5**	**16.5**	**15.0**
3	San Juan Londó	16.6	17.5	19.4	21.8	24.4	28.7	31.4	31.3	29.6	25.6	21.0	16.7	**23.7**	**31.4**	**16.6**	**14.8**
4	San Antonio Norte*	17.3	18.4	20.0	22.4	25.4	29.1	30.9	30.8	29.5	26.3	21.3	17.8	**24.1**	**30.9**	**17.3**	**13.6**
5	Loreto	18.2	18.9	20.7	23.0	25.8	29.5	31.6	32.0	30.7	27.4	22.8	18.7	**24.9**	**32.0**	**18.2**	**13.8**
6	San Javier	17.3	17.7	19.4	20.8	23.1	26.1	27.6	27.6	26.2	24.4	21.3	17.7	**22.4**	**27.6**	**17.3**	**10.3**
7	Ligüi	16.8	17.6	19.5	21.9	24.7	27.6	30.0	30.6	29.2	26.0	21.6	17.9	**23.6**	**30.6**	**16.8**	**13.8**
8	Huatamote	16.9	17.8	19.7	21.6	24.1	27.8	29.7	29.9	28.2	24.9	20.6	16.9	**23.2**	**29.9**	**16.9**	**13.0**

Nota: * normales de 1981-2010.

Gráfica 4.15. Temperatura media
Municipio de Loreto, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



Regiones

En comparación con los demás municipios, Loreto es un municipio estrecho que se encuentra pegado al golfo de California. Sus estaciones climatológicas se localizan tanto en la sierra de La Giganta

como en la angosta vertiente oriental de su territorio y sobre la costa del golfo.

Por lo anterior, esta zona carece de la influencia moderadora del océano Pacífico, y las diferencias entre las estaciones no son tan complejas, pues el factor que influye sobre los elementos climáticos es principalmente la altitud.

De acuerdo con el comportamiento de su temperatura media, las diferentes estaciones climatológicas se agruparon en dos regiones distintas: sierra, por un lado, y vertiente y costa orientales, por otro (tabla 4.22 y gráfica 4.16).

Tabla 4.22. Temperatura media (°C)
Municipio de Loreto (normales 1991-2020)

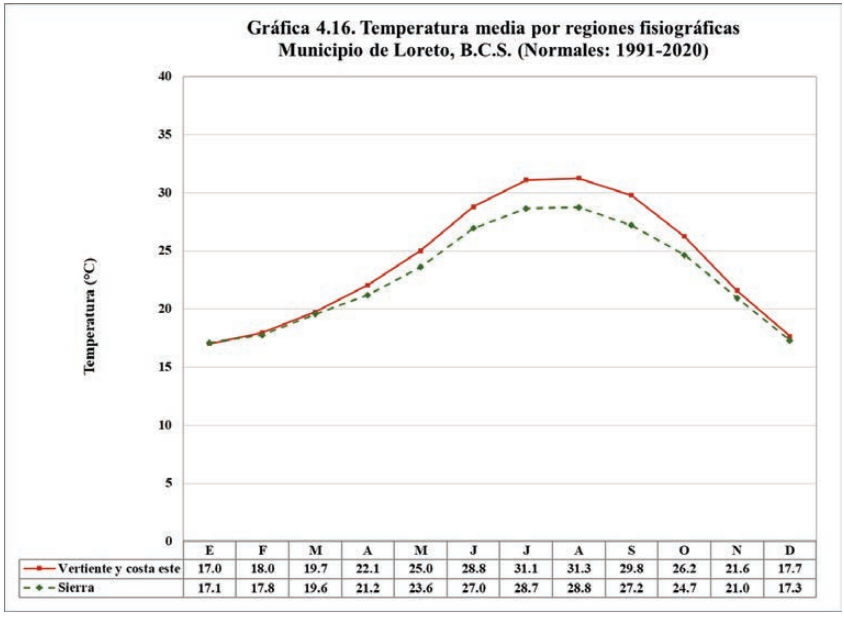
Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Vertiente y costa este	17.0	18.0	19.7	22.1	25.0	28.8	31.1	31.3	29.8	26.2	21.6	17.7	**24.0**	**31.3**	**17.0**	**14.2**
Sierra	17.1	17.8	19.6	21.2	23.6	27.0	28.7	28.8	27.2	24.7	21.0	17.3	**22.8**	**28.8**	**17.1**	**11.7**

En esta tabla se observa que las estaciones de la sierra (La Giganta) presentan, como es normal, una temperatura anual inferior (22.8° C) en comparación con las ubicadas en las partes más bajas de la vertiente oriental (24° C).

En esta gráfica se aprecia que la curva de temperatura en la vertiente y la costa orientales tiene un aumento y un descenso más pronunciados que en la sierra, donde es más gradual.

Respecto al valor de ambas curvas, los meses más fríos presentan una temperatura casi igual, entre 17 y 18° C. En cambio, el contraste en verano es ligeramente mayor; en la región oriental se sobrepasan los 31° C y en la sierra los 28° C.

Por último, la oscilación térmica en este municipio es también alta. La sierra presenta una variación anual de temperatura de 11.7° C y las zonas bajas de 14.2° C (tabla 4.20).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente y costa este	17.0	18.0	19.7	22.1	25.0	28.8	31.1	31.3	29.8	26.2	21.6	17.7
Sierra	17.1	17.8	19.6	21.2	23.6	27.0	28.7	28.8	27.2	24.7	21.0	17.3

Localidades

La temperatura media anual más alta en el municipio de Loreto se presenta en la ciudad de Loreto (24.9° C), ubicada cerca de la costa; así como en las estaciones de San Antonio Norte (24.1° C) y El Rosarito (24.0° C), que se localizan en la vertiente oriental, a más de cien metros de altitud.

A diferencia de otros municipios, donde la temperatura anual más baja es en la costa occidental, en el de Loreto ésta es consecuencia de la elevación. Las estaciones climatológicas ubicadas a una mayor altitud son San Javier (399 m) y Huatamote (342 m), que se encuentran en la sierra de La Giganta y que tienen una temperatura media anual de 22.7° C y 23.2° C, respectivamente.

En cuanto al mes en que se presenta la temperatura más alta, se observa que en las estaciones cercanas a la costa es en agosto, dos meses después del solsticio de verano. Mientras que las estaciones

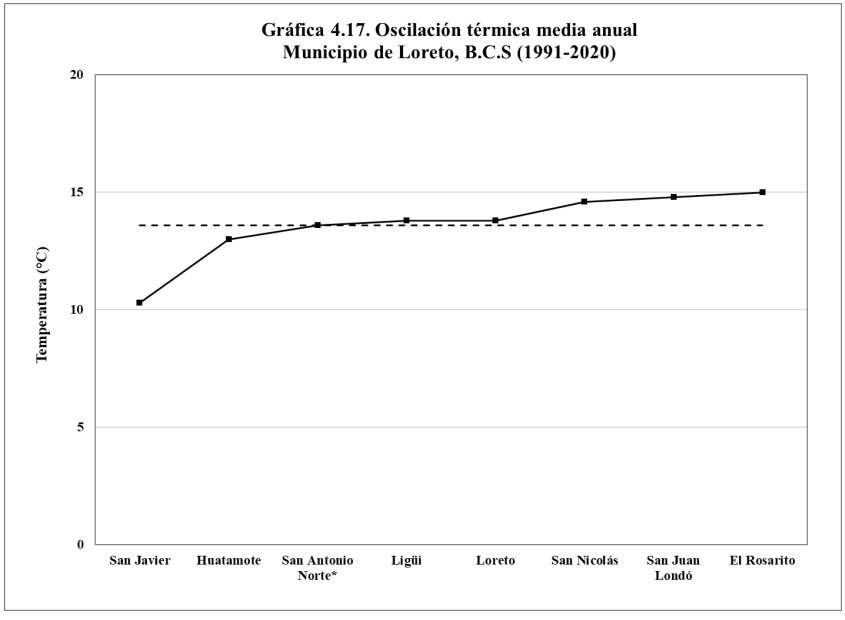
ubicadas en la sierra o alejadas de la acción moderadora del mar, su máxima es en julio, un mes después de dicho solsticio.

En cambio, la temperatura mensual más baja en todas las estaciones ocurre en enero, o sea un mes después del solsticio de invierno, al igual que en la mayoría de las estaciones de los otros municipios.

4.4.2. Oscilación térmica

En términos generales, la oscilación térmica promedio del municipio de Loreto es también extremosa, de 13.6° C (gráfica 4.17). Los meses con una mayor variación son de marzo a junio, que son los más secos; y los meses de menor oscilación son julio, agosto y septiembre, cuando aumenta la humedad y la precipitación (gráfica 6.19).

En la tabla 4.21 y la gráfica 4.17 se aprecian las diferencias en la oscilación térmica de las distintas estaciones de este municipio.



Nota: * normales de 1981-2010.

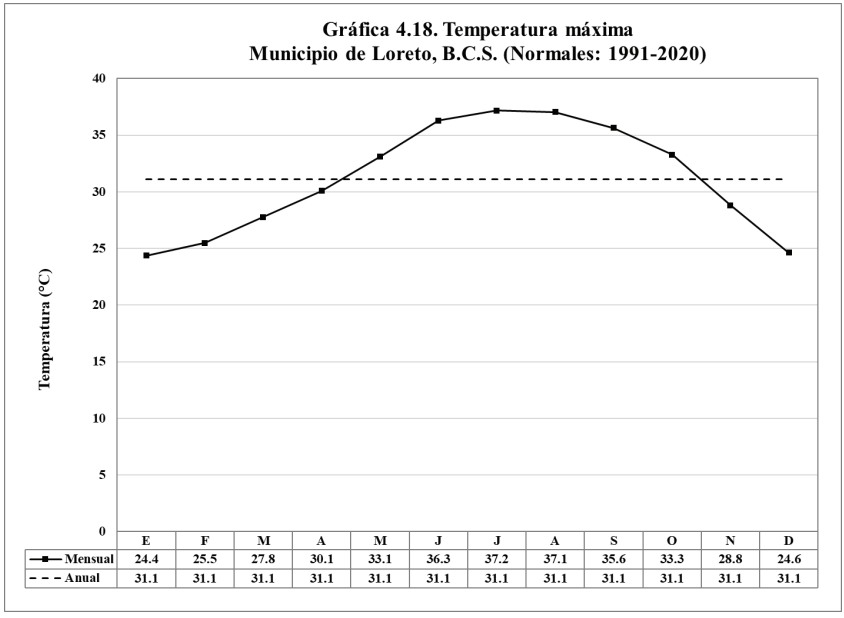
De las ocho estaciones, cinco presentan una oscilación extremosa (e), es decir, entre 7 y 14° C. San Javier y Huatamote, que se localizan a una mayor altitud, tienen los valores más bajos, entre 10 y 13° C. Mientras que en San Antonio Norte, Ligüí y Loreto, ubicados cerca del mar, sus valores son más altos, entre 13 y 14° C.

Sin embargo, las otras tres localidades, San Nicolás, San Juan Londó y El Rosarito, localizadas en el norte del municipio, presentan una oscilación superior a 14° C, que es muy extremosa (e´).

4.4.3. Temperatura máxima

4.4.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA

La temperatura máxima en el municipio de Loreto es en promedio de 31.1° C; resulta inferior a la del municipio de Los Cabos, pero mayor que el resto de los municipios. En la gráfica 4.18 se aprecia su comportamiento a lo largo del año. El valor más bajo ocurre en enero, con una media de 24.4° C, después, la temperatura sube hasta alcanzar su valor más alto en julio, con 37.2° C. Tanto el ascenso como el descenso son pronunciados.



Regiones

Considerando la marcha de la temperatura de cada estación climatológica, se ve que la temperatura máxima promedio mensual en este municipio varía no sólo por la altitud, como es el caso de la temperatura media, sino también por la cercanía al mar. De manera que su comportamiento se dividió en tres regiones, en lugar de dos, pues se añadió la región de la costa. Estas regiones se muestran en la tabla 4.23 y la gráfica 4.19.

Tabla 4.23. Temperatura máxima (°C)
Regiones del municipio de Loreto (normales 1991-2020)

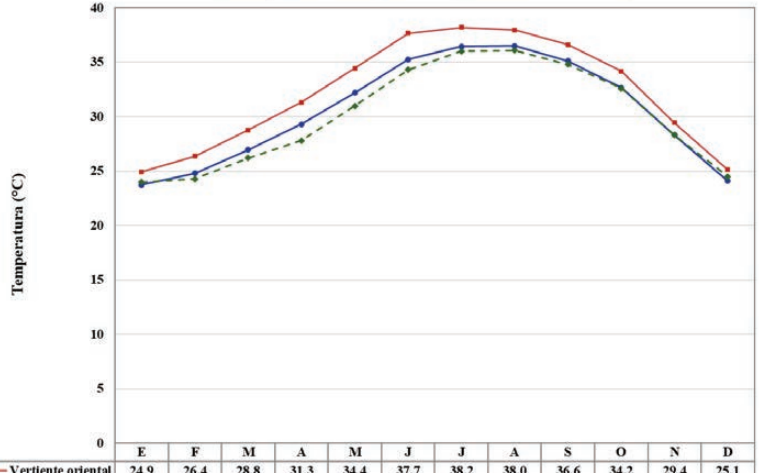
Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa oriental	23.7	24.8	27.0	29.3	32.2	35.3	36.4	36.5	35.1	32.7	28.3	24.1	**30.5**	**36.5**	**23.7**	**12.8**
Vertiente oriental	24.9	26.4	28.8	31.3	34.4	37.7	38.2	38.0	36.6	34.2	29.4	25.1	**32.1**	**38.2**	**24.9**	**13.3**
Sierra	24.0	24.3	26.2	27.8	31.0	34.3	36.0	36.1	34.8	32.6	28.3	24.5	**30.0**	**36.1**	**24.0**	**12.1**

La zona con la temperatura máxima anual más alta en el municipio es la vertiente oriental, con 32.1° C. En cambio, las otras dos zonas tienen una temperatura máxima menor. La sierra presenta 30° C y la costa 30.5° C, debido a la altitud y a la cercanía al mar, respectivamente.

La gráfica 4.19 presenta la marcha de la temperatura máxima promedio de estas tres regiones. En cuanto a la forma de las curvas, se observa que es similar entre ellas, tiene un aumento y un descenso más o menos brusco.

Sin embargo, en cuanto al valor de cada curva, se aprecia que la temperatura máxima promedio más alta se presenta en la vertiente oriental. En cambio, en la sierra y la costa oriental los valores son menores y casi iguales. Cabe señalar que estas dos últimas regiones se separaron porque su causa es distinta. En la sierra se debe a una mayor altitud y en la costa a la acción moderadora del mar.

Gráfica 4.19. Temperatura máxima por regiones fisiográficas
Municipio de Loreto, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente oriental	24.9	26.4	28.8	31.3	34.4	37.7	38.2	38.0	36.6	34.2	29.4	25.1
Costa oriental	23.7	24.8	27.0	29.3	32.2	35.3	36.4	36.5	35.1	32.7	28.3	24.1
Sierra	24.0	24.3	26.2	27.8	31.0	34.3	36.0	36.1	34.8	32.6	28.3	24.5

Asimismo, la vertiente oriental tiene un periodo caluroso más largo, pues los 30° C se superan desde abril hasta octubre y los 35° C de junio a septiembre. En cambio, en la costa oriental y en la sierra, los 30° C se sobrepasan de mayo a octubre; y, en cuanto a los 35° C, éstos se alcanzan también de junio a septiembre en la costa, pero sólo durante los meses de julio y agosto en la sierra.

Por último, la oscilación de la temperatura máxima promedio en el municipio de Loreto es también extremosa (tabla 4.23). En la sierra es menor (12.1° C) que en la costa y la vertiente orientales (12.8° C y 13.3° C).

Localidades

La tabla 4.24 presenta la temperatura máxima mensual de los seis meses más cálidos (mayo a octubre) de las estaciones del municipio de Loreto, así como también la temperatura máxima promedio anual y la máxima media mensual más alta.

En este municipio todas las localidades, excepto Ligüí, tienen una temperatura máxima promedio anual mayor de 30° C. Las estaciones que están ubicadas en la vertiente oriental son las que presentan las más altas temperaturas máximas promedio: El Rosarito, con 32.2° C; San Juan Londó, con 32.1° C; San Antonio Norte, con 31.9° C y Huatamote, con 31.6° C.

En esta tabla y en la gráfica 4.19 se advierte que las temperaturas más altas se registran de junio a septiembre. Durante estos meses casi todas las estaciones tienen una temperatura superior a 35° C y en dos de ellas, El Rosarito y San Antonio Norte, se sobrepasan incluso los 38° C.

Tabla 4.24. Temperatura máxima promedio, meses más cálidos y anual (°C)
Municipio de Loreto (Normales 1991-2020)

	Estación	M	J	J	A	S	O	Anual	Mes más Caliente
1	**San Nicolás**	32.1	36.0	37.3	37.1	35.5	32.8	**30.6**	**37.3**
2	**El Rosarito**	34.7	38.3	38.7	38.4	36.9	34.3	**32.2**	**38.7**
3	**San Juan Londó**	34.2	37.4	37.8	37.6	36.5	34.2	**32.1**	**37.8**
4	**San Antonio Norte***	34.4	37.3	38.1	37.9	36.4	34.0	**31.9**	**38.1**
5	**Loreto**	32.9	35.7	36.6	36.8	35.7	33.4	**31.0**	**36.8**
6	**San Javier**	31.0	34.3	36.0	36.1	34.8	32.6	**30.0**	**36.1**
7	**Ligüi**	31.6	34.1	35.4	35.6	34.2	31.8	**29.8**	**35.6**
8	**Huatamote**	34.0	37.2	37.5	37.0	35.1	33.1	**31.6**	**37.5**

Nota: * normales de 1981-2010.

En cuanto al mes en que ocurre la temperatura máxima más alta, se observa que en la mayoría es en julio; pero en Loreto y Ligüí, que están en la costa, es hasta agosto.

4.4.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

Los datos anteriores corresponden a la temperatura máxima promedio de las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Sin embargo, en la tabla 4.25 se aprecia que, desde que comenzaron los registros en cada estación climatológica hasta el último año de registro que está digitalizado (2024), se han registrado días, meses y años con temperaturas máximas más altas o extremas.

Tabla 4.25. Temperaturas máximas extremas
Municipio de Loreto (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	**San Nicolás**	40.9	1987	agosto	**45.0**	*08-jul-17*
2	**El Rosarito**	42.4	1997	julio	**49.0**	*15-jun-17, 6-jul-17 y 23-sep-23*
3	**San Juan Londó**	42.8	1978	junio	**49.0**	*09-ago-12 y 10-jul-21*
4	**San Antonio Norte**	42.4	2005	julio	**48.0**	*24-ago-05*
5	**Loreto**	42.6	1948	septiembre	**46.0**	*09-sep-48*
6	**San Javier**	42.2	2004	julio	**48.0**	*11-jun-53*
7	**Ligüi**	41.5	1985	julio	**46.0**	*02-jul-85*
8	**Huatamote**	40.2	2004 y 2005	agosto y septiembre	**44.5**	*29-jun-04*

En esta tabla se advierte que en todas las estaciones del municipio de Loreto se han superado los 40° C de temperatura máxima promedio mensual. Las cinco estaciones con el registro más alto son: San Juan Londó, con una media de 42.8° C (junio 1978); Loreto, con 42.6° C (septiembre 1948); San Antonio Norte, con 42.4° C (julio 2005); El Rosarito, también con 42.4° C (julio 1997); y San Javier, con 42.2° C (julio 2004).

La tabla muestra, además, la temperatura máxima extrema diaria, o sea la *maxima maximorum* que se ha medido en cada estación desde el inicio de su registro. Con excepción de Huatamote, todas han tenido una temperatura igual o mayor de 45° C. Destacan El Rosarito y San Juan Londó, con uno o dos días de 49.0° C, y San Antonio Norte y San Javier, con un día de 48.0° C.

Estas temperaturas extremas pueden ser causadas por fenómenos atmosféricos, o bien oceánicos, ya que tanto las ondas de calor como los sistemas de alta presión y un evento cálido de El Niño pueden generar un aumento en la temperatura del aire.

Cabe señalar que algunas de esas máximas extremas mensuales y diarias coinciden con los años cuando se presentó un periodo cálido del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (anexo 1.1).

Sobresalen las temperaturas de los siguientes años en que hubo un evento cálido fuerte o muy fuerte. En 1987 se alcanzó en San Nicolás una temperatura mensual de 40.9° C (agosto). En 1997, El Rosarito tuvo una media mensual de 42.4° C (julio) y en 2023 se presentó su máxima extrema de 49° C (23 septiembre).

En cuanto a los años en que se presentó un evento cálido moderado o débil, destacan: 1953, cuando en San Javier se registró su máxima extrema, 48° C (11 junio), y en 2004 ahí se alcanzó una media de 42.2° C (julio). En 2004, también, Huatamote tuvo su máxima mensual, 40.2° C (agosto) y su extrema diaria, 44.5° C (29 junio).

Percentil 90

La tabla 4.26 presenta el percentil 90 de la temperatura máxima diaria de las estaciones climatológicas del municipio de Loreto, desde su inicio hasta el año 2024. Se observa nuevamente que los valores más bajos ocurren de diciembre a febrero, con percentiles 90 que van entre 27 y 32° C. Después de estos meses los valores aumentan lentamente hasta obtener su máximo en junio y julio, con percentiles 90 entre 38 y 42° C; y en octubre disminuyen más rápido.

Además, se advierte que las localidades con los valores más bajos del percentil 90 son Loreto, San Javier y Ligüí, ya que ese percentil es inferior a 40° C en todos los meses del año. En cambio, los valores más altos se encuentran en El Rosarito y San Juan Londó, que en la época cálida alcanzan un valor de hasta 42° C.

Tabla 4.26. Percentil 90 de temperatura máxima diaria extrema
Municipio de Loreto (Registros completos, desde su inicio hasta 2024)

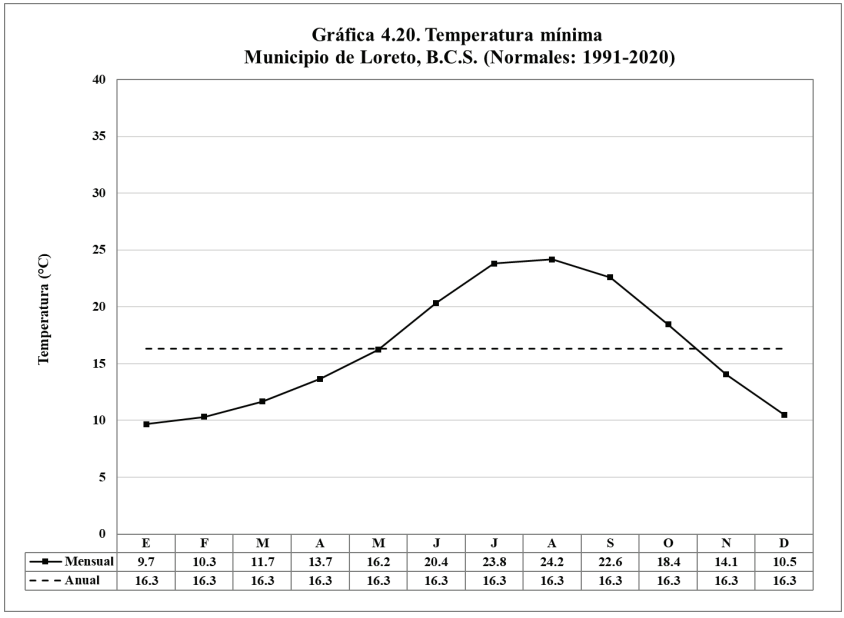
	Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Máxima
1	**San Nicolás**	27.0	29.0	32.0	34.5	36.5	39.5	40.0	40.0	38.5	36.4	32.0	27.0	**40.0**
2	**El Rosarito**	29.5	31.0	33.0	36.0	39.0	42.0	42.0	41.2	40.0	38.5	34.0	30.0	**42.0**
3	**San Juan Londó**	30.0	32.0	34.0	37.0	39.0	41.5	42.0	41.0	40.0	38.5	34.0	30.0	**42.0**
4	**San Antonio Norte**	30.0	31.0	33.0	35.5	39.0	40.0	40.5	40.0	40.0	38.0	33.0	30.0	**40.5**
5	**Loreto**	27.0	28.5	31.0	33.5	36.0	38.0	38.5	39.0	38.2	36.5	32.0	28.0	**39.0**
6	**San Javier**	27.0	28.0	30.0	32.0	36.0	38.0	39.0	39.0	38.0	36.0	31.0	28.0	**39.0**
7	**Ligüí**	28.0	29.0	31.0	34.0	36.0	38.5	39.0	38.6	38.0	36.0	32.0	29.0	**39.0**
8	**Huatamote**	30.0	31.0	33.5	35.5	38.0	40.5	40.0	40.0	39.0	37.5	33.5	30.0	**40.5**

4.4.4. Temperatura mínima

4.4.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA

La temperatura mínima promedio en el municipio de Loreto es en general de 16.3° C, superior a la de todos los otros municipios de la entidad, ya que carece de la influencia del aire más fresco del Pacífico.

En la gráfica 4.20 se aprecia que la temperatura mínima más baja es en enero, con una media de 9.7° C. Después de este mes, aumenta gradualmente hasta alcanzar su máximo valor en agosto, con una media de 24.2° C, y luego desciende más rápidamente.



Regiones

Sin embargo, al analizar la temperatura mínima mensual de las ocho estaciones climatológicas, se observó que ésta varía más de un lugar a otro que la temperatura media y la máxima promedio, ya que se aprecian diferencias según su altitud, cercanía al mar y relieve. Por esto, se agruparon en cuatro regiones, en lugar de dos o tres (tabla 4.27 y gráfica 4.21).

Tabla 4.27. Temperatura mínima (°C)
Regiones del municipio de Loreto (normales 1991-2020)

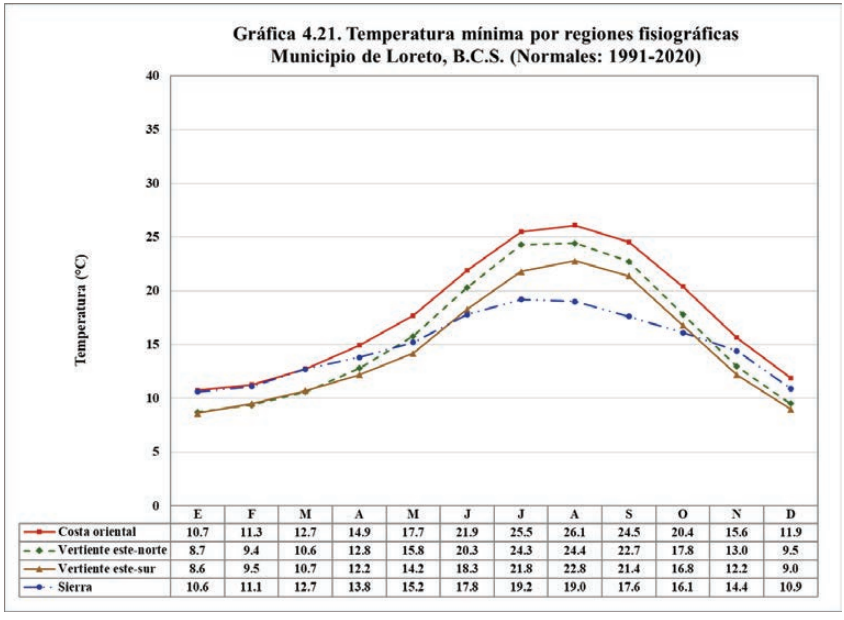
Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa oriental	10.7	11.3	12.7	14.9	17.7	21.9	25.5	26.1	24.5	20.4	15.6	11.9	**17.8**	**26.1**	**10.7**	**15.4**
Vertiente este-norte	8.7	9.4	10.6	12.8	15.8	20.3	24.3	24.4	22.7	17.8	13.0	9.5	**15.8**	**24.4**	**8.7**	**15.7**
Vertiente este-sur	8.6	9.5	10.7	12.2	14.2	18.3	21.8	22.8	21.4	16.8	12.2	9.0	**14.8**	**22.8**	**8.6**	**14.2**
Sierra	10.6	11.1	12.7	13.8	15.2	17.8	19.2	19.0	17.6	16.1	14.4	10.9	**14.9**	**19.2**	**10.6**	**8.6**

En esta tabla se observa que las regiones que tienen la temperatura mínima anual más baja son las que están a una mayor altitud: la sierra y la vertiente oriental sur, con 14.9° C y 14.8° C, respectivamente. Si bien ambas temperaturas son casi iguales, su comportamiento durante el año es diferente.

En cambio, las temperaturas mínimas anuales más altas se encuentran, como es lo normal, a una menor altitud: junto a la costa, con 17.8° C; y en las llanuras y las cañadas de la vertiente oriental norte, con 15.8° C.

En cuanto a la forma de las curvas, se observa que el comportamiento en la sierra es diferente al de las otras tres regiones (gráfica 4.21). En la sierra la temperatura sube paulatinamente durante los primeros meses del año y baja también lentamente; en cambio, en las demás regiones la pendiente de ascenso y descenso es más pronunciada.

Respecto a su valor, se aprecia que la diferencia de temperatura mínima promedio entre las regiones es menor en invierno. En cambio, en verano la temperatura mínima en la costa es más alta, sobrepasa los 25° C, y a partir de ahí, disminuye conforme aumenta la altitud, como es lo normal, y en la sierra alcanza los 19° C. Los máximos valores se presentan en julio o agosto.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costa oriental	10.7	11.3	12.7	14.9	17.7	21.9	25.5	26.1	24.5	20.4	15.6	11.9
Vertiente este-norte	8.7	9.4	10.6	12.8	15.8	20.3	24.3	24.4	22.7	17.8	13.0	9.5
Vertiente este-sur	8.6	9.5	10.7	12.2	14.2	18.3	21.8	22.8	21.4	16.8	12.2	9.0
Sierra	10.6	11.1	12.7	13.8	15.2	17.8	19.2	19.0	17.6	16.1	14.4	10.9

La oscilación de la temperatura mínima promedio en este municipio es generalmente extremosa. En las vertientes y la costa orientales es mayor a 14°C, y en la sierra es de 8.6° C (tabla 4.27).

Localidades

La tabla 4.28 presenta la temperatura mínima promedio de los cinco meses más fríos (enero a marzo, noviembre y diciembre) de las estaciones climatológicas del municipio de Loreto, así como la temperatura mínima promedio anual y la mínima media mensual más baja.

En Loreto, a diferencia de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz, no existen estaciones con una temperatura mínima promedio anual menor de 13° C. Pero hay dos estaciones cuya mínima anual es inferior a 15° C: San Javier (14.9° C) y Huatamote (14.8° C), las cuales están a una mayor altitud.

En cambio, en las localidades costeras la temperatura mínima promedio anual es más alta, como en Loreto (18.9° C), Ligüí (17.5° C) y San Nicolás (16.9° C).

Tabla 4.28. Temperatura mínima promedio, meses más fríos y anual (°C) Municipio de Loreto, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Año	E	F	M	N	D	Anual	Mes más frío
1	**San Nicolás**	9.9	10.6	11.8	14.7	10.9	**16.9**	**9.9**
2	**El Rosarito**	8.5	9.2	10.6	13.2	9.8	**15.8**	**8.5**
3	**San Juan Londó**	7.9	8.3	9.6	12.2	8.4	**15.2**	**7.9**
4	**San Antonio Norte***	9.7	10.6	11.6	13.5	10.3	**16.3**	**9.7**
5	**Loreto**	11.9	12.3	13.7	16.7	12.8	**18.9**	**11.9**
6	**San Javier**	10.6	11.1	12.7	14.4	10.9	**14.9**	**10.6**
7	**Ligüí**	10.4	10.9	12.7	15.5	12.0	**17.5**	**10.4**
8	**Huatamote**	8.6	9.5	10.7	12.2	9.0	**14.8**	**8.6**

Nota: * normales de 1981-2010.

En esta tabla se aprecia también que en los meses de invierno (diciembre, enero y febrero) hay algunas estaciones cuya temperatura mínima mensual es fría, es decir, menor de 10° C. Asimismo, se observa que la mínima mensual se presenta en enero.

4.4.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

Como se ha señalado previamente, los datos anteriores son promedios sacados de las normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Sin embargo, al tomar en cuenta la información completa de cada estación, desde su inicio hasta el último registro capturado digitalmente (2024), se observan días, meses y años con temperaturas mínimas más bajas o extremas (tabla 4.29).

Tabla 4.29. Temperaturas mínimas extremas
Municipio de Loreto (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Mínima mensual más baja			Mínima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	**San Nicolás**	7.7	1989	enero	**3.0**	*11-ene-89, 17-feb-90, 17-mar-95 y 7-dic-96*
2	**El Rosarito**	0.7	1953	diciembre	**-4.0**	*21-dic-53*
3	**San Juan Londó**	4.2	1987	enero	**-1.0**	*30-dic-88*
4	**San Antonio Norte**	5.1	1989	enero	**1.0**	*08-ene-03*
5	**Loreto**	5.4	1971	enero	**0.0**	*15-dic-87*
6	**San Javier**	6.4	1985	febrero	**0.0**	*3-ene-65 y 11-feb-65*
7	**Ligüi**	8.5	2013	enero	**1.7**	*27-ene-13 y 20-dic-13*
8	**Huatamote**	6.6	2004	enero	**0.0**	*31-dic-88*

En esta tabla se aprecia que sólo dos estaciones del municipio de Loreto han tenido, en alguno de sus años de registro, una temperatura mínima promedio mensual menor de 5° C. Estas localidades son: El Rosarito, con una media de 0.7° C (diciembre 1953), y San Juan Londó, con 4.2° C (enero 1987). En el resto de las estaciones la mínima promedio más baja ha sido entre 5.1° C y 8.5° C.

La tabla 4.29 muestra también la temperatura mínima extrema diaria, o sea, la *minima minimorum* de cada estación durante todo su registro. Las estaciones que han tenido una temperatura igual o inferior a 0° C son cinco: El Rosarito, con un día de -4.0° C; San Juan Londó, un día de -1.0° C; y Loreto, San Javier y Huatamote, con uno o dos días de 0.0° C.

Estas temperaturas mínimas extremas, que ocurren principalmente en diciembre y enero pueden ser consecuencia de algunos fenómenos meteorológicos, como los frentes fríos, o bien oceánicos, como la presencia de un evento frío del fenómeno ENOS (anexo 1.1).

Comparando dicho anexo con la tabla anterior, se distingue que algunas de estas temperaturas mínimas extremas concuerdan con los años en que se presentó La Niña.

Destacan las temperaturas mínimas de los siguientes años en que hubo un evento frío fuerte. En 1988, en San Juan Londó se registró su mínima extrema, -1.0° C (30 diciembre), y en Huatamote, 0° C (31 diciembre). En 1989 se presentaron varias de las

mínimas mensuales, en enero: 5.5° C en San Antonio Norte y 7.7° C en San Nicolás; asimismo, en San Nicolás se alcanzó su mínima extrema de 3° C (11 enero).

En cuanto a un evento moderado y débil, destacan los años: 1965, cuando en San Javier se registraron dos días con 0° C (3 enero y 11 febrero), y 1971, Loreto presentó su mínima mensual más baja, 5.4° C (enero).

4.4.5. Temperatura: tendencias observadas

Al comparar las normales climatológicas de los periodos 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010 y 1991-2020, de las ocho estaciones climatológicas del municipio de Loreto, se advierte que las temperaturas anuales han cambiado en algunas de ellas.

En la tabla 4.30 se aprecia, sin embargo, que las variaciones en las tendencias son heterogéneas. En cuatro estaciones ha habido un aumento en la temperatura media anual, que va de 0.5° C, en El Rosarito, a 2.2° C, en San Javier.

En cambio, en tres estaciones la temperatura anual ha permanecido prácticamente constante, y en una, San Antonio Norte, ha tenido un descenso de 0.7° C.

El incremento en la temperatura puede ser resultado del calentamiento global. Pero también debido al crecimiento de las ciudades, como es el caso de Loreto, donde la temperatura media anual ha tenido un paulatino incremento. En las normales climatológicas del periodo 1961-1990 la media fue de 23.4° C, en el de 1971-1990 subió a 23.8° C, en 1981-2010 fue de 24.4° C, y para las últimas normales, de 1991-2020, alcanzó 24.9° C. El incremento ha sido de 1.5° C, poco mayor al de Cd. Constitución y menor que el de la ciudad de La Paz.

Tabla 4.30. Tendencias en la temperatura media (Normales)
Municipio de Loreto, B.C.S.

	Estación	Normales climatológicas (SMN, Conagua)				Tendencia		
		1961 a 1990	1971 a 2000	1981 a 2010	1991 a 2020	Positiva	Igual	Negativa
1	San Nicolás	23.9	23.7	23.7	23.8		-0.1	
2	El Rosarito	23.5	24.0	24.2	24.0	0.5		
3	San Juan Londó	23.7	23.5	23.3	23.7		0.0	
4	San Antonio Norte	24.4	24.3	24.1	23.7			-0.7
5	Loreto	23.4	23.8	24.4	24.9	1.5		
6	San Javier	…	20.2	21.8	22.4	2.2		
7	Ligüi	23.9	23.6	23.6	23.6		-0.3	
8	Huatamote	22.1	22.3	22.6	23.2	1.1		

4.5. Municipio de La Paz

4.5.1. Temperatura media

El municipio de La Paz cuenta con 44 estaciones climatológicas convencionales operando. Sin embargo, se escogieron solamente las 37 estaciones que cuentan con normales climatológicas. La tabla 4.31 muestra la temperatura media mensual y anual de cada una de ellas.

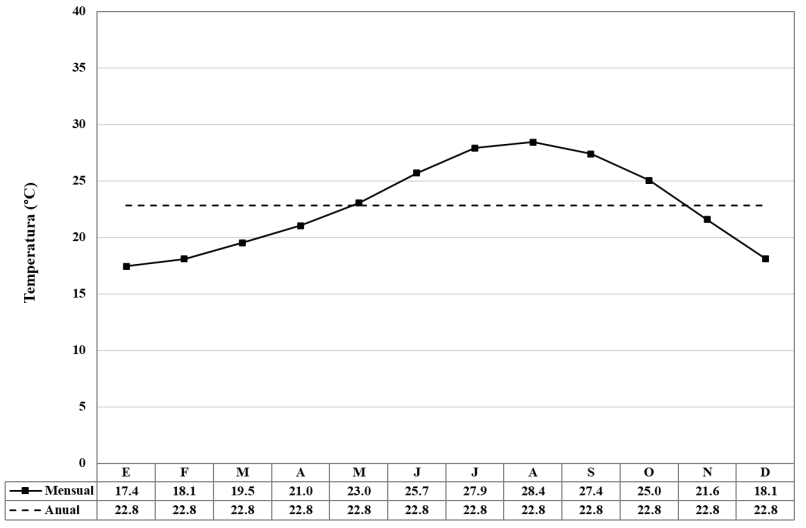
En términos generales, la temperatura media anual en el municipio de La Paz es de 22.8° C. Es mayor que la temperatura media de los municipios de Mulegé y Comondú, pero menor que la de los municipios de Loreto y Los Cabos.

Tabla 4.31. Temperatura media (°C)
Municipio de La Paz, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
1	**Todos Santos**	18.3	18.2	18.1	18.2	18.9	21.2	25.2	27.1	26.6	25.4	22.3	19.1	**21.6**	**27.1**	**18.1**	**9.0**
2	**El Pescadero**	18.6	18.3	18.3	18.8	19.1	21.3	26.0	27.7	27.4	25.2	22.7	19.8	**21.9**	**27.7**	**18.3**	**9.4**
3	**Elías Calles**	19.0	19.2	19.9	20.3	20.9	23.0	26.6	28.5	28.2	26.4	23.8	20.6	**23.0**	**28.5**	**19.0**	**9.5**
4	**Santa Rita**	17.3	18.3	20.0	21.5	22.5	25.0	27.2	28.6	27.9	26.1	22.1	18.0	**22.9**	**28.6**	**17.3**	**11.3**
5	**Las Pocitas**	17.5	17.8	19.3	19.4	22.0	24.2	25.7	26.5	25.2	23.7	20.5	18.3	**21.7**	**26.5**	**17.5**	**9.0**
6	**Santa Fe**	16.9	17.9	19.1	20.6	22.7	24.6	28.0	29.3	28.9	25.8	21.6	17.5	**22.7**	**29.3**	**16.9**	**12.4**
7	**El Rosario**	17.2	17.6	18.5	19.3	20.0	23.3	24.6	25.9	25.6	21.6	19.8	17.8	**20.9**	**25.9**	**17.2**	**8.7**
8	**El Carrizal**	16.6	17.2	18.7	19.8	21.5	23.5	26.4	26.9	26.2	24.2	20.8	17.3	**21.6**	**26.9**	**16.6**	**10.3**
9	**La Muela**	17.6	18.0	18.8	20.2	21.4	24.0	27.5	28.5	27.8	25.4	21.7	18.3	**22.4**	**28.5**	**17.6**	**10.9**
10	**San Jacinto**	18.7	18.6	19.1	19.8	20.9	23.3	27.0	28.1	27.4	25.5	22.5	19.6	**22.5**	**28.1**	**18.6**	**9.5**
11	**San Pedro de la Presa**	16.4	17.9	19.9	21.9	24.1	27.8	30.0	30.0	28.7	25.0	20.8	16.8	**23.3**	**30.0**	**16.4**	**13.6**
12	**Iraky**	17.5	18.1	19.7	21.2	23.4	26.5	29.1	29.8	28.4	25.2	21.5	17.8	**23.2**	**29.8**	**17.5**	**12.3**
13	**El Aguajito**	18.0	18.7	20.5	22.4	24.6	27.7	30.2	30.5	29.1	25.9	22.2	18.1	**24.0**	**30.5**	**18.0**	**12.5**
14	**La Soledad Norte**	17.1	17.9	19.9	21.4	24.1	27.1	28.9	29.0	27.4	24.5	20.9	17.2	**23.0**	**29.0**	**17.1**	**11.9**
15	**El Paso de Iritú**	17.0	18.0	19.6	21.3	23.3	26.2	28.8	28.1	26.9	23.8	20.9	17.5	**22.6**	**28.8**	**17.0**	**11.8**
16	**La Fortuna**	16.2	17.2	18.6	20.2	22.0	24.8	27.1	28.3	27.0	24.2	20.5	16.3	**21.9**	**28.3**	**16.2**	**12.1**
17	**Los Cantilitos**	17.5	18.8	20.3	21.5	24.6	27.9	30.4	30.7	29.4	25.8	21.2	17.8	**23.8**	**30.7**	**17.5**	**13.2**
18	**El Pilar**	15.6	16.9	19.2	20.6	22.4	25.7	27.4	28.9	28.0	24.9	20.1	16.6	**22.2**	**28.9**	**15.6**	**13.3**
19	**Valle Perdido**	16.3	17.1	18.5	20.2	22.3	25.5	27.4	27.3	26.1	23.7	20.3	16.8	**21.8**	**27.4**	**16.3**	**11.1**
20	**Santa Inés**	17.5	17.3	18.1	19.2	20.3	22.1	24.6	25.4	24.8	22.8	20.2	17.7	**20.8**	**25.4**	**17.3**	**8.1**
21	**Santa Gertrudis**	18.1	18.4	19.6	20.7	22.6	25.0	26.3	26.4	25.3	23.9	21.2	19.1	**22.2**	**26.4**	**18.1**	**8.3**
22	**El Crucero**	19.4	20.1	21.3	22.9	24.7	26.6	27.9	27.9	26.8	25.4	22.6	19.7	**23.8**	**27.9**	**19.4**	**8.5**
23	**San Vicente de la Sierra**	16.3	17.0	18.5	21.4	23.7	25.5	27.1	26.7	25.2	24.0	20.8	17.6	**22.0**	**27.1**	**16.3**	**10.8**
24	**La Soledad Sur**	18.2	18.8	19.9	21.1	23.3	25.6	26.7	27.0	26.5	24.9	21.9	18.9	**22.7**	**27.0**	**18.2**	**8.8**
25	**La Paz**	18.8	19.7	21.5	23.7	26.1	28.7	31.0	31.5	30.3	27.6	23.5	19.7	**25.2**	**31.5**	**18.8**	**12.7**
26	**El Sargento**	18.0	18.4	19.8	21.7	24.1	26.9	29.3	30.0	28.9	26.7	23.1	19.2	**23.8**	**30.0**	**18.0**	**12.0**
27	**Las Palmas**	19.3	19.7	21.2	22.9	25.1	27.7	29.7	30.1	29.4	27.6	24.3	20.4	**24.8**	**30.1**	**19.3**	**10.8**
28	**Bonfil**	17.9	18.4	19.8	20.7	22.5	25.0	27.7	29.0	28.2	25.3	22.5	18.4	**23.0**	**29.0**	**17.9**	**11.1**
29	**El Cajoncito**	17.9	18.5	20.3	22.3	24.7	27.3	28.8	29.0	28.3	26.2	22.2	18.9	**23.7**	**29.0**	**17.9**	**11.1**
30	**Lagunillas**	16.8	17.3	19.5	21.6	24.3	26.8	29.2	29.5	28.1	25.0	21.8	18.0	**23.2**	**29.5**	**16.8**	**12.7**
31	**San Juan de los Planes**	16.5	17.1	19.5	22.1	25.0	28.5	30.2	30.2	28.7	26.3	22.1	17.9	**23.7**	**30.2**	**16.5**	**13.7**
32	**San Pedro**	16.7	17.9	19.8	21.9	24.3	27.0	29.3	29.9	28.8	26.2	21.6	17.3	**23.4**	**29.9**	**16.7**	**13.2**
33	**Los Robles**	16.7	17.4	18.9	21.0	23.7	27.0	28.3	27.6	26.2	24.1	20.4	16.9	**22.4**	**28.3**	**16.7**	**11.6**
34	**Los Divisaderos**	16.7	17.5	19.2	21.3	23.7	26.0	27.1	26.9	25.7	24.0	20.9	17.0	**22.2**	**27.1**	**16.7**	**10.4**
35	**San Antonio Sur**	17.0	18.0	20.2	22.9	26.3	29.5	30.3	29.6	27.9	25.6	21.5	17.5	**23.9**	**30.3**	**17.0**	**13.3**
36	**El Triunfo**	17.6	18.2	19.8	21.1	23.5	26.0	27.6	27.4	25.9	23.9	20.8	17.7	**22.5**	**27.6**	**17.6**	**10.0**
37	**San Bartolo**	16.9	17.7	19.5	21.2	23.6	26.6	28.1	27.8	26.4	24.4	20.9	17.4	**22.5**	**28.1**	**16.9**	**11.2**

La gráfica 4.22 muestra el comportamiento de la temperatura a lo largo del año. En ella se observa que la temperatura mensual más baja se presenta en enero, con 17.4° C y, luego de aumentar gradualmente, alcanza su máximo valor en agosto, con 28.4° C. Después de septiembre la temperatura disminuye un poco más rápido.

Gráfica 4.22. Temperatura media
Municipio de La Paz, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	17.4	18.1	19.5	21.0	23.0	25.7	27.9	28.4	27.4	25.0	21.6	18.1
Anual	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8

Regiones

Analizando el comportamiento de la temperatura de las estaciones climatológicas del municipio de La Paz, se advierte cierta variación por cercanía al mar, altitud, vertiente, relieve y temperatura del mar. Según su comportamiento, las estaciones se agruparon en seis regiones distintas (tabla 4.32 y gráficas 4.23-A y 4.23-B).

Tabla 4.32. Temperatura media (°C)
Regiones del municipio de La Paz (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental	18.6	18.5	18.7	19.0	19.6	21.8	25.9	27.8	27.4	25.7	22.9	19.9	**22.2**	**27.8**	**18.5**	**9.2**
Llanura occidental	17.4	17.9	19.1	20.1	21.6	24.0	26.6	27.7	27.0	24.6	21.3	18.1	**22.1**	**27.7**	**17.4**	**10.3**
Vertiente oeste: serranía sur	17.6	18.1	19.3	20.9	22.8	25.1	26.7	26.8	25.8	24.1	21.2	18.3	**22.2**	**26.8**	**17.6**	**9.2**
Serranía suroriental	17.0	17.8	19.5	21.5	24.2	27.0	28.3	27.9	26.4	24.4	20.9	17.3	**22.7**	**28.3**	**17.0**	**11.3**
Mesetas y serranía norte	16.9	17.9	19.7	21.3	23.6	26.7	29.0	29.4	28.1	24.9	21.0	17.3	**23.0**	**29.4**	**16.9**	**12.5**
Costa y llanura orientales	17.7	18.4	20.2	22.1	24.5	27.2	29.4	29.9	28.8	26.4	22.6	18.7	**23.8**	**29.9**	**17.7**	**12.2**

Esta tabla muestra que las tres regiones occidentales: la costa, la llanura y la vertiente de la serranía sur tienen la temperatura media

anual más baja en el municipio (cerca de 22° C). Los factores que influyen en estas regiones son la influencia moderadora del océano Pacífico y, para la última, también la altitud. Cabe señalar que, aunque estas regiones tienen casi la misma temperatura media anual, su comportamiento a lo largo del año es distinto.

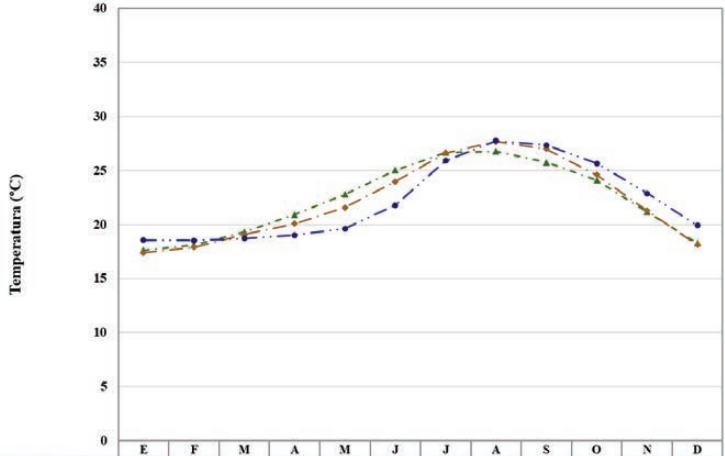
En la tabla anterior se aprecia que, en dirección al este y alejándose de las aguas frías del Pacífico, se registra un ligero aumento en la temperatura. En la serranía suroriental la temperatura media anual alcanza 22.7° C, mientras que en las mesetas y la serranía norte es de 23.0° C. El valor más alto es 23.8° C y corresponde a la llanura oriental y la costa del golfo de California, cuyas aguas son más cálidas.

Como el comportamiento de la temperatura anual de las seis regiones del municipio de La Paz es intrincado, éstas se dividieron en dos gráficas: 4.23-A, que comprende la parte occidental del municipio de La Paz, y 4.23-B, el norte y oriente de éste.

En cuanto a la forma de las curvas, ambas gráficas se diferencian en que en la región occidental (gráfica 4.23-A) la temperatura aumenta lentamente durante los primeros cuatro a cinco meses del año; en cambio, en el centro-norte y el oriente (gráfica 4.23-B) su aumento es más pronunciado.

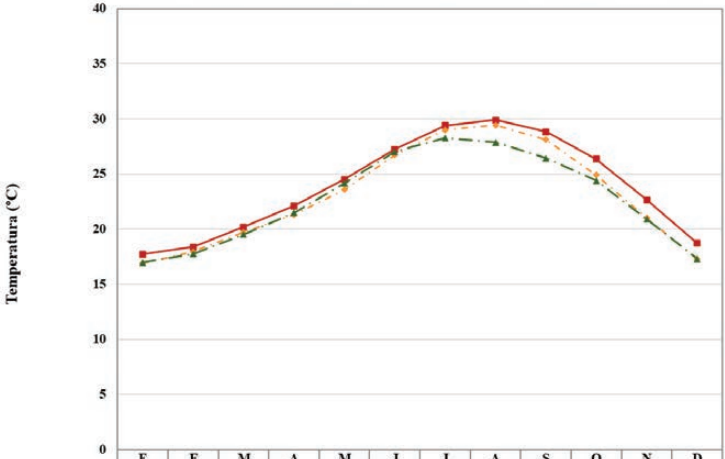
Lo anterior se debe a que en el occidente y sobre todo cerca de la costa occidental, es mayor la influencia del océano Pacífico y de los vientos del noroeste, así como la presencia de las surgencias de agua más fría en primavera.

Gráfica 4.23-A. Temperatura media por regiones fisiográficas
Occidente del municipio de La Paz, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente oeste: serrania sur	17.6	18.1	19.3	20.9	22.8	25.1	26.7	26.8	25.8	24.1	21.2	18.3
Llanura occidental	17.4	17.9	19.1	20.1	21.6	24.0	26.6	27.7	27.0	24.6	21.3	18.1
Costa occidental	18.6	18.5	18.7	19.0	19.6	21.8	25.9	27.8	27.4	25.7	22.9	19.9

Gráfica 4.23-B. Temperatura media por regiones fisiográficas
Norte y oriente del municipio de La Paz, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costa y llanura orientales	17.7	18.4	20.2	22.1	24.5	27.2	29.4	29.9	28.8	26.4	22.6	18.7
Mesetas y serranía norte	16.9	17.9	19.7	21.3	23.6	26.7	29.0	29.4	28.1	24.9	21.0	17.3
Serrania suroriental	17.0	17.8	19.5	21.5	24.2	27.0	28.3	27.9	26.4	24.4	20.9	17.3

Por otra parte, el descenso de temperatura en todas las curvas es más rápido. Sin embargo, la temperatura de las dos vertientes de la serranía sur (oeste y suroriental) comienza a disminuir antes. Esto se debe al aumento de nubosidad (gráfica 5.17) y el consiguiente descenso de radiación solar que tienen lugar en dicha sierra durante los meses de junio a septiembre. En las gráficas 3.11 y 3.18 de radiación solar de la estación Sierra de La Laguna se aprecia esa disminución.

En el municipio de La Paz, al igual que en los otros municipios, el valor de las curvas es más parecido durante los meses fríos que en los cálidos. Respecto a estos últimos meses, se aprecia que tanto la costa y la llanura orientales como las mesetas y la serranía norte del municipio tienen una temperatura máxima superior a 29° C; en cambio, en toda la región occidental y en las dos vertientes de la serranía sur la temperatura máxima es menor, cerca de 27 o 28° C.

La oscilación térmica en este municipio es también extremosa (tabla 4.32). Al igual que en los otros municipios, los valores más altos de variación se presentan en la zona oriental, con más de 11° C; mientras que los más bajos son en la parte occidental, de 9° C a 10° C.

Localidades

En el municipio de La Paz las estaciones climatológicas con la temperatura media anual más alta se encuentran en el oriente y el norte del municipio (tabla 4.31). Destacan las que están cerca del golfo de California, donde las aguas son más cálidas, como La Paz (25.2° C), Las Palmas (24.8° C) y El Sargento (23.8° C); las que se localizan en las mesas del norte del municipio, como El Aguajito (24.0° C) y Los Cantilitos (23.9° C); y otras que están rodeada de cerros, como San Antonio (23.9° C), que impiden la circulación del viento.

Por el contrario, las estaciones con la temperatura media anual más baja están en el occidente del municipio (tabla 4.31). Sobresalen las que están próximas al océano Pacífico, donde las

aguas son más frías, como Todos Santos (21.5° C) y El Pescadero (21.9° C); y las que están en la llanura occidental, como El Rosario (20.9° C), El Carrizal (21.6° C) y Las Pocitas (21.7° C). En la vertiente oeste de la serranía del sur, que es también más fresca y está por encima de 300 metros de altitud, se hallan Santa Inés (20.8° C), Valle Perdido (21.8° C), San Vicente de la Sierra (22.0° C) y Santa Gertrudis (22.2° C). Por último, las estaciones de El Triunfo (21.7° C) y Los Divisaderos (22.2° C) que, aunque se ubican en la región oriental que es más cálida, están a una mayor elevación.

Las estaciones climatológicas de este municipio que tienen una mayor altitud son Los Robles (683 m), El Triunfo (516 m), Los Divisaderos (511 m), San Antonio Sur (424 m) y San Bartolo (397 m), las cuales se encuentran en pequeñas sierras del sureste del municipio (La Cacachila, El Novillo y Las Palmillas). Estas estaciones tienen una temperatura media anual entre 22.2° C y 23.9° C, que resulta ser más fresca que la costa oriental del municipio, pero más cálida o igual que la costa occidental.

En cuanto al mes en que se presentan las temperaturas extremas, se observa que la mayoría de las estaciones del municipio tienen la temperatura media mensual más alta en el mes de agosto, o sea, dos meses después del solsticio de verano, cuando los rayos del Sol son más intensos. Pero en algunas estaciones, como Los Divisaderos, Los Robles, San Antonio Sur, San Bartolo, El Triunfo, El Paso de Iritú, San Vicente de la Sierra y El Valle Perdido, que se encuentran a mayor altitud o alejadas del mar, su máxima es en julio, un mes después del solsticio de verano.

En cuanto a la temperatura media mensual más baja, ésta se presenta en general en el mes de enero, es decir, un mes después del solsticio de invierno. Sin embargo, en algunas estaciones que reciben la influencia del Pacífico, la mínima es en febrero, como en Santa Inés y San Jacinto, o bien se presenta durante dos meses: de febrero a marzo en El Pescadero, y de marzo a abril en Todos Santos.

Esto último confirma que la corriente marítima fría del lado del Pacífico influye en el comportamiento de la temperatura de la

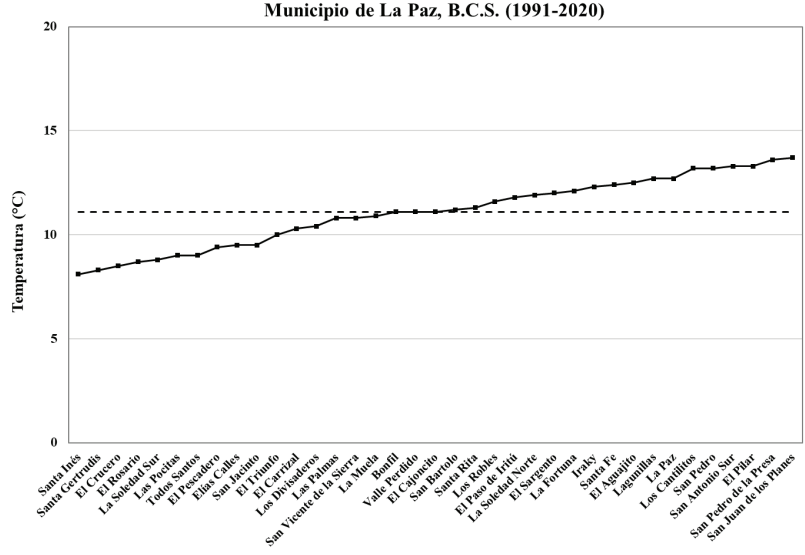
zona occidental de la entidad, situación que se observa desde el municipio de Mulegé hasta el de Los Cabos.

Por último, cabe señalar que de 1961 a 1985 estuvo funcionando la estación climatológica de Sierra de La Laguna. Ésta es la estación que se ha instalado a mayor altitud en el estado, a más de 1,500 metros. La temperatura media anual para ese periodo de 22 años fue de 13.6° C, la más baja de la entidad.

4.5.2. Oscilación térmica

La oscilación térmica promedio del municipio de La Paz es extremosa, de 11.1° C (gráfica 4.24). Los meses de mayor oscilación son de marzo a junio, que son los más secos; y los meses con una menor variación son julio, agosto y septiembre, cuando aumenta la humedad y la precipitación (gráfica 6.28).

Gráfica 4.24. Oscilación térmica anual
Municipio de La Paz, B.C.S. (1991-2020)



La tabla 4.31 y la gráfica 4.24 muestran las diferencias en la oscilación térmica de las distintas estaciones de este municipio. En ambas se aprecia que todas las estaciones tienen una oscilación extremosa (e), es decir, entre 7 y 14° C.

Los valores más bajos, entre 8.1 y 9.5° C, se encuentran en la costa y la vertiente del Pacífico. Destacan Santa Inés, Santa Gertrudis, El Rosario, La Soledad Sur, Las Pocitas, Todos Santos, El Pescadero, Elías Calles y San Jacinto.

En cambio, las estaciones con los valores más altos, entre 12.5 y 13.7° C, se ubican más lejos de la acción reguladora del Pacífico, como son las mesas y la sierra del norte del municipio o la costa y la vertiente orientales. En estas regiones sobresalen: Los Planes, San Pedro de la Presa, El Pilar, San Antonio Sur, San Pedro, Los Cantilitos, La Paz, Lagunillas y El Aguajito.

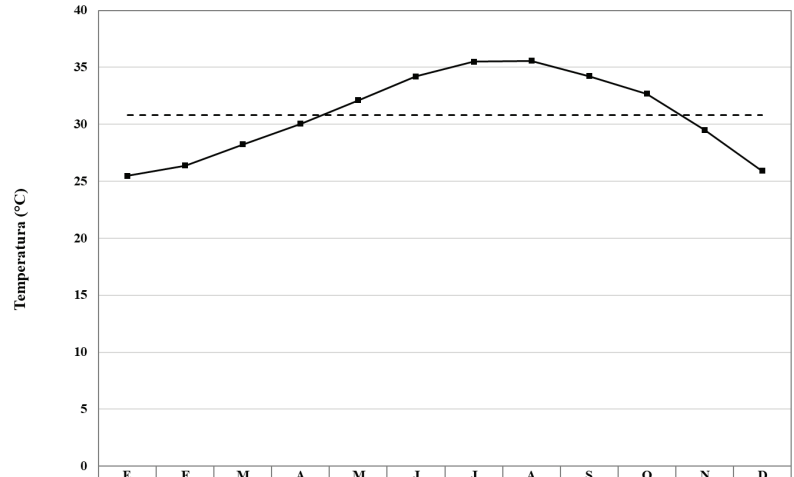
4.5.3. Temperatura máxima

4.5.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO

En términos generales, la temperatura máxima promedio en este municipio es de 30.8° C, que resulta también mayor que la de los municipios de Mulegé y Comondú, pero menor que en los municipios de Los Cabos y Loreto.

La gráfica 4.25 muestra su comportamiento a lo largo del año. Se observa que el valor más bajo es en enero, con una media de 25.5° C, mientras que el más alto es en agosto, con un promedio de 35.6° C.

Gráfica 4.25. Temperatura máxima
Municipio de La Paz, B.C.S. (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	25.5	26.4	28.2	30.1	32.1	34.2	35.5	35.6	34.2	32.7	29.5	25.9
Anual	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8

Regiones

Tomando en cuenta el comportamiento de la temperatura máxima promedio de cada una de las estaciones climatológicas, se notó que ésta presenta también variantes según su altitud, cercanía al mar, vertiente, temperatura del mar y tipo de relieve. Por ello, la temperatura máxima promedio de estas estaciones se dividió en siete regiones (tabla 4.33), en lugar de las seis contempladas para la temperatura media de este municipio.

Tabla 4.33. Temperatura máxima (°C)
Regiones del municipio de La Paz (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental	26.1	26.0	26.1	26.5	26.4	27.8	31.3	32.9	32.6	31.9	30.1	27.3	**28.7**	**32.9**	**26.0**	**6.9**
Llanura occidental	25.8	26.6	28.0	29.3	30.8	32.9	35.0	35.7	34.8	32.9	29.8	26.3	**30.7**	**35.7**	**25.8**	**10.0**
Vertiente oeste: serranía sur	26.3	27.1	28.6	30.5	32.3	33.8	34.6	34.3	32.9	32.3	29.8	26.9	**30.8**	**34.6**	**26.3**	**8.3**
Serranía suroriental	24.6	25.7	28.0	30.4	33.1	35.1	35.3	34.4	32.7	31.8	28.5	24.6	**30.4**	**35.3**	**24.6**	**10.7**
Mesetas y serranía norte	26.1	27.4	29.7	31.8	34.2	37.1	38.0	37.8	36.0	33.7	30.0	26.1	**32.3**	**38.0**	**26.1**	**11.9**
Llanura oriental	24.6	25.7	28.4	31.1	34.1	36.2	37.0	36.8	35.2	33.3	29.4	25.4	**31.4**	**37.0**	**24.6**	**12.4**
Costa oriental	23.9	24.5	26.3	27.9	29.9	31.8	33.8	34.5	33.4	31.6	28.3	24.5	**29.2**	**34.5**	**23.9**	**10.6**

En cuanto al occidente del municipio de La Paz, en la tabla anterior se nota que la costa tiene la temperatura máxima promedio anual más baja (28.7° C), debido a la corriente marítima fría de California que refresca sus costas. En dirección al este, y alejándose de la del aire fresco del Pacífico, se ve un aumento de temperatura: en la llanura occidental, que está primero, se alcanza una media de 30.7° C, y en la vertiente oeste de la serranía sur, que está después, se tiene 30.8° C.

Asimismo, en la tabla se aprecia que las mesetas y la serranía del norte del municipio presentan la temperatura máxima promedio anual más alta (32.3° C), ya que se encuentran también alejadas de la influencia de dicho océano.

Con respecto al oriente del municipio de La Paz, se observa también que la temperatura máxima promedio anual más baja está en la costa oriental (29.2° C) y que, al alejarse del mar, ésta aumenta en la llanura oriental (31.4° C). Y, por último, vuelve a descender en la serranía suroriental (30.4° C), como es lo normal, como consecuencia de una mayor altitud.

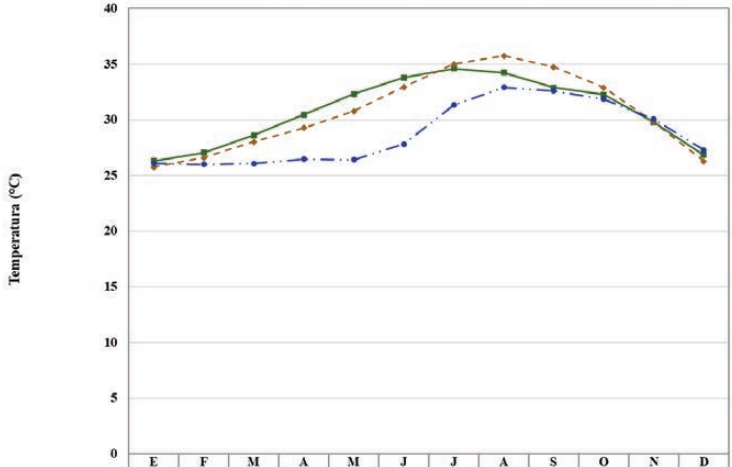
Para facilitar la visualización e interpretación de los datos, se construyeron dos gráficas que presentan la marcha de la temperatura máxima promedio de estas siete regiones: gráfica 4.26-A, que abarca el occidente del municipio, y gráfica 4.26-B, que incluye el centro-norte y el oriente.

La gráfica 4.26-A muestra que la marcha de la temperatura máxima promedio de estas tres regiones difiere en cuanto a su forma y valor, sobre todo en la costa occidental donde se registra un

aumento de temperatura muy paulatino durante los primeros cinco meses del año. Lo anterior se debe a la presencia de la corriente fría de California, las surgencias de primavera y principios de verano y los vientos del noroeste que refrescan el aire en esos meses.

Por otro lado, la llanura occidental y la vertiente oeste de la serranía sur tienen un comportamiento más parecido entre ellas. Pero en la llanura el calentamiento es ligeramente más lento; y en la sierra la temperatura disminuye antes, debido a la presencia de las nubes orográficas de los meses de agosto y septiembre.

Gráfica 4.26-A. Temperatura máxima por regiones fisiográficas Occidente del municipio de La Paz, B.C.S. (Normales: 1991-2020)

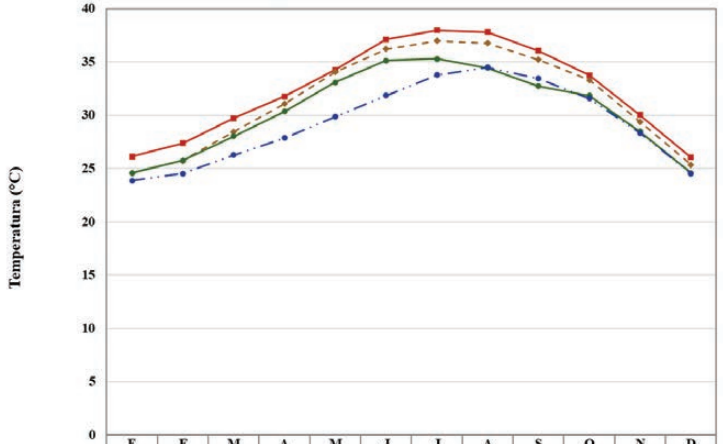


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente oeste: serranía sur	26.3	27.1	28.6	30.5	32.3	33.8	34.6	34.3	32.9	32.3	29.8	26.9
Llanura occidental	25.8	26.6	28.0	29.3	30.8	32.9	35.0	35.7	34.8	32.9	29.8	26.3
Costa occidental	26.1	26.0	26.1	26.5	26.4	27.8	31.3	32.9	32.6	31.9	30.1	27.3

En cuanto al valor de las líneas de esta gráfica, durante primavera y parte de verano se advierte una mayor diferencia, pues la llanura y la sierra son más cálidas que la costa. Hay que recordar que estas tres zonas occidentales se ven influenciadas por la corriente fría de California, por lo que son generalmente más frescas, pero en los meses de abril a junio se presentan las surgencias de agua más fría, junto a dicha costa, lo que favorece un ambiente aún más fresco.

En cuanto al oriente del municipio (gráfica 4.26-B), se aprecia que el aumento de temperatura en las tres primeras curvas es más pronunciado que en la costa oriental. En esta última zona el incremento es más gradual, como resultado de la influencia moderadora del mar. Por otro lado, en todas las curvas el descenso de temperatura es pronunciado, pero en la sierra comienza antes, pues los meses de agosto y septiembre registran un aumento en la cobertura de nubes (gráfica 5.17).

Gráfica 4.26-B. Temperatura máxima por regiones fisiográficas Oriente del municipio de La Paz, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mesetas y serranía norte	26.1	27.4	29.7	31.8	34.2	37.1	38.0	37.8	36.0	33.7	30.0	26.1
Llanura oriental	24.6	25.7	28.4	31.1	34.1	36.2	37.0	36.8	35.2	33.3	29.4	25.4
Serranía suroriental	24.6	25.7	28.0	30.4	33.1	35.1	35.3	34.4	32.7	31.8	28.5	24.6
Costa oriental	23.9	24.5	26.3	27.9	29.9	31.8	33.8	34.5	33.4	31.6	28.3	24.5

En cuanto al valor de las curvas de ambas gráficas, se observa que las zonas que tienen una temperatura más alta y un periodo más largo de altas temperaturas son: el norte (mesetas y serranía) y la llanura oriental, donde la temperatura máxima mensual sobrepasa los 30° C desde abril hasta octubre y los 35° C de junio a septiembre; y la llanura occidental, donde los 30° C se alcanzan de mayo a octubre y los 35° C sólo en julio y agosto.

En cuanto a las dos zonas costeras de esas mismas gráficas, éstas son más frescas y el periodo de altas temperaturas es más corto. Ambas rebasan los 30° C más tardíamente: la costa oriental, de junio a octubre, mientras que en la occidental es de julio a noviembre. En ninguna de estas dos zonas se alcanzan los 35° C. Lo anterior se debe a la influencia moderadora del agua del mar y al retraso que presenta en su calentamiento y enfriamiento.

Las dos zonas serranas del sur (gráficas 4.26-A y 4.26-B) tienen un comportamiento muy similar, los 30° C se exceden desde abril hasta octubre. Pero, en la vertiente oeste nunca se alcanzan los 35° C de temperatura máxima mensual, mientras que en la suroriental éstos se rebasan en junio y julio.

Por último, la oscilación de la temperatura máxima promedio anual en el municipio de La Paz es también extremosa (tabla 4.33). La variación térmica es menor en la región occidental (6.9° C a 10° C) que en la oriental (10.6° C a 12.4° C).

Localidades

La tabla 4.34 muestra la temperatura máxima mensual de los seis meses más cálidos (mayo a octubre) de las estaciones del municipio de La Paz, así como la temperatura máxima promedio anual y la máxima media mensual más alta.

En este municipio hay 26 localidades con una temperatura máxima promedio anual de 30° C o más: Iraky (33.6° C), El Aguajito (33.3° C), San Pedro de la Presa (32.8° C), Los Cantilitos (32.7° C), El Paso de Iritú (32.5° C), La Paz (32.3° C), Santa Fe (32.1° C), San Antonio Sur (32.0° C), El Crucero y El Pilar (31.9° C), Pedro (31.8° C), Santa Rita (31.7° C), Los Planes y La Muela (31.4° C), Lagunillas (31.3° C), Valle Perdido, La Fortuna y La Soledad del Sur (31.1° C), San Vicente de la Sierra (30.9° C), Las Palmas y La Soledad del Norte (30.8° C), El Triunfo (30.6° C), San Bartolo (30.5° C), El Cajoncito (30.3° C), Las Pocitas (30.2° C) y Santa Gertrudis (30.0° C).

En esta tabla se aprecia también que en verano y parte de otoño las temperaturas máximas son muy cálidas. En más de la mitad de las estaciones se sobrepasan los 35° C de máxima mensual, y en siete de ellas, Los Cantilitos, Iraky, El Aguajito, San Pedro de la Presa, La Paz, El Paso de Iritú y Santa Rita se alcanzan incluso los 38° C o más.

El mes en que se presenta la temperatura máxima promedio más alta varía según la región. En las zonas alejadas del mar, como las mesetas y las serranías, es normalmente en julio, mientras que en las zonas cercanas al mar, como la costa misma y las llanuras costeras, se registra en agosto o, como en Elías Calles, hasta septiembre, resultado de la influencia moderadora del agua.

Tabla 4.34. Temperatura máxima promedio, meses más cálidos y anual (°C)
Municipio de La Paz (1991-2020)

	Estación	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Anual	Mes más caliente
1	**Todos Santos**	25.3	26.5	30.2	32.2	31.5	31.2	**27.7**	**32.2**
2	**El Pescadero**	26.6	27.9	31.8	33.2	32.7	32.0	**29.1**	**33.2**
3	**Elías Calles**	27.4	29.1	32.0	33.4	33.6	32.4	**29.4**	**33.6**
4	**Santa Rita**	31.0	34.0	36.6	38.0	37.3	35.4	**31.7**	**38.0**
5	**Las Pocitas**	31.0	34.0	35.4	35.7	34.3	31.9	**30.2**	**35.7**
6	**Santa Fe**	33.1	33.9	36.1	36.8	35.9	34.6	**32.1**	**36.8**
7	**El Rosario**	28.5	33.5	34.8	36.4	35.9	30.1	**29.6**	**36.4**
8	**El Carrizal**	31.2	32.3	34.0	34.1	32.8	32.0	**29.8**	**34.1**
9	**La Muela**	31.5	32.6	35.1	35.5	34.3	33.8	**31.4**	**35.5**
10	**San Jacinto**	29.2	30.3	33.0	33.7	32.8	32.4	**29.9**	**33.7**
11	**San Pedro de la Presa**	35.3	38.3	38.9	38.0	36.3	34.0	**32.8**	**38.9**
12	**Iraky**	35.3	38.3	39.3	39.0	37.0	34.9	**33.6**	**39.3**
13	**El Aguajito**	35.4	38.1	39.0	38.7	36.6	34.6	**33.3**	**39.0**
14	**La Soledad Norte**	33.6	35.9	36.2	35.4	33.7	32.0	**30.8**	**36.2**
15	**El Paso de Iritu**	34.4	37.1	38.2	37.9	36.2	32.8	**32.5**	**38.2**
16	**La Fortuna**	32.2	35.1	36.2	36.7	34.7	32.8	**31.1**	**36.7**
17	**Los Cantilitos**	34.8	38.0	39.5	39.3	37.8	34.9	**32.7**	**39.5**
18	**El Pilar**	32.9	36.2	36.4	37.4	36.0	33.9	**31.9**	**37.4**
19	**Valle Perdido**	33.7	35.1	35.1	34.3	32.6	32.3	**31.1**	**35.1**
20	**Santa Inés**	29.9	30.9	32.8	33.0	32.1	31.5	**29.7**	**33.0**
21	**Santa Gertrudis**	31.0	33.0	33.7	33.7	31.9	31.3	**30.0**	**33.7**
22	**El Crucero**	33.5	35.0	35.6	35.3	34.2	33.3	**31.9**	**35.6**
23	**San Vicente de la Sierra**	33.2	34.7	35.8	35.0	33.4	32.5	**30.9**	**35.8**
24	**La Soledad Sur**	32.6	34.1	34.7	34.2	33.2	32.7	**31.1**	**34.7**
25	**La Paz**	35.3	37.4	38.2	37.8	35.9	34.0	**32.3**	**38.2**
26	**El Sargento**	30.4	32.2	34.4	35.1	33.9	32.2	**29.3**	**35.1**
27	**Las Palmas**	31.5	33.3	34.9	35.2	34.5	33.3	**30.8**	**35.2**
28	**Bonfil**	27.7	30.0	32.0	33.2	31.9	29.2	**27.5**	**33.2**
29	**El Cajoncito**	32.5	34.8	35.2	35.1	34.6	32.9	**30.3**	**35.2**
30	**Lagunillas**	33.8	36.2	37.4	37.5	35.4	32.4	**31.3**	**37.5**
31	**San Juan de los Planes**	34.2	36.4	37.0	36.6	35.0	33.5	**31.4**	**37.0**
32	**San Pedro**	34.5	36.2	37.1	36.8	35.2	33.7	**31.8**	**37.1**
33	**Los Robles**	32.1	35.1	36.0	34.8	33.2	31.5	**30.0**	**36.0**
34	**Los Divisaderos**	31.6	33.2	33.3	32.6	31.0	30.3	**28.8**	**33.3**
35	**San Antonio Sur**	35.6	37.8	37.2	36.2	34.3	33.5	**32.0**	**37.8**
36	**El Triunfo**	33.8	35.1	35.4	34.6	32.5	31.9	**30.6**	**35.4**
37	**San Bartolo**	32.4	34.4	34.6	34.0	32.7	32.0	**30.5**	**34.6**

4.5.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

Los datos presentados antes corresponden a la temperatura máxima promedio de las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Sin embargo, desde que comenzaron los registros de las estaciones climatológicas hasta su último año de registro completo y digitalizado (2024), se advierte que cada estación ha tenido días, meses y años con temperaturas máximas más altas o extremas (tabla 4.35).

En esta tabla se observa que en poco menos de la mitad de las estaciones del municipio de La Paz se ha sobrepasado, en algún mes, los 40° C de temperatura máxima promedio mensual. Las cinco estaciones que tienen el registro más alto son: Los Divisaderos, con una media de 43.5° C (agosto 1951); Lagunillas, 43.4° C (julio 1983); Iraky, 42.7° C (julio 1997); San Pedro de la Presa, 42.6° C (julio 1977); y Los Planes, 42.0° C (julio 1983).

Esta tabla muestra también la temperatura máxima extrema diaria, o sea la *maxima maximorum* de cada estación y la fecha en que ocurrió. En la mitad de las estaciones se ha presentado una temperatura igual o mayor de 45° C, destacan: Lagunillas, que un día presentó 50.0° C; Las Pocitas, con 49.5° C; Los Divisaderos y Santa Gertrudis, con uno o dos días de 49.0° C; Iraky, con 48.5° C; y Santa Fe, El Rosario, San Pedro de la Presa y El Pilar, con un día de 48.0° C.

Tabla 4.35. Temperaturas máximas extremas
Municipio de La Paz (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	**Todos Santos**	37.5	2008	agosto	**44.0**	*25-oct-08*
2	**El Pescadero**	36.2	2016	julio	**39.5**	*21-sep-82 y 24-oct-08*
3	**Elias Calles**	36.3	2000	septiembre	**39.5**	*4-ago-94 y 6-sep-97*
4	**Santa Rita**	41.1	2011	agosto	**44.0**	*21-sep-82*
5	**Las Pocitas**	41.2	1980	julio	**49.5**	*23-jun-83*
6	**Santa Fe**	40.8	1984	junio	**48.0**	*13-ago-20*
7	**El Rosario**	39.6	1998	agosto	**48.0**	*23-sep-11*
8	**El Carrizal**	39.1	1997	julio	**42.5**	*06-jul-97*
9	**La Muela**	38.5	2024	agosto	**42.0**	*04-oct-04*
10	**San Jacinto**	39.7	2019	agosto	**42.0**	*24-jun-19, 31-jul-19,09-ago-19*
11	**San Pedro de la Presa**	42.6	1977	julio	**48.0**	*25-jun-22 y 5-ago-16*
12	**Iraky**	42.7	1997	julio	**48.5**	*13-oct-24*
13	**El Aguajito**	41.0	2009	agosto	**46.0**	*4-jun-14, 29-jun-04 y 5-ago-20*
14	**La Soledad Norte**	39.6	2004	julio	**46.0**	*11-jul-88*
15	**El Paso de Iritu**	40.2	2024	agosto	**45.0**	*27-jul-09*
16	**La Fortuna**	39.4	2009	agosto	**44.0**	*12-jul-16*
17	**Los Cantilitos**	41.6	2016	julio	**46.0**	*10-jul-98 y 31-ago-07*
18	**El Pilar**	41.1	1947	julio	**48.0**	*22-mar-50*
19	**Valle Perdido**	37.0	2024	julio	**42.5**	*22-jun-19 y 28-jul-16*
20	**Santa Inés**	35.7	1998	julio	**40.0**	*30-abr-02, 31-may-02 y 25-jun-01*
21	**Santa Gertrudis**	38.1	2020	junio	**49.0**	*28-sep,17 oct y 1 nov 1949*
22	**El Crucero**	39.0	2020	julio	**45.0**	*25-abr-17*
23	**San Vicente de la Sierra**	39.5	2004	julio	**42.0**	*21-jun-04, 19-jul-03, 3-ago-03 y 3-oct-03*
24	**La Soledad Sur**	37.5	2002	julio	**43.0**	*03-jul-79*
25	**La Paz**	39.9	2023	julio	**44.0**	*10-jul-16*
26	**El Sargento**	41.0	1998	agosto	**43.0**	*19-jun-86, 2-jul-43 y 2-ago-98*
27	**Las Palmas**	38.6	2001	agosto	**44.0**	*26-sep-24*
28	**Bonfil**	38.0	1994	julio	**42.0**	*15-jun-87*
29	**El Cajoncito**	41.1	1985	agosto	**45.0**	*5-jun-16 y 2-jul-85*
30	**Lagunillas**	43.4	1983	julio	**50.0**	*08-ago-19*
31	**San Juan de los Planes**	42.0	1983	julio	**45.5**	*17-jun-83*
32	**San Pedro**	39.5	1953	septiembre	**45.0**	*30-jul-72*
33	**Los Robles**	40.2	2019	julio	**47.0**	*09-jul-14*
34	**Los Divisaderos**	43.5	1951	agosto	**49.0**	*31-ago-51*
35	**San Antonio Sur**	40.9	2020	junio	**45.0**	*05-jun-16*
36	**El Triunfo**	38.7	1986	junio	**42.0**	*22-abr-86 y 30-jun-19*
37	**San Bartolo**	38.1	1980	junio	**42.0**	*27-may-58, 16-jun-80 y 9-jul-98*

Estas temperaturas extremas son consecuencia de algún fenómeno meteorológico, como las ondas de calor o los sistemas anticiclónicos que se presentan en la entidad; pero pueden ser resultado también de una manifestación oceánica, como la ocurrencia de una fase cálida del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur, que ocasiona un aumento en la temperatura del mar.

Es importante mencionar que algunas de estas máximas extremas mensuales o diarias coinciden con años en que ha habido un evento de El Niño (anexo 1.1).

Sobresalen las temperaturas de los siguientes años cuando se presentó un evento cálido muy fuerte: en 1983, Las Pocitas registró su máxima extrema de 49.5° C (23 de junio); Lagunillas tuvo su máxima mensual de 43.4° C (julio); y Los Planes presentó tanto su máxima mensual de 42.0° C (julio) como su máxima extrema de 45.5° C (17 junio). En 1997 Iraky tuvo su máxima mensual más alta, con 42.7° C (julio). Y en 2016 La Paz registró su máxima extrema diaria de 44.0° C (10 julio).

Respecto a los años con un evento fuerte, destacan: 1972, cuando San Pedro presentó una máxima extrema de 45.0° C (30 julio).

De un evento moderado, sobresalen las temperaturas de 1951 en Los Divisaderos, el cual presentó su máxima mensual de 43.5° C (agosto) y su máxima extrema de 49.0° C (31 agosto).

Percentil 90

En la tabla 4.36 se muestra el percentil 90 de la temperatura máxima diaria de cada una de las estaciones climatológicas del municipio de La Paz, desde su inicio hasta el año 2024. Por un lado se advierte, como en los otros municipios, que los valores más bajos se presentan de diciembre a febrero, con percentiles 90 entre 26 y 33° C; más adelante aumentan pausadamente hasta llegar a sus máximos valores en julio y agosto, entre 33 y 42° C. Después de octubre descienden con rapidez.

Tabla 4.36. Percentil 90 de temperatura máxima diaria extrema
Municipio de La Paz (Registros completos, desde su inicio hasta 2024)

	Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Máxima
1	Todos Santos	29.0	28.5	28.5	29.0	29.0	30.0	33.0	34.0	34.0	33.5	32.0	30.0	34.0
2	El Pescadero	30.0	30.0	29.5	30.5	30.0	32.5	35.0	35.5	35.5	34.5	33.0	31.0	35.5
3	Elías Calles	31.0	30.0	30.0	32.0	32.0	34.0	35.0	36.0	36.0	35.0	34.0	32.0	36.0
4	Santa Rita	30.0	31.0	32.0	35.0	36.0	38.0	39.5	40.0	40.0	38.5	35.0	32.0	40.0
5	Las Pocitas	31.0	32.0	33.0	35.0	37.0	39.0	40.0	40.0	40.0	38.0	34.0	31.0	40.0
6	Santa Fe	31.0	32.0	33.0	35.0	38.0	39.0	39.0	40.0	39.0	38.0	35.0	32.0	40.0
7	El Rosario	28.0	29.0	30.3	32.0	33.5	38.0	38.0	39.0	39.0	35.0	32.0	29.0	39.0
8	El Carrizal	29.0	30.0	31.0	34.0	36.0	37.0	38.0	38.0	37.0	36.0	33.0	29.0	38.0
9	La Muela	31.5	33.0	34.0	35.0	36.5	37.0	38.0	38.5	38.0	37.5	35.0	32.0	38.5
10	San Jacinto	30.0	30.5	31.0	32.5	33.5	34.0	36.0	36.0	36.0	35.0	33.0	31.0	36.0
11	San Pedro de la Presa	31.0	33.0	35.0	37.0	40.0	42.0	42.0	42.0	41.0	39.0	35.5	32.0	42.0
12	Iraky	32.0	33.0	35.0	36.5	39.0	41.0	41.5	42.0	40.0	39.0	35.0	32.0	42.0
13	El Aguajito	31.0	33.0	34.0	37.0	39.0	41.0	41.0	41.0	40.0	38.0	35.0	32.0	41.0
14	La Soledad Norte	30.0	31.0	33.0	35.0	38.0	40.0	40.0	39.0	38.0	36.0	33.0	30.0	40.0
15	El Paso de Iritú	30.5	32.0	33.5	35.5	38.0	39.5	40.0	40.0	39.0	37.5	34.0	31.0	40.0
16	La Fortuna	30.0	31.0	33.0	35.0	38.0	39.0	39.0	39.0	39.0	38.0	34.0	30.0	39.0
17	Los Cantilitos	31.0	33.0	35.0	37.0	40.0	42.0	42.0	42.0	41.0	39.0	35.0	32.0	42.0
18	El Pilar	31.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0	41.0	40.0	40.0	38.0	35.0	32.0	41.0
19	Valle Perdido	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	38.5	38.0	37.5	36.0	36.0	33.5	31.0	38.5
20	Santa Inés	30.0	30.0	32.0	33.0	34.0	35.0	35.0	36.0	35.0	35.0	33.0	31.0	36.0
21	Santa Gertrudis	31.0	31.0	33.0	35.0	36.0	37.2	37.5	37.0	36.0	36.0	34.0	32.0	37.5
22	El Crucero	32.0	33.0	35.2	36.0	37.0	38.0	39.0	39.0	39.0	37.0	35.0	32.0	39.0
23	San Vicente de la Sierra	31.0	31.0	33.0	35.0	37.0	39.0	39.0	39.0	38.0	37.0	34.0	31.0	39.0
24	La Soledad Sur	31.0	32.0	33.0	34.0	36.0	37.2	38.0	37.0	36.0	36.0	34.0	31.7	38.0
25	La Paz	27.6	30.0	32.8	35.2	37.8	39.5	40.0	39.5	38.0	36.5	32.0	28.4	40.0
26	El Sargento	27.0	28.0	30.0	32.0	34.0	35.0	37.0	37.0	36.3	35.0	32.0	28.0	37.0
27	Las Palmas	29.0	30.0	31.8	33.0	35.0	36.0	38.0	38.0	37.0	36.0	33.0	30.0	38.0
28	Bonfil	26.0	27.0	30.0	33.0	35.0	37.0	38.0	38.0	37.0	35.0	30.0	26.0	38.0
29	El Cajoncito	28.0	30.0	33.0	36.0	38.0	39.5	40.0	40.0	39.0	37.0	33.1	30.0	40.0
30	Lagunillas	31.0	32.0	34.5	37.0	39.0	41.0	41.0	41.0	40.0	38.0	35.0	32.0	41.0
31	Los Planes	28.0	30.0	33.0	35.0	37.4	39.0	39.0	39.0	38.0	36.0	33.0	29.0	39.0
32	San Pedro	30.0	31.0	33.0	36.0	38.5	40.0	40.0	40.0	39.0	37.5	34.0	30.0	40.0
33	Los Robles	28.5	30.0	31.0	34.0	37.0	39.0	40.0	40.0	39.0	37.0	33.0	29.0	40.0
34	Los Divisaderos	27.0	30.0	31.0	33.0	35.0	36.0	36.0	36.0	35.0	34.0	32.0	29.0	36.0
35	San Antonio	30.0	32.0	34.0	37.0	39.0	40.0	40.0	39.0	38.0	37.0	34.0	30.0	40.0
36	El Triunfo	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	38.0	38.0	37.0	36.0	35.0	33.0	29.0	38.0
37	San Bartolo	29.0	30.0	32.0	34.0	36.0	37.0	37.0	37.0	36.0	35.0	32.0	29.0	37.0

Por otro lado, se aprecia que las localidades que están en el litoral occidental registran los valores más bajos, como Todos Santos, El Pescadero y Elías Calles, que en verano cuentan con un percentil 90 de 36° C o menos. En cambio, las estaciones que están más alejadas

del mar y se ubican en las mesetas y la serranía norte del municipio cuentan con los valores más altos; destacan San Pedro de la Presa, Iraky, El Aguajito y Los Cantilitos, que alcanzan un percentil 90 de 40 a 42° C en verano.

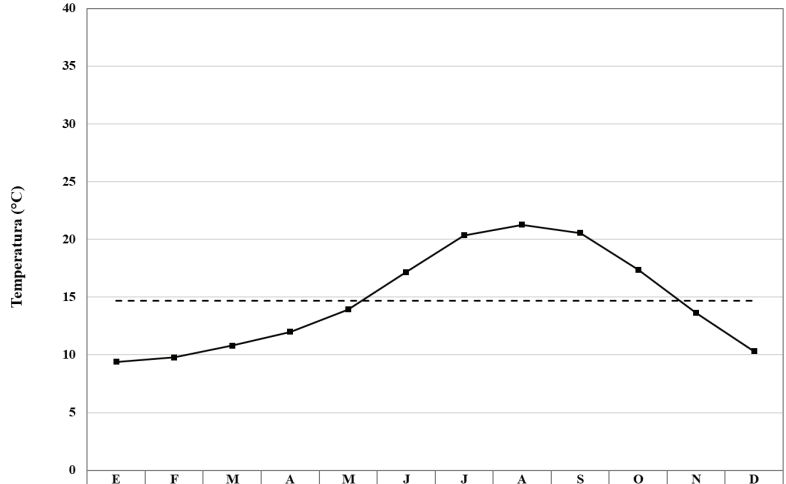
4.5.4. Temperatura mínima

4.5.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO

La temperatura mínima promedio en el municipio de La Paz es, en general, de 14.7° C. Esta resulta ser también más alta que la de los municipios de Mulegé y Comondú, pero inferior a la de Los Cabos y Loreto.

En la gráfica 4.27 se observa que la temperatura mínima más baja es en enero, con una media de 9.4° C. A partir de este mes la temperatura sube gradualmente hasta alcanzar su máximo valor en agosto, con un promedio de 21.3° C. Después de septiembre, disminuye más rápidamente.

Gráfica 4.27. Temperatura mínima
Municipio de La Paz, B.C.S. (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	9.4	9.8	10.8	12.0	13.9	17.2	20.3	21.3	20.6	17.4	13.6	10.3
Anual	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7

Regiones

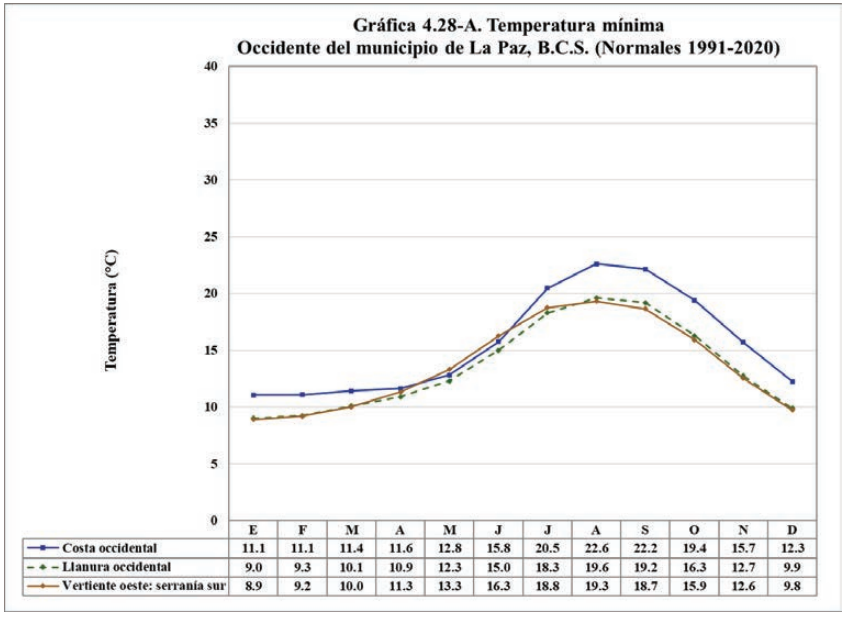
Al analizar la temperatura mínima promedio mensual de las 37 estaciones climatológicas del municipio de La Paz, se observó que su comportamiento varía de acuerdo con la altitud, la cercanía al mar y la vertiente en que se encuentran, por lo que se agruparon en las mismas siete regiones anteriores (tabla 4.37, gráficas 4.28-A y 4.28-B).

Tabla 4.37. Temperatura mínima (°C)
Regiones del municipio de La Paz (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa occidental	11.1	11.1	11.4	11.6	12.8	15.8	20.5	22.6	22.2	19.4	15.7	12.3	**15.5**	**22.6**	**11.1**	**11.6**
Llanura occidental	9.0	9.3	10.1	10.9	12.3	15.0	18.3	19.6	19.2	16.3	12.7	9.9	**13.6**	**19.6**	**9.0**	**10.6**
Vertiente oeste: serranía sur	8.9	9.2	10.0	11.3	13.3	16.3	18.8	19.3	18.7	15.9	12.6	9.8	**13.7**	**19.3**	**8.9**	**10.4**
Serranía suroriental	9.4	9.8	11.0	12.7	15.2	18.9	21.3	21.3	20.1	17.0	13.3	10.0	**15.0**	**21.3**	**9.4**	**11.9**
Centro, mesetas y serranía norte	7.7	8.5	9.7	10.9	12.9	16.3	20.0	21.0	20.2	16.1	12.0	8.5	**13.6**	**21.0**	**7.7**	**13.3**
Llanura oriental	10.3	10.6	12.0	13.7	15.8	19.2	22.4	23.2	22.5	19.3	15.3	11.4	**16.3**	**23.2**	**10.3**	**12.9**
Costa oriental	12.6	12.9	13.8	15.5	17.8	21.2	24.1	25.0	24.3	21.5	17.8	14.2	**18.4**	**25.0**	**12.6**	**12.4**

En la tabla anterior se aprecia que las regiones que tienen la temperatura mínima anual más baja son las que están a mayor altitud o más alejadas de la acción reguladora del mar, como las mesetas y serranías del norte (13.6° C), la llanura occidental (13.6° C) y la vertiente oeste de la serranía sur (13.7° C).

Mientras que las regiones que tienen una temperatura mínima anual más alta son las que están más pegadas al mar, como la costa oriental (18.4° C), la llanura oriental (16.3° C) y la costa occidental (15.5° C). Esto se debe, como se mencionó, a que el agua del mar impide que la temperatura disminuya de manera considerable.

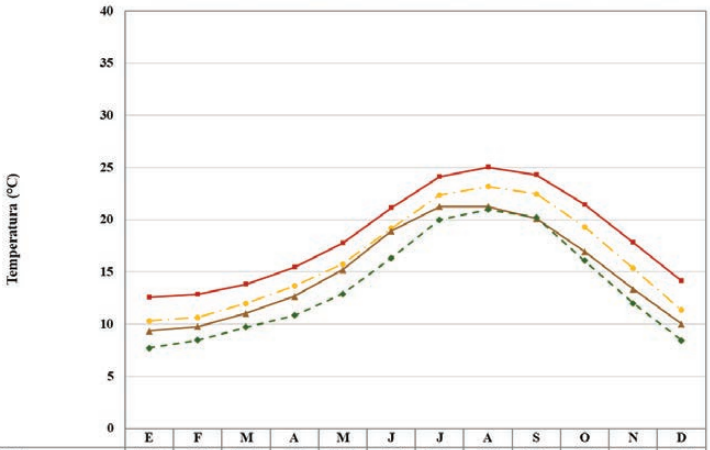


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costa occidental	11.1	11.1	11.4	11.6	12.8	15.8	20.5	22.6	22.2	19.4	15.7	12.3
Llanura occidental	9.0	9.3	10.1	10.9	12.3	15.0	18.3	19.6	19.2	16.3	12.7	9.9
Vertiente oeste: serranía sur	8.9	9.2	10.0	11.3	13.3	16.3	18.8	19.3	18.7	15.9	12.6	9.8

En cuanto a la forma que presentan las curvas, se distingue que en la región occidental (gráfica 4.28-A) la temperatura sube gradualmente durante los primeros meses del año, sobre todo en la zona costera, como resultado de la influencia que ejercen la corriente marítima fría, las surgencias y los vientos del noroeste provenientes del mar.

En cambio, en el oriente y el norte del municipio (gráfica 4.28-B) se observa que el incremento de temperatura es más rápido. Posteriormente, el descenso de temperatura presenta una mayor pendiente en todas las regiones de ambas gráficas.

Gráfica 4.28-B. Temperatura mínima
Oriente del municipio de La Paz, B.C.S. (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costa oriental	12.6	12.9	13.8	15.5	17.8	21.2	24.1	25.0	24.3	21.5	17.8	14.2
Llanura oriental	10.3	10.6	12.0	13.7	15.8	19.2	22.4	23.2	22.5	19.3	15.3	11.4
Serranía suroriental	9.4	9.8	11.0	12.7	15.2	18.9	21.3	21.3	20.1	17.0	13.3	10.0
Centro, mesas y serranía norte	7.7	8.5	9.7	10.9	12.9	16.3	20.0	21.0	20.2	16.1	12.0	8.5

El valor de las curvas difiere según la altitud y la cercanía al mar. Por un lado, en ambos litorales se aprecia que durante todo el año la temperatura mínima promedio es más alta. En la costa oriental va de una mínima de 12.6° C en enero a una máxima de 25° C en agosto; en la costa occidental es de 11.1° C a 22.6° C para esos meses, y en la llanura oriental de 10.3° C a 23.2° C.

Por otro lado, en las mesetas y las serranías la temperatura mínima promedio es menor: en el norte del municipio con 7.7° C en enero a 21.0° C en agosto; y en la vertiente oeste de la serranía sur de 8.9° C a 19.3° C para dichos meses.

La oscilación de la temperatura mínima promedio en este municipio es también extremosa (tabla 4.37). En la región occidental es inferior, con valores que van de 10.4° C en la sierra, a 11.6° C en la costa. En tanto que la zona oriental es más extremosa, sobre todo en la parte norte del municipio, donde alcanza su máximo valor, 13.3° C.

La tabla 4.38 muestra la temperatura mínima promedio de los cinco meses más fríos (enero a marzo, y noviembre y diciembre) de las estaciones climatológicas del municipio de La Paz, así como la temperatura mínima promedio anual y la mínima media mensual más baja.

Las estaciones que presentan la más baja temperatura mínima anual, igual o menor de 13° C, son sólo ocho: Santa Inés (12.0° C), El Rosario (12.2° C), El Pilar y Valle Perdido (12.5° C), Iraky y La Fortuna (12.7° C), El Paso de Iritú (12.8° C) y San Vicente de la Sierra (13.0° C).

En esta tabla se aprecia también que en más de la mitad de las estaciones climatológicas de este municipio, las temperaturas mínimas mensuales durante los meses de invierno son frías, o sea, menores de 10° C, sobre todo las que se encuentran a mayor altitud o lejos de las costas, como las mesetas o las serranías. Dentro de éstas destacan, con una mínima promedio mensual entre 6 y 8° C: El Pilar, San Pedro de la Presa, La Soledad Norte, Iraky, La Fortuna y El Paso de Iritú, en el norte del municipio; y Valle Perdido y San Vicente de la Sierra, en el sur.

Asimismo, la mayoría de las localidades tiene su mínima mensual en enero. Sin embargo, hay algunas estaciones cuya influencia del océano Pacífico favorece que la mínima sea hasta febrero, como Todos Santos, El Pescadero, Las Pocitas, Santa Inés y San Jacinto, o bien que se presente durante dos meses, enero y febrero, como El Rosario y La Muela.

Tabla 4.38. Temperatura mínima promedio, meses más fríos y anual (°C)
Municipio de La Paz, B.C.S. (normales 1991-2020)

	Estación	Ene	Feb	Mar	Nov	Dic	Anual	Mes más frío
1	**Todos Santos**	11.3	11.1	11.1	15.6	12.1	**15.2**	**10.9**
2	**El Pescadero**	10.2	10.0	10.2	14.9	11.6	**14.8**	**10.0**
3	**Elías Calles**	11.8	12.4	13.2	16.7	13.1	**16.6**	**11.8**
4	**Santa Rita**	9.0	10.1	11.7	13.4	9.7	**14.1**	**9.0**
5	**Las Pocitas**	10.2	10.0	11.4	12.4	10.5	**13.1**	**10.0**
6	**Santa Fe**	6.8	7.8	8.9	11.7	7.6	**13.4**	**6.8**
7	**El Rosario**	10.0	10.0	10.6	11.8	10.5	**12.2**	**10.0**
8	**El Carrizal**	8.6	8.8	9.5	12.7	9.6	**13.4**	**8.6**
9	**La Muela**	7.9	7.9	8.1	12.5	9.4	**13.5**	**7.9**
10	**San Jacinto**	10.7	10.2	10.6	14.7	11.9	**15.2**	**10.2**
11	**San Pedro de la Presa**	6.8	8.0	9.4	11.6	7.9	**13.8**	**6.8**
12	**Iraky**	7.1	7.4	8.3	11.3	7.9	**12.7**	**7.1**
13	**El Aguajito**	8.7	9.2	10.4	13.2	9.2	**14.7**	**8.7**
14	**La Soledad Norte**	9.5	10.0	11.2	13.2	9.9	**15.1**	**9.5**
15	**El Paso de Iritú**	7.3	8.0	9.0	12.1	9.0	**12.8**	**7.3**
16	**La Fortuna**	7.2	8.0	9.1	11.4	7.5	**12.7**	**7.2**
17	**Los Cantilitos**	9.4	10.6	11.7	12.6	9.7	**15.0**	**9.4**
18	**El Pilar**	5.8	6.7	8.6	10.6	6.5	**12.5**	**5.8**
19	**Valle Perdido**	6.5	7.0	7.5	11.1	7.7	**12.5**	**6.5**
20	**Santa Inés**	8.6	8.2	8.6	10.9	8.7	**12.0**	**8.2**
21	**Santa Gertrudis**	10.1	10.3	11.3	13.2	11.3	**14.4**	**10.1**
22	**El Crucero**	11.7	12.1	12.7	14.6	11.7	**15.7**	**11.7**
23	**San Vicente de la Sierra**	7.3	7.9	9.3	11.9	8.6	**13.0**	**7.3**
24	**La Soledad Sur**	9.3	9.7	10.8	13.6	10.5	**14.4**	**9.3**
25	**La Paz**	12.3	12.8	13.7	17.2	13.9	**18.1**	**12.3**
26	**El Sargento**	12.7	12.8	13.7	17.8	14.3	**18.4**	**12.7**
27	**Las Palmas**	12.8	13.0	14.1	18.5	14.3	**18.7**	**12.8**
28	**Bonfil**	13.4	13.6	14.9	18.4	13.9	**18.4**	**13.4**
29	**El Cajoncito**	12.0	12.4	13.2	16.0	12.4	**17.1**	**12.0**
30	**Lagunillas**	9.4	9.3	10.8	14.3	10.7	**15.0**	**9.3**
31	**San Juan de los Planes**	8.7	8.9	10.6	14.6	10.5	**16.0**	**8.7**
32	**San Pedro**	8.1	9.0	10.5	13.4	9.3	**15.0**	**8.1**
33	**Los Robles**	9.3	9.9	10.8	13.1	9.9	**14.8**	**9.3**
34	**Los Divisaderos**	10.4	10.6	11.8	14.7	10.9	**15.5**	**10.4**
35	**San Antonio Sur**	8.5	9.2	10.8	13.4	9.5	**15.7**	**8.5**
36	**El Triunfo**	10.4	10.5	11.2	12.6	10.4	**14.3**	**10.4**
37	**San Bartolo**	8.2	8.7	10.6	12.9	9.4	**14.6**	**8.2**

Cabe señalar, por otro lado, que las estaciones climatológicas que están más pegadas a la costa occidental (Todos Santos, El Pescadero y Elías Calles) tienen una temperatura mínima promedio anual más alta que las demás estaciones del occidente. Esto contrasta con el comportamiento de la temperatura media anual (tabla 4.32) y la máxima promedio anual (tabla 4.33), donde se ve que las estaciones de la costa occidental normalmente tienen una temperatura menor que el resto del occidente.

Lo antes mencionado demuestra, de nuevo, el papel que tiene el agua del océano Pacífico al moderar la temperatura de esa costa; pues impide que la temperatura disminuya mucho en invierno y que aumente excesivamente en verano.

4.5.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

Es conveniente considerar, nuevamente, que los datos anteriores son las medias de las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). De ahí que cuando se analizaron los registros completos de cada una de las estaciones, desde su inicio hasta su último registro completo y digitalizado (2024), se notó que hubo días, meses y años con temperaturas mínimas más bajas o extremas (tabla 4.39).

En esta tabla se observa que un poco más de la mitad de las estaciones de La Paz ha tenido, en algún mes, una temperatura mínima mensual inferior a 5° C. Las seis localidades con una temperatura mínima mensual más baja han sido: Valle Perdido, con 2.4° C (enero 1999); El Pilar, 2.5° C (enero 1989); Los Divisaderos, 2.9° C (marzo 1952); La Fortuna, con 3.0° C (enero y febrero 2023); San Vicente de la Sierra y La Muela, con 3.1° C (febrero 1997 y marzo 2003).

Tabla 4.39. Temperaturas mínimas extremas
Municipio de La Paz, B.C.S. (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Mínima mensual más baja			Mínima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	**Todos Santos**	5.1	2008	marzo	**0.0**	*24-feb-11*
2	**El Pescadero**	6.6	2008	marzo	**1.0**	*01-feb-21*
3	**Elias Calles**	7.7	1981	marzo	**4.0**	*24-may-12*
4	**Santa Rita**	4.0	1989	enero	**0.0**	*14-ene-89 y 26-dic-87*
5	**Las Pocitas**	3.8	1964	enero	**-2.0**	*18-ene-53 y 12-feb-56*
6	**Santa Fe**	4.3	2002	enero	**0.0**	*25-ene-02, 6-feb-08 y 29-dic-03*
7	**El Rosario**	4.1	1962	enero	**1.0**	*26-ene-62 y 15-feb-62*
8	**El Carrizal**	5.4	2007	enero	**0.4**	*22-ene-07 y 3-feb-07*
9	**La Muela**	3.1	2003	marzo	**0.0**	*vs*
10	**San Jacinto**	5.7	1962	marzo	**0.0**	*20-feb-65*
11	**San Pedro de la Presa**	3.5	1996	enero	**-2.0**	*24-ene-00*
12	**Iraky**	3.5	2021	enero	**-1.0**	*14-feb-65*
13	**El Aguajito**	4.8	2011	febrero	**0.0**	*18-ene-06, 4-feb-11 y 28-dic-03*
14	**La Soledad Norte**	5.7	1964	enero	**0.0**	*05-mar-85*
15	**El Paso de Iritú**	3.5	1999	enero	**-0.5**	*29-dic-54*
16	**La Fortuna**	3.0	2023	enero y febrero	**-4.0**	*01-ene-11*
17	**Los Cantilitos**	4.4	1992	diciembre	**0.0**	*30-dic-03*
18	**El Pilar**	2.5	1989	enero	**-2.0**	*22,25,27 y 28-ene-23*
19	**Valle Perdido**	2.4	1999	enero	**-3.0**	*25-ene-99*
20	**Santa Inés**	4.5	2021	enero	**0.0**	*21-mar-02*
21	**Santa Gertrudis**	6.0	1944	enero	**0.0**	*04-feb-45*
22	**El Crucero**	9.2	2001 y 2004	marzo y diciembre	**0.0**	*17-dic-14*
23	**San Vicente de la Sierra**	3.1	1997	febrero	**0.0**	*30-ene-94 y 17-feb-97*
24	**La Soledad Sur**	3.4	2022	noviembre	**1.0**	*19-ene-87*
25	**La Paz**	6.7	1974	febrero	**2.0**	*16-ene-75 y 27-dic-73*
26	**El Sargento**	9.8	2011	febrero	**1.4**	*17-feb-19*
27	**Las Palmas**	9.6	2011	febrero	**5.0**	*20-ene-08 y 4-feb-11*
28	**Bonfil**	9.8	1992	enero	**1.3**	*22-dic-15*
29	**El Cajoncito**	6.2	2018	diciembre	**1.0**	*2-ene-07, 10-feb-23 y 31-dic-18*
30	**Lagunillas**	4.7	2020	marzo	**1.0**	*21-feb-11*
31	**San Juan de los Planes**	4.9	2011	febrero	**0.0**	*1-ene-54, 12-feb-56 y 15-dic-53*
32	**San Pedro**	4.5	2016	enero	**0.0**	*15-ene-89 y 12-feb-56*
33	**Los Robles**	7.3	2001 y 2011	enero y diciembre	**0.0**	*03-feb-11*
34	**Los Divisaderos**	2.9	1952	marzo	**0.0**	*22-ene-55*
35	**San Antonio Sur**	6.1	1967	enero	**1.0**	*25-ene-90 y 4-feb-11*
36	**El Triunfo**	4.5	1964	enero	**-4.0**	*30-dic-03*
37	**San Bartolo**	3.3	1956	febrero	**-0.5**	*12-ene-46*

La tabla contiene también la temperatura mínima extrema diaria, es decir la *minima minimorum* de cada una de las estaciones de todo su

periodo de registro. En la mayoría de ellas se aprecian temperaturas heladas, de 0° C o menos. Figuran: La Fortuna y El Triunfo, que un día tuvieron -4.0° C; Valle Perdido, con -3.0° C; Las Pocitas, El Pilar y San Pedro de la Presa, con -2.0° C; Iraky, con -1.0° C; El Paso de Iritú y San Bartolo, con -0.5° C; y 15 estaciones con uno o más días de 0.0° C.

Cabe recalcar que las condiciones meteorológicas y oceánicas pueden generar que las temperaturas desciendan aún más de lo normal durante algunos días. Esto puede ser debido a los frentes fríos que, año con año, llegan a la entidad, o bien a un episodio frío del fenómeno ENOS (anexo 1.1) que favorece un descenso en la temperatura superficial del mar.

Al comparar dicho anexo con las temperaturas de la tabla anterior, se ve que varias de estas temperaturas mínimas extremas concuerdan con los años en que hubo un evento frío de La Niña.

Destacan las temperaturas mínimas extremas de los siguientes años cuando hubo un evento frío fuerte: en 1973, La Paz registró su mínima extrema, 2.0° C (27 diciembre); en 1989, Santa Rita y San Pedro registraron también su mínima diaria, 0.0° C (14 enero y 15 enero, respectivamente); en 1999, Valle Perdido presentó su mínima mensual más baja de 2.4° C (enero) y su mínima extrema de -3.0° C (25 enero), y durante el mismo enero, El Paso de Iritú tuvo su mínima mensual más baja, con 3.5° C. En 2007, El Carrizal presentó su mínima mensual más baja, 5.4° C (enero) y su mínima extrema, de 0.4° C (22 enero y 3 febrero). Por último, en 2011 se registraron varias temperaturas mínimas extremas: La Fortuna con -4.0° C (1° enero), Todos Santos con 0.0° C (24 febrero), El Aguajito con 0.0° C (4 febrero), Los Robles con 0.0° C (3 febrero), San Antonio Sur con 1.0° C (4 febrero), Lagunilla con 1.0° C (21 febrero), Las Palmas, 5.0° C (4 febrero).

En cuanto a un evento frío moderado, sobresale el año 1956, cuando en Las Pocitas se registró la mínima extrema de -2.0° C (12 febrero). Y, finalmente, de un evento débil destacan los años: 2000, cuando San Pedro de la Presa registró su mínima extrema de -2.0°

C (24 enero); y 2008, cuando El Pescadero tuvo su mínima más baja de 1.2° C (2 mayo).

4.5.5. Temperatura: tendencias observadas

Se compararon las normales climatológicas de los periodos 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010 y 1991-2020, de las 23 estaciones climatológicas que tienen sus registros más largos. y se encontró que la temperatura media anual ha cambiado en algunas estaciones del municipio de La Paz.

En la tabla 4.40 se observa que la temperatura media anual ha variado en algunas de ellas, pero sin un patrón específico. Por un lado, se aprecian ocho estaciones con un incremento que, en algunos casos, ha sido constante y paulatino. La tendencia ascendente en la temperatura media anual de dichas estaciones va desde 0.5° C en San Pedro, hasta 2.2° C en la ciudad de La Paz.

Por otro lado, hay 12 estaciones donde la temperatura media anual ha tenido cierta variabilidad, pero ha permanecido casi igual, y sólo en tres estaciones ha disminuido.

Cabe señalar que en la estación climatológica de La Paz ha habido un incremento muy notorio en la temperatura media anual como consecuencia del cambio de uso de suelo, del aumento de la población y del crecimiento de la ciudad. Para el periodo 1961-1990 la temperatura media anual fue de 23.0° C, en 1971-1990 se elevó a 23.3° C, para 1981-2010 subió a 24.1° C, y durante las últimas normales, 1991-2020, alcanzó 25.2° C. El incremento fue de 2.2° C. El aumento ya se había detectado anteriormente en la estadística del observatorio meteorológico (Robles Gil, 1998).

Tabla 4.40. Tendencias en la temperatura media (Normales)
Municipio de La Paz, B.C.S.

	Estación	Normales climatológicas (SMN, Conagua)				Tendencia		
		1961 a 1990	1971 a 2000	1981 a 2010	1991 a 2020	Positiva	Igual	Negativa
1	Todos Santos	21.6	21.6	21.2	21.6		0.0	
2	El Pescadero	…	22.1	21.9	21.9		-0.2	
3	Elias Calles	…	21.9	22.7	23.0	1.1		
4	Las Pocitas	22.5	22.3	21.9	21.7			-0.8
5	El Carrizal	22.1	22.1	21.7	21.6			-0.5
6	San Jacinto	22.1	22.4	22.5	22.5		0.4	
7	San Pedro de la Presa	…	22.8	23.0	23.0		0.2	
8	La Soledad Norte	22.3	22.2	22.2	23.0	0.7		
9	El Paso de Iritú	22.0	21.9	21.8	22.6	0.6		
10	El Pilar	22.1	22.1	22.0	22.2		0.1	
11	Valle Perdido	…	21.5	21.5	21.8		0.3	
12	Santa Gertrudis	22.0	21.3	21.4	22.2		0.2	
13	La Paz	23.0	23.3	24.1	25.2	2.2		
14	El Sargento	…	23.8	23.6	23.8		0.0	
15	Las Palmas	…	24.7	24.6	24.8		0.1	
16	Bonfil	…	24.3	23.6	23.0			-1.3
17	El Cajoncito	23.6	23.7	23.6	23.7		0.1	
18	San Pedro	22.9	23.1	23.1	23.4	0.5		
19	Los Robles	…	21.7	22.0	22.4	0.7		
20	Los Divisaderos	21.7	22.1	22.3	22.2		0.5	
21	San Antonio Sur	23.1	23.1	23.2	23.9	0.8		
22	El Triunfo	21.3	21.3	21.7	22.5	1.2		
23	San Bartolo	22.4	22.6	22.4	22.5		0.1	

4.6. Municipio de Los Cabos

4.6.1. Temperatura media

Los Cabos cuenta con 17 estaciones climatológicas convencionales operando. Sin embargo, tres de ellas son de reciente creación y carecen de normales climatológicas, por lo que se escogieron las 14 estaciones que tienen más de 30 años de registro. En la Tabla 4.41 se presenta la temperatura media mensual y anual de cada una ellas.

En términos generales, la temperatura anual del municipio de Los Cabos es de 24° C. Ésta, aunque similar a la del municipio de Loreto, es la más alta de todos los municipios.

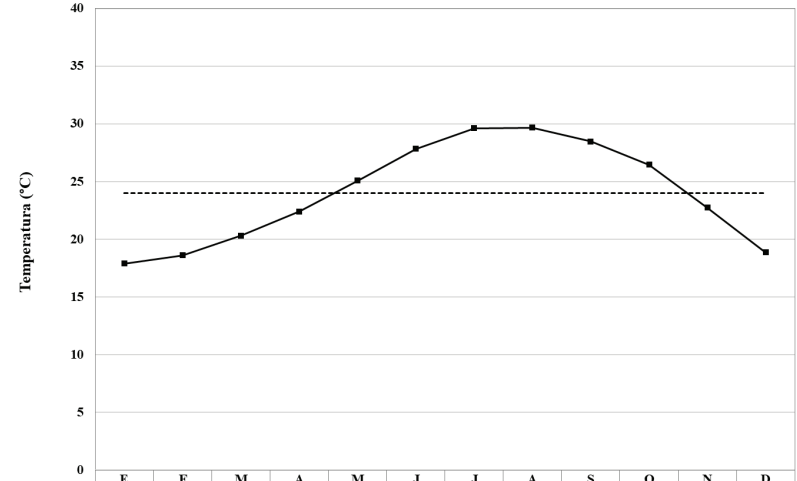
Tabla 4.41. Temperatura media (°C)
Municipio de Los Cabos (1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
1	**La Ribera**	16.6	16.8	18.3	20.1	22.8	26.8	29.1	29.5	28.2	25.6	21.7	17.9	**22.8**	**29.5**	**16.6**	**12.9**
2	**Las Cuevas**	16.6	17.1	19.1	21.2	24.3	28.4	30.3	30.2	28.6	25.8	21.4	17.7	**23.4**	**30.3**	**16.6**	**13.7**
3	**Santiago**	16.7	17.5	19.3	21.5	24.5	28.4	30.1	29.9	28.5	26.0	21.7	17.6	**23.5**	**30.1**	**16.7**	**13.4**
4	**Las Barracas**	17.6	18.0	19.6	21.9	24.7	26.9	28.5	29.0	28.0	26.8	23.5	19.6	**23.7**	**29.0**	**17.6**	**11.4**
5	**Agua Caliente**	18.1	19.4	21.9	24.2	27.8	30.5	31.5	31.0	29.3	26.8	22.4	18.4	**25.1**	**31.5**	**18.1**	**13.4**
6	**Mangle**	17.7	18.9	20.6	22.8	27.4	30.6	31.1	30.4	28.6	26.3	22.5	18.9	**24.7**	**31.1**	**17.7**	**13.4**
7	**Caduaño**	16.7	18.3	21.0	23.3	25.7	28.3	29.3	28.9	27.6	24.7	20.8	17.3	**23.5**	**29.3**	**16.7**	**12.6**
8	**Boca del Salado**	19.2	19.4	20.6	22.6	24.2	26.4	28.4	28.9	27.8	26.4	23.5	19.6	**23.9**	**28.9**	**19.2**	**9.7**
9	**Yeneka**	15.7	16.8	19.5	23.1	26.5	30.1	31.9	31.5	30.9	28.6	23.8	17.1	**24.6**	**31.9**	**15.7**	**16.2**
10	**Santa Anita**	19.5	20.2	21.5	23.6	26.3	29.2	30.7	30.6	29.5	27.7	24.0	20.5	**25.3**	**30.7**	**19.5**	**11.2**
11	**San José del Cabo**	19.6	20.1	21.2	22.5	24.8	27.1	29.2	29.3	28.6	26.9	24.0	20.7	**24.5**	**29.3**	**19.6**	**9.7**
12	**San Felipe**	17.4	18.5	20.0	22.6	25.2	27.3	28.8	28.5	27.2	25.3	21.8	17.9	**23.4**	**28.8**	**17.4**	**11.4**
13	**La Candelaria**	19.5	19.5	20.6	21.7	22.6	24.2	27.5	28.3	27.4	26.1	23.3	20.2	**23.4**	**28.3**	**19.5**	**8.8**
14	**Cabo San Lucas**	19.7	20.0	21.2	22.7	24.3	25.5	28.4	29.3	28.5	27.3	23.9	20.7	**24.3**	**29.3**	**19.7**	**9.6**

La gráfica 4.29 muestra la marcha de la temperatura a lo largo del año. En ella se aprecia que la temperatura más baja es en enero, con 17.9° C, luego aumenta hasta alcanzar su valor más alto en agosto, de 29.7° C, después la temperatura disminuye.

En comparación con otros municipios, el aumento de temperatura de los primeros meses del año es más rápido, pues la mayor parte de las estaciones climatológicas se localizan del lado del golfo de California, que es más cálido y carece del efecto más fresco del océano Pacífico.

Gráfica 4.29. Temperatura media
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	17.9	18.6	20.3	22.4	25.1	27.8	29.6	29.7	28.5	26.5	22.7	18.9
Anual	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0

Regiones

Al analizar la marcha de la temperatura de cada una de las estaciones climatológicas de Los Cabos, se observaron varias diferencias que están dadas por latitud, altitud, relieve, vertiente y cercanía al mar. De ahí que, según su comportamiento, las estaciones se agruparon en siete regiones distintas (tabla 4.42).

En esta tabla se aprecian las diferencias de temperatura entre dichas regiones. Las estaciones que tienen la temperatura media anual más baja en el municipio de Los Cabos están en: la costa oriental-norte, con 23.2° C; y en la sierra, tanto en la vertiente sureste como en la suroeste, ambas con 23.4° C, como consecuencia de su mayor altitud.

Tabla 4.42. Temperatura media (°C)
Regiones del municipio de Los Cabos (normales 1991-2020)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa oriental-norte	17.1	17.4	19.0	21.0	23.8	26.9	28.8	29.3	28.1	26.2	22.6	18.8	**23.2**	**29.3**	**17.1**	**12.2**
Costa oriental-sur	19.5	19.8	21.0	22.6	24.4	26.3	28.7	29.2	28.3	26.9	23.8	20.3	**24.2**	**29.2**	**19.5**	**9.7**
Vertiente este: valles	16.4	17.4	19.7	22.3	25.3	28.8	30.4	30.1	28.9	26.3	21.9	17.4	**23.7**	**30.4**	**16.4**	**14.0**
Vertiente este: mesas	17.2	18.4	20.7	23.4	27.2	30.4	31.5	31.0	29.6	27.2	22.9	18.1	**24.8**	**31.5**	**17.2**	**14.3**
Vertiente sureste: sierra	17.4	18.5	20.0	22.6	25.2	27.3	28.8	28.5	27.2	25.3	21.8	17.9	**23.4**	**28.8**	**17.4**	**11.4**
Corredor urbano sureste	19.5	20.2	21.5	23.6	26.3	29.2	30.7	30.6	29.5	27.7	24.0	20.5	**25.3**	**30.7**	**19.5**	**11.2**
Vertiente suroeste-sierra	19.5	19.5	20.6	21.7	22.6	24.2	27.5	28.3	27.4	26.1	23.3	20.2	**23.4**	**28.3**	**19.5**	**8.8**

Por otro lado, partiendo de la costa hacia el centro del municipio y en dirección a la sierra de La Laguna, en lugar de un descenso de temperatura como sería lo normal, primero se presenta un paulatino aumento. De manera que las estaciones localizadas en los valles de la vertiente oriental alcanzan una media de 23.7° C. Estas estaciones se encuentran, habitualmente, en la ribera de los arroyos o en cañadas bajas, rodeadas de cerros o mesas que pueden bloquear la acción moderadora del mar y la circulación del viento.

Esto mismo se acentúa en las estaciones ubicadas en las mesas que están a mayor altitud, las cuales también se encuentran cerca de las márgenes de los arroyos, y donde la temperatura es todavía mayor, de 24.8° C.

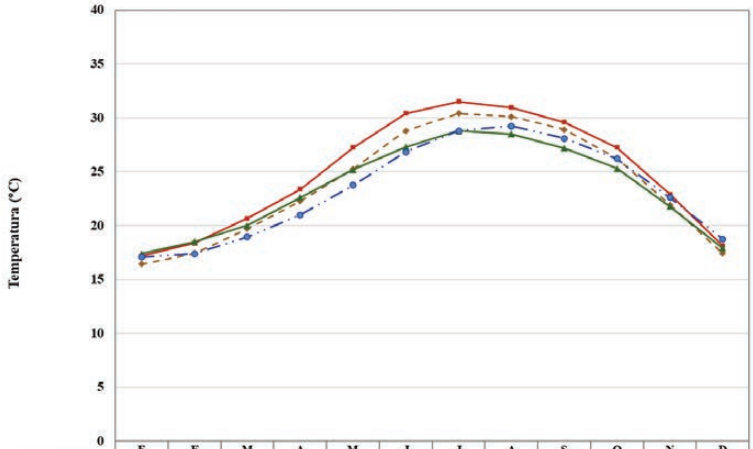
Sin embargo, las estaciones localizadas en el extremo sureste, en la llanura cercana a la costa que conforman un corredor urbano, son las que registran la temperatura anual más alta, con 25.3° C. La temperatura de esta zona se ha ido incrementando a la par del crecimiento urbano.

Por último, el municipio de Los Cabos cuenta solamente con una estrecha franja del lado del océano Pacífico. Las mesas ubicadas en esta vertiente occidental son generalmente más frescas (23.4° C) que las situadas del lado oriental. Lo anterior se debe a la influencia de la corriente fría del Pacífico, que disminuye su temperatura y refresca el ambiente.

Como se puede observar, el comportamiento de la temperatura anual de las siete regiones del municipio de Los Cabos es

también complejo. Por esta razón, y para facilitar su visualización e interpretación, se dividieron nuevamente en dos gráficas: 4.30-A, que comprende las estaciones ubicadas en la vertiente oriental y la costa norte, y 4.30-B, las estaciones del sur y el occidente.

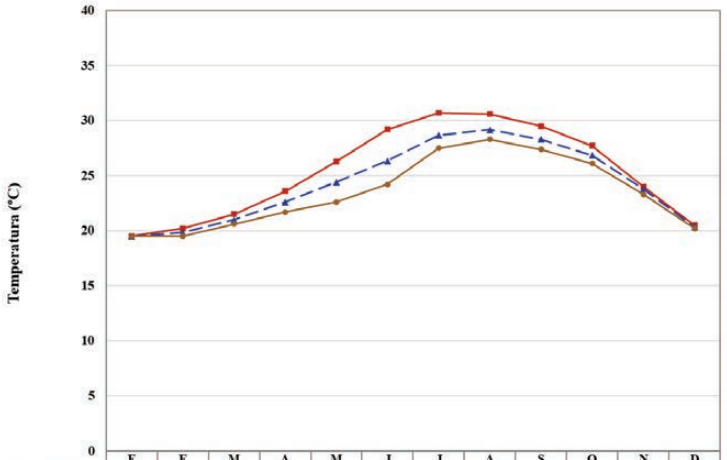
Gráfica 4.30-A. Temperatura media por regiones fisiográficas Oriente del municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente este: mesas	17.2	18.4	20.7	23.4	27.2	30.4	31.5	31.0	29.6	27.2	22.9	18.1
Vertiente este: valles	16.4	17.4	19.7	22.3	25.3	28.8	30.4	30.1	28.9	26.3	21.9	17.4
Vertiente sureste: sierra	17.4	18.5	20.0	22.6	25.2	27.3	28.8	28.5	27.2	25.3	21.8	17.9
Costa oriental-norte	17.1	17.4	19.0	21.0	23.8	26.9	28.8	29.3	28.1	26.2	22.6	18.8

En cuanto a la forma de las curvas, las gráficas muestran que después del invierno la temperatura aumenta más rápidamente en las mesas y los valles de la vertiente oriental (gráfica 4.30-A). En cambio, en la vertiente suroeste de la sierra y la costa sur (gráfica 4.30-B) la línea sube paulatinamente, como consecuencia de su cercanía a aguas más frescas. El posterior enfriamiento de la temperatura es más pronunciado en casi todas las regiones.

Gráfica 4.30-B. Temperatura media por regiones fisiográficas
Sur y occidente del municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales: 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Corredor urbano sureste	19.5	20.2	21.5	23.6	26.3	29.2	30.7	30.6	29.5	27.7	24.0	20.5
Costa oriental-sur	19.5	19.8	21.0	22.6	24.4	26.3	28.7	29.2	28.3	26.9	23.8	20.3
Vertiente suroeste-sierra	19.5	19.5	20.6	21.7	22.6	24.2	27.5	28.3	27.4	26.1	23.3	20.2

En cuanto al valor de las curvas, se aprecia en general que el contraste de temperatura entre las regiones es menor en invierno, y se incrementa hacia fines de primavera y se vuelve a reducir en otoño.

En ambas gráficas se observa que los valles, las mesas y la serranía de la vertiente oriental tienen una menor temperatura en invierno (entre 16.4 y 18.5° C) que la vertiente suroeste de la sierra y el corredor urbano (entre 19.5 a 20.5° C). Esto se debe a que la influencia marítima es menor en la parte central y oriental del municipio que en el oeste y el sur. Asimismo, se nota que en la época fría la costa oriental norte es más fresca que la costa oriental del sur del municipio.

De primavera a verano, la temperatura aumenta y la diferencia térmica entre las regiones también. Los valles y las mesas de la vertiente oriental y el corredor urbano del sureste presentan las mayores temperaturas medias, sobrepasan los 30° C, mientras que

en el resto de las regiones la temperatura media en esta época cálida es de entre 27° C y 29° C.

Por último, la oscilación térmica es también extremosa (tabla 4.42). Los valores más altos corresponden a las mesas (14.3° C) y los valles de la vertiente oriental (14.0° C), en tanto que los más bajos están en la vertiente suroeste de la sierra (8.8° C) y en la costa sur (9.7° C).

Localidades

Las estaciones con la temperatura media anual más alta (tabla 4.41), superior a 24° C, son: Santa Anita (25.3° C), Agua Caliente (25.1° C), Mangle (24.7° C), Yeneká (24.6° C), San José del Cabo (24.5° C) y Cabo San Lucas (24.3° C), que se encuentran en la vertiente oriental y la llanura sur.

En contraste, las localidades con la temperatura media anual más baja son: La Ribera (22.8° C), ubicada en la costa-norte del municipio; San Felipe (23.4° C) que, con sus 380 m de altitud, resulta ser la estación climatológica de mayor altitud en Los Cabos; La Candelaria (23.4° C), ubicada en la vertiente occidental; y Las Cuevas (23.4° C), en la llanura al norte.

Otras estaciones situadas también en zonas más elevadas son: Mangle (217 m), La Candelaria (216 m), Agua Caliente (214 m) y Caduaño (180 m). Éstas se localizan en las riberas de los arroyos o en las mesas de ambas vertientes de las sierras del sur.

En cuanto al mes en que se presentan las temperaturas extremas, se aprecia que prácticamente la mitad de las estaciones del municipio de Los Cabos tiene su temperatura media más alta en julio, un mes después del solsticio de verano. Estas localidades son las más alejadas del mar, y que tienen una altitud superior a 80 m. En cambio, las estaciones que están junto al mar, como La Ribera, Las Barracas, Boca del Salado, San José del Cabo y Cabo San Lucas, o que tienen una mayor influencia del océano Pacífico, como La Candelaria, su temperatura media más alta es hasta agosto.

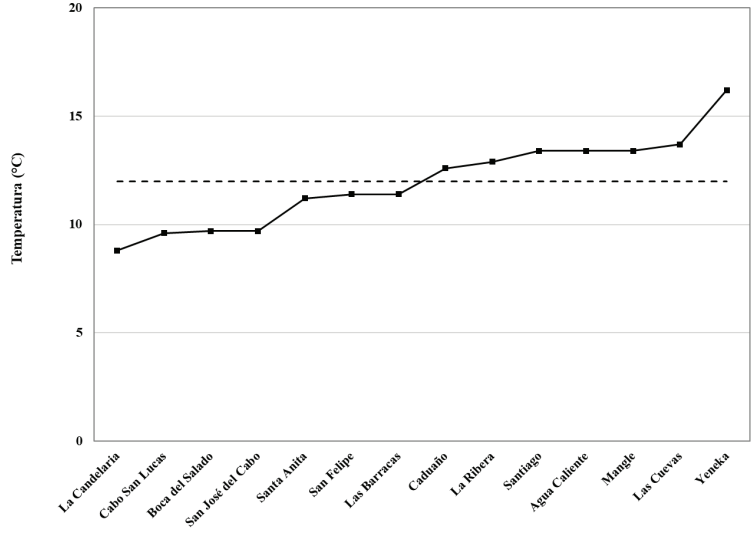
En cuanto a la temperatura media más baja, ésta ocurre en enero en todas las estaciones.

4.6.2. Oscilación térmica

La oscilación térmica promedio del municipio de Los Cabos es extremosa, de 12.0° C (gráfica 4.31). Los meses de mayor oscilación son de marzo a junio, que son los más secos; y los meses con una menor variación son julio, agosto y septiembre, cuando aumenta la humedad y la precipitación (gráfica 6.37).

La tabla 4.41 y la gráfica 4.31 muestran las diferencias en la oscilación térmica de las distintas estaciones de este municipio. En ambas se aprecia que todas las estaciones tienen una oscilación extremosa (e), es decir, entre 7 y 14° C, y que en la estación de Yeneká es muy extremosa (e´), o sea, superior a 14° C.

Gráfica 4.31. Oscilación térmica anual
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (1991-2020)



Los valores más bajos, entre 8.8 y 9.7° C se encuentran en la vertiente del Pacífico y en la costa sur. Entre éstos destacan las localidades de La Candelaria, Cabo San Lucas, Boca del Salado y San José del Cabo.

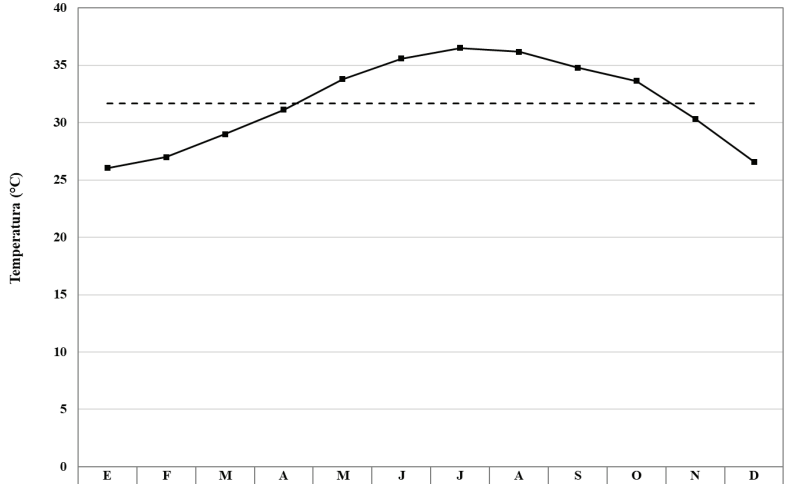
En cambio, las estaciones con los valores más altos, mayores de 13° C, se ubican más lejos de la acción moderadora del mar, como son las mesas y los valles de la vertiente oriental. De estas regiones, sobresalen Yeneká, Las Cuevas, Mangle, Agua Caliente y Santiago.

4.6.3. Temperatura máxima

4.6.3.1. TEMPERATURA MÁXIMA

En términos generales la temperatura máxima promedio anual en el municipio de Los Cabos es de 31.7° C, mayor que la de los demás municipios de la entidad. La gráfica 4.32 muestra su comportamiento a lo largo del año. En ésta se aprecia que el valor más bajo es en enero, con una media de 26.0° C, y el más alto se alcanza en julio, con un promedio de 36.5° C.

Gráfica 4.32. Temperatura máxima
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (normales 1991-2020)



Regiones

Considerando la temperatura máxima promedio de cada estación climatológica, se notó que ésta varía de acuerdo con la latitud, la altitud, la cercanía al mar, la vertiente y el tipo de relieve. Por lo cual su comportamiento se agrupó en las mismas siete regiones anteriores (tabla 4.43).

Tabla 4.43. Temperatura máxima (°C)
Regiones del municipio de Los Cabos (normales 1991-2020)

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Costa oriental-norte	23.4	24.2	26.0	27.9	30.5	33.3	34.5	34.3	32.8	31.4	27.9	24.3	**29.2**	**34.5**	**23.4**	**11.1**
Costa oriental-sur	26.2	26.7	28.2	30.1	32.2	33.6	35.1	35.2	34.1	33.2	30.3	26.9	**31.0**	**35.2**	**26.2**	**9.0**
Vertiente este: valles	25.8	27.0	29.3	31.3	34.0	36.2	36.9	36.5	34.9	33.5	29.9	26.3	**31.8**	**36.9**	**25.8**	**11.1**
Vertiente este: mesas	26.1	27.4	30.1	33.1	36.7	39.0	39.3	38.3	36.8	35.2	31.3	26.6	**33.3**	**39.3**	**26.1**	**13.2**
Vertiente sureste: sierra	26.8	28.3	29.9	32.4	35.5	37.1	37.1	36.4	34.9	33.7	30.8	26.9	**32.5**	**37.1**	**26.8**	**10.3**
Corredor urbano sureste	28.6	29.8	31.6	33.6	36.3	37.6	38.0	37.3	36.0	35.5	32.6	29.0	**33.8**	**38.0**	**28.6**	**9.4**
Vertiente suroeste: sierra	25.3	25.4	26.9	28.3	29.7	30.3	32.6	33.0	31.8	31.2	28.7	25.7	**29.1**	**33.0**	**25.3**	**7.7**

En esta tabla se observan las diferencias de temperatura que hay entre dichas zonas. Por un lado, las estaciones que tienen la temperatura media anual más baja están en: la vertiente suroeste de la sierra, con 29.1° C, pues reciben una mayor influencia de las aguas frescas del océano Pacífico, y en la costa oriental norte y sur, 29.2° C y 31.0° C, donde también tienen la acción moderadora del mar.

Por otro lado, partiendo del litoral hacia el centro del municipio y en dirección a la sierra de La Laguna se observa, contrario a lo normal, un notorio aumento de temperatura. Primero, se encuentran las estaciones localizadas en los valles de la vertiente oriental, con una máxima promedio de 31.8° C.

Como se mencionó anteriormente, las estaciones de los valles están, generalmente, junto a los arroyos o en cañadas bajas, y rodeadas de cerros o mesas que pueden bloquear la acción reguladora del mar y la circulación del viento.

Esto mismo se acentúa en las estaciones de las mesas que están a mayor altitud y que se ubican también en las márgenes de los arroyos, y donde se alcanza una temperatura máxima de 33.3° C.

Después de las mesas, en la misma vertiente oriental se encuentran las estaciones de la serranía, con 32.5° C, pues al tener una mayor altitud, ahora sí presentan un descenso de temperatura. Y, por último, están las del corredor urbano del sureste, con la temperatura máxima promedio más alta del municipio, con 33.8° C.

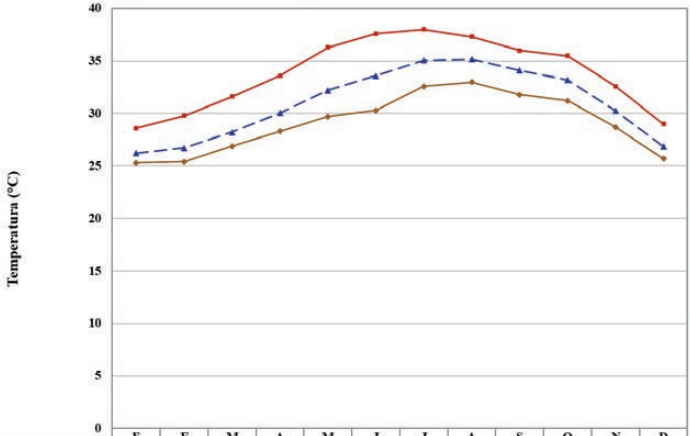
Las gráficas 4.33-A y 4.33-B permiten ver la marcha de la temperatura máxima promedio de esas siete regiones.

Respecto a la forma de las curvas, se observa que después del invierno la temperatura aumenta más rápidamente en las mesas, la sierra y los valles de la vertiente oriental (gráfica 4.33-A). En cambio, en la vertiente suroeste de la sierra y la costa sur (gráfica 4.33-B) la línea sube más lento, debido a una mayor influencia de las aguas más frescas del Pacífico.

Después, a fines de verano, todas las zonas registran un ligero descenso en la temperatura máxima promedio debido al aumento

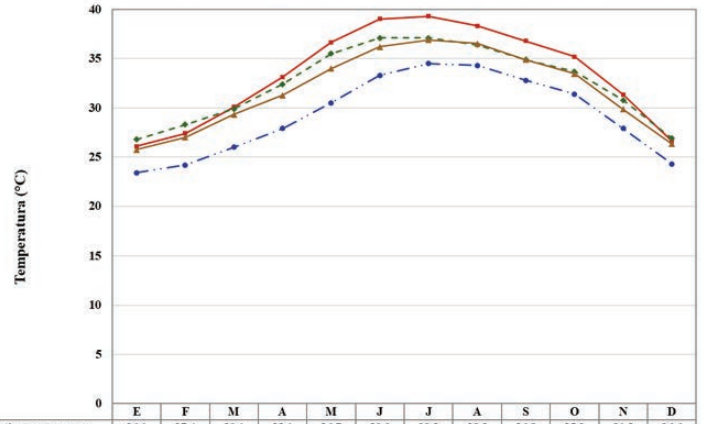
de nubosidad, pero a partir de octubre el descenso se vuelve más pronunciado.

Gráfica 4.33-B. Temperatura máxima por regiones fisiográficas Sur y occidente del municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Corredor urbano sureste	28.6	29.8	31.6	33.6	36.3	37.6	38.0	37.3	36.0	35.5	32.6	29.0
Costa oriental-sur	26.2	26.7	28.2	30.1	32.2	33.6	35.1	35.2	34.1	33.2	30.3	26.9
Vertiente suroeste: sierra	25.3	25.4	26.9	28.3	29.7	30.3	32.6	33.0	31.8	31.2	28.7	25.7

Gráfica 4.33-A. Temperatura máxima por regiones fisiográficas Oriente del municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente este: mesas	26.1	27.4	30.1	33.1	36.7	39.0	39.3	38.3	36.8	35.2	31.3	26.6
Vertiente sureste: sierra	26.8	28.3	29.9	32.4	35.5	37.1	37.1	36.4	34.9	33.7	30.8	26.9
Vertiente este: valles	25.8	27.0	29.3	31.3	34.0	36.2	36.9	36.5	34.9	33.5	29.9	26.3
Costa oriental-norte	23.4	24.2	26.0	27.9	30.5	33.3	34.5	34.3	32.8	31.4	27.9	24.3

En cuanto al valor de las líneas, se notan ciertas diferencias de temperatura entre las regiones a lo largo del año. Las zonas que tienen una temperatura máxima promedio más alta y un mayor periodo de altas temperaturas, son las mesas de la vertiente este y el corredor urbano del sureste, donde la temperatura máxima mensual sobrepasa los 30° C desde marzo hasta noviembre, o sea, durante nueve meses del año, y los 35° C de mayo a octubre.

Los valles y la sierra orientales, y la costa sur son también cálidos, pues se rebasan los 30° C desde abril hasta noviembre en estas dos últimas, y en los valles hasta octubre. En cuanto a los 35° C, éstos se sobrepasan: de mayo a agosto en la serranía sureste, de junio a agosto en los valles, y sólo en julio y agosto en la costa sur.

Las zonas que tienen una menor temperatura máxima y un periodo más corto de altas temperaturas en este municipio son: la vertiente suroriental y la costa norte. En éstas nunca se alcanzan los 35° C de máxima mensual.

Finalmente, respecto a la oscilación de la temperatura máxima promedio, se aprecia que es extremosa (tabla 4.43). Los valores más altos están en las mesas de la vertiente oriental (13.2° C), mientras que los más bajos en la vertiente oeste (7.7° C).

En relación con las dos zonas costeras, como se había señalado, la variación es menor en la costa sur del municipio (9.0° C) que en la costa norte (11.1° C).

Localidades

La tabla 4.44 muestra la temperatura máxima mensual de los nueve meses más cálidos (mayo a octubre) de las estaciones del municipio de Los Cabos, así como la temperatura máxima promedio anual y la máxima mensual más alta.

En este municipio hay 11 localidades con una temperatura máxima promedio anual de 30° C o más: Agua Caliente (34.2° C), Santa Anita (33.8° C), Mangle (33.4° C), San Felipe (32.5° C), Santiago y Yeneká (ambas con 32.4° C), San José del Cabo (31.8°

C), Caduaño (31.6° C), Las Cuevas (31.4° C), Las Barracas (31.2° C), Cabo San Lucas (30.9° C) y Boca del Salado (30.0° C).

En la tabla siguiente se aprecia en general que, de mayo a agosto, las temperaturas máximas son muy cálidas. En la mayoría de las estaciones la temperatura máxima del mes más caliente sobrepasa los 35° C, y en cuatro de ellas, Agua Caliente, Mangle, Yeneká y Santa Anita se alcanzan o exceden los 38° C.

Asimismo, se observa que en la mitad de las estaciones la temperatura máxima más alta es en julio. Mientras que en algunas pocas, como Agua Caliente, Mangle y San Felipe, que están más alejadas del mar, es en junio; y otras tantas, como Las Barracas, Boca del Salado, Cabo San Lucas y La Candelaria, con mayor influencia marítima, es hasta agosto.

Tabla 4.44. Temperatura máxima promedio, meses más cálidos y anual (°C) Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Estación	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Anual	Mes más caliente
1	La Ribera	30.5	33.3	34.5	34.3	32.8	31.4	**29.2**	**34.5**
2	Las Cuevas	33.5	36.1	37.0	36.5	34.8	33.5	**31.4**	**37.0**
3	Santiago	34.8	37.0	37.3	36.7	35.1	34.4	**32.4**	**37.3**
4	Las Barracas	33.0	34.7	36.0	36.1	34.9	33.7	**31.2**	**36.1**
5	Agua Caliente	37.9	39.4	39.3	38.5	36.5	35.2	**34.2**	**39.4**
6	Mangle	37.3	39.7	39.2	37.9	35.8	34.4	**33.4**	**39.7**
7	Caduaño	33.7	35.5	36.4	36.4	34.8	32.5	**31.6**	**36.4**
8	Boca del Salado	31.2	32.8	34.5	34.6	33.2	32.0	**30.0**	**34.6**
9	Yeneka	34.8	38.0	39.4	38.6	38.1	36.0	**32.4**	**39.4**
10	Santa Anita	36.3	37.6	38.0	37.3	36.0	35.5	**33.8**	**38.0**
11	San José del Cabo	32.7	34.2	35.4	35.4	34.6	33.8	**31.8**	**35.4**
12	San Felipe	35.5	37.1	37.1	36.4	34.9	33.7	**32.5**	**37.1**
13	La Candelaria	29.7	30.3	32.6	33.0	31.8	31.2	**29.1**	**33.0**
14	Cabo San Lucas	32.1	32.6	34.4	34.7	33.7	33.4	**30.9**	**34.7**

4.6.3.2. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

Es importante señalar que los datos de temperatura máxima anteriores son promedios y corresponden a las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Sin embargo, al analizar todo el periodo de cada una de las estaciones, desde su inicio hasta el último año de registro que está completo y digitalizado (2024), se observa nuevamente que se han presentado días, meses y años con temperaturas máximas más altas o extremas (tabla 4.45).

Tabla 4.45. Temperaturas máximas extremas: mensuales y diarias
Municipio de Los Cabos (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima diaria extrema	
	Estación	**°C**	**Año**	**Mes**	**°C**	**Fecha**
1	**La Ribera**	38.7	1952 y 1948	julio y agosto	**48.5**	*19-jul-50*
2	**Las Cuevas**	40.1	2006	julio	**46.0**	*05-jun-04*
3	**Santiago**	40.3	1994	julio	**48.0**	*19-ago-19*
4	**Las Barracas**	39.3	2005	agosto	**42.0**	*01-jul-83*
5	**Agua Caliente**	44.2	1983	junio	**48.0**	*20-jun-83 y 1-jul-83*
6	**Mangle**	47.2	2022	mayo	**50.0**	*24-may-22*
7	**Caduaño**	41.8	1994	julio	**46.0**	*23-jun-96*
8	**Boca del Salado**	42.6	2015	junio	**45.0**	*29-ago-20*
9	**Yeneka**	45.3	2010	septiembre	**47.7**	*16-jul-08*
10	**Santa Anita**	40.4	2021	julio	**44.0**	*10-jul-78*
11	**San José del Cabo**	39.1	2006	julio	**48.0**	*30-jun-06*
12	**San Felipe**	44.7	1953	junio	**49.5**	*13-jun-53*
13	**La Candelaria**	36.8	1992 y 1993	agosto y septiembre	**40.0**	*14-sep-81 y 6-oct-96*
14	**Cabo San Lucas**	39.4	2005	septiembre	**44.0**	*28-ago-42 y 16-sep-05*

En esta tabla se aprecia que en poco más de la mitad de las estaciones de Los Cabos se han sobrepasado, en algún mes de todos sus años de registro, los 40° C de temperatura máxima promedio mensual. Las cinco localidades con la temperatura máxima promedio mensual más alta son: Mangle, con una media de 47.2° C (mayo 2022); Yeneká, con una media de 45.3° C (septiembre 2010); San

Felipe, con 44.7° C (junio 1953); Agua Caliente, con 44.2° C (junio 1983); y Boca del Salado, con 42.6° C (junio 2015).

La tabla muestra también la temperatura máxima extrema diaria, o sea, la *maxima maximorum* de cada una de las estaciones durante todo su periodo de registro. En poco más de la mitad de las estaciones se observan temperaturas superiores a 45° C, sobresalen: Mangle, que un día registró 50.0° C, San Felipe con 49.5° C, La Ribera con 48.5° C, Santiago, Agua Caliente y San José del Cabo con uno o dos días de 48.0° C, Yeneká con un día de 47.7° C, y Las Cuevas y Caduaño con 46.0° C.

Estas temperaturas extremas son consecuencia de fenómenos meteorológicos, como las ondas de calor o los sistemas anticiclónicos, que se presentan cada verano durante algunos días. A su vez, pueden deberse a las condiciones oceánicas, como un aumento en la temperatura superficial del mar debido a la presencia de un evento cálido del fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur.

Cabe señalar que algunas de estas temperaturas extremas (tabla 4.45) concuerdan con los años en que hubo un episodio cálido de El Niño (anexo 1.1).

Resaltan las temperaturas de los siguientes años, cuando hubo un evento cálido muy fuerte: en 1983, Agua Caliente presentó su máxima mensual de 44.2° C (junio) y su máxima extrema de 48.0° C dos veces (20 junio y 1° julio); y Las Barracas registró su máxima extrema de 42.0° C (también el de 1° julio). En 2015, Boca del Salado tuvo su máxima mensual de 42.6° C (junio).

En relación con un evento fuerte, destaca 1994, cuando Caduaño y Santiago registraron su respectiva máxima mensual, 41.8° C y 40.3° C (ambas en julio).

De un evento moderado sobresale 2010, cuando Yeneká presentó su máxima mensual de 45.3° C (septiembre). Y, por último, de un evento débil, destacan: 1953, cuando San Felipe tuvo su máxima mensual de 44.7° C (junio) y su máxima extrema de 49.5° C (13 junio), y en 2004 Las Cuevas registró su máxima extrema de 46.0° C (5 junio).

Percentil 90

La tabla 4.46 muestra el percentil 90 de la temperatura máxima diaria de cada estación climatológica del municipio de Los Cabos, desde que iniciaron hasta el año 2024. Se observa que los valores más bajos se presentan también de diciembre a febrero, con un percentil 90 entre 26 y 34° C, y poco a poco aumentan hasta alcanzar las cifras más altas en julio, entre 35 y 43° C. Después de octubre descienden con mayor rapidez.

Asimismo, se aprecia que las localidades de La Ribera, Las Barracas, Boca del Salado y Cabo San Lucas, ubicadas junto al litoral, y La Candelaria, localizada en la vertiente del Pacífico, cuentan con los valores más bajos de percentil 90; éste se encuentra siempre por debajo de 40° C. En tanto que las estaciones que están más alejadas del mar y que se sitúan en las mesas o en la vertiente oriental de la serranía tienen los valores más altos, sobre todo Mangle, Agua Caliente y Yeneká, que en la época cálida el percentil 90 alcanza entre los 42 o 44° C.

Tabla 4.46. Percentil 90 de temperatura máxima diaria extrema
Municipio de Los Cabos (Registro completos, desde su inicio hasta 2024)

	Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Máxima
1	La Ribera	26.0	27.5	29.5	32.5	35.0	37.5	38.0	38.0	37.0	34.5	31.0	27.0	**38.0**
2	Las Cuevas	29.0	30.0	32.0	35.0	37.0	39.0	40.0	39.0	38.0	37.0	33.0	29.0	**40.0**
3	Santiago	30.0	32.0	34.0	36.5	38.5	40.0	40.0	40.0	39.0	38.0	34.5	31.0	**40.0**
4	Las Barracas	27.5	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	38.0	38.0	37.0	36.0	33.0	29.0	**38.0**
5	Agua Caliente	31.5	34.0	37.0	39.0	41.0	42.0	42.0	41.0	40.0	39.0	36.0	31.0	**42.0**
6	Mangle	32.0	33.0	35.0	38.0	41.0	44.0	43.0	42.0	40.0	39.0	35.0	31.0	**44.0**
7	Caduaño	30.0	31.0	34.0	37.0	39.5	41.0	41.0	40.0	39.0	37.0	35.0	31.5	**41.0**
8	Boca del Salado	29.0	29.0	30.0	32.0	35.0	37.0	37.0	38.0	36.0	35.0	32.0	29.0	**38.0**
9	Yeneká	30.0	31.5	34.0	37.0	39.0	41.0	42.0	42.0	42.0	40.0	35.0	31.0	**42.0**
10	Santa Anita	32.0	33.0	35.0	37.0	39.0	40.0	40.0	40.0	39.0	38.0	36.0	32.0	**40.0**
11	San José del Cabo	30.0	31.0	32.0	33.0	35.0	36.0	37.0	37.0	37.0	36.0	34.0	31.0	**37.0**
12	San Felipe	30.0	31.5	34.0	37.0	38.0	40.0	39.5	39.0	38.0	37.0	35.0	31.0	**40.0**
13	La Candelaria	29.0	29.0	31.0	33.0	34.0	34.0	35.0	36.0	35.0	34.0	32.0	29.0	**36.0**
14	Cabo San Lucas	29.0	30.0	31.0	33.0	35.0	36.0	37.0	37.0	36.0	35.0	33.0	30.0	**37.0**

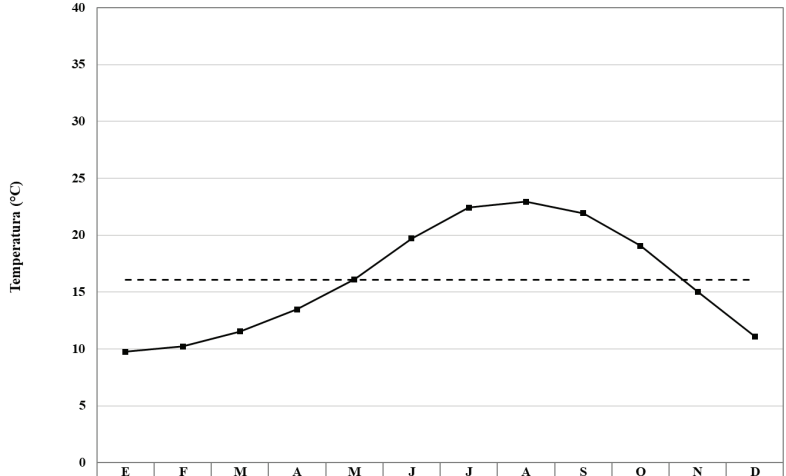
4.6.4. Temperatura mínima

4.6.4.1. TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO

En términos generales la temperatura mínima promedio en el municipio de Los Cabos es de 16.1° C. Ésta es más alta que la de los otros municipios de la entidad, excepto la de Loreto, que es un poco mayor.

La gráfica 4.34 muestra su marcha anual de la temperatura. Se aprecia que la temperatura mínima más baja se presenta en enero, con una media de 9.8° C. Posteriormente la temperatura aumenta de manera paulatina hasta alcanzar su máximo valor en agosto, con un promedio de 22.9° C, y su descenso después de septiembre es más brusco.

Gráfica 4.34. Temperatura mínima
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	9.8	10.2	11.5	13.5	16.1	19.7	22.4	22.9	21.9	19.1	15.0	11.1
Anual	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1

Al analizar la temperatura mínima promedio mensual de las 14 estaciones climatológicas, se observa que ésta varía de acuerdo con la altitud, la cercanía al mar y el tipo de relieve. Por ello, se agruparon en las mismas siete regiones anteriores (tabla 4.47, gráficas 4.35-A y 4.35-B).

En esta tabla se observa que las regiones con una temperatura mínima anual más baja son la serranía sureste (14.2° C), por su mayor altitud, y los valles del este (14.3° C). En cambio, las temperaturas mínimas anuales más altas se encuentran en las localidades del sur: la serranía del suroeste, con 17.7° C, y la costa oriental sur, con 17.6° C.

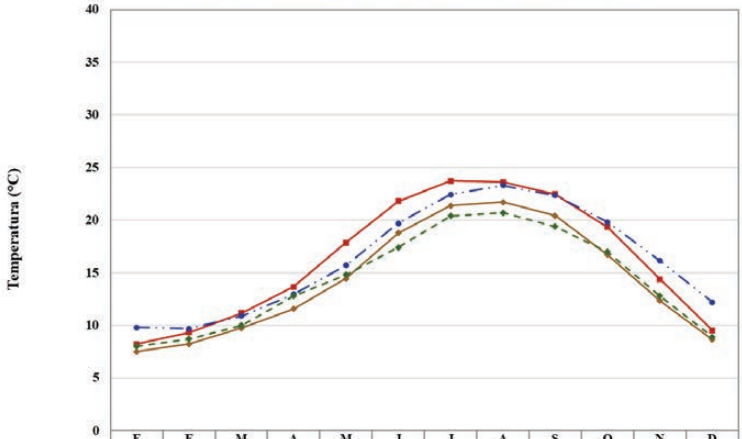
Tabla 4.47. Temperatura mínima (°C)
Regiones del municipio de Los Cabos (normales 1991-2020)

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Mes más caliente	Mes más frío	Oscilación
Vertiente este: valles	7.5	8.2	9.7	11.6	14.4	18.8	21.4	21.7	20.4	16.7	12.3	8.7	**14.3**	**21.7**	**7.5**	**14.2**
Vertiente este: mesas	8.2	9.3	11.2	13.7	17.9	21.8	23.7	23.6	22.5	19.3	14.4	9.5	**16.3**	**23.7**	**8.2**	**15.5**
Costa oriental-norte	9.8	9.7	10.9	13.0	15.7	19.7	22.5	23.3	22.4	19.8	16.2	12.2	**16.3**	**23.3**	**9.7**	**13.6**
Vertiente sureste: sierra	8.0	8.7	10.0	12.8	14.8	17.4	20.4	20.7	19.4	17.0	12.8	8.9	**14.2**	**20.7**	**8.0**	**12.7**
Corredor urbano sureste	10.3	10.7	11.5	13.5	16.3	20.8	23.5	24.0	23.0	19.4	15.2	11.9	**16.7**	**24.0**	**10.3**	**13.7**
Costa oriental-sur	12.6	12.7	13.7	15.2	16.9	19.5	22.5	23.4	22.8	20.6	17.3	13.6	**17.6**	**23.4**	**12.6**	**10.9**
Vertiente suroeste: sierra	13.7	13.6	14.4	15.0	15.5	18.1	22.4	23.6	23.1	21.0	17.8	14.7	**17.7**	**23.6**	**13.6**	**10.0**

En cuanto a la forma que presentan las curvas, se aprecia que el incremento de la temperatura es más rápido en la vertiente oriental (gráfica 4.35-A), principalmente en las mesas y los valles.

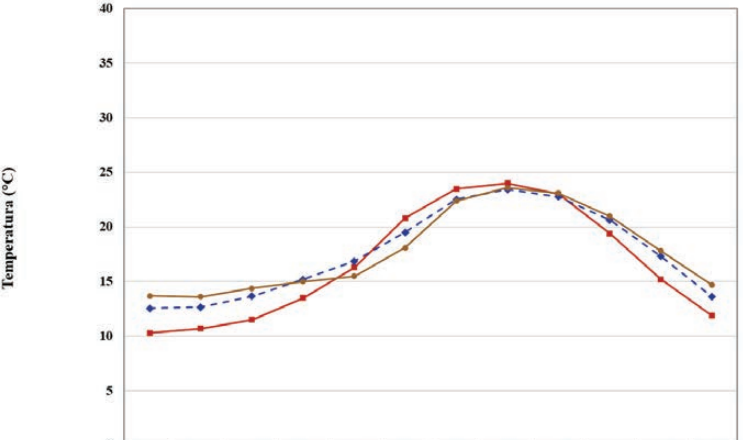
En cambio, es más gradual en la vertiente suroeste de la sierra y la costa oriental sur (gráfica 4.35-B), como resultado de la influencia que ejercen la corriente marítima fría del Pacífico, las surgencias y los vientos del noroeste provenientes del mar. Después, el descenso de temperatura presenta una mayor pendiente casi en todas las regiones de ambas gráficas.

Gráfica 4.35-A. Temperatura mínima por regiones fisiográficas
Oriente del municipio de Los Cabos (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente este: mesas	8.2	9.3	11.2	13.7	17.9	21.8	23.7	23.6	22.5	19.3	14.4	9.5
Costa oriental-norte	9.8	9.7	10.9	13.0	15.7	19.7	22.5	23.3	22.4	19.8	16.2	12.2
Vertiente este: valles	7.5	8.2	9.7	11.6	14.4	18.8	21.4	21.7	20.4	16.7	12.3	8.7
Vertiente sureste: sierra	8.0	8.7	10.0	12.8	14.8	17.4	20.4	20.7	19.4	17.0	12.8	8.9

Gráfica 4.35-B. Temperatura mínima por regiones fisiográficas
Sur y occidente del municipio de Los Cabos (Normales 1991-2020)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Corredor urbano sureste	10.3	10.7	11.5	13.5	16.3	20.8	23.5	24.0	23.0	19.4	15.2	11.9
Costa oriental-sur	12.6	12.7	13.7	15.2	16.9	19.5	22.5	23.4	22.8	20.6	17.3	13.6
Vertiente suroeste: sierra	13.7	13.6	14.4	15.0	15.5	18.1	22.4	23.6	23.1	21.0	17.8	14.7

En cuanto al valor de las curvas, se aprecia que varía según la altitud y la cercanía al mar. La serranía del sureste (gráfica 4.35-A) presenta, por su mayor altitud, la temperatura mínima promedio más baja, que va de 8° C en enero a 20.7° C en agosto.

Por el contrario, las zonas con mayor influencia marítima, como la vertiente suroeste y la costa sur tienen las temperaturas mínimas más altas, cerca de 14° C en enero y de 23° C o 24° C en agosto.

La oscilación térmica en este municipio es también extremosa (tabla 4.47). Los valores más bajos se encuentran en las zonas que tienen mayor influencia del Pacífico, como la vertiente oeste (10.0° C) y la zona costera del sur (10.9° C). Mientras que, al alejarse del mar la variación aumenta y las mayores oscilaciones están en las mesas (15.5° C) y los valles (14.2° C).

Localidades

La tabla 4.48 muestra la temperatura mínima promedio de los cinco meses más fríos (enero a marzo, y noviembre y diciembre) de las estaciones climatológicas del municipio de Los Cabos, así como la temperatura mínima promedio anual y la mínima mensual más baja.

En este municipio la única estación que tiene una temperatura mínima promedio anual menor de 13° C es Caduaño, con 12.9° C. Otras dos estaciones cuyo promedio anual es inferior a 15° C son: San Felipe con 14.2° C, y Santiago con 14.6° C.

Tabla 4.48. Temperatura mínima promedio, meses más fríos y anual (°C)
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Estación	Ene	Feb	Mar	Nov	Dic	Anual	Mes más frío
1	La Ribera	9.7	9.5	10.6	15.4	11.6	**16.4**	**9.5**
2	Las Cuevas	8.1	8.2	9.6	13.4	9.4	**15.4**	**8.1**
3	Santiago	7.0	7.4	8.8	12.7	8.5	**14.6**	**7.0**
4	Las Barracas	9.9	9.9	11.2	16.9	12.8	**16.1**	**9.9**
5	Agua Caliente	8.5	9.4	11.2	13.1	9.2	**16.0**	**8.5**
6	Mangle	8.7	9.6	10.9	13.6	9.9	**15.9**	**8.7**
7	Caduaño	7.4	9.1	10.8	10.9	8.1	**12.9**	**7.4**
8	Boca del Salado	13.3	13.3	14.3	18.1	13.6	**17.9**	**13.3**
9	Yeneka	7.5	9.0	11.4	16.5	9.5	**16.9**	**7.5**
10	Santa Anita	10.3	10.7	11.5	15.2	11.9	**16.7**	**10.3**
11	San José del Cabo	11.6	11.8	12.8	16.4	13.2	**17.1**	**11.6**
12	San Felipe	8.0	8.7	10.0	12.8	8.9	**14.2**	**8.0**
13	La Candelaria	13.7	13.6	14.4	17.8	14.7	**17.7**	**13.6**
14	Cabo San Lucas	12.8	12.9	13.9	17.5	14.0	**17.7**	**12.8**

Cabe señalar también que las estaciones climatológicas que están cerca de la costa, como Boca del Salado, La Ribera, Las Barracas, San José del Cabo, o que tienen una mayor influencia del océano Pacífico, como Cabo San Lucas y La Candelaria, registran una temperatura mínima promedio anual un poco más alta que las otras estaciones del municipio.

En la tabla se observa que durante los meses de invierno (diciembre, enero y febrero), en más de la mitad de las estaciones las temperaturas mínimas mensuales son frías. Las estaciones con la temperatura mínima más baja del mes más frío, entre 7° C y 8° C, son: Santiago, Caduaño, Yeneká y San Felipe.

Por último, el mes cuando se presenta la mínima mensual es enero. Con excepción de La Ribera y La Candelaria, que ocurre hasta febrero, y Las Barracas y Boca del Salado donde se presenta tanto en enero como febrero.

4.6.4.2. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

Como se ha mencionado en varias ocasiones, es importante tomar en consideración que los datos anteriores son promedios de las últimas normales climatológicas de 30 años (1991-2020). Pero, al analizar los registros completos de cada estación, desde su inicio hasta el último año completo que está digitalizado (2024), se aprecia que se han presentado días, meses y años con temperaturas mínimas más bajas o extremas (tabla 4.49).

En esta tabla se puede observar que la mitad de las estaciones de Los Cabos ha tenido, en algún mes, una temperatura mínima promedio mensual inferior a 5° C. Las cinco localidades que han presentado la más baja temperatura mínima promedio mensual son: Santiago con una media de 1.3° C (febrero 1937), San Felipe con 3.2° C (febrero 1956), Yeneká con 3.2° C (febrero 1971), Caduaño con 3.4° C (febrero 1955), y Santa Anita con una media de 4.6° C (febrero 1985).

La tabla 4.49 contiene también la temperatura mínima extrema diaria o *minima minimorum* de cada estación durante todo su periodo de registro. Se observa que sólo cuatro estaciones han tenido una temperatura inferior a 0° C: San Felipe, Santiago y Yeneká, que un día tuvieron -5.0° C, y Caduaño, un día de -1.0° C.

Tabla 4.49. Temperaturas mínimas extremas: mensuales y diarias
Municipio de Los Cabos (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Mínima mensual más baja			Mínima diaria extrema	
	Estación	°C	Año	Mes	°C	Fecha
1	**La Ribera**	6.3	1963	enero	**1.0**	*04-ene-22*
2	**Las Cuevas**	5.3	1989	enero	**1.0**	*31-ene-19*
3	**Santiago**	1.3	1937	febrero	**-5.0**	*03-mar-37*
4	**Las Barracas**	4.8	2012 y 2024	marzo	**0.0**	*25-ene-22, 11 y 12-feb-22 y 6-mar-23*
5	**Agua Caliente**	4.7	2021	enero	**1.0**	*24-nov-22*
6	**Mangle**	5.3	2016	enero	**1.0**	*06-ene-11*
7	**Caduaño**	3.4	1955	febrero	**-1.0**	*22-feb-55*
8	**Boca del Salado**	6.7	2004	febrero	**0.8**	*23-dic-22*
9	**Yeneka**	3.2	1971	febrero	**-5.0**	*13-feb-65*
10	**Santa Anita**	4.6	1985	febrero	**1.8**	*22-oct-08*
11	**San José del Cabo**	7.6	1991	febrero	**0.8**	*31-ene-17*
12	**San Felipe**	3.2	1956	febrero	**-5.0**	*04-mar-64*
13	**La Candelaria**	8.9	1992	enero	**3.0**	*04-feb-11*
14	**Cabo San Lucas**	8.3	1997	febrero	**1.0**	*14-feb-21*

Cabe reiterar que las condiciones meteorológicas, como los frentes fríos y las masas de aire polar que los acompañan pueden provocar que, durante algunos días, la temperatura disminuya aún más. Asimismo, la presencia de un episodio frío del fenómeno ENOS (anexo 1.1), que normalmente genera un descenso en la temperatura superficial del mar, puede, a su vez, disminuir la temperatura ambiente.

Al comparar dicho anexo con las temperaturas mínimas extremas de Los Cabos (tabla 4.44) se observa que varias de éstas concuerdan con los periodos en que se presentó La Niña.

Destacan las temperaturas mínimas de los siguientes años, cuando hubo un evento frío fuerte: en 2011, Mangle registró su mínima extrema de 1.0° C (6 enero) y La Candelaria su mínima diaria de 3.0° C (4 febrero).

Respecto a un evento frío moderado, sobresalen los años: 1955, cuando Caduaño tuvo su mínima mensual de 3.4° C (febrero) y su mínima extrema diaria de -1.0° C (22 febrero); 2021, Cabo San Lucas registró su mínima diaria (14 febrero); y 2022, Las Barracas

registró su mínima extrema de 0.0° C durante dos días (25 enero y 12 febrero), y La Ribera presentó su mínima diaria de 1.0° C (4 enero).

4.6.5. Temperaturas: tendencias observadas

Al comparar las normales climatológicas de los periodos 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010 y 1991-2020, de las 13 estaciones con los registros más largos, se advierte que la temperatura media anual ha variado en algunas estaciones del municipio de Los Cabos.

Sin embargo, en la tabla 4.50 se observa que la variación es desigual. Por una parte, sobresalen seis estaciones que tienen un aumento constante y paulatino. Esta tendencia ascendente va de 0.6° C en Las Barracas, a 1.7° C en Yeneká.

Por otra parte, hay seis estaciones en donde se presenta cierta variabilidad en la temperatura durante esos periodos, pero ésta se mantiene casi igual. Y Caduaño registra un descenso de 1.0° C.

Tabla 4.50. Tendencias en la temperatura media (Normales)
Municipio de Los Cabos, B.C.S.

	Estación	Normales climatológicas (SMN, Conagua)				Tendencia		
		1961 a 1990	1971 a 2000	1981 a 2010	1991 a 2020	Positiva	Igual	Negativa
1	La Ribera	22.8	22.6	22.6	22.8		0.0	
2	Las Cuevas	…	23.2	23.2	23.4		0.2	
3	Santiago	23.6	23.8	23.5	23.5		-0.1	
4	Agua Caliente	…	24.8	25	25.1		0.3	
5	Las Barracas	…	23.1	23.5	23.7	0.6		
6	Caduaño	23.2	23.7	23.5	22.2			-1.0
7	Boca del Salado	23.5	23.4	23.7	23.8		0.3	
8	Yeneká	22.9	23.2	23.9	24.6	1.7		
9	Santa Anita	24.1	24.5	24.7	25.3	1.2		
10	San Felipe	22.1	22.1	22.9	23.4	1.3		
11	San José del Cabo	23.2	23.4	24.2	24.5	1.3		
12	La Candelaria	23.6	23.5	23.4	23.4		-0.2	
13	Cabo San Lucas	23.6	23.6	24.0	24.3	0.7		

Aquí cabe destacar también que las estaciones de San José del Cabo y Santa Anita han tenido un evidente incremento en la temperatura

media anual como resultado del aumento de la población y del crecimiento del corredor urbano que hay entre ambas localidades. Para el periodo 1961-1990 sus temperaturas medias anuales fueron, respectivamente, de 23.2° C y 24.1° C; en 1971-1990 se elevaron a 23.4° C y 24.5° C; para 1981-2010 subieron a 24.2° C y 24.7° C; y para las últimas normales, 1991-2020, alcanzaron 24.5° C y 25.3° C. El incremento fue de 1.3° C en San José del Cabo y de 1.2° C en Santa Anita.

4.7. Síntesis estatal

En los subtemas anteriores se analizó el comportamiento de las temperaturas medias, máximas y mínimas, por separado, de cada municipio de Baja California Sur.

Sin embargo, a nivel estatal se aprecia que la temperatura disminuye, como es lo normal, conforme aumenta la latitud y la altitud; y tiene, además, un gradiente longitudinal, pues decrece de oriente a occidente.

Por lo anterior, la temperatura media anual es más alta en el municipio de Los Cabos, con un valor promedio de 24.0° C; le sigue el de Loreto, con 23.7° C, pues, aunque está más al norte, se localiza del lado oriental del estado, que es más cálido. Después están los municipios de La Paz con 22.8° C, Comondú con 21.9° C, y finalmente Mulegé con 21.3° C, que está más al norte.

La temperatura varia también a lo largo del año. Las temperaturas más altas se registran, normalmente, en agosto, o sea dos meses después del solsticio de verano, cuando los rayos del Sol están lo más alto sobre el horizonte. Y las más bajas son en enero, esto es, un mes después del solsticio de invierno, cuando el Sol está lo más inclinado.

Pero hay algunas excepciones, dado que varias localidades del litoral del Pacífico de los municipios de Mulegé y Comondú, como: Guerrero Negro, Punta Eugenia, Bahía Tortugas, Bahía Asunción, San Juanico, López Mateos y San Carlos tienen su máxima hasta

septiembre. Y lo mismo ocurre con la mínima, pues en Guerrero Negro y Punta Eugenia se alcanza hasta febrero. Esto confirma que las localidades de la costa occidental tienen un clima más marítimo que continental que las demás.

Sin embargo, por todos los factores analizados anteriormente las temperaturas medias varían de región en región y de una localidad a otra.

Las regiones más calurosas del estado están en la parte oriental. Por municipios, destacan: el corredor urbano y las mesas de la vertiente oriental, en Los Cabos, con cerca de 25° C; la vertiente y la costa orientales, en Loreto, con 24.0° C; la costa y la llanura orientales, en La Paz, con 23.8° C; la vertiente oriental, en Mulegé, con 23.5° C; y las mesetas y la serranía, en Comondú, con 22.6° C.

En cambio, se advierte que las regiones más frescas de la entidad están, por lo regular, en la parte occidental y en las zonas altas. De cada municipio sobresalen las siguientes regiones: la costa occidental de Mulegé, con 18 y 20° C, y también la de Comondú, con 20.6° C; la costa, la llanura y la vertiente occidentales, en La Paz, con cerca de 22° C; la sierra, en Loreto, con 22.8° C; y en Los Cabos se encuentra en la costa oriental-norte, con 23.2° C.

Respecto a las localidades, se aprecia que las temperaturas medias más altas están también en el sur y el oriente del estado. Por municipio, resaltan: Santa Anita con 25.3° C, en Los Cabos; La Paz con 25.2° C, en La Paz; Loreto con 24.9° C, en Loreto; y La Angostura, en Comondú, y Santa Rosalía, en Mulegé, ambas con 24.1° C.

En cambio, las localidades con la temperatura media más baja se presentan tanto en el occidente como en las partes altas de la entidad. Por municipios, sobresalen: Bahía Asunción con 17.8° C, en Mulegé; San Juanico con 19.9° C, en Comondú; Santa Inés con 20.8° C, en La Paz; San Javier con 22.4° C, en Loreto; y en Los Cabos es La Ribera con 22.8° C, que se encuentra del lado oriental.

En cuanto a los valores de temperatura extremos mensuales y diarios, se observan también diferencias según la ubicación de cada estación climatológica y de las condiciones meteorológicas

que prevalecieron en esas fechas, ya sean las ondas de calor o el efecto de El Niño para las máximas, y los frentes fríos o el efecto de La Niña para las mínimas.

Por un lado, las temperaturas máximas extremas mensuales y diarias alcanzan valores muy altos, sobre todo en las estaciones más alejadas del litoral, donde carecen de la acción moderadora del mar.

En la entidad destacan, de cada municipio, las siguientes localidades con las temperaturas máximas extremas más altas: El Mezquital, en Mulegé, con una mensual de 45.1° C y una diaria de 52° C; El Molino, en Comondú, con una mensual de 41.4° C y una diaria de 51.2° C; Lagunillas, en La Paz, con una mensual de 43.4° C y una diaria de 50° C; Mangle, en Los Cabos, con una mensual de 47.2° C y una diaria de 50° C; y San Juan Londó y El Rosarito, en Loreto, con una mensual de 42° C y una diaria de 49° C.

Por otro lado, se aprecia que las temperaturas mínimas extremas mensuales y diarias tienen valores muy bajos. Éstas se encuentran en las zonas alejadas del mar, también, o en las partes altas.

De cada municipio sobresalen las siguientes localidades con las temperaturas mínimas extremas más bajas: Ley Federal de Aguas 5, en Comondú, con una mensual de 1.4° C y una diaria de -7° C; Guadalupe, en Mulegé, con una mensual de 2.7° C y una diaria de -5.5° C; Santiago, en Los Cabos, con una mensual de 1.3° C y una diaria de -5° C; La Fortuna, en La Paz, con una mensual de 3° C y una diaria de -4° C; y El Rosarito, en Loreto, con una mensual de 0.7° C y una diaria de -4° C.

En resumen, los valores más altos han sido: 25.3° C de temperatura media anual en Santa Anita, Los Cabos; 47.2° C de temperatura máxima extrema mensual en Mangle, Los Cabos también; y 52° C de máxima extrema diaria, en El Mezquital, Mulegé.

Y los valores más bajos han sido: 17.8° C de temperatura media anual en Bahía Asunción, Mulegé; 0.7° C de temperatura mínima extrema mensual en El Rosarito, Loreto; y la mínima extrema diaria de -7° C en Ley Federal de Aguas 5, en el municipio de Comondú.

En conclusión, la temperatura varía considerablemente, en la entidad, según el lugar en que se encuentra cada estación climatológica, la época del año y los sistemas atmosféricos que prevalecen.

5. Evaporación, humedad y condensación

La humedad que hay en el aire proviene principalmente de la evaporación de los diferentes cuerpos de agua, como el mar, los lagos, los ríos, los arroyos, o de una superficie mojada, pero también de la transpiración de los animales y de la evapotranspiración de las plantas.

5.1. Evaporación

5.1.1. Antecedentes

A pesar de los rápidos avances que ha tenido la tecnología en los últimos años, la medición de la evaporación en la superficie terrestre continúa siendo la misma. Una de las técnicas más fáciles y antiguas es medir el nivel del agua de un contenedor.

La tasa de evaporación, es decir la velocidad con que se evapora el agua se mide en milímetros de agua por un periodo de tiempo, ya sea diario, mensual o anual. Ésta varía de manera continua, pues depende de las condiciones atmosféricas y del tipo de superficie de evaporización (SMN, 2010).

Las variables meteorológicas que influyen en la evaporación son básicamente: la radiación solar y terrestre, la temperatura del aire y de la superficie, la velocidad del viento, la humedad del aire y la presión atmosférica.

En cuanto a la superficie que se evapora, los factores que intervienen son el tipo de superficie y la cantidad de agua que contiene, así como el tipo de vegetación, su follaje y la profundidad de sus raíces.

Cabe distinguir entre la evaporación potencial y la evaporación real. La OMM (1992) define a la primera como "la cantidad de vapor de agua que puede ser emitida por una superficie de agua pura, por unidad de superficie y por unidad de tiempo, en las condiciones atmosféricas existentes". Es decir, es el poder de evaporización que tiene la atmósfera, el cual depende exclusivamente de las condiciones meteorológicas, como la radiación solar, la temperatura, la humedad, el viento y la presión.

La evaporación es mayor cuanto más elevadas sean la radiación solar y la temperatura, más seco esté el aire, más rápido sople el viento, mayor sea la diferencia de temperatura entre el agua y el aire, y menor la presión atmosférica.

Asimismo, Mahrt y Ek (1983) mencionan que la estabilidad atmosférica cumple un papel importante en la evaporación potencial y el transporte del vapor de agua. De tal manera que la inestabilidad atmosférica de la tarde puede aumentar el flujo de humedad desde la superficie, mientras que la estabilidad nocturna puede reducir dicho flujo.

La segunda, la evaporación real, es la tasa de evaporación de una superficie húmeda. Además del poder de evaporización de la atmósfera, ésta depende de la disponibilidad de agua que tiene la superficie, como resultado de la precipitación o del riego.

Conforme el agua se evapora, el vapor se mezcla lentamente con el aire mediante la difusión. Asimismo, el movimiento del aire controla la distribución del vapor de agua a través de la circulación local, regional y general.

En la red climatológica y meteorológica del SMN (Conagua) se mide la evaporación potencial mediante un evaporímetro de clase A. El operador mide el nivel del agua que hay en la tina mediante un nonio o tornillo micrométrico que descansa sobre un cilindro de reposo.

Las estaciones climatológicas convencionales miden la evaporación potencial una vez al día, entre 7 y 8 de la mañana, y la anotan en un formato mensual. En tanto que en los observatorios meteorológicos se mide dos veces al día, a las 6 de la mañana y a las 6 de la tarde, lo que permite identificar la variación diurna de la evaporación. A fin de mes, en ambas se calcula tanto la evaporación total como la media mensual.

De las 110 estaciones climatológicas que se tomaron en cuenta para este estudio, sólo 56 estaciones (50%) cuentan con los registros de evaporación completos. La medición de la evaporación o la instalación de un evaporímetro es baja en la entidad debido a la escasez de agua que hay en algunas comunidades.

Esta situación se acentúa en el municipio de Mulegé, pues de las 25 estaciones incluidas sólo 10 (40%) cuentan con dichos registros. El municipio de Loreto presenta un porcentaje similar, ya que de las ocho estaciones sólo tres (38%) tienen los datos de evaporación.

En cuanto a los otros municipios, el número proporcional de estaciones con registros de evaporación es mayor: en Comondú son 14 (52%) de las 27 estaciones consideradas; en La Paz son 22 (59%) de las 37 estaciones; y en Los Cabos son ocho (57%) de las 14 estaciones.

En este estudio se tomó en cuenta toda la serie de datos de evaporación que se tiene de cada una de las estaciones. Sin embargo, cabe señalar que el periodo de datos es variable, es decir, hay estaciones con series más largas que otras. Esto se debe, por un lado, a que las estaciones iniciaron sus labores en diferentes años; y por otro, a la falta de continuidad en la toma de la evaporación en la mayoría de ellas.

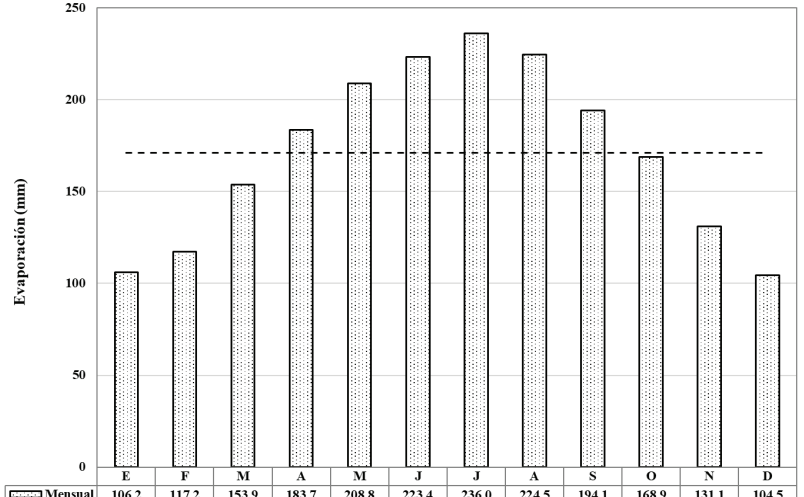
La cantidad y el comportamiento de la evaporación potencial promedio es similar en los cinco municipios de Baja California Sur. A continuación se muestra la información que se tiene de cada uno ellos.

5.1.2. Municipio de Mulegé

La evaporación potencial promedio de las 10 estaciones climatológicas de este municipio es de 2,052.36 mm anuales y de 171.03 mm mensuales.

En la gráfica 5.1 se aprecia el comportamiento de la evaporación a lo largo del año. Los valores más bajos se registran en invierno, como consecuencia de la menor radiación solar y de las temperaturas más bajas que hay en esta época. Los meses de diciembre y enero tienen la mínima evaporación mensual, con cerca de 100 mm.

Gráfica 5.1. Evaporación potencial promedio
Municipio de Mulegé, B.C.S. (10 estaciones)



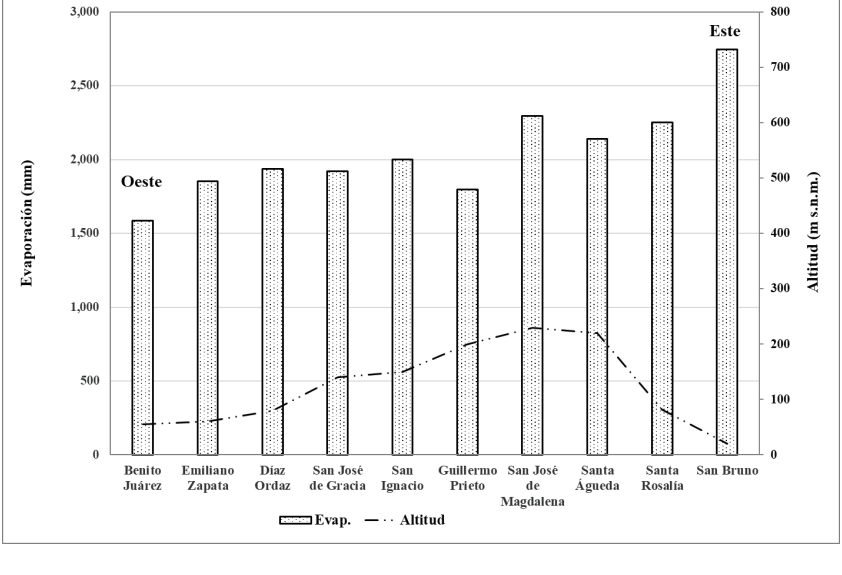
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	106.2	117.2	153.9	183.7	208.8	223.4	236.0	224.5	194.1	168.9	131.1	104.5
Anual	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0	171.0

En primavera se presenta un marcado aumento en la evaporación, debido al incremento en la radiación solar y la temperatura, así como a un menor contenido de humedad en el aire, típicos de esta época.

En verano la evaporación continúa aumentando hasta alcanzar su máximo valor en julio, con 235.99 mm. Posteriormente, en agosto y septiembre, aunque son muy cálidos, la evaporación comienza a disminuir debido al aumento de humedad y nubosidad que hay durante estos meses. Más adelante, la evaporación sigue disminuyendo pues la radiación y la temperatura descienden también.

La gráfica 5.2 muestra la evaporación potencial anual de esas 10 estaciones climatológicas. En ella se observa que las localidades ubicadas en la llanura y la vertiente occidentales tienen una menor evaporación. Los valores más bajos se encuentran en Benito Juárez, Guillermo Prieto, Emiliano Zapata, San José de Gracia y Díaz Ordaz, con menos de 2,000 mm al año, pues reciben una mayor influencia del océano Pacífico.

Gráfica 5.2. Evaporación potencial anual
Municipio de Mulegé, B.C.S.



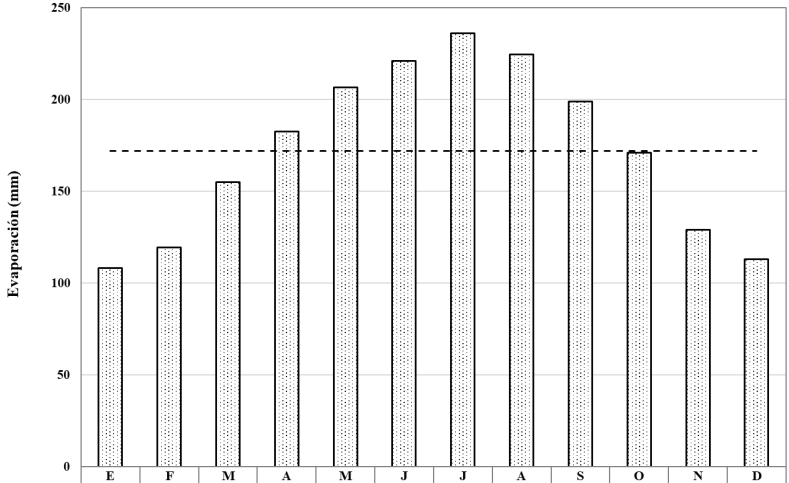
En cambio, las estaciones más alejadas de esa acción moderadora del Pacífico o que están en la vertiente oriental registran una mayor evaporación. Los valores máximos en el municipio se encuentran en San Bruno, con más de 2,500 mm, y en San José de Magdalena y Santa Rosalía, con más de 2,200 mm al año.

5.1.3. Municipio de Comondú

La evaporación potencial promedio de las 14 estaciones climatológicas de este municipio es de 2,066.37 mm anuales y de 172.20 mm mensuales.

La gráfica 5.3 muestra el comportamiento de la evaporación anual de Comondú. Los valores más bajos se presentan igualmente en invierno debido a que la radiación solar y la temperatura son menores. El mes de enero registra la evaporación más baja, con 108.24 mm.

Gráfica 5.3. Evaporación potencial promedio Municipio de Comondú, B.C.S. (14 estaciones)

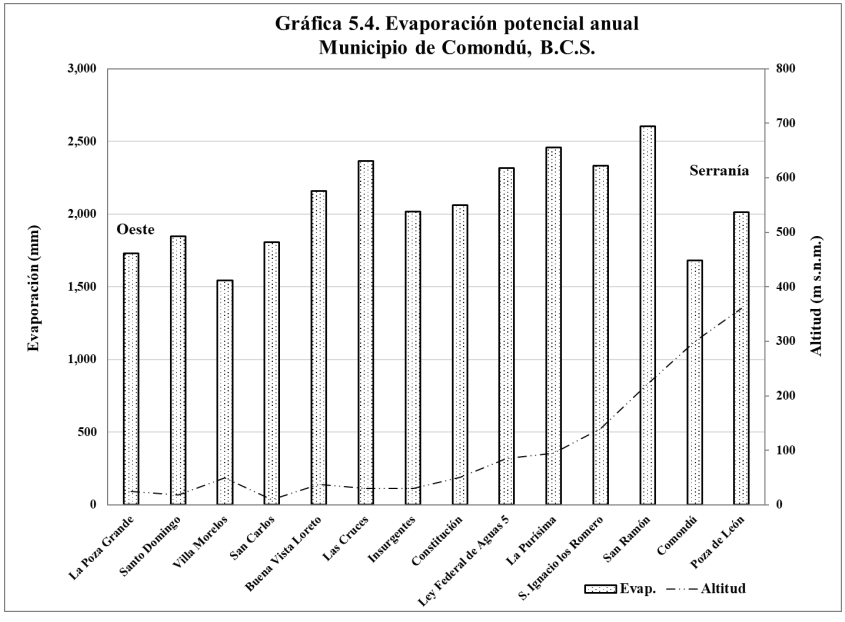


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	108.2	119.6	155.1	182.6	206.6	221.2	236.1	224.5	199.1	171.1	129.0	113.2
Anual	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2	172.2

Durante la primavera hay un notorio ascenso en la evaporación porque aumentan la radiación solar y la temperatura, y disminuye el contenido de humedad en el aire. En verano, la evaporación sigue aumentando y llega a su máximo valor también en julio, con 236.13 mm. A partir de agosto se aprecia un descenso en la evaporación, pues se incrementan la humedad y la nubosidad, y después se reducen la radiación solar y la temperatura del aire.

La gráfica 5.4 muestra la evaporación potencial anual de esas 14 estaciones climatológicas. Al igual que en el municipio de Mulegé, las estaciones que están localizadas cerca de la costa del Pacífico, como San Carlos, La Poza Grande, Santo Domingo y Villa Morelos cuentan con una evaporación anual menor de 2,000 mm. Y las estaciones que están más alejadas de la influencia del Pacífico presentan una mayor evaporación, como San Ignacio de los Romero, Ley Federal de Aguas 5 y La Purísima, que tienen más de 2,200 mm; o San Ramón, con más de 2,500 mm al año.

Gráfica 5.4. Evaporación potencial anual
Municipio de Comondú, B.C.S.



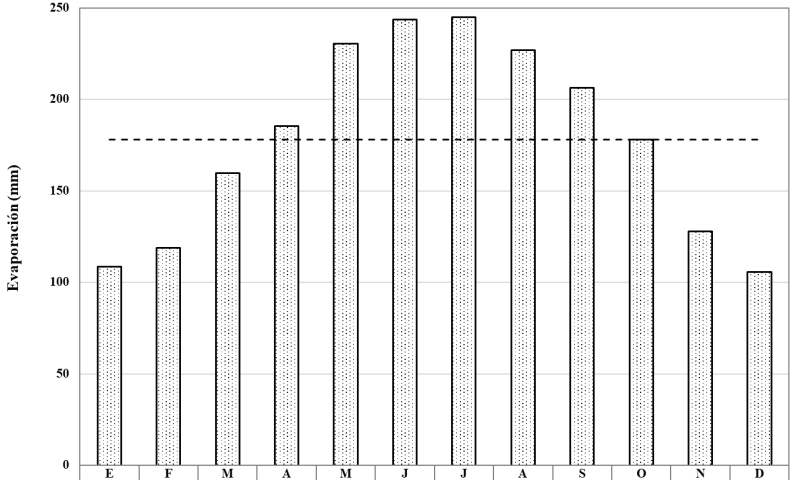
5.1.4. Municipio de Loreto

En este municipio hay sólo tres estaciones climatológicas con registro de evaporación. El promedio de éstas es de 2,137.21 mm anuales y 178.10 mm mensuales.

La gráfica 5.5 muestra el comportamiento de la evaporación a lo largo del año. Los valores más bajos se presentan también en invierno, debido a que en esta época la radiación y la temperatura son más bajas. El mes de diciembre tiene la menor evaporación, 105.71 mm.

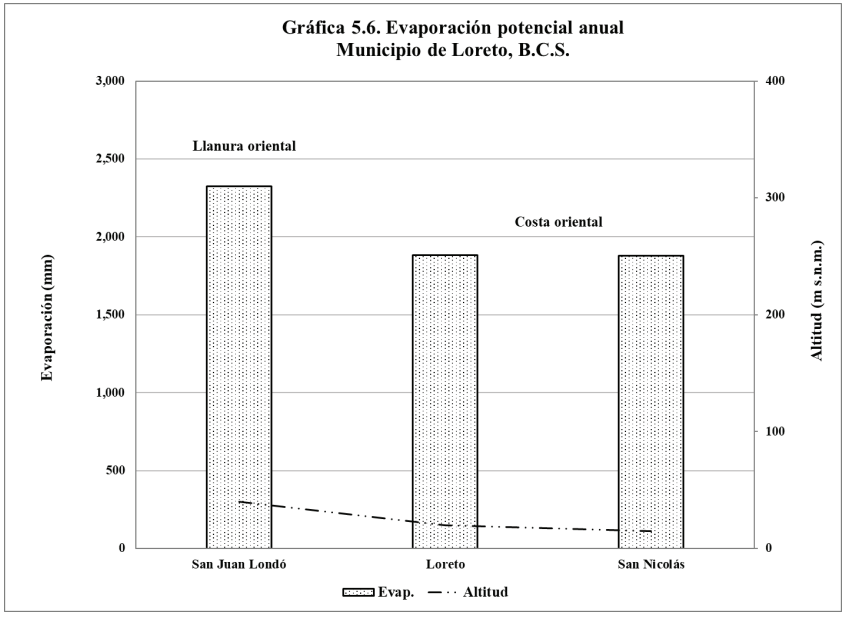
En cuanto a la primavera, se aprecia que hay un incremento en la evaporación, pues la radiación y la temperatura aumentan, y la humedad disminuye. En verano la evaporación continúa subiendo y llega a su máximo valor en julio, con 244.86 mm. Sin embargo, a pesar de que agosto y septiembre son muy cálidos, la evaporación comienza a bajar porque la humedad y la nubosidad aumentan.

Gráfica 5.5. Evaporación potencial promedio
Municipio de Loreto, B.C.S. (3 estaciones)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	108.6	119.0	159.8	185.6	230.5	243.7	244.9	227.0	206.4	178.1	128.0	105.7
Anual	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1	178.1

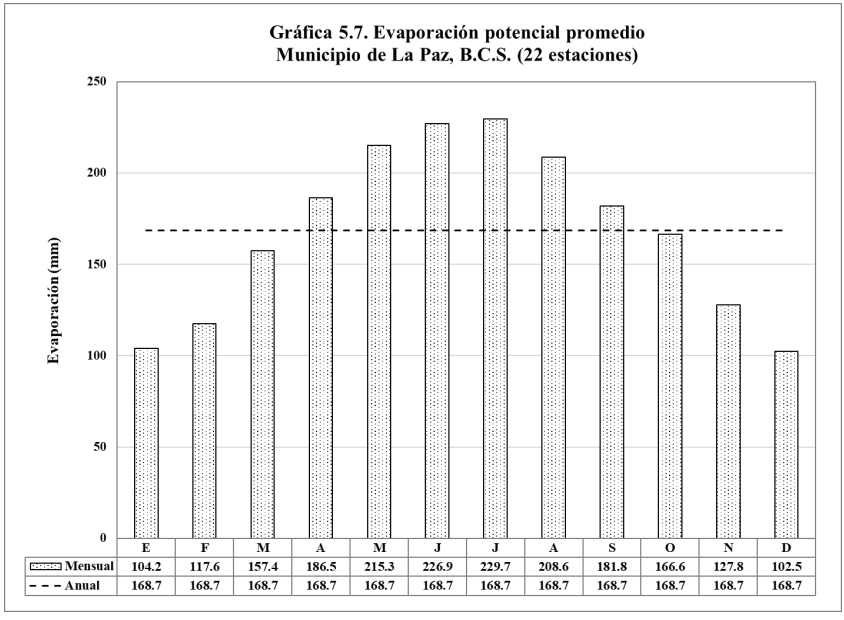
La gráfica 5.6 muestra la evaporación potencial anual de esas tres estaciones climatológicas. Las estaciones del municipio de Loreto que están localizadas junto al golfo de California, como San Nicolás y Loreto, tienen una menor evaporación anual, con menos de 2,000 mm. En cambio, la estación de San Juan Londó, que se encuentra en la vertiente oriental de la sierra, más alejada del mar, presenta una evaporación anual superior a 2,500 mm.



5.1.5. Municipio de La Paz

El promedio de la evaporación potencial de las 22 estaciones climatológicas del municipio de La Paz es de 2,024.86 mm anuales y de 168.74 mm mensuales.

En la gráfica 5.7 se aprecia la variación anual de la evaporación. En invierno, ésta es menor porque la radiación solar y la temperatura son las más bajas del año. El mes de diciembre tiene la mínima evaporación, 102.51 mm.

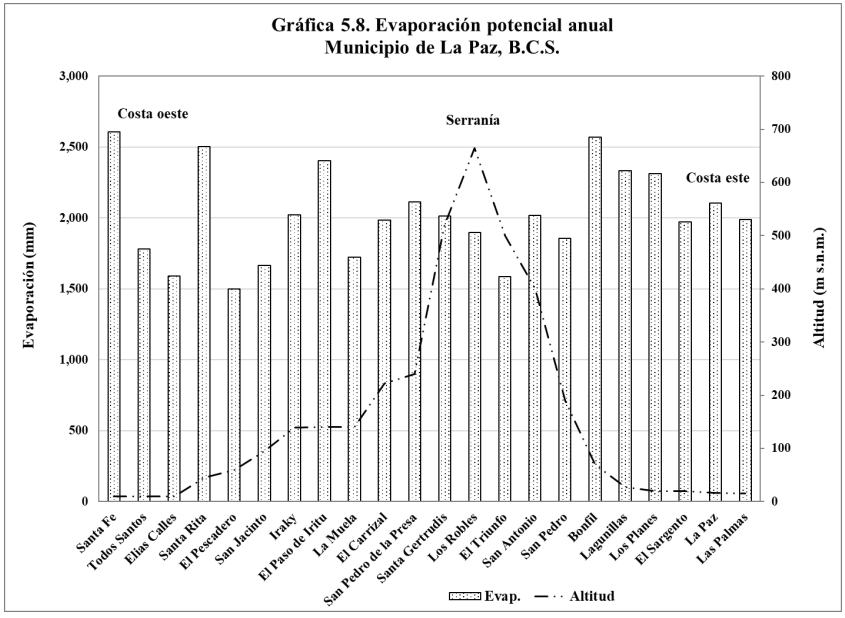


En primavera la evaporación aumenta notoriamente debido al incremento de la radiación solar y la temperatura, pero también porque en esta época el aire es muy seco. En verano, la evaporación sigue aumentando y llega a su máximo valor también en julio, con 229.68 mm. Asimismo, aunque agosto y septiembre son meses muy cálidos, la evaporación comienza a disminuir como consecuencia de un aumento en la humedad y la nubosidad.

La gráfica 5.8 muestra la evaporación potencial anual de las 22 estaciones climatológicas del municipio de La Paz. Las que tienen una evaporación anual menor de 2,000 mm se encuentran, ya sea, más cerca del océano Pacífico, como El Pescadero, Elías Calles, Todos Santos, La Muela y San Jacinto, o bien a una mayor altitud, como El Triunfo, Los Robles y San Pedro.

Por otro lado, hay algunas estaciones que están más retiradas del mar o que tienen algunas condiciones especiales que hacen que la evaporación anual sea superior a 2,000 o 2,500 mm. Entre ellas

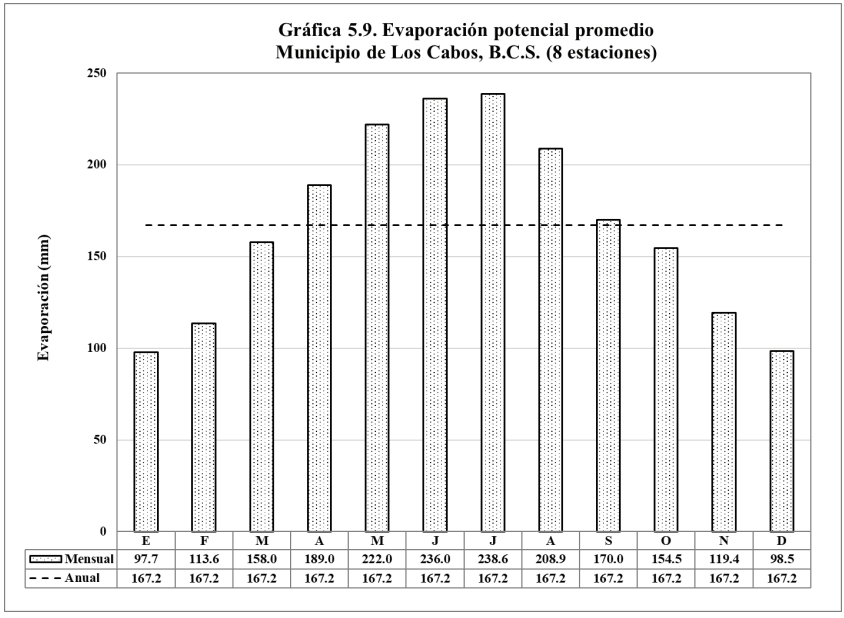
destacan El Paso de Iritú, Lagunillas y Los Planes, con más de 2,000 mm; y Santa Fe, Bonfil y Santa Rita con más de 2,500 mm al año.



5.1.6. Municipio de Los Cabos

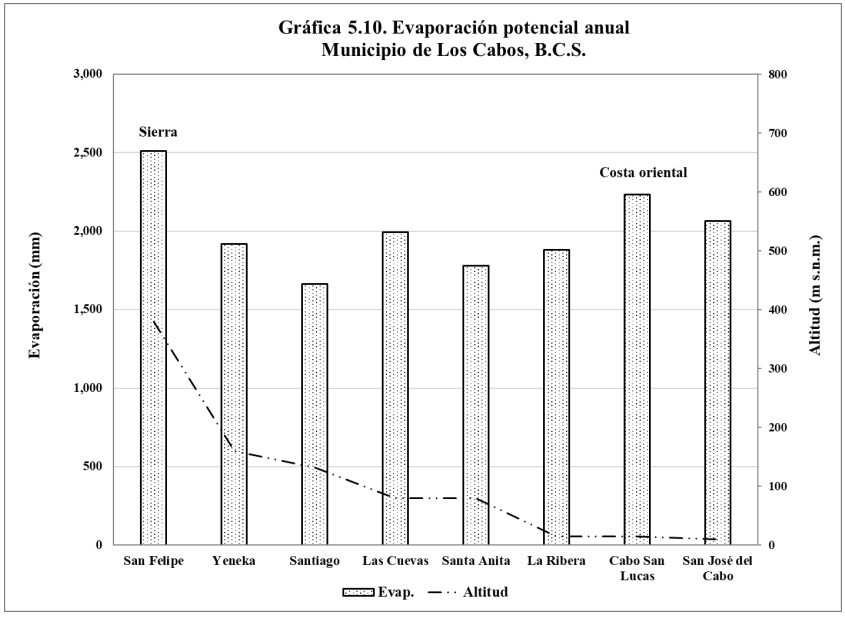
Este municipio cuenta con ocho estaciones climatológicas que tienen su registro de evaporación. El promedio general es de 2,006.33 mm anuales y 167.19 mm mensuales.

En la gráfica 5.9 se observa el comportamiento de la evaporación a lo largo del año. Los valores más bajos son también en invierno porque la radiación solar y la temperatura son menores. El mes de enero es el que tiene la menor evaporación, con 97.72 mm.



Durante la primavera hay un evidente incremento en la evaporación, pues la radiación y la temperatura aumentan, y porque el contenido de humedad es muy bajo en esta época. En verano la evaporación tiene un ligero aumento y alcanza su máximo valor en julio, con 238.62 mm. Sin embargo, agosto y septiembre registran un rápido descenso, ya que es en esta región donde el aumento en la humedad y la nubosidad es el más alto en la entidad.

La gráfica 5.10 presenta la evaporación potencial anual de las ocho estaciones de Los Cabos. Las estaciones con una evaporación anual, menor de 2,000 mm, son Santiago, Santa Anita, La Ribera, Yeneká y Las Cuevas. Mientras que las que tienen una evaporación anual más alta son: Cabo San Lucas, con más 2,200 mm anuales, y San Felipe, con 2,500 mm.



5.2. Humedad

5.2.1. Antecedentes

La humedad es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire. En comparación con las otras moléculas que lo componen, su cantidad es muy pequeña y variable. Sin embargo, el vapor de agua es extremadamente importante, pues una vez que alcanza su saturación se puede condensar y transformar en diferentes fenómenos atmosféricos, como el rocío, la escarcha, las nieblas y las nubes.

En esta última forma de condensación, las gotitas de nube y los cristales de hielo que la componen pueden crecer, vencer la resistencia del aire y los movimientos convectivos, y caer a la superficie en forma de precipitación.

Las estaciones climatológicas convencionales carecen del registro de humedad del aire. La información que se recaba día a

día relacionada con los elementos acuosos está limitada a la observación del estado del tiempo, por ejemplo: algunas formas de condensación, como las nubes y las nieblas, y la presencia de lluvia apreciable e inapreciable, nevadas o granizo.

Respecto al estado del cielo, es decir, la cantidad de nubes presentes, en las estaciones climatológicas se lleva a cabo un registro estimativo diario de tres estados del cielo posibles: despejado, si no hay nubes o éstas cubren menos de la tercera parte del cielo; medio nublado, si las nubes abarcan entre una y dos partes del cielo; y nublado, cuando las nubes cubren más de dos cuartas partes (Conagua-OMM, 2001).

A la hora de la observación climatológica, entre 7 y 8 de la mañana de cada día, el operador gratificado realiza las mediciones de los instrumentos, observa las condiciones del tiempo, del estado del cielo y la visibilidad, y las registra en un formato mensual. Al final de su jornada anota también el estado del cielo que predominó durante todo ese día. Cuando termina el mes, se cuentan los días que fueron despejados, medio nublados o nublados y se apuntan en el apartado de resumen mensual.

En cambio, los observatorios meteorológicos realizan un registro más preciso tanto de la humedad como del estado del cielo, la nubosidad y la visibilidad. Cada hora, el personal en turno calcula la humedad relativa, la tensión del vapor de agua y la temperatura de punto de rocío; además, observa el cielo y determina el tipo de nubes según su altura, así como su cantidad en octas (ocho partes) y su dirección en rumbos.

Estos datos se registran en el formato correspondiente y, al final del día, se obtiene un promedio de cada uno de esos elementos y de la cantidad de nubes por tipo, y se determina el estado del cielo para ese día. Cuando concluye el mes, se calcula el promedio nuevamente y se hace un recuento del número de días despejados, medio nublados y nublados que hubo durante ese periodo, y también del tipo de nubes que predominaron.

Cabe señalar que la información de las estaciones climatológicas que publica el SMN, incluyendo las normales climatológicas, carece de la estadística referente a los días despejados, medio nublados y nublados. De ahí que, en este estudio, esos datos se recabaron de manera directa de los formatos mensuales originales (No. 212-50) correspondientes a las estaciones climatológicas convencionales, los cuales se encuentran archivados en papel en la DLBCS. El periodo escogido fue de 30 años, mismo que corresponde a las normales climatológicas de 1981 a 2010.

Los datos obtenidos se organizaron con el fin de obtener los totales y los promedios, y después se graficaron para facilitar su visualización y comparación.

5.3. Días despejados, medio nublados y nublados

5.3.1. Municipio de Mulegé

Del municipio de Mulegé se tomaron en cuenta sólo las 20 estaciones climatológicas convencionales que, para el periodo de 1981-2010, tuvieron los datos completos sobre el estado del cielo. Este municipio tuvo, en términos generales, 275 días despejados (75%), 53 días medio nublados (15%) y 38 días nublados (10%).

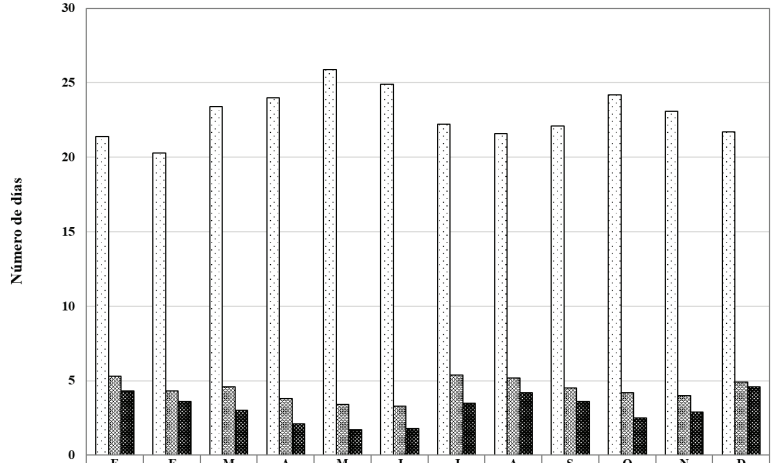
La gráfica 5.11 muestra el comportamiento del estado del cielo a lo largo del año del municipio de Mulegé. En ella se aprecia que predomina un cielo despejado, con más de 20 días despejados en todos los meses; sobre todo de abril a junio y octubre, que cuentan con 24 (80%) o más días despejados.

Los días medio nublados y nublados son pocos, cerca de cinco días o menos al mes. Por una parte, el mayor número de días con cielo medio nublado ocurre en los meses de verano, sobre todo en julio y agosto; y en los de invierno, diciembre y enero.

Por otra, los meses que presentan el mayor valor de días nublados son diciembre, enero y agosto, con poco más de cuatro

días al año; y los que tienen el menor valor, con dos días nublados o menos, son de abril a junio, que corresponden a la época de secas.

Gráfica 5.11. Estado del cielo promedio
Municipio de Mulegé, B.C.S. (20 estaciones, 1981-2010)



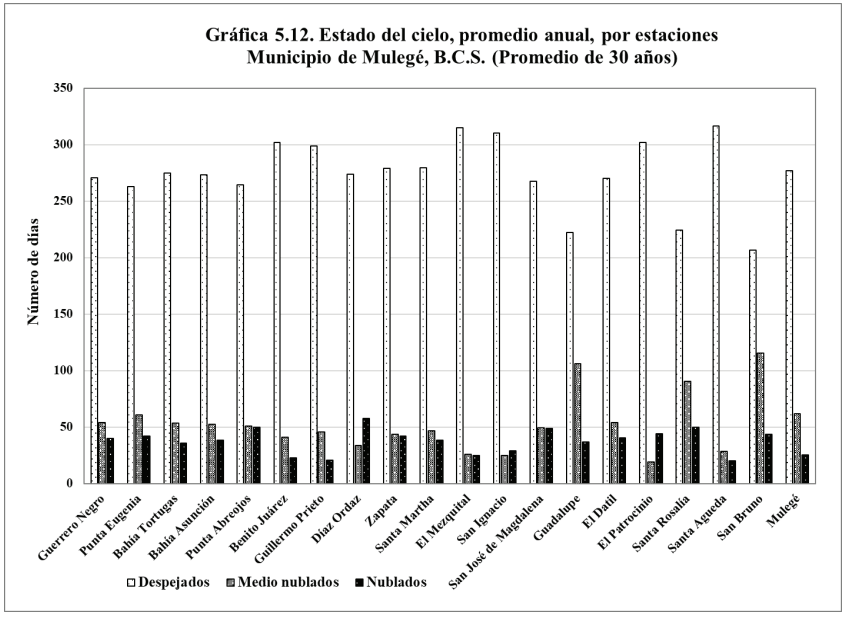
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Despejados	21.4	20.3	23.4	24.0	25.9	24.9	22.2	21.6	22.1	24.2	23.1	21.7
Medio Nublados	5.3	4.3	4.6	3.8	3.4	3.3	5.4	5.2	4.5	4.2	4	4.9
Nublados	4.3	3.6	3.0	2.1	1.7	1.8	3.5	4.2	3.6	2.5	2.9	4.6

La gráfica 5.12 muestra el promedio anual del estado del cielo de cada una de esas 20 estaciones climatológicas. Las localidades que tienen un mayor número de días despejados al año, con 300 o más, son cinco: Santa Águeda, El Mezquital, San Ignacio, Benito Juárez y El Patrocinio. Las que presentan de 250 a 300 días con cielo despejado son poco más de la mitad y destacan: Guillermo Prieto, Santa Martha, Emiliano Zapata, Mulegé, Bahía Tortugas, Bahía Asunción, Díaz Ordaz, Guerrero Negro, El Dátil, San José de Magdalena, Punta Abreojos y Punta Eugenia.

En cuanto a las estaciones que tienen un mayor número de días con cielo medio nublado, más de 100 días al año, son dos: Guadalupe y San Bruno. Y las de más días nublados, con alrededor

de 50 días, son cuatro: Díaz Ordaz, Punta Abreojos, Santa Rosalía y San José de Magdalena.

Por el contrario, las localidades con un menor número de días nublados al año, entre 20 y 25, son: Santa Águeda, Guillermo Prieto, Benito Juárez y El Mezquital.



5.3.2. Municipio de Comondú

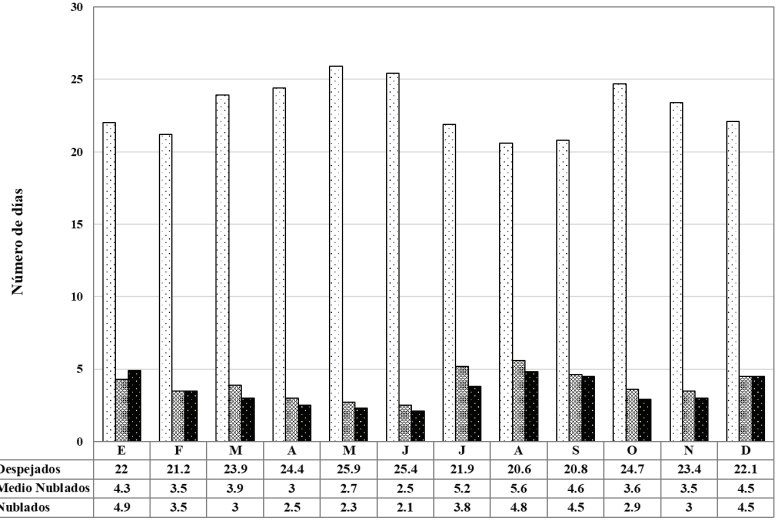
Del municipio de Comondú se tomaron las 22 estaciones climatológicas convencionales que tuvieron los datos completos sobre el estado del cielo. De 1981 a 2010 este municipio tuvo, en general, 276 días despejados (76%), 47 días medio nublados (13%) y 42 días nublados (11%).

La gráfica 5.13 muestra el comportamiento del estado del cielo en Comondú a lo largo del año. Se aprecia que predomina un cielo despejado, con más de 20 días en todos los meses. Al igual

que el municipio de Mulegé, destacan los meses de abril a junio y octubre con más de 24 (80%) días despejados.

Los días con cielo medio nublado y nublado son también raros, cerca de cinco o menos al mes. Por un lado, el mayor número de estos días medio nublados o nublados ocurre en julio, agosto y septiembre, en la época cálida; y en diciembre y enero, en la más fría. Por otro, los meses que tienen el menor valor son de abril a junio, que es la época más seca.

Gráfica 5.13. Estado del cielo promedio
Municipio de Comondú, B.C.S. (22 estaciones, 1981-2010)

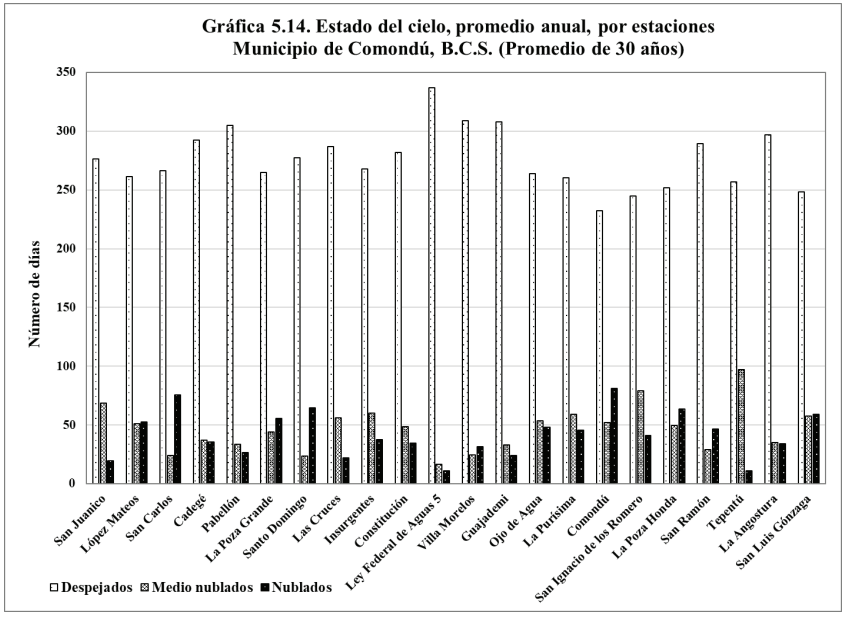


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Despejados	22	21.2	23.9	24.4	25.9	25.4	21.9	20.6	20.8	24.7	23.4	22.1
Medio Nublados	4.3	3.5	3.9	3	2.7	2.5	5.2	5.6	4.6	3.6	3.5	4.5
Nublados	4.9	3.5	3	2.5	2.3	2.1	3.8	4.8	4.5	2.9	3	4.5

En la gráfica 5.14 se observa el promedio anual del estado del cielo de cada una de esas 22 estaciones climatológicas de Comondú. Las localidades que tienen un mayor número de días despejados, con 300 o más días al año, son cuatro: Ley Federal de Aguas 5, Villa Morelos, Guajademí y Pabellón. Las que presentan de 250 a 300 días despejados son casi todas las demás, con excepción de Comondú, San Luis Gonzaga y San Ignacio de los Romero, que tienen cerca de 240 días despejados.

Por otra parte, las localidades que presentan un mayor número de días medio nublados en el año, entre 60 y 100 días, son cuatro: Tepentú, San Ignacio de los Romero, San Juanico e Insurgentes. Respecto a los días con cielo nublado, 50 días o más, son siete: Comondú, San Carlos, Santo Domingo, La Poza Honda, San Luis Gonzaga, La Poza Grande y López Mateos.

Por el contrario, las localidades que tienen un menor número de días nublados, con menos de 20 días al año, son: Ley Federal de Agua 5 y Tepentú.



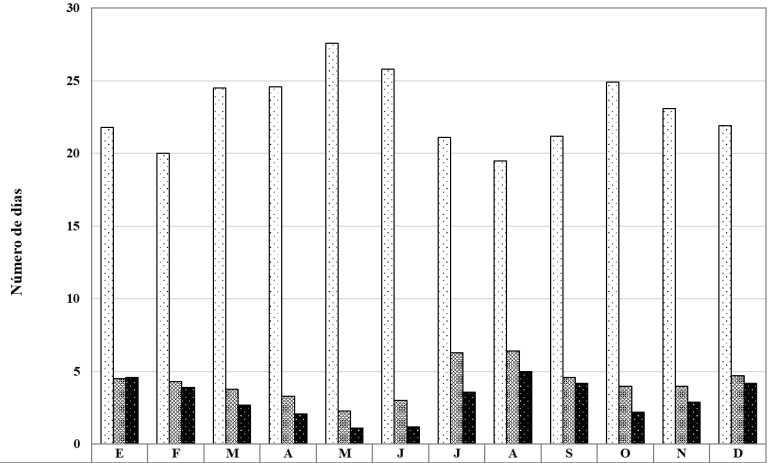
5.3.3. Municipio de Loreto

Del municipio de Loreto se tomaron las siete estaciones climatológicas que tienen los datos completos sobre el estado del cielo. En términos generales, de 1981 a 2010, este municipio presentó 276 días despejados (76%), 51 días medio nublados (14%) y 38 días nublados (10%).

La gráfica 5.15 presenta el comportamiento del estado del cielo a lo largo del año en este municipio. Se advierte que predomina un cielo despejado, 20 días o más, durante todos los meses, excepto en agosto, cuando es un poco menor. Sobresalen los meses de marzo a junio y octubre con 24 (80%) o más días despejados.

Los días medio nublados y nublados son pocos, al igual que en los otros municipios. Los días con cielo medio nublado aumentan en verano, con más de cinco días en julio y agosto. Y, en cuanto a los días nublados, destacan agosto y enero con el mayor valor, con cinco o menos días al mes; en cambio, los meses que tienen el menor valor, cerca de un día, son mayo y junio, que son parte de la temporada de secas.

Gráfica 5.15. Estado del cielo promedio
Municipio de Loreto, B.C.S. (7 estaciones, 1981-2010)



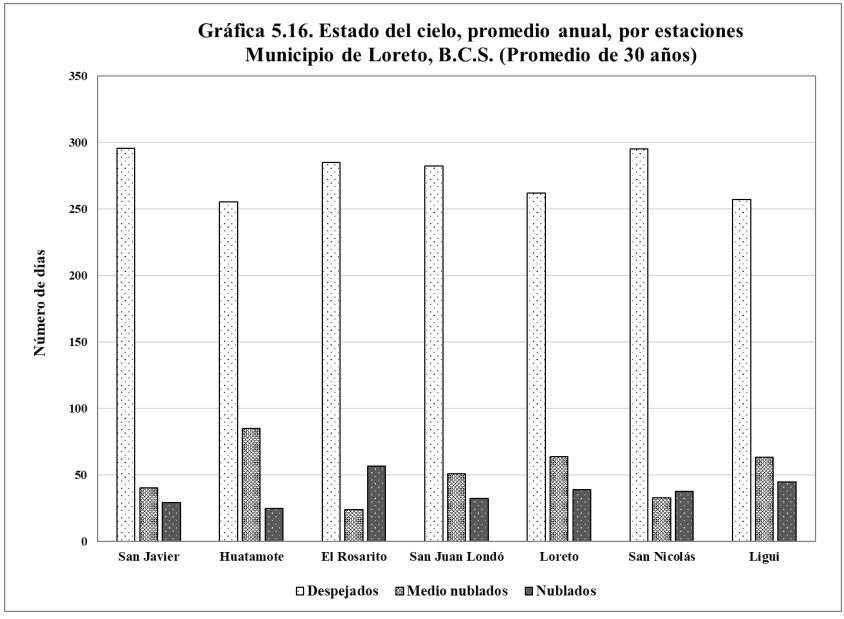
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Despejados	21.8	20.0	24.5	24.6	27.6	25.8	21.1	19.5	21.2	24.9	23.1	21.9
Medio Nublados	4.5	4.3	3.8	3.3	2.3	3.0	6.3	6.4	4.6	4.0	4.0	4.7
Nublados	4.6	3.9	2.7	2.1	1.1	1.2	3.6	5.0	4.2	2.2	2.9	4.2

La gráfica 5.16 muestra el promedio anual del estado del cielo de esas siete estaciones climatológicas de Loreto. A diferencia de los otros municipios, ninguna de estas localidades tiene más de 300

días despejados, pero todas presentan más de 250 días despejados en el año.

En cuanto a las localidades que registran un mayor número de días medio nublados, entre 60 y 100, son tres: Huatamote, Ligüí y Loreto.

Por último, el mayor número de días con cielo nublado, 50 días o más, corresponde sólo a El Rosarito. Y, por el contrario, las localidades que tienen un menor número de días nublados, con menos de 30 días al año, son: Huatamote y San Javier.



5.3.4. Municipio de La Paz

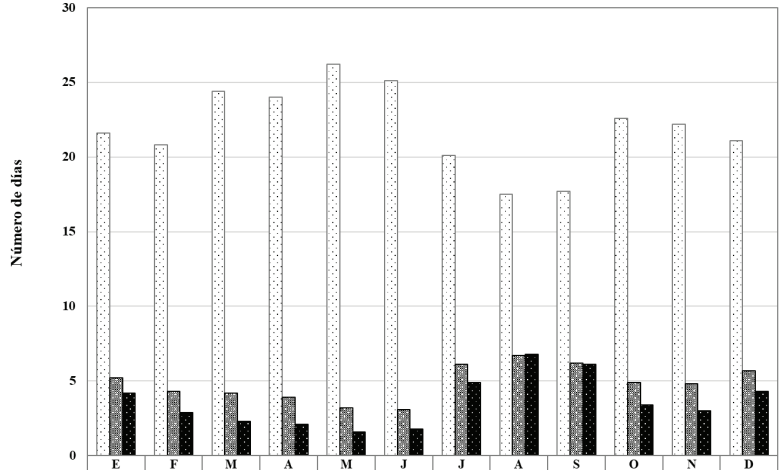
Del municipio de La Paz se tomaron en cuenta las 30 estaciones climatológicas convencionales que tienen sus datos completos sobre el estado del cielo. Este municipio registró, de 1981 a 2010, un promedio de: 263 días despejados (72%), 58 días medio nublados (16%) y 43 días nublados (12%).

En comparación con los municipios de Mulegé, Comondú y Loreto, el municipio de La Paz presenta un ligero descenso en el número de días despejados y un leve aumento en los días medio nublados y nublados.

La gráfica 5.17 muestra el comportamiento del estado del cielo a lo largo del año. En ella se aprecia que predomina también un cielo despejado, con más de 20 días despejados en casi todos los meses, excepto agosto y septiembre que tienen menos, cerca de 17 días. Destacan los meses de marzo a junio con 24 (80%) o más días despejados.

En cuanto a los días medio nublados y nublados, por un lado se aprecia que los meses con un mayor número de días medio nublados son: agosto, septiembre, julio, diciembre y enero, con más de cinco días al mes. Y, por otro, los que tienen el mayor valor de días nublados son: agosto y septiembre, también con más de cinco días. En cambio, los meses que tienen el menor valor tanto de días medio nublados como nublados son mayo y junio, con cerca de tres días medio nublados y menos de dos días nublados.

Gráfica 5.17. Estado del cielo promedio
Municipio de La Paz, B.C.S. (30 estaciones, 1981-2010)



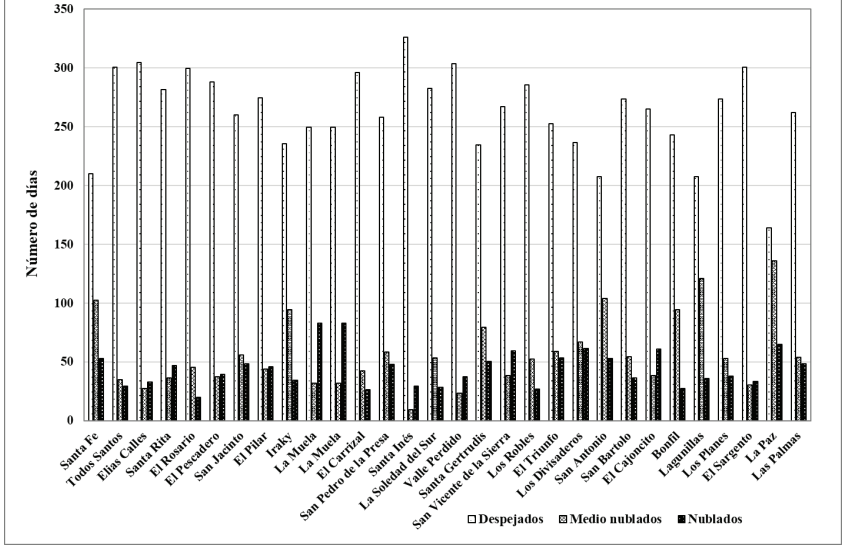
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Despejados	21.6	20.8	24.4	24.0	26.2	25.1	20.1	17.5	17.7	22.6	22.2	21.1
Medio Nublados	5.2	4.3	4.2	3.9	3.2	3.1	6.1	6.7	6.2	4.9	4.8	5.7
Nublados	4.2	2.9	2.3	2.1	1.6	1.8	4.9	6.8	6.1	3.4	3	4.3

La gráfica 5.18 muestra el promedio anual del estado del cielo de cada una de esas 30 estaciones climatológicas. Las localidades que tienen un mayor número de días despejados al año, con 300 o más días, son seis: Santa Inés, Elías Calles, Valle Perdido, El Sargento, Todos Santos y El Rosario. Las que presentan de 250 a 300 días despejados son poco más de la mitad y destacan: El Carrizal, El Pescadero, Los Robles, La Soledad del Sur, Santa Rita, El Pilar, San Bartolo, Los Planes, San Vicente de la Sierra, El Cajoncito, Las Palmas, entre otras.

Además, las localidades que tienen un mayor número de días con cielo medio nublado, más de 100 días al año, son cuatro: La Paz, Lagunillas, San Antonio y Santa Fe.

Y en cuanto a los días nublados, con 50 o más, son nueve: La Muela, La Paz, El Cajoncito, Los Divisaderos, San Vicente de la Sierra, El Triunfo, San Antonio, Santa Fe y Santa Gertrudis. Y, por el contrario, las localidades que tienen un menor número de días con cielo nublado, menos de 30 días al año, son seis: El Rosario, El Carrizal, Los Robles, Bonfil, La Soledad del Sur y Todos Santos.

Gráfica 5.18. Estado del cielo, promedio anual, por estaciones
Municipio de La Paz, B.C.S. (Promedio de 30 años)

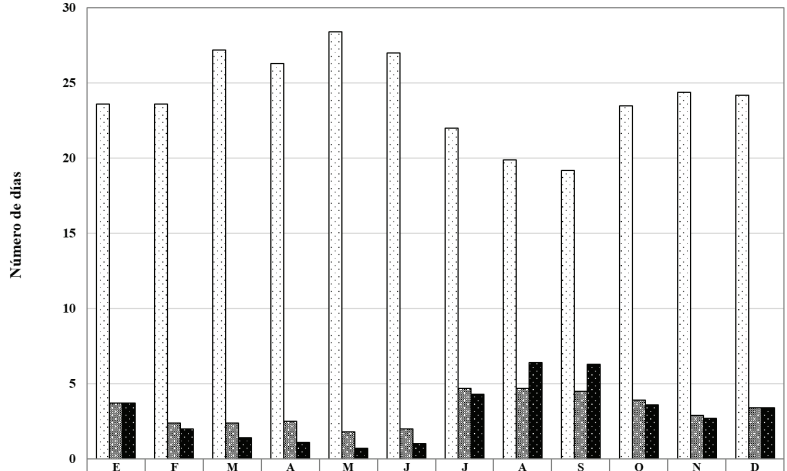


5.3.5. Municipio de Los Cabos

Para el municipio de Los Cabos se tomaron en cuenta las 14 estaciones climatológicas convencionales que cuentan con sus datos completos sobre el estado del cielo. De 1981 a 2010 este municipio registró en, términos generales, 289 días despejados (79%), 39 días medio nublados (11%) y 37 días nublados (10%).

La gráfica 5.19 muestra el comportamiento del estado del cielo a lo largo del año en este municipio. En ella se aprecia que predomina un cielo despejado, con más de 20 días en todos los meses, excepto en septiembre y agosto que presentan más nubosidad. Destacan los meses de marzo a junio, con más de 26 días despejados, y noviembre y diciembre con más de 24 (80%) días despejados.

Gráfica 5.19. Estado del cielo promedio
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (14 estaciones, 1981-2010)

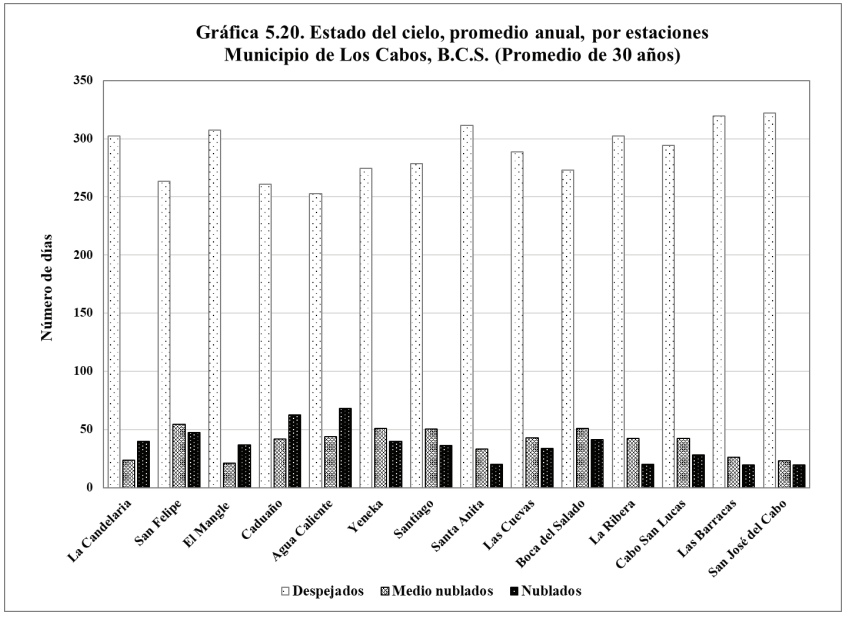


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Despejados	23.6	23.6	27.2	26.3	28.4	27.0	22.0	19.9	19.2	23.5	24.4	24.2
Medio nublados	3.7	2.4	2.4	2.5	1.8	2.0	4.7	4.7	4.5	3.9	2.9	3.4
Nublados	3.7	2.0	1.4	1.1	0.7	1.0	4.3	6.4	6.3	3.6	2.7	3.4

En general, los días con un cielo medio nublado o nublado son pocos, menos de cinco días por mes. Por un lado, el mayor número de días medio nublados ocurre en julio, agosto y septiembre, es decir,

en la época cálida; y los meses que presentan el mayor valor de días nublados son también agosto y septiembre, con poco más de seis días al año. Por otra parte, los meses que tienen el menor valor tanto de días medio nublados como nublados, con 2.5 o menos días, son desde febrero hasta junio, que comprenden la temporada más seca.

La gráfica 5.20 muestra el promedio anual del estado del cielo de cada una de esas 14 estaciones climatológicas. Las localidades con el mayor número de días despejados, más de 300 al año, son seis: San José del Cabo, Las Barracas, Santa Anita, Mangle, La Ribera y La Candelaria. Las que presentan de 250 a 300 días despejados son las ocho restantes, es decir, un poco más de la mitad: Cabo San Lucas, Las Cuevas, Santiago, Yeneká, Boca del Salado, San Felipe, Caduaño y Agua Caliente.



Las estaciones climatológicas que tienen el mayor número de días medio nublados, con cerca de 50 al año, son tres: San Felipe, Boca

del Salado y Yeneká. Y en cuanto a los días nublados, con 50 días o más, son dos: Agua Caliente y Caduaño.

Por el contrario, las localidades con el menor número de días nublados, 20 o menos al año, son cuatro: San José del Cabo, Santa Anita, La Ribera y Las Barracas.

5.4. Nieblas

5.4.1. Antecedentes

Las nieblas son un tipo de nubes bajas y estables, llamadas estratos, que están en contacto con la superficie y afectan la visibilidad. Se forman cuando el aire alcanza la temperatura de punto de rocío debido a un descenso de temperatura o a la agregación de vapor de agua. Cuando eso ocurre, el aire alcanza su saturación y se condensa en forma de gotitas de agua o cristales de hielo.

De acuerdo con la OMM (WMO, 1987), las nieblas se clasifican de la siguiente forma. Por enfriamiento, pueden ser nieblas de: radiación, cuando la superficie se enfría durante la noche; advección, cuando ocurre un movimiento de aire relativamente cálido y húmedo sobre una superficie, de mar (niebla marina) o de tierra, con menor temperatura; y de ladera, cuando el aire asciende por la pendiente de un terreno y se enfría adiabáticamente.

En cuanto al incremento de vapor de agua en el aire, éstas se pueden clasificar en nieblas: de evaporación, cuando ocurre un movimiento de aire frío y estable sobre una masa de agua más cálida, la cual se evapora y satura el aire (nieblas de vapor); y frontales, cuando la lluvia de un frente procede de aire cálido y se precipita sobre aire frío y estable, lo que provoca la evaporación de la lluvia y la saturación.

Asimismo existen las nieblas de montaña, que son nubes bajas que cubren terrenos elevados. Éstas no implican necesariamente un movimiento de ascenso, como en el caso de las nieblas de ladera,

sino más bien la base de la nube se encuentra a una altura más baja que la cumbre de la montaña.

Las nieblas cumplen un papel importante en el ciclo hidrológico. Transportan agua de la atmósfera hacia la superficie al depositarse sobre el suelo o a través de su captación por los árboles y otras plantas. Además, al extraerla por medios artificiales, se consideran como una fuente potencial de agua para uso humano.

Las nieblas son, por otro lado, fenómenos de obstrucción a la visión que representan un grave peligro para la navegación y el transporte marítimo, aéreo y terrestre. Se denominan, propiamente, nieblas cuando la visibilidad es menor de un kilómetro de distancia; pero, si son menos densas y se puede ver más lejos, entonces se llaman neblinas.

Los datos de días con nieblas utilizados en este trabajo se obtuvieron del apartado de Climatología del portal de Internet del SMN. De ahí se tomaron los registros completos para cada una de las estaciones climatológicas de la entidad desde su año de inicio hasta 2019, que es el último que tiene el SMN. Después, se calcularon los promedios mensuales y anuales de días con nieblas.

Cabe señalar que el registro de días con nieblas muestra, por lo general, una subestimación en su número. Lo anterior obedece a las siguientes situaciones detectadas. En primer lugar, hay varias estaciones climatológicas donde el registro de días con nieblas es nulo, a pesar de que es un fenómeno frecuente en ellas. Algunos ejemplos de la costa del Pacífico son: Guerrero Negro, Punta Eugenia y El Pescadero.

En segundo lugar, al revisar todas las series de días con nieblas, en muchas de ellas se aprecian periodos de años donde sí se hizo un registro formal de este fenómeno, precedido o seguido por lapsos en ceros, como en Emiliano Zapata, Guillermo Prieto, Díaz Ordaz, Punta Abreojos, Pabellón, La Poza Grande, Santo Domingo, Buenavista de Loreto, El Molino, Tepentú, San Luis Gonzaga, López Mateos, Santa Rita, Santa Fe, El Rosario, El Pilar, El Carrizal, Todos Santos y Elías Calles.

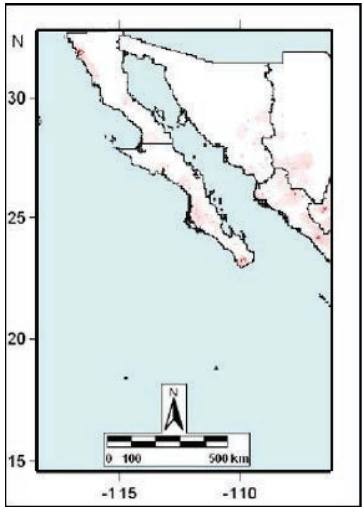
Lo anterior indica una inconsistencia en la observación o en el registro de los datos, ya que hay ocasiones en que éstos se llevan a cabo de forma minuciosa, y otras de manera descuidada. En las siguientes estaciones se observó un registro más constante y meticuloso de los días con nieblas: Cadegé, San Juanico y El Paso de Iritú.

En el estudio de nieblas de México, García-García y Zarraluqui (2008) mencionan la gran variabilidad que hay en cuanto a la calidad y la cobertura espacial y temporal de la información sobre este fenómeno en nuestro país. Su investigación se basó en el promedio de días con nieblas de las normales de 1960 a 1990 del SMN.

Asimismo, su publicación presenta cinco mapas de todo el país con la distribución de nieblas: una para cada estación del año y otra anual. Para visualizar su ubicación en la entidad, en este estudio se usó sólo la parte del noroeste de México de dichos mapas, previa solicitud de autorización del autor.

Mapa 5.1

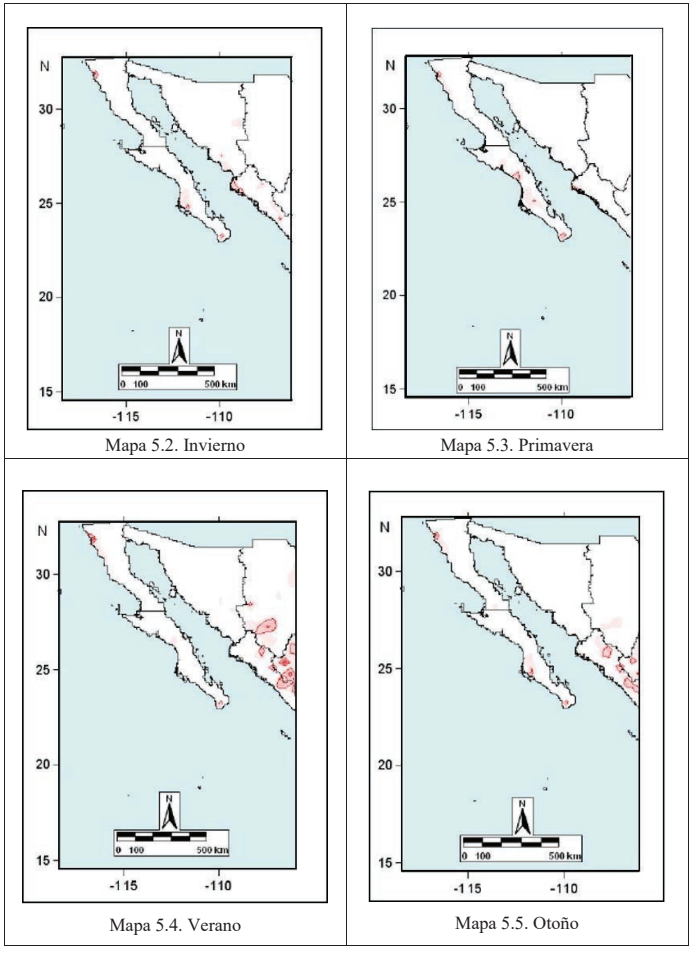
Distribución anual de nieblas, BCS



Fuente: tomado de García-García y Zarraluqui, 2008.

En estos mapas, así como en las siguientes imágenes de satélite y en las gráficas del promedio mensual y anual de nieblas de cada municipio, se puede apreciar que en primavera las nieblas son un fenómeno común, sobre todo en la zona occidental de la entidad.

Distribución estacional de nieblas, BCS.



Mapa 5.2. Invierno

Mapa 5.3. Primavera

Mapa 5.4. Verano

Mapa 5.5. Otoño

Fuente: tomado de García-García y Zarraluqui, 2008.

En esta época hay días que, durante la noche y la madrugada, la niebla avanza tierra adentro por la llanura costera occidental, principalmente en los Llanos del Berrendo y los de Hiray y Magdalena, así como en el Istmo de La Paz y la llanura costera ubicada al oeste de la sierra de La Laguna. Después, durante la mañana, debido al calentamiento de la superficie, la niebla se empieza a disipar o se eleva, formando estratos o estratocúmulos, o bien regresa al mar; y son pocos los lugares en tierra donde ésta persiste por más tiempo.

Un ejemplo es la secuencia de las siguientes seis imágenes de satélite (figuras 5.1 a 5.6) tomadas de la página de internet del Servicio Meteorológico Nacional, que corresponden a imágenes infrarrojas del GOES occidental (GOES-17, NOAA) del 20 de mayo de 2022, desde la madrugada hasta el mediodía.

Al respecto, algunos autores, como Leipper (1948 y 1994) y Koracin *et al.* (2014) señalan que las condiciones básicas para la formación de este tipo de nieblas marinas, o de advección, son, en primer lugar, la presencia del anticiclón del Pacífico nororiental, el cual domina el área y presenta un flujo de aire hacia el ecuador. En segundo lugar, la formación de surgencias costeras de agua más fría, generadas por el viento que, con una componente del noroeste, sopla paralelo a la costa. Y, en tercer lugar, la presencia de una capa atmosférica marina que contiene nieblas y estratocúmulos, la cual se encuentra atrapada por una fuerte inversión térmica del aire.

Además, mencionan que el contraste entre la superficie fría del mar y el aire seco que desciende genera esta capa atmosférica marina, la cual presenta una fuente fría de humedad en su base rematada por aire cálido y seco, lo que da pie a la formación de nieblas.

Imágenes de satélite, 20 de mayo 2022

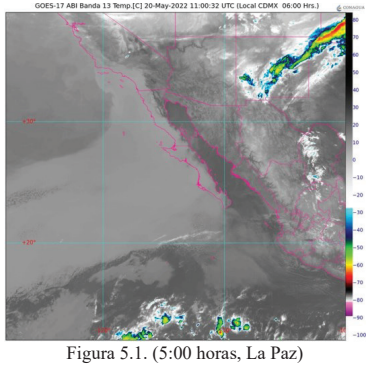


Figura 5.1. (5:00 horas, La Paz)

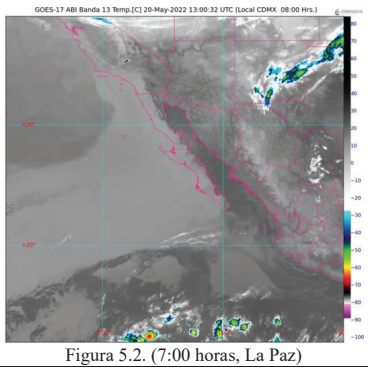


Figura 5.2. (7:00 horas, La Paz)

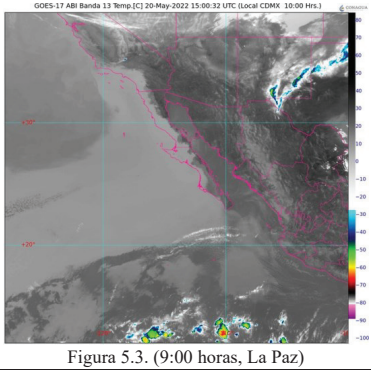


Figura 5.3. (9:00 horas, La Paz)

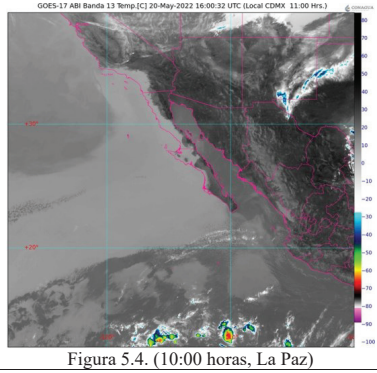


Figura 5.4. (10:00 horas, La Paz)

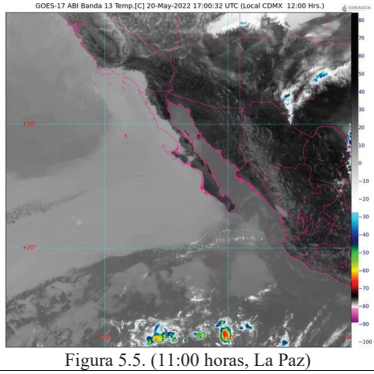


Figura 5.5. (11:00 horas, La Paz)

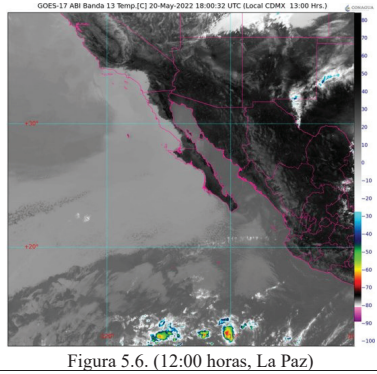


Figura 5.6. (12:00 horas, La Paz)

Fuente: GOES 17, NOAA.

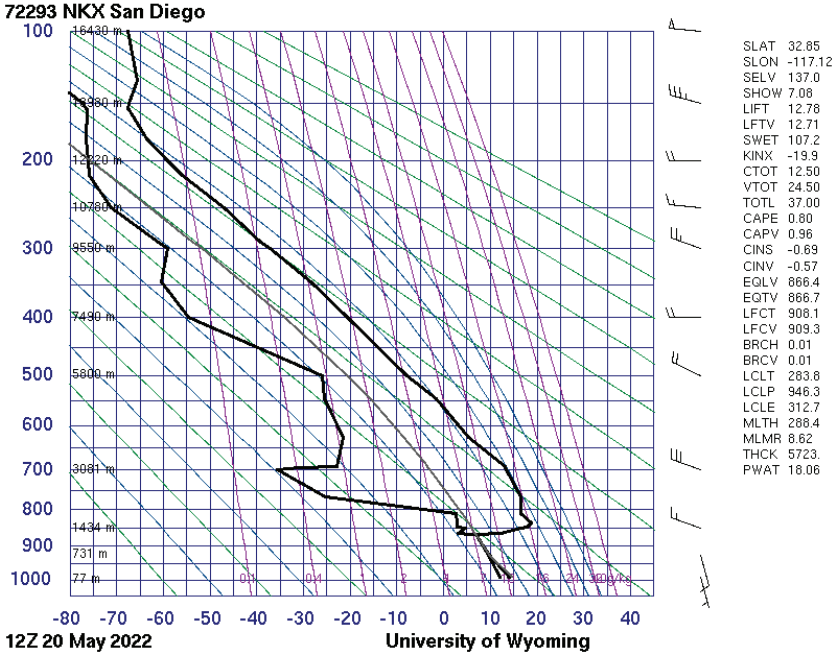
Algunas de estas condiciones mencionadas por dichos autores se aprecian en varias de las figuras mostradas en este estudio. Primero, las seis imágenes de satélite del 20 de mayo de 2022, donde se observa el comportamiento de la niebla marina a lo largo de la costa del Pacífico, desde el sur de California hasta Los Cabos.

En segundo lugar, dos radiosondeos (figuras 5.7 y 5.8), el de San Diego, en California, y el de La Paz, en BCS, para dicha fecha, donde se aprecian: los vientos que soplan desde el Pacífico, y la inversión térmica que divide dos capas de aire, una más húmeda y fresca en superficie y otra más seca y cálida, por encima de 1,500 m de altitud en San Diego y de 700 m en La Paz.

En tercer lugar, las figuras de capítulos anteriores (tabla 1.1, gráfica 1.1 y mapa 1.12) que muestran para el mes de mayo una menor temperatura superficial del mar cerca de la costa, debido a las surgencias de agua más fría de mayor profundidad.

Figura 5.7

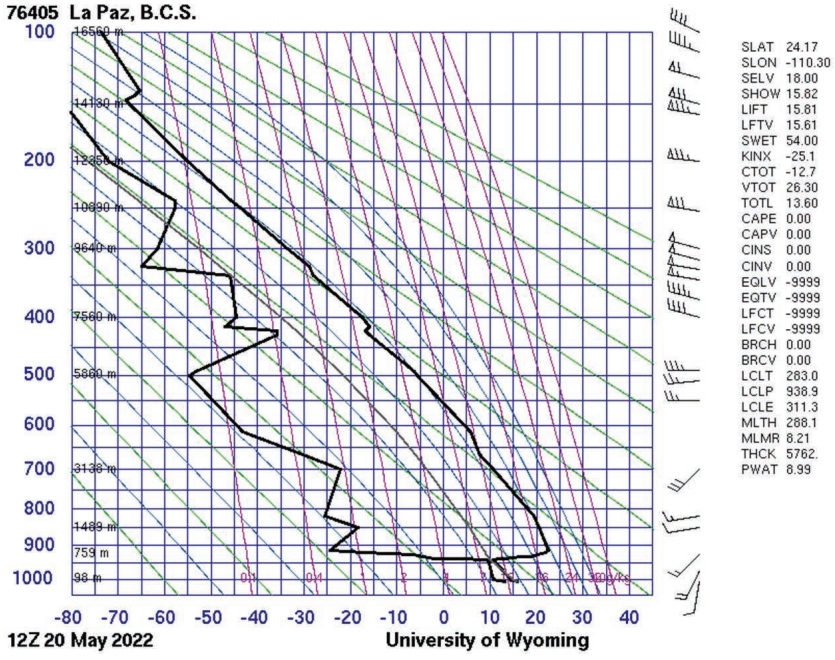
Radiosondeo de San Diego, 20 mayo 2022 (12Z).



Fuente: Universidad de Wyoming.

Figura 5.8

Radiosondeo de La Paz, 20 mayo 2022 (12Z)



Fuente: Universidad de Wyoming.

Cabe señalar que la frecuencia de nieblas en Baja California Sur, que es mayor en primavera y menor en verano, es opuesta a la del resto del territorio nacional, donde es más alta en verano y otoño, cuando hay más disponibilidad de humedad debido a la época de lluvias y ciclones tropicales; y más baja en primavera (García-García y Zarraluqui, 2008).

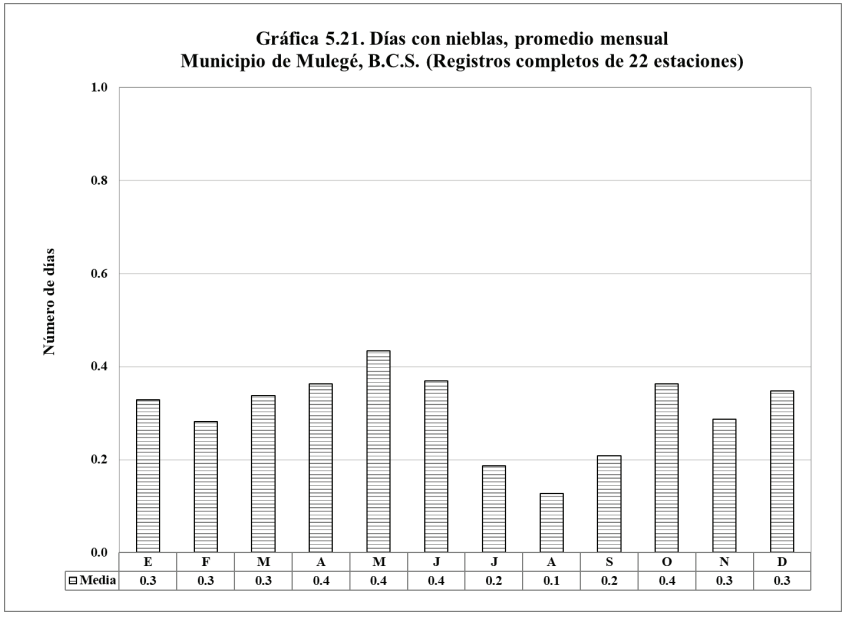
Hay otros factores relacionados con la topografía y el tipo de superficie que influyen en las nieblas, por ejemplo, las que se pueden presentar en las montañas, cuando se forman nubes bajas que cubren las cimas, como en Los Divisaderos.

También están las nieblas de radiación que ocurren en las depresiones o en los valles rodeados por cerros y montañas, cuando

el aire frío que desciende provoca un descenso de temperatura en el fondo y esta última alcanza su punto de rocío y la consecuente saturación; la niebla es más densa cerca del amanecer, cuando las temperaturas son las más bajas. Estas nieblas se reconocen fácilmente en las imágenes de satélite pues siguen los contornos del fondo de los valles.

5.4.2. Municipio de Mulegé

La gráfica 5.21 muestra el promedio mensual de días con nieblas de 22 estaciones del municipio de Mulegé. En general, se aprecia que la frecuencia es mayor en primavera y principios de verano, con los valores más altos en mayo, junio y abril; en cambio, los más bajos se presentan en agosto y julio.

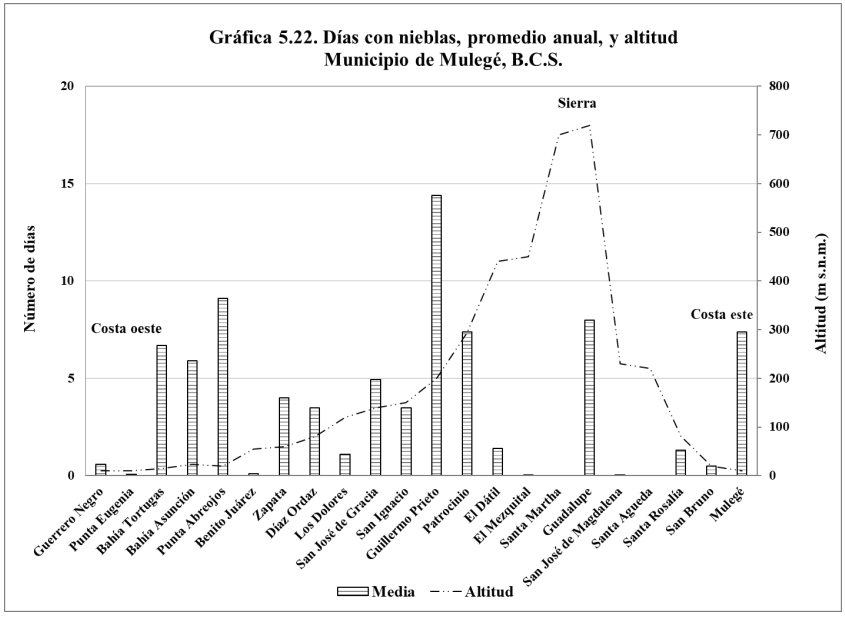


En la gráfica 5.22 se observa el promedio anual de días con nieblas de esas 22 estaciones climatológicas, así como la altitud a la que se

encuentran. En términos generales, las localidades ubicadas en las zonas bajas y medias tienen valores más altos que las que están en la serranía, con excepción de Guadalupe.

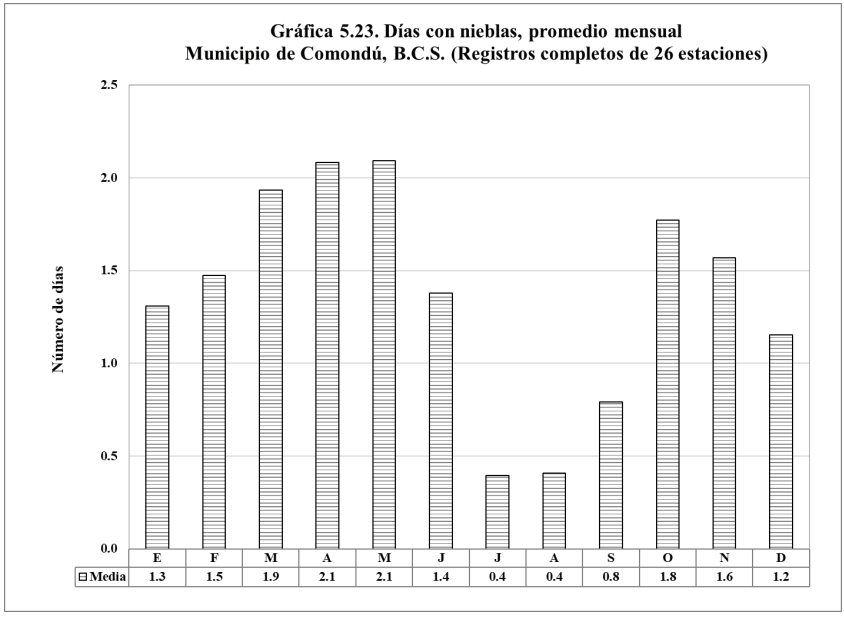
Asimismo, las localidades del occidente del municipio presentan más días con nieblas, debido a la influencia marina del océano Pacífico. Su promedio es de 4.5 días al año, pero destacan: Guillermo Prieto con casi 15 días, y Punta Abreojos, Patrocinio, Bahía Tortugas y Bahía Asunción con más de cinco días.

En cambio, el número de días con nieblas en la vertiente y la costa orientales es menor, con un promedio de 2.5 días al año.



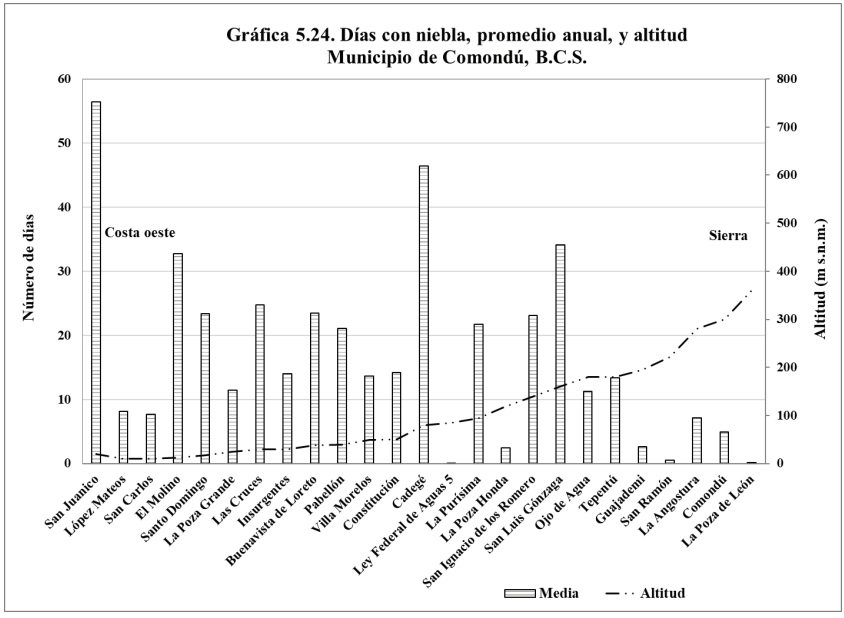
5.4.3. Municipio de Comondú

La gráfica 5.23 presenta el promedio mensual de días con nieblas de 26 estaciones del municipio de Comondú. Al igual que en Mulegé, la frecuencia es mayor en primavera, con los valores más altos en abril, mayo y marzo; y los más bajos son en julio y agosto.



En la gráfica 5.24 se aprecia la media anual de días con nieblas de esas 26 estaciones climatológicas, en comparación con su altitud. Las localidades situadas en la costa occidental y en los Llanos de Hiray y Magdalena tienen también valores más altos, como resultado de la influencia del Pacífico. Éstas tienen un promedio de 19.8 días al año, pero sobresalen: San Juanico con 56.4 días, Cadegé con 46.4 días, San Luis Gonzaga con 34.1 días y El Molino con 32.7 días.

El número de días con nieblas disminuye al alejarse de la influencia marina, en dirección hacia la serranía, donde la media anual es de 3.1 días.

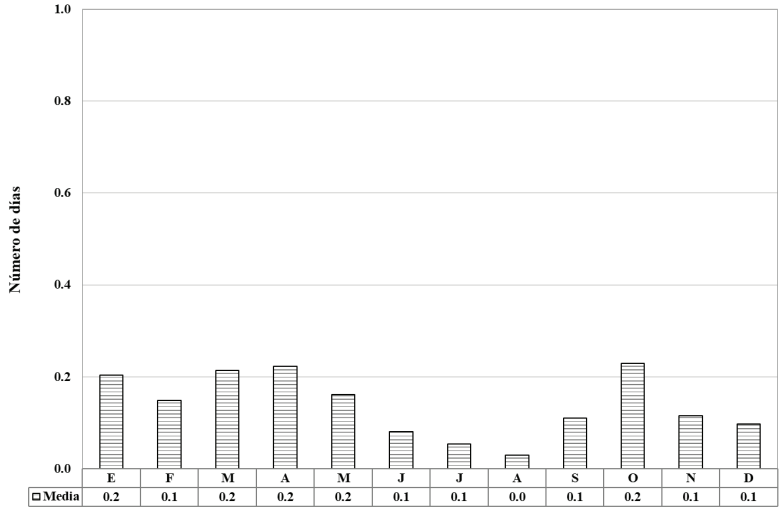


5.4.4. Municipio de Loreto

La gráfica 5.25 muestra la media mensual de días con nieblas de siete estaciones del municipio de Loreto. La frecuencia más alta es en primavera y parte de otoño, sobre todo en octubre, abril y marzo; y los valores más bajos son en verano.

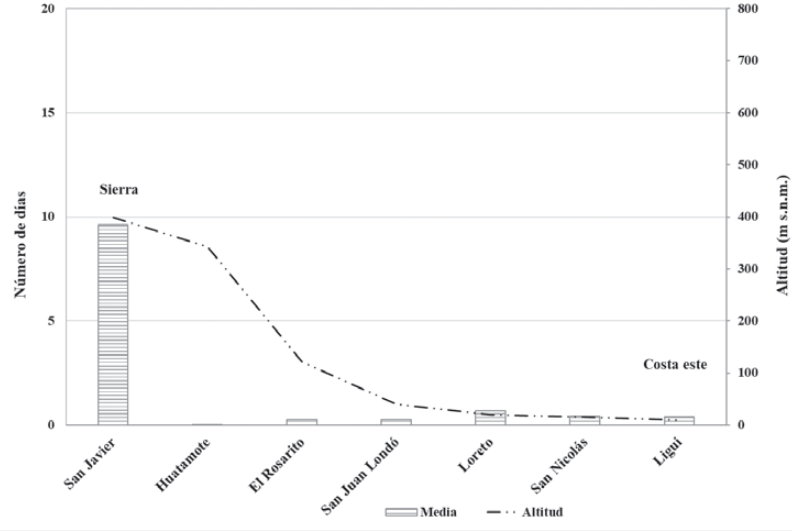
En la gráfica 5.26 se distingue el promedio anual de días con nieblas de esas siete estaciones climatológicas y su altitud correspondiente. A diferencia de otros municipios, los valores más altos se encuentran en la serranía, en San Javier, con 9.6 días al año. El resto de las localidades registra valores mínimos.

Gráfica 5.25. Días con nieblas, promedio
Municipio de Loreto, B.C.S. (Registros completos de 7 estaciones)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Media	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1

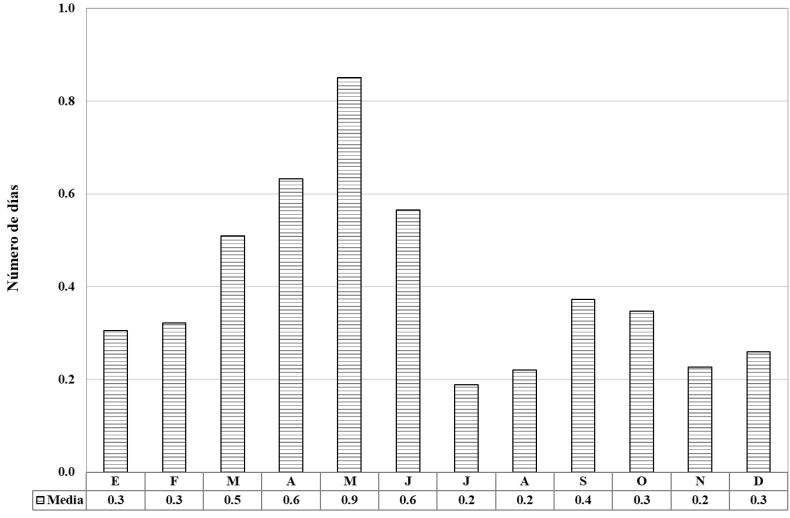
Gráfica 5.26. Días con nieblas, promedio anual, y altitud
Municipio de Loreto, B.C.S.



5.4.5. Municipio de La Paz

La gráfica 5.27 presenta el promedio mensual de días con nieblas de 34 estaciones climatológicas del municipio de La Paz. Al igual que los municipios anteriores, la mayor frecuencia es en primavera, sobre todo en mayo y abril, y en junio; y los valores más bajos son en julio y agosto.

Gráfica 5.27. Días con nieblas, promedio mensual
Municipio de La Paz, B.C.S. (Registros completos de 34 estaciones)



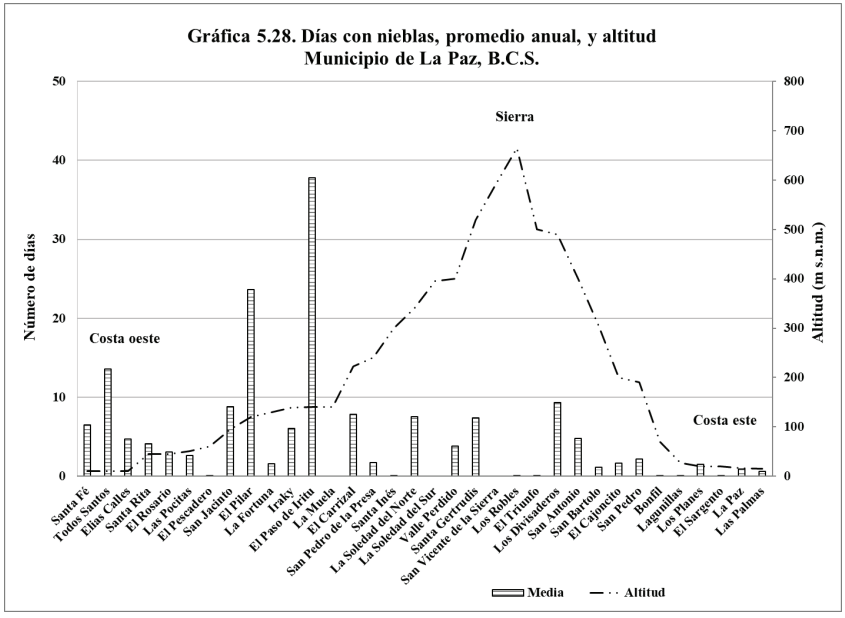
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Media	0.3	0.3	0.5	0.6	0.9	0.6	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3

En la gráfica 5.28 se puede observar el promedio anual de días con nieblas de esas 34 estaciones climatológicas, así como su elevación. Los valores más altos se registran, al igual que en los municipios de Mulegé y Comondú, en las localidades ubicadas en la costa y la llanura occidentales de este municipio. Presentan un promedio anual de 8.7 días y destacan las siguientes localidades: El Paso de Iritú con 37.8 días, El Pilar con 23.6 días y Todos Santos con 13.6 días.

Por otra parte, las mesas y la serranía presentan un menor valor, con un promedio de 3.2 días al año. En éstas sobresalen: Los

Divisaderos con 9.3 días, El Carrizal con 7.8 días, La Soledad Norte con 7.5 días y Santa Gertrudis con 7.4 días al año.

La costa y la llanura orientales tienen muy pocos días con nieblas, su promedio es de 0.8 días al año.

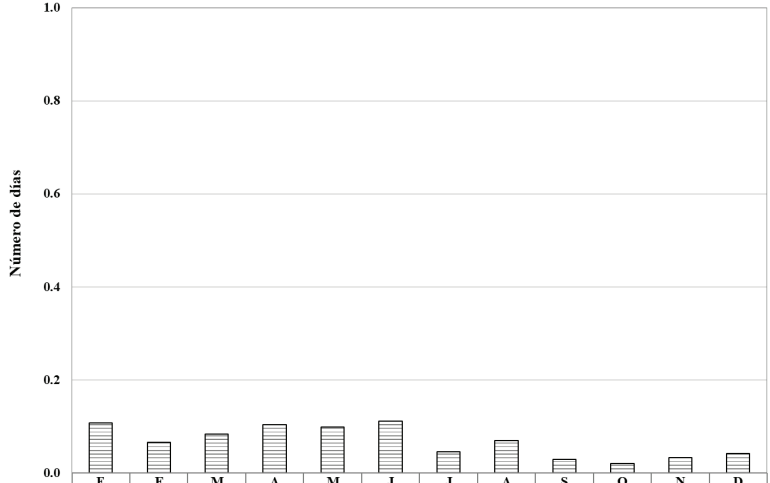


5.4.6. Municipio de Los Cabos

La gráfica 5.29 presenta el promedio mensual de días con nieblas de 13 estaciones climatológicas de Los Cabos. La frecuencia es mayor de enero a junio, y menor de julio a diciembre.

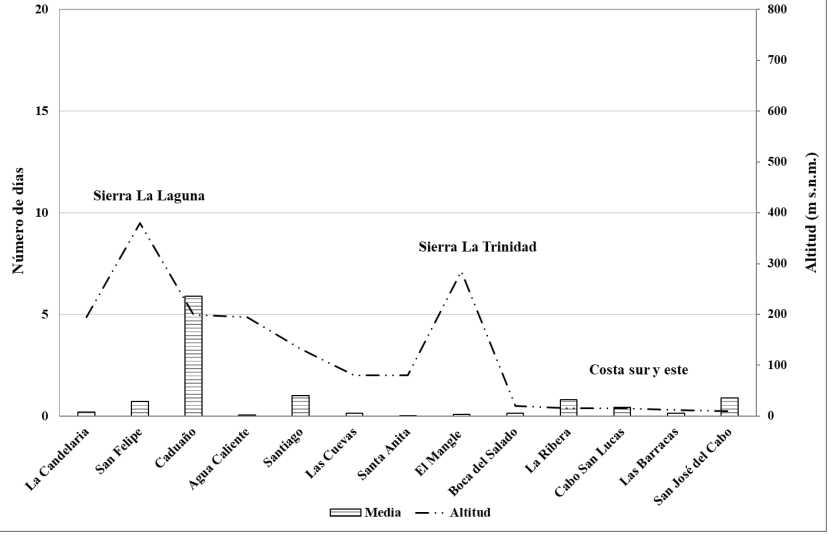
En la gráfica 5.30 se distingue la media anual de días con nieblas de esas 13 estaciones climatológicas, junto con su altitud. Este municipio, que en su mayor parte se encuentra en la zona oriental del estado, registra la menor frecuencia anual de nieblas, con 0.8 días. Destacan las localidades de Caduaño con 5.9 días y Santiago con un día, las cuales están en la vertiente oriental de la sierra de La Laguna; y San José del Cabo con 0.9 días, en la costa.

Gráfica 5.29. Días con nieblas, promedio mensual
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Registros completos de 13 estaciones)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Media	0.11	0.07	0.08	0.10	0.10	0.11	0.05	0.07	0.03	0.02	0.03	0.04

Gráfica 5.30. Días con nieblas, promedio anual, y altitud
Municipio de Los Cabos, B.C.S.



5.5. Síntesis estatal

En los subtemas anteriores se analizó, por municipios, el comportamiento de la evaporación potencial, el número de días con cierto estado del cielo y la ocurrencia de nieblas.

En cuanto a la evaporación, ésta es normalmente mayor conforme aumentan la radiación solar, la temperatura, la sequedad del aire y la intensidad del viento.

En términos generales, se observa que la evaporación potencial mensual en el estado es muy similar en los cinco municipios: en Mulegé es 171.03 mm; en Comondú, 172.20 mm; en Loreto, 178.10 mm; en La Paz, 168.74 mm; y en Los Cabos, 167.19 mm.

No obstante, se advirtió que la cantidad de evaporación varía a lo largo del año. Los valores más bajos se presentan en invierno, cuando la radiación solar y la temperatura son menores. En la primavera hay un evidente incremento como consecuencia del aumento en la radiación solar y la temperatura, y el descenso en el contenido de vapor en el aire.

Sin embargo, los máximos valores se alcanzan en verano, en particular en julio. Después disminuyen a causa del incremento en la humedad y la nubosidad, la cual reduce la radiación solar.

A grandes rasgos, la evaporación cambia también según la vertiente en que se encuentra cada estación climatológica. Las estaciones que se localizan en la vertiente occidental y, sobre todo, cerca del océano Pacífico tienen una menor evaporación. En cambio, las que están más alejadas de la acción moderadora del Pacífico o que están en la vertiente oriental tienen una mayor evaporación.

En cuanto al estado del cielo, en términos generales Baja California Sur presenta un porcentaje muy alto de días despejados al año, con alrededor de 275 (75%). El número de días medio nublados es cerca de 50 (14%); y los nublados son menos, alrededor de 40 días (11%).

Sin embargo, en la entidad el estado del cielo cambia durante el año. En los municipios de Mulegé, Comondú y Loreto, que están

más al norte, predomina un cielo despejado, con más de 20 días durante todos los meses. Pero, de abril a junio, que son los más secos, y octubre, cuentan con una media de 24 (80%) días despejados o más.

Los municipios de La Paz y Los Cabos presentan un ligero descenso en el número de días despejados y un leve aumento en los días medio nublados y nublados. Tienen más de 20 días despejados en casi todos los meses, excepto agosto y septiembre que presentan más nubosidad. Pero, siguen destacando los meses de marzo a junio con 24 (80%) o más días despejados.

Respecto a las nieblas, en la entidad se aprecia que son un fenómeno común en primavera y principios de verano, sobre todo en la zona occidental. Ahí predominan las nieblas marinas o de advección, que se forman, entre otros factores, por la presencia del anticiclón del Pacífico nororiental.

Este sistema de alta presión genera los vientos del noroeste que soplan paralelos al litoral, los cuales favorecen la formación de surgencias costeras de agua más fría. El contraste entre la superficie fría del mar y el aire seco, que desciende de una capa de aire marina que está atrapada por una inversión térmica, da pie a su formación.

La frecuencia de nieblas disminuye al alejarse de la influencia del océano Pacífico y es menor también en la vertiente y la costa orientales de la entidad.

6. Precipitación

6.1. Antecedentes

La precipitación que llega a la superficie depende de diversos factores. El elemento básico es la cantidad de vapor de agua que hay en el aire, la cual varía geográfica y estacionalmente. La presencia del vapor de agua es necesaria, pero resulta insuficiente para que pueda ocurrir la precipitación.

Dentro de los factores que influyen en la ocurrencia de la precipitación se encuentran: la presencia de una convergencia de aire o bien de una divergencia; el tipo de masas de aire que estacionalmente llega a la zona; la altitud y el relieve del lugar; la distancia que hay a una fuente acuosa, entre otros.

Como se mencionó anteriormente, Baja California Sur se encuentra durante la mayor parte del año bajo la influencia de los vientos del oeste provenientes del anticiclón semipermanente del Pacífico septentrional, donde imperan corrientes descendentes de aire que generan estabilidad en la atmósfera y escasez de precipitación en la entidad (Vidal, 2005).

Sin embargo, en verano dicho anticiclón se desplaza hacia el norte y es entonces cuando soplan los vientos alisios que están

asociados a la zona intertropical de convergencia (ZIC), los cuales favorecen la afluencia de humedad y la precipitación en la región (Amador *et al.,* 2006).

Asimismo, existen otros sistemas atmosféricos que intervienen en la precipitación anual, como las ondas del este, los ciclones tropicales, los monzones, los frentes fríos y las corrientes en chorro.

El análisis de la precipitación en Baja California Sur se realizó con base en los datos registrados en las estaciones climatológicas convencionales, donde se mide la lluvia cada 24 horas, entre 7 y 8 de la mañana.

Las series de datos, como se mencionó, se obtuvieron directamente de la página de Internet del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Las variables tomadas en cuenta fueron la precipitación media mensual y anual, la precipitación máxima mensual, y la precipitación máxima diaria. El periodo de tiempo considerado fue desde el inicio de operación de cada una de las estaciones climatológicas hasta 2024 que, a la fecha (julio 2025), son los últimos años digitalizados.

La razón por la cual se tomaron todos los años de registro, en oposición a las normales de 30 años como fue el caso para las temperaturas medias, se debe a que el promedio de la precipitación de un año a otro, o de una normal a otra, resulta muy variable.

Por ejemplo, en muchas estaciones se observó que en las normales de 1991-2020 aumentó considerablemente la precipitación media anual, sobre todo la de los meses de verano. Esto fue porque algunos años de ese periodo fueron más lluviosos a causa de ciertos ciclones tropicales que incrementaron el promedio. En la época de secas y en invierno no se observó tanta variabilidad.

En cuanto al régimen pluviométrico, se distinguió entre las lluvias de invierno y las de verano. Para las de invierno o de los meses más fríos se tomó en cuenta la lluvia de diciembre a marzo. Cabe hacer dos aclaraciones. Por un lado, a diferencia del estudio de Enriqueta García (1973 y 2004) en el que considera a las lluvias de

invierno de enero a marzo, en este estudio se incluye también el mes de diciembre porque es cuando comienzan las lluvias invernales en la entidad, causadas por los frentes fríos. Por otro lado, se toma también el mes de marzo pues, aun cuando éste se considera como época de secas en gran parte del estado, el occidente del municipio de Mulegé recibe todavía estas lluvias de carácter frontal.

En cuanto a las lluvias de verano o de los meses más cálidos, se consideraron los meses de julio a octubre. Cabe señalar, primero, que Enriqueta García (1973) considera a las lluvias de verano desde mayo hasta octubre, pero en la entidad los meses de mayo y junio son muy secos, por lo que se excluyeron. Por otro lado, septiembre y octubre forman propiamente parte de otoño, pero en BCS son todavía meses cálidos y lluviosos.

Al principio de este estudio se mencionó que algunos autores señalan que en los climas secos aumenta la variabilidad en la precipitación, por lo que recomiendan utilizar la mediana o la moda como una medida de tendencia central para elementos que tienen una distribución asimétrica, como es el caso de la lluvia.

Además, García y Hernández (1988) consideran que las anomalías de precipitación basadas en la moda son más representativas del grado de sequía o pluviosidad que los obtenidos de la media aritmética.

Por esta razón se calcularon también la moda y el índice de sequía o pluviosidad de las 110 estaciones escogidas de los cuatro municipios (25 de Mulegé, 27 de Comondú, ocho de Loreto, 33 de La Paz y 14 de Los Cabos).

Las anomalías se obtuvieron según la fórmula propuesta por dichas autoras, que las clasificaron en siete grupos.

Se consideran años normales los que presentan una anomalía entre 0 y 25%. En cuanto a los años lluviosos, éstos abarcan tres grupos: lluviosos, con anomalías entre 25 y 50%; muy lluviosos, entre 50 y 100%; y extremadamente lluviosos, con anomalías superiores a 100%. Y respecto a los años secos, son también tres grupos:

secos, con anomalías entre 0 y -25%; muy secos, entre -25 y -50%; y extremadamente secos, con anomalías inferiores a -50%.

Por último, en este capítulo se presenta también el número de días con lluvia apreciable. La cantidad mínima que se puede cuantificar mediante un pluviómetro es de 0.1 mm. En caso de que sólo precipiten algunas gotas de llovizna o de lluvia y no se llegue a medir dicho valor, entonces se dice que llovió de manera inapreciable.

6.2. Municipio de Mulegé

6.2.1. Precipitación media y moda

Los registros de precipitación de las 25 estaciones climatológicas que se tomaron en cuenta del municipio de Mulegé, abarcan desde el año de inicio de cada una de ellas hasta 2024, excepto en cinco localidades donde todavía se tiene hasta el año 2023.

En la tabla 6.1 se presentan: la precipitación media mensual y anual, el porcentaje de lluvia de invierno y verano, y la moda anual de esas estaciones.

En términos generales la precipitación media anual en el municipio de Mulegé es de 138.6 mm, mientras que la moda anual equivale a 94.2 mm. Se observa que en todas las estaciones climatológicas de este municipio la moda es menor a la media, la diferencia promedio es de 32%.

Asimismo, se aprecian ciertas diferencias, ya que existen localidades donde la media es superior a 200 mm al año, como Guadalupe, San Miguel, El Dátil, Santa Martha, San José de Magdalena o San Martín, y otras donde es menor de 80 mm, como Punta Eugenia, Punta Abreojos, Bahía Asunción, Bahía Tortugas o Guerrero Negro.

Tabla 6.1. Precipitación media y moda (mm)
Municipio de Mulegé, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Porcentaje		Moda Anual*
															Invernal	Verano	
1	**Guerrero Negro**	11.4	11.3	5.9	1.5	0.2	0.6	1.2	4.6	7.9	4.3	7.3	20.7	**76.9**	64.1	23.4	**41.7**
2	**Punta Eugenia***	9.2	5.7	3.7	0.6	0.0	0.1	0.7	5.5	2.0	3.8	2.2	15.1	**48.6**	69.3	24.7	**28.8**
3	**Bahía Tortugas**	14.5	14.2	7.8	0.8	0.7	0.7	0.7	2.6	6.0	9.2	6.6	12.5	**76.3**	64.2	24.2	**62.0**
4	**Bahía Asunción***	4.6	8.0	7.5	1.4	0.3	0.7	1.5	3.0	9.6	6.8	9.2	11.0	**63.6**	48.9	32.9	**48.6**
5	**Punta Abreojos**	12.9	10.1	2.5	0.0	0.1	0.0	2.7	4.6	4.6	3.4	5.8	12.1	**58.8**	63.9	26.0	**43.0**
6	**Benito Juárez***	8.1	12.1	8.1	0.7	0.1	0.5	2.3	6.7	9.9	6.1	7.2	18.5	**80.3**	58.3	31.1	**43.0**
7	**Guillermo Prieto**	12.4	14.1	11.4	1.0	0.4	1.7	8.5	18.3	23.8	9.3	7.0	17.9	**125.8**	44.4	47.6	**68.3**
8	**Díaz Ordaz**	12.2	11.7	4.8	0.7	0.4	0.8	4.4	12.8	17.2	9.5	5.3	17.2	**97.0**	47.3	45.3	**69.8**
9	**Emiliano Zapata**	9.8	8.5	3.9	0.5	0.0	0.7	3.8	11.2	17.0	8.4	4.6	15.2	**83.6**	44.7	48.3	**38.8**
10	**Santa Martha**	13.5	15.5	7.8	2.3	0.7	5.7	16.9	47.1	72.7	16.8	13.0	15.8	**227.8**	23.1	67.4	**176.4**
11	**El Mezquital**	9.7	9.4	1.8	0.6	0.7	2.4	11.7	48.0	40.7	10.3	3.8	10.9	**150.0**	21.2	73.8	**115.2**
12	**San Ignacio**	9.8	8.6	6.2	0.8	0.1	0.3	10.3	22.3	35.9	8.8	5.5	13.4	**122.0**	31.1	63.4	**89.0**
13	**San Zacarías***	9.5	8.4	5.5	0.9	0.2	0.9	6.0	21.7	23.3	7.2	10.1	13.0	**106.7**	34.1	54.5	**66.7**
14	**San José de Magdalena**	8.7	8.9	2.1	4.0	0.1	4.1	20.8	48.3	98.1	13.5	8.6	9.5	**226.7**	12.9	79.7	**122.8**
15	**El Dátil**	18.3	15.0	10.8	1.2	0.7	2.0	21.5	52.0	63.8	12.3	10.7	21.5	**230.0**	28.6	65.1	**193.1**
16	**Guadalupe**	15.4	12.0	7.1	2.0	0.8	5.3	57.6	91.8	101.1	11.6	8.5	17.7	**330.9**	15.8	79.2	**165.0**
17	**Patrocinio**	10.4	11.0	5.1	1.3	0.2	0.6	4.0	18.1	29.2	8.6	12.0	14.8	**115.3**	35.8	52.0	**94.3**
18	**San Miguel**	15.9	10.6	7.2	1.3	0.4	3.5	35.8	75.4	89.8	12.8	10.9	18.1	**281.7**	18.4	75.9	**259.2**
19	**San Martín**	15.6	9.5	6.2	1.2	0.0	1.6	22.1	51.0	57.6	10.6	7.7	20.7	**203.8**	25.5	69.3	**217.3**
20	**San José de Gracia**	13.8	11.6	6.8	0.5	0.1	1.6	3.9	14.3	22.2	12.8	10.0	19.3	**116.9**	44.1	45.5	**72.5**
21	**Los Dolores**	9.7	8.1	6.6	0.6	0.2	1.8	3.6	14.6	18.0	11.4	7.3	11.9	**93.8**	38.7	50.7	**71.8**
22	**Santa Rosalía**	11.4	6.2	2.0	0.2	0.0	0.1	5.6	27.6	40.5	10.8	4.8	9.2	**118.4**	24.3	71.4	**55.9**
23	**Santa Águeda**	7.3	6.8	2.7	0.5	0.2	2.6	11.3	43.4	57.2	15.2	7.7	9.4	**164.3**	15.9	77.4	**71.2**
24	**San Bruno**	9.3	6.7	3.5	0.8	0.0	2.5	10.8	33.4	49.9	12.9	5.4	11.4	**146.6**	21.1	73.0	**66.6**
25	**Mulegé**	9.4	4.7	1.4	0.2	0.3	1.3	10.1	24.0	40.6	9.4	7.1	9.5	**118.0**	21.2	71.3	**74.2**

Nota: * hasta el año 2023.

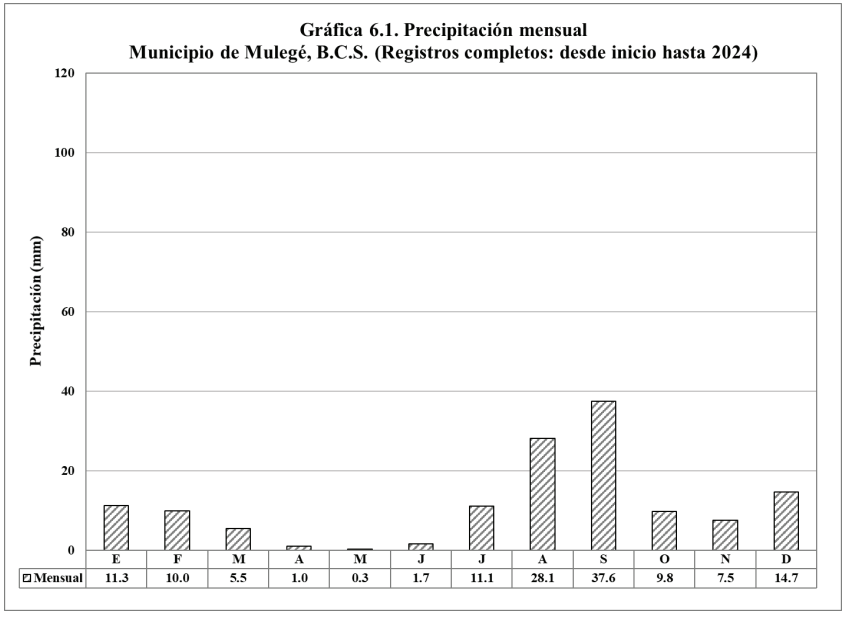
6.2.2. Régimen pluviométrico

En la misma tabla se observa que en una gran parte de las localidades de este municipio, el porcentaje de precipitación de verano es más alto que el de invierno. El promedio general es de 54.9% de lluvias en verano, 36.7% en invierno y 8.4% en los meses secos o de transición. El extremo noroeste del municipio es una excepción, pues el porcentaje de lluvias es mayor en invierno.

La gráfica 6.1 muestra el comportamiento general de la precipitación media en el transcurso del año. Se aprecian dos épocas de lluvia. En primer lugar, las lluvias de verano y parte de otoño que ocurren principalmente en los meses de septiembre y agosto, con valores entre 28 y 38 mm mensuales. Estas lluvias son resultado de los fenómenos convectivos, los ciclones tropicales y los monzones.

En segundo lugar, las lluvias de invierno, llamadas “equipatas”, que se registran sobre todo en diciembre, enero y febrero, con valores de 10 a 15 mm mensuales. Estas lluvias se deben a los frentes fríos.

Por otra parte, existe una época de secas que comienza a fines de marzo y se extiende hasta junio, en la que rara vez llueve; y otra intermedia, a fines de otoño, cuando se recibe menos de 10 mm.



6.2.3. Regiones

Al analizar la distribución de la precipitación de cada estación climatológica, se observaron algunas diferencias dadas por altitud, vertiente, tipo de relieve, cercanía a la costa y temperatura del mar. De ahí que las estaciones se agruparon en seis regiones distintas (tabla 6.2).

Tabla 6.2. Precipitación (mm) y régimen pluviométrico, por regiones fisiográficas
Municipio de Mulegé (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Invierno %	Verano %	Moda Anual*	Med - Moda %
Costa occidental	10.5	9.9	5.5	0.9	0.3	0.4	1.4	4.1	6.0	5.5	6.2	14.3	**64.8**	61.9	26.1	**44.8**	30.9
Llanura occidental	10.3	10.5	6.7	0.7	0.2	1.1	4.8	14.3	18.3	8.7	6.9	15.7	**98.2**	44.1	46.8	**61.6**	37.2
Vertiente occidental	11.3	10.4	6.0	0.9	0.1	0.8	6.1	18.2	29.1	10.1	9.2	15.8	**118.1**	36.9	53.8	**91.7**	22.3
Centro serranía	14.7	12.0	6.8	1.4	0.6	3.4	27.6	60.9	71.0	12.4	9.1	17.5	**237.4**	21.5	72.4	**187.7**	20.9
Vertiente oriental	9.1	7.3	2.3	1.6	0.1	2.3	12.6	39.8	65.3	13.2	7.0	9.4	**169.8**	16.5	77.0	**83.3**	50.9
Costa oriental	9.4	5.7	2.5	0.5	0.2	1.9	10.5	28.7	45.3	11.2	6.3	10.5	**132.3**	21.1	72.2	**70.4**	46.8

Nota: * hasta el año 2023.

En esta tabla se aprecian, por un lado, las diferencias de precipitación mensual y anual entre las regiones. En términos generales, las estaciones de la costa occidental tienen la precipitación anual más baja del municipio, debido a la influencia de la corriente marítima fría de California que baña la costa del Pacífico (gráfica 1.1), la cual genera un ambiente más bien estable, con nieblas o nubes estratos, que rara vez precipitan o si lo hacen es en forma de llovizna.

Desde ahí, en dirección al este están la llanura y la vertiente occidentales, donde hay un incremento en la precipitación. Después se encuentra la serranía que, como es lo normal, tiene una mayor precipitación, la más alta del municipio.

Una vez pasada la sierra, a una menor altitud están la vertiente y la costa orientales, donde la precipitación anual disminuye. Sin embargo, del lado del golfo las temperaturas del aire y del mar son más altas que en la costa del Pacífico, por lo que la precipitación es notoriamente superior.

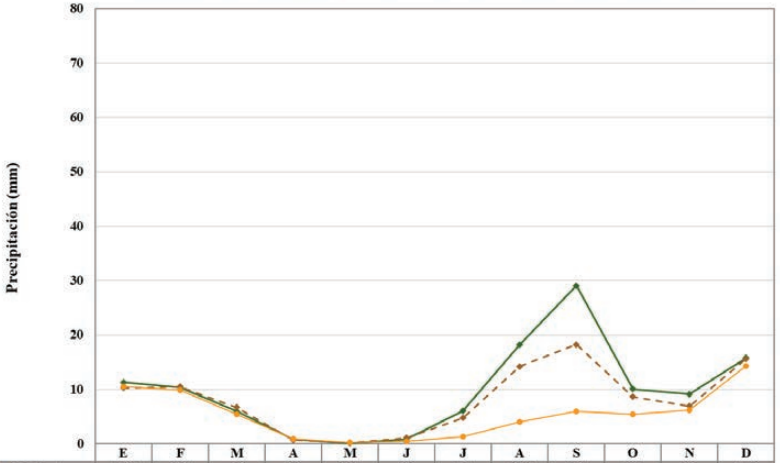
Por otro lado, se observa que el porcentaje de lluvias de invierno y verano cambia de una región a otra. En la costa occidental se presenta el porcentaje más alto de lluvias de invierno, con 62%, mientras que el de verano es sólo 26%. En dirección oriental el porcentaje de lluvias de invierno disminuye, hasta alcanzar valores de 21% o menos, y el de verano aumenta a más de 70%.

En la misma tabla se aprecia que la moda anual es inferior a la media, pero la proporción varía de una región a otra. La diferencia entre ambas es menor en la sierra y en la vertiente occidental, y es mayor en la vertiente y la costa orientales. Esto último puede ser

un indicativo de una mayor variabilidad en las lluvias de verano, que son las que predominan en la región oriental.

Con el fin de visualizar e interpretar los datos más fácilmente, se elaboraron dos gráficas que muestran el comportamiento de la precipitación media mensual de estas seis regiones: gráfica 6.2-A, que abarca el occidente del municipio, y gráfica 6.2-B, el centro y el oriente.

Gráfica 6.2-A. Precipitación por regiones fisiográficas
Occidente del municipio de Mulegé (Registros desde inicio hasta 2024)



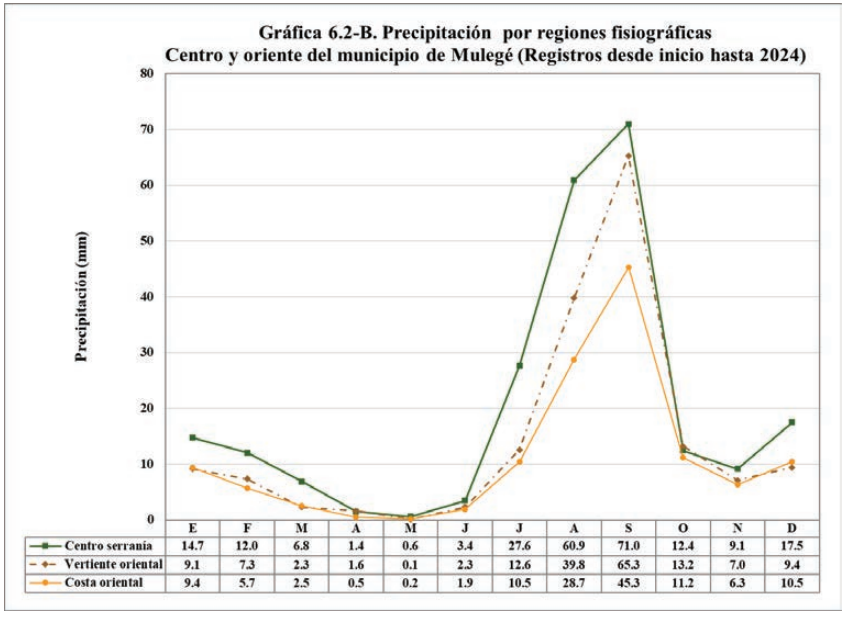
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente occ.	11.3	10.4	6.0	0.9	0.1	0.8	6.1	18.2	29.1	10.1	9.2	15.8
Llanura occ.	10.3	10.5	6.7	0.7	0.2	1.1	4.8	14.3	18.3	8.7	6.9	15.7
Costa occ.	10.5	9.9	5.5	0.9	0.3	0.4	1.4	4.1	6.0	5.5	6.2	14.3

En cuanto a la forma de las curvas de ambas gráficas, se observa que los meses fríos presentan poca precipitación, la cual disminuye al mínimo en primavera y principios de verano. Posteriormente, los meses cálidos presentan un incremento muy notorio en la cantidad de precipitación, la cual alcanza su máximo en septiembre. Después de este mes la precipitación vuelve a disminuir.

En relación con el valor de las curvas, se advierte que durante los meses más fríos todas las regiones presentan una precipitación

similar, entre 6 y 18 mm, pero en los meses más cálidos las diferencias entre las regiones son mayores, entre 4 y 70 mm.

De manera particular, la costa occidental del municipio (gráfica 6.2-A) es la única región de BCS cuya precipitación en invierno es superior a la de verano. Conforme las estaciones se alejan de dicha costa, la diferencia entre la cantidad de precipitación de invierno y verano se vuelve mayor. Esto se observa claramente en la gráfica 6.2-B, sobre todo en la serranía y la vertiente oriental.

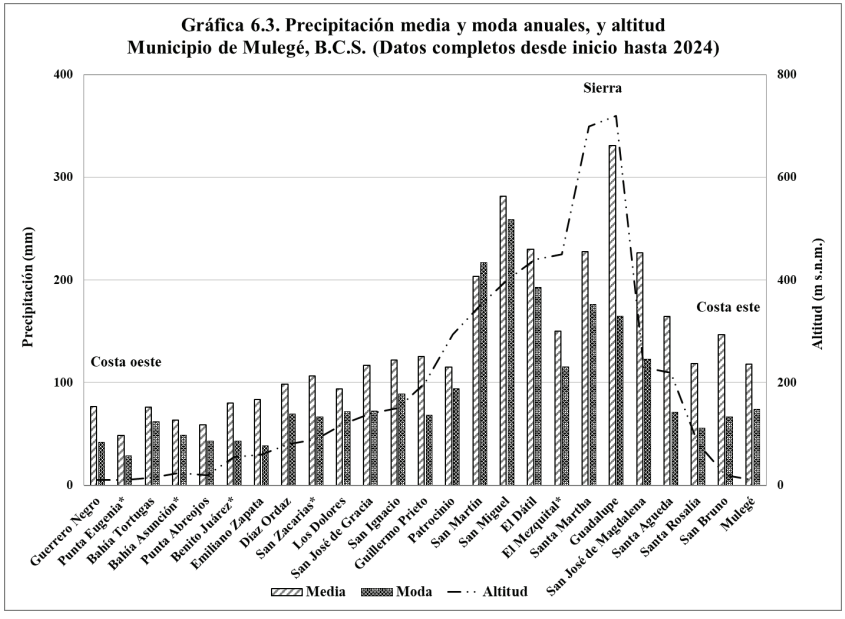


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Centro serrania	14.7	12.0	6.8	1.4	0.6	3.4	27.6	60.9	71.0	12.4	9.1	17.5
Vertiente oriental	9.1	7.3	2.3	1.6	0.1	2.3	12.6	39.8	65.3	13.2	7.0	9.4
Costa oriental	9.4	5.7	2.5	0.5	0.2	1.9	10.5	28.7	45.3	11.2	6.3	10.5

6.2.4. Altitud

La gráfica 6.3 muestra la relación que hay entre la precipitación media y la moda anuales de cada localidad con su respectiva altitud. Los datos están organizados de tal manera que se aprecia el perfil topográfico desde la costa occidental hasta la oriental, pasando por las llanuras costeras, la serranía y sus vertientes.

En términos generales, la precipitación es mayor en las zonas más altas y en la vertiente oriental. Sin embargo, existen algunas localidades de la serranía, como Santa Martha, El Mezquital o El Dátil, donde la precipitación es menor que otras que también están en zonas altas. Esto sugiere que el relieve puede actuar como una barrera, impidiendo el paso de nubes, o bien si la localidad está en la ladera de sotavento, generando la estabilización o la disipación de ellas.



Nota: * hasta el año 2023.

6.2.5. Número de días con lluvia

El promedio anual de días con lluvia en el municipio de Mulegé es, en general, de 11.1. La tabla 6.3 muestra el promedio mensual y anual de días con lluvia. En ella se aprecia que, a lo largo del año y de una localidad a otra, hay cierta variabilidad en el número de días con lluvia.

Los valores anuales más altos están en las localidades serranas, como: Guadalupe, con 29.7 días; El Dátil, con 19.5 días; San Miguel, con 15.6 días; y San Martín, con 14.2 días. Mientras que los más bajos están en el extremo noroeste del municipio: Punta Eugenia, con 5.9 días, y Punta Abreojos con 6.2 días.

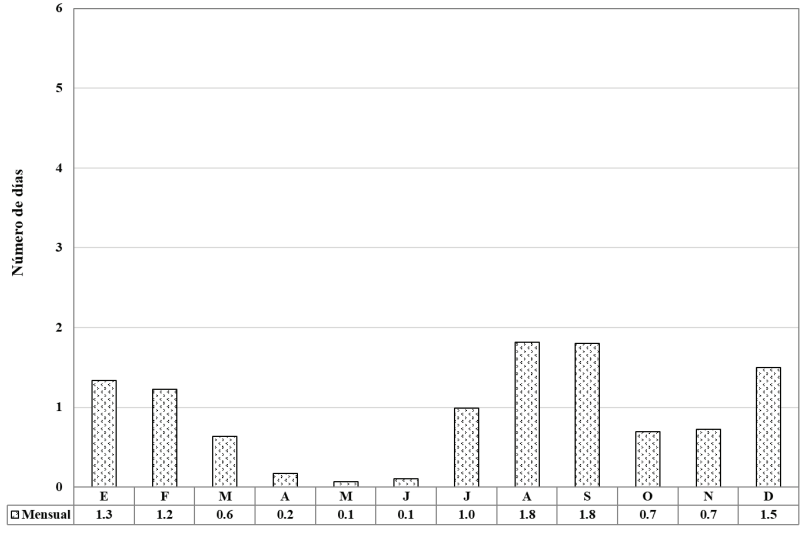
Tabla 6.3. Número de días con lluvia apreciable
Municipio de Mulegé, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Máxima	Mínima
1	Guerrero Negro	1.6	2.0	1.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.8	0.7	0.9	2.3	**10.6**	**2.3**	**0.1**
2	Punta Eugenia	1.4	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.4	0.4	1.7	**5.9**	**1.7**	**0.0**
3	Bahía Tortugas	1.8	1.5	1.1	0.3	0.2	0.0	0.1	0.4	0.6	0.8	0.8	1.7	**9.3**	**1.8**	**0.0**
4	Bahía Asunción	1.1	1.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.6	0.7	1.2	2.0	**8.8**	**2.0**	**0.1**
5	Punta Abreojos	1.2	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.5	0.7	1.4	**6.2**	**1.4**	**0.0**
6	Benito Juárez	1.1	1.3	0.9	0.2	0.1	0.1	0.2	0.7	0.6	0.6	0.8	1.6	**8.1**	**1.6**	**0.1**
7	Guillermo Prieto	1.9	1.6	0.9	0.3	0.2	0.1	0.7	1.2	1.6	0.6	0.9	2.1	**12.1**	**2.1**	**0.1**
8	Díaz Ordaz	2.1	1.9	1.3	0.2	0.1	0.1	0.5	1.2	1.5	0.9	1.0	2.0	**12.8**	**2.1**	**0.1**
9	Emiliano Zapata	1.3	1.0	0.5	0.1	0.0	0.1	0.4	0.9	1.0	0.7	0.5	1.6	**8.1**	**1.6**	**0.0**
10	Santa Martha	0.8	1.0	0.6	0.2	0.0	0.2	1.1	2.3	2.4	0.7	0.5	1.1	**10.9**	**2.4**	**0.0**
11	El Mezquital	0.7	0.8	0.3	0.1	0.0	0.1	0.7	1.8	1.2	0.4	0.3	0.8	**7.4**	**1.8**	**0.0**
12	San Ignacio	1.5	1.0	0.5	0.2	0.1	0.0	0.8	1.8	1.8	0.7	0.8	1.6	**10.7**	**1.8**	**0.0**
13	San Zacarías	0.9	1.4	0.6	0.1	0.0	0.0	0.2	1.5	1.5	0.5	0.6	1.2	**8.5**	**1.5**	**0.0**
14	San José de Magdalena	0.8	0.7	0.3	0.1	0.0	0.1	1.4	2.7	2.8	0.5	0.7	0.8	**11.0**	**2.8**	**0.0**
15	El Dátil	2.4	1.8	1.1	0.3	0.2	0.2	2.3	3.9	3.3	1.3	0.8	1.9	**19.5**	**3.9**	**0.2**
16	Guadalupe	1.9	1.9	1.2	0.3	0.2	0.6	5.8	7.9	5.4	1.2	1.0	2.4	**29.7**	**7.9**	**0.2**
17	Patrocinio	1.1	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.5	1.2	1.2	0.3	0.7	1.4	**7.9**	**1.4**	**0.0**
18	San Miguel	0.9	1.1	0.3	0.1	0.1	0.3	2.1	4.7	3.5	0.9	0.7	0.9	**15.6**	**4.7**	**0.1**
19	San Martín	1.4	1.3	0.6	0.1	0.0	0.1	2.0	3.0	3.0	0.6	0.6	1.5	**14.2**	**3.0**	**0.0**
20	San José de Gracia	1.7	1.3	0.6	0.1	0.1	0.1	0.5	1.3	1.8	1.0	1.0	2.0	**11.5**	**2.0**	**0.1**
21	Los Dolores	1.9	1.4	0.8	0.2	0.1	0.0	0.9	0.9	1.5	0.7	0.9	1.6	**10.9**	**1.9**	**0.0**
22	Santa Rosalía	0.7	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.4	1.1	1.9	0.6	0.5	0.6	**6.8**	**1.9**	**0.0**
23	Santa Agueda	1.0	1.1	0.2	0.1	0.0	0.1	1.0	2.3	2.6	0.6	0.6	1.2	**10.8**	**2.6**	**0.0**
24	San Bruno	1.0	0.8	0.2	0.1	0.0	0.1	0.8	1.0	1.6	0.5	0.5	0.7	**7.2**	**1.6**	**0.0**
25	Mulegé	1.5	0.9	0.5	0.2	0.0	0.2	1.6	2.3	2.1	1.0	0.7	1.4	**12.4**	**2.3**	**0.0**

La gráfica 6.4 permite apreciar el comportamiento mensual de días con lluvia apreciable en este municipio. Los meses con un mayor número de días son agosto y septiembre, con una media de 1.8 cada uno; y diciembre, enero y febrero, con poco más de un día. Éstos corresponden a los meses cuando se registran los ciclones tropicales y los frentes fríos, respectivamente.

En cambio, los meses con un menor número de días con lluvia son abril, mayo y junio que conforman la época de secas, cuando rara vez llueve. El resto de los meses corresponde a épocas de transición: marzo, cuando terminan las lluvias invernales; julio, cuando comienzan las lluvias de verano; y octubre y noviembre, cuando éstas terminan, o en el caso de noviembre, cuando comienzan las "equipatas".

Gráfica 6.4. Promedio de días con lluvia apreciable
Municipio de Mulegé (Normales 1991-2020)

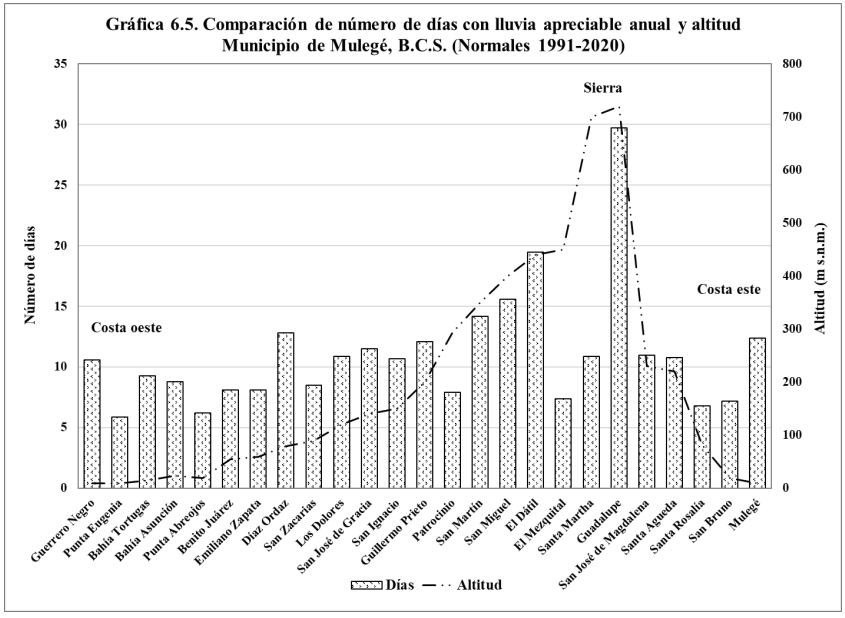


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	1.3	1.2	0.6	0.2	0.1	0.1	1.0	1.8	1.8	0.7	0.7	1.5

La gráfica 6.5 muestra una comparación entre los días con lluvia al año y la altitud en Mulegé. En general, se observa que en la serranía se presentan más días con lluvia que las partes bajas de ambas costas.

Sin embargo, se aprecia que hay algunas excepciones, como Santa Martha y El Mezquital que están a 450 y 700 m de altitud, respectivamente, y cuyo número de días con lluvia es menor que otras estaciones menos elevadas. Lo anterior se puede deber a con-

diciones locales del relieve, pues algunas de estas estaciones climatológicas están en valles localizados entre cerros, los cuales las protegen y/o bloquean de ciertos fenómenos.



6.2.6. Precipitación máxima extrema

Es importante señalar que los datos de precipitación presentados anteriormente son promedios de cada localidad, desde su inicio de medición hasta el último año de registro que está digitalizado (2024). Sin embargo, ha habido días, meses y años con precipitaciones más altas o extremas.

La tabla 6.4 muestra: la precipitación mensual más alta de cada una de las localidades de este municipio, junto con el mes y el año en que sucedió; la precipitación máxima extrema diaria, con su fecha de ocurrencia; y la precipitación anual más alta, con su año.

Las lluvias extremas mensuales y diarias son resultado de algunos fenómenos meteorológicos que se presentan tanto en verano

como en invierno. Dentro de éstos se encuentran los ciclones tropicales y los frentes fríos, que traen nubosidad e intensas lluvias a la entidad. En cambio, las lluvias anuales son la suma de todas las épocas.

Tabla 6.4. Precipitación máxima extrema
Municipio de Mulegé (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima en 24 horas		Máxima anual	
	Estación	mm	Mes	Año	mm	Fecha	mm	Año
1	Guerrero Negro	124.5	diciembre	1994	**78.5**	*09-sep-15*	**194.1**	1992
2	Punta Eugenia*	158.0	diciembre	1994	**110.0**	*17-ago-23*	**179.0**	2023
3	Bahía Tortugas	240.0	enero	2015	**155.0**	*22-ene-61*	**349.7**	2019
4	Bahía Asunción*	123.0	marzo	2014	**65.0**	*14-sep-14*	**210.0**	1983
5	Punta Abreojos	218.0	enero	1962	**115.0**	*05-jul-82*	**299.2**	1962
6	Benito Juárez*	210.2	diciembre	1994	**88.2**	*06-dic-94*	**280.2**	1983
7	Guillermo Prieto	239.0	septiembre	2009	**160.0**	*02-sep-09*	**381.0**	1983
8	Díaz Ordaz	199.5	diciembre	1994	**119.0**	*05-dic-94*	**343.0**	1983
9	Emiliano Zapata	149.7	diciembre	1994	**88.8**	*08-sep-22*	**248.8**	1984
10	Santa Martha	362.0	septiembre	2022	**203.0**	*07-sep-22*	**518.1**	2015
11	El Mezquital*	437.0	agosto	2014	**247.0**	*18-ago-14*	**736.0**	2014
12	San Ignacio	430.5	septiembre	2009	**300.5**	*02-sep-09*	**632.9**	2009
13	San Zacarías*	151.0	agosto	2012	**97.0**	*31-ago-17*	**285.5**	1983
14	San José de Magdalena	620.2	septiembre	2022	**497.0**	*06-sep-16*	**668.2**	2022
15	El Dátil	397.1	septiembre	2014	**260.0**	*16-sep-14*	**764.2**	1984
16	Guadalupe	691.5	septiembre	2022	**480.0**	*15-sep-14*	**1076.0**	2014
17	Patrocinio	327.5	noviembre	2019	**242.0**	*06-nov-19*	**436.2**	2019
18	San Miguel	501.0	septiembre	2014	**420.0**	*16-sep-14*	**776.0**	2014
19	San Martín	225.5	agosto	1992	**185.0**	*22-ago-92*	**648.0**	1992
20	San José de Gracia	164.0	octubre	2006	**120.0**	*22-ago-92 y 8-sep-22*	**382.2**	1992
21	Los Dolores	149.0	octubre	2006	**128.0**	*20-sep-15*	**312.0**	1983
22	Santa Rosalía	387.2	septiembre	2022	**280.0**	*06-sep-16*	**645.0**	1938
23	Santa Águeda	365.0	septiembre	2014	**283.0**	*15-sep-14*	**474.1**	2014
24	San Bruno	351.0	agosto	1983	**300.0**	*06-sep-16*	**446.5**	1983
25	Mulegé	357.0	septiembre	2022	**305.0**	*02-sep-09*	**410.5**	2022

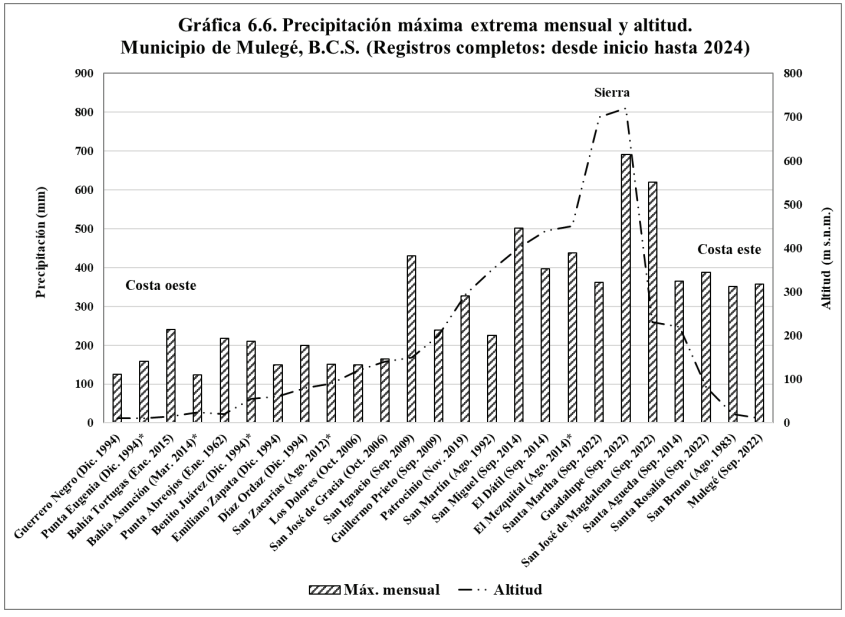
Nota: * hasta el año 2023.

6.2.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL

En la tabla anterior y la gráfica 6.6 se aprecia que cerca de la mitad de las estaciones de Mulegé han recibido más de 300 mm de lluvia en algún mes de todos sus años de registro.

Las 10 estaciones con la precipitación mensual más alta han sido: Guadalupe, con 691.5 mm (septiembre 2022); San José de Mag-

dalena, con 620.2 mm (septiembre 2022); San Miguel, con 501 mm (septiembre 2014); El Mezquital, con 437 mm (agosto 2014); San Ignacio, con 430 (septiembre 2009); El Dátil, con 397.1 mm (septiembre 2014); Santa Rosalía, con 387.2 mm (septiembre 2022); Santa Águeda, con 365 mm (septiembre 2014); Santa Martha, con 362 mm (septiembre 2022); y Mulegé, con 357 mm (septiembre 2022).



Nota: * hasta 2023.

En cuanto a la altitud se nota, en general, que la precipitación extrema es también mayor en las zonas elevadas que en las cercanas a la costa. Sin embargo, se advierte nuevamente que hay algunas localidades de la serranía, como Santa Martha o San Martín, donde la lluvia es menor, y que a nivel de costa la precipitación es mayor en el golfo que en el Pacífico.

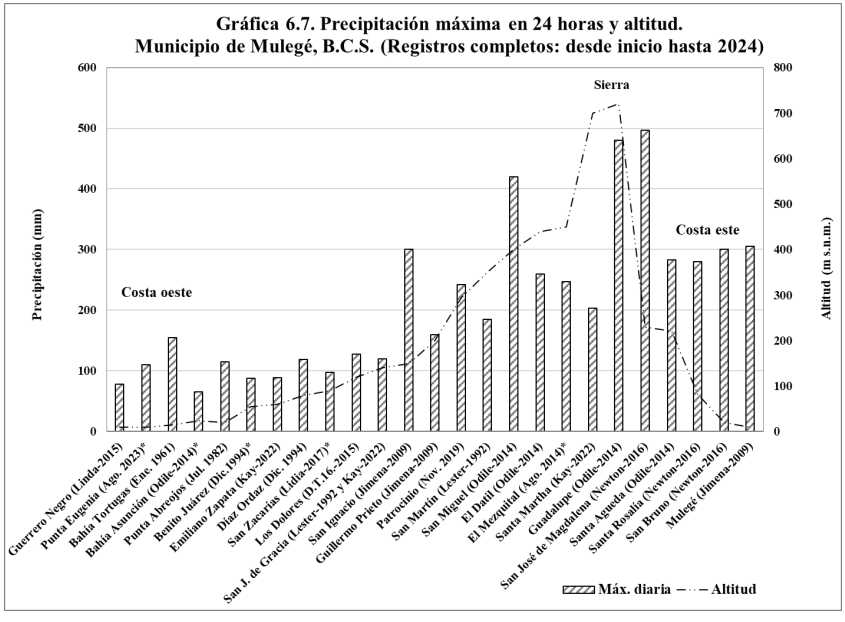
Además, en esta gráfica se distingue que varias estaciones, relativamente cercanas entre sí, presentan sus lluvias máximas mensuales en el mismo mes y año. Por ejemplo, de la época invernal destacan: Guerrero Negro, Punta Eugenia, Benito Juárez, Emiliano

Zapata y Díaz Ordaz, ubicadas en la costa y la llanura occidentales, que tuvieron sus máximas lluvias en diciembre de 1994, probablemente como consecuencia de un frente frío.

En cambio, de la época cálida sobresalen: Guadalupe, San José de Magdalena, Santa Martha y Santa Rosalía, con sus máximas lluvias en septiembre de 2022; y San Miguel, El Dátil y Santa Águeda, cuyas máximas fueron en septiembre de 2014. Estas estaciones se ubican en la sierra y en la vertiente oriental, y su precipitación respectiva fue porque en estos dos años se presentaron en la región dos ciclones tropicales en esos mismos meses: Javier y Kay en septiembre de 2022, y Norbert y Odile en septiembre de 2014.

6.2.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

La tabla 6.4 y la gráfica 6.7 muestran la precipitación máxima en 24 horas de cada una de las estaciones de Mulegé, durante todo su periodo de registro.



Nota: * hasta 2023.

Se distingue que la mayoría de ellas tiene una lluvia superior a 100 mm diarios, y que en cerca de la mitad es mayor de 200 mm.

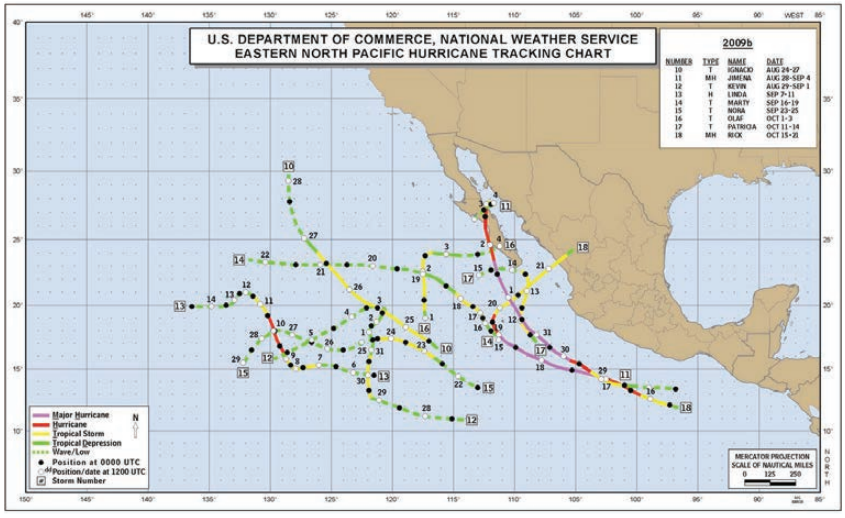
Las ocho estaciones con la más alta precipitación diaria han sido: San José de Magdalena, con 497.0 mm (6 septiembre 2016); Guadalupe, con 480.0 mm (15 septiembre 2014); San Miguel, con 420.0 mm (16 septiembre 2014); Mulegé, con 305.0 mm (2 septiembre 2009); San Ignacio, con 300.5 mm (2 septiembre 2009); San Bruno, con 300 mm (6 septiembre 2016); Santa Águeda, con 283 mm (15 septiembre 2014); y Santa Rosalía, con 280 mm (6 septiembre 2016).

Los valores más altos de lluvia diaria se han presentado sobre todo en septiembre. En términos generales, se deben a las lluvias provocadas por tres huracanes: Jimena (septiembre 2009), Odile (septiembre 2014) y Newton (septiembre 2016). Los dos primeros fueron de categoría fuerte.

En el mapa 6.1 se aprecia, entre otras, la trayectoria de Jimena que, como huracán de categoría 1 (escala de Saffir-Simpson), tocó tierra el 2 de septiembre de 2009 en el municipio de Comondú, por la desembocadura del arroyo San Gregorio, ubicada al sur de San Juanico. Posteriormente atravesó el municipio de Mulegé, de donde salió al golfo de California y se mantuvo casi-estacionario, con un movimiento errático, y después volvió a entrar a tierra cerca de cabo Vírgenes, al noroeste de Santa Rosalía, donde finalmente se disipó (Hernández Unzón y Bravo Lujano, 2009).

Mapa 6.1

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2009b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Además, hay otros ciclones tropicales que han generado intensas lluvias en el municipio y han contribuido con estos registros máximos diarios. Por ejemplo: el huracán Lester (agosto 1992), el huracán Linda de gran intensidad (septiembre 2015), la depresión tropical # 16 (septiembre 2015), la tormenta tropical Lidia (septiembre 2017), y el huracán Kay (septiembre 2022).

En la gráfica anterior y en la tabla 6.4 se distingue que otras estaciones tuvieron también sus lluvias máximas diarias por los mismos días como consecuencia del mismo hidrometeoro.

Por ejemplo, del huracán Odile (septiembre 2014), son cinco estaciones: Bahía Asunción el día 14, Guadalupe y Santa Águeda el día 15, y El Dátil y San Miguel el día 16. Del huracán Jimena (septiembre 2009), son tres: Guillermo Prieto, San Ignacio y Mulegé, el día 2. Del huracán Newton (septiembre 2016), son tres: San José de Magdalena, Santa Rosalía y San Bruno, el día 6. Del huracán

Kay (septiembre 2022), son también tres estaciones: Santa Martha el día 7, y Emiliano Zapata y San José de Gracia el día 8.

Algunas de estas localidades están cercanas entre sí, pero hay otras más alejadas: de una costa o de una vertiente a otra. Esto último nos da un indicio de que algunos ciclones tropicales, como Odile y Kay, tuvieron una mayor área de influencia que otros.

Asimismo, en la gráfica 6.7 se aprecia que las lluvias máximas diarias en algunos sitios fueron ocasionadas por otro fenómeno meteorológico o bien son de carácter local.

De la época cálida, sobresalen las lluvias de los siguientes días: 5 de julio de 1982, en Punta Abreojos; 18 de agosto de 2014, en El Mezquital; y 17 de agosto de 2023, en Punta Eugenia. El origen de estas lluvias pudo ser un aumento en la humedad y en la inestabilidad del aire, lo que genera grandes nubes de desarrollo vertical que provocan fuertes aguaceros.

Éste fue también el caso de una lluvia extraordinaria de 89.5 mm en una hora, registrada el 20 de septiembre de 2014 y reportada por Félix Arce Zúñiga (comunicación personal), encargado de la estación climatológica de El Dátil. Dicho evento sucedió cuatro días después de la lluvia máxima extrema diaria de 260 mm, correspondiente a esta localidad, que dejó el huracán Odile (16 septiembre 2014).

De un periodo de transición entre verano e invierno, destaca la precipitación del 6 de noviembre de 2019 en Patrocinio, 242 mm, ocasionada por un río atmosférico, es decir, por la humedad y la nubosidad transportadas por una corriente en chorro desde la onda tropical 49, en el Pacífico, hasta la entidad (SMN, *Boletín del Estado del Tiempo,* 6/11/2019).

De la época invernal, sobresalen las lluvias de las siguientes fechas: 5 y 6 de diciembre de 1994, en Díaz Ordaz y Benito Juárez; y 22 de enero de 1961, en Bahía Tortugas, causadas posiblemente por un frente frío.

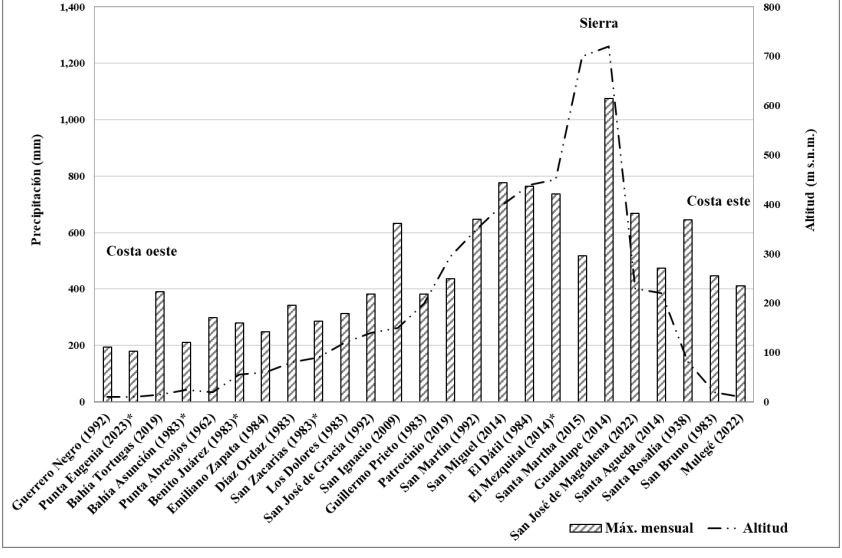
6.2.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL

La tabla 6.4 y la gráfica 6.8 muestran la precipitación máxima anual en Mulegé. En este municipio las lluvias máximas anuales se alcanzan, normalmente, cuando se presentan dos o más ciclones tropicales en un año y cuando llueve copiosamente durante dos o tres meses; pero también cuando llueve en invierno.

Las cinco estaciones con la precipitación más alta han sido: Guadalupe con 1,076 mm, en el año 2014; San Miguel con 776 mm, también en 2014; El Dátil con 764.2 mm, en 1984; El Mezquital con 736 mm, en 2014; y San José de Magdalena con 668.2 mm, en 2022.

En comparación con su altitud, en la gráfica se aprecia que los valores más altos se encuentran en general a una mayor elevación. Sin embargo, se advierte de nuevo que Santa Martha presentó un menor valor que otras localidades ubicadas también en la serranía.

Gráfica 6.8. Precipitación máxima extrema anual y altitud.
Municipio de Mulegé, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * hasta 2023.

Asimismo, hay varias estaciones climatológicas que tuvieron sus lluvias máximas anuales durante el mismo año. Destaca 1983, con siete localidades: Bahía Asunción, Benito Juárez, Díaz Ordaz, San Zacarías, Los Dolores, Guillermo Prieto y San Bruno. En dicho año se presentaron fuertes lluvias tanto en la temporada fría como en la cálida. Durante los primeros días de marzo, éstas y otras localidades registraron lluvias copiosas, de 30 a 90 mm, como consecuencia, probablemente, de un frente frío. En la época cálida de este año se presentaron los siguientes ciclones tropicales: los huracanes Ismael, en agosto, y Manuel, en septiembre, los cuales dejaron intensas lluvias; y la tormenta tropical Octave, a principios de octubre, que contribuyó también con algunas lluvias.

Del año 2014 destacan cuatro estaciones climatológicas que tienen su máxima lluvia anual: San Miguel, El Mezquital, Guadalupe y Santa Águeda. En este año hubo también varios ciclones tropicales que dejaron fuertes lluvias en el municipio y en la entidad: la tormenta tropical Douglas, a principios de julio; los fuertes huracanes Norbert y Odile, en septiembre; y el también intenso huracán Simón, a principios de octubre.

En relación con el año 1992, son tres localidades que presentan su máxima precipitación anual: Guerrero Negro, San José de Gracia y San Martín, debido a que las lluvias de invierno fueron muy abundantes, incluyendo las de marzo; y al huracán Lester, que dejó copiosas lluvias en agosto.

6.2.7. Índice de pluviosidad y sequía

El índice de pluviosidad y sequía se obtuvo, como se mencionó, a partir de la moda anual, de acuerdo con la fórmula propuesta por García y Hernández (1988).

La tabla 6.5 muestra el número de años según el porcentaje de anomalía de precipitación de las 25 estaciones climatológicas de Mulegé. Es importante tener en cuenta que algunas localidades cuentan con un mayor número de años de registro, como Mulegé,

Santa Rosalía y San Ignacio, que comenzaron a trabajar antes de la década de 1940; o San José de Gracia, Guadalupe y Punta Abreojos, que lo hicieron antes de 1960. En cambio, hay otras estaciones que tienen menos años, pues iniciaron labores en la década de 1970 o 1980 o, incluso, hasta 1990, como Santa Martha.

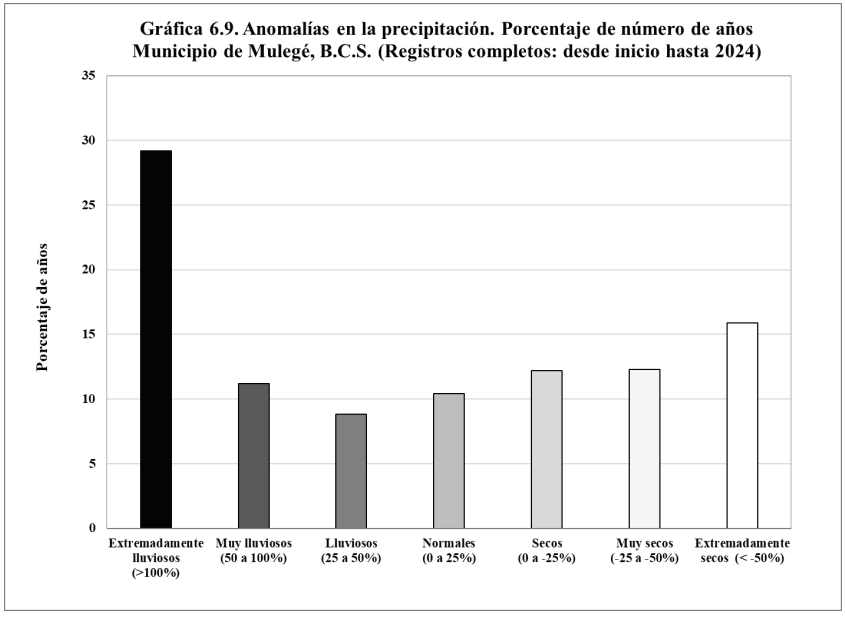
En esta tabla y en la gráfica 6.9 se observa que el grupo con el mayor número de años corresponde a los extremadamente lluviosos, seguido por los extremadamente secos, lo que confirma la alta variabilidad de la precipitación de la región.

Del total de años analizados, en este municipio (gráfica 6.9) se obtuvieron los siguientes resultados, por grupo, en orden decreciente: 29.2% fueron años extremadamente lluviosos, 15.9% extremadamente secos, 12.3% años muy secos, 12.2% secos, 11.2% muy lluviosos, 10.4% normales, y, por último, 8.8% fueron lluviosos.

Tabla 6.5. Índice de pluviosidad o sequía. Número de años.
Municipio de Mulegé (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Años Lluviosos			Años	Años Secos		
		En extremo	Muy lluviosos	Lluviosos	Normales	Secos	Muy secos	En extremo
	Estación	más de 100%	50 a 100%	25 a 50%	0 a 25%	0 a -25%	-25 a -50%	menos de -50%
1	Guerrero Negro	18	3	3	3	4	2	5
2	Punta Eugenia*	10	10	0	2	2	4	10
3	Bahía Tortugas	9	5	8	7	6	4	14
4	Bahía Asunción*	6	6	4	5	4	5	6
5	Punta Abreojos	17	4	5	7	4	5	20
6	Benito Juárez*	16	5	7	6	4	3	2
7	Guillermo Prieto	20	0	0	3	8	5	3
8	Díaz Ordaz	11	6	3	6	9	8	6
9	Emiliano Zapata	20	7	2	2	5	3	5
10	Santa Martha	7	1	4	2	9	7	1
11	El Mezquital*	6	7	2	7	5	2	15
12	San Ignacio	16	8	8	5	12	18	9
13	San Zacarías*	15	5	8	4	5	6	6
14	San José de Magdalena	17	8	3	3	5	8	4
15	El Dátil	4	8	4	5	7	6	6
16	Guadalupe	21	6	0	1	4	1	14
17	Patrocinio	9	7	11	10	6	4	12
18	San Miguel	3	6	4	6	11	9	5
19	San Martín	2	2	6	5	5	6	11
20	San José de Gracia	22	7	8	7	5	12	7
21	Los Dolores	5	6	3	8	3	8	3
22	Santa Rosalía	40	7	2	11	4	6	15
23	Santa Águeda	17	2	3	3	6	6	3
24	San Bruno	20	1	4	1	9	5	2
25	Mulegé	32	12	8	11	10	10	14

Nota: * hasta 2023.



Para visualizar mejor los datos, los años en que se presentaron cada una de las anomalías se muestran en dos tablas. El anexo 6.1 abarca los años lluviosos y los normales y el anexo 6.2 muestra los secos y los normales también.

En negritas se presentan los años que se repiten entre las localidades del mismo grupo de anomalía. Esto es con el fin de determinar más fácilmente cuáles fueron los principales años de cada grupo.

En ambas tablas se aprecia que, en general, se repiten muchos años dentro de cada anomalía. Respecto a los años extremadamente lluviosos (anexo 6.1), los que coincidieron con un gran número de las 25 estaciones climatológicas de Mulegé fueron: 2015, con 19 estaciones (76%); 1984 y 1992, con 17 (68%); 1983 y 2014, con 16 (64%); 1993, con 14 (56%); 1991 y 1997, con 13 (52%); 1994 y 2006, con 12 (48%); 1978, con 11 (44%); y 2003 y 2017, con 10 (40%).

Durante algunos de estos años se presentaron ciertos ciclones tropicales que ocasionaron fuertes lluvias en el municipio, como:

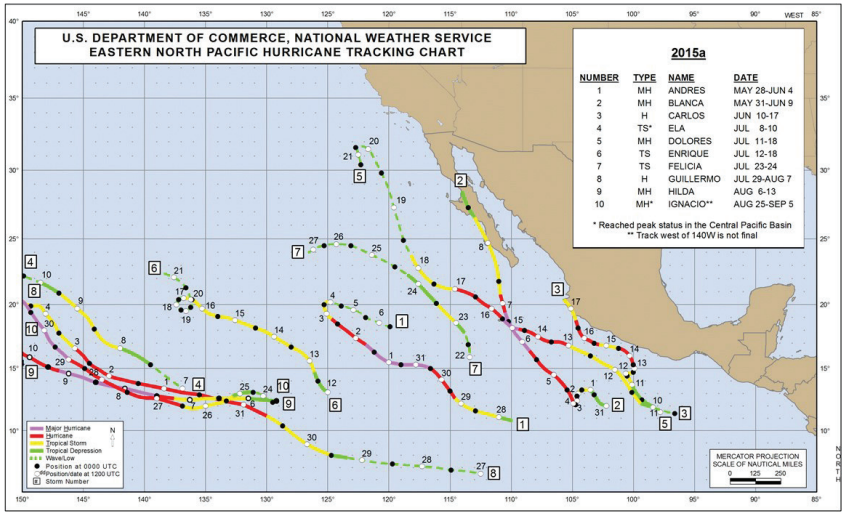
Blanca y Linda, en 2015; Norbert, Odile y Simón, en 2014; Nora, en 1997; John, en 2006; Ignacio y Marty, en 2003; y Lidia, en 2017.

En el mapa 6.2 destaca la trayectoria del huracán Blanca de gran intensidad, que, ya como tormenta tropical, pasó costeando por el occidente del municipio de Comondú y entró a tierra el 8 de junio de 2015, cerca de Punta Abreojos, ya en el municipio de Mulegé, donde se degradó a depresión tropical (Bravo Lujano, 2015).

Además de las intensas lluvias que dejó este hidrometeoro, cabe señalar que es uno de los pocos ciclones tropicales que ha llegado tan tempranamente a la entidad.

Mapa 6.2

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (20015b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Además, ciertos años coincidieron con un evento cálido del ENOS, el cual provoca una mayor temperatura superficial del mar. Ésta puede, a su vez, favorecer un aumento en la humedad del aire, su inestabilidad y la formación de nubes que pueden generar lluvias. Como ejemplo están los años: 2015 y 1997 que presentaron un

índice muy fuerte de El Niño; 1991, con un índice fuerte; 1994, uno moderado; y 2006, con uno débil, entre otros.

En cuanto a los años extremadamente secos (anexo 6.2) en los que coincidieron varias de las 25 estaciones fueron: 2024, con 17 estaciones (68%); 2002, con 12 estaciones (48%); 2011, con 11 (44%); 2001, con 10 (40%); 1975 y 2010, con ocho (32%); 1988 y 1999 con siete (28%); 1989, con seis (24%); y 1964, 1968, 2008 y 2009, con cinco estaciones (20%) cada uno.

Es importante señalar que el año 2024 fue extremadamente seco en toda la entidad. De las 20 estaciones climatológicas del municipio de Mulegé que tienen sus datos digitalizados hasta dicho año: en tres estaciones el registro fue 0.0 mm, y en 11 estaciones la lluvia fue menor de 35 mm. Sin embargo, este municipio recibió una mayor cantidad de precipitación que otros municipios debido a que llovió en invierno, mientras que en toda la entidad el verano fue muy seco.

Durante algunos de estos años no se registró ningún ciclón tropical, como en 1975 y 1988; o bien coincidieron con un evento de la fase fría del ENOS, es decir, La Niña, como en: 1988, 1989, 1999, 2008, 2010, y 2011, que hubo un evento fuerte; en 1964 y 2009, cuando fue débil.

6.3. Municipio de Comondú

6.3.1. Precipitación media y moda

Del municipio de Comondú se tomaron en cuenta 27 estaciones climatológicas, sus registros abarcan desde el año de inicio de cada una de ellas hasta 2024, excepto en cinco donde su digitalización es hasta el año 2023.

La tabla 6.6 muestra: la precipitación media mensual y anual; el porcentaje de lluvia de invierno y verano; y la moda anual de esas estaciones.

La precipitación media anual en el municipio de Comondú es, en términos generales, de 151.8 mm y la moda anual de 104.7 mm. En dicha tabla se aprecia que casi en todas las estaciones climatológicas la moda es menor que la media, con una diferencia promedio de 31%. La excepción es San Ignacio de los Romero, donde ambas son prácticamente iguales.

Algunas localidades tienen una media superior a 200 mm al año, como La Poza de León, San Ramón, San Luis Gonzaga, San Lucas Norte y Los Cerritos; y en otras es inferior a 100 mm, como La Poza Grande, San Juanico y San Carlos.

Tabla 6.6. Precipitación media y moda (mm)
Municipio de Comondú, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

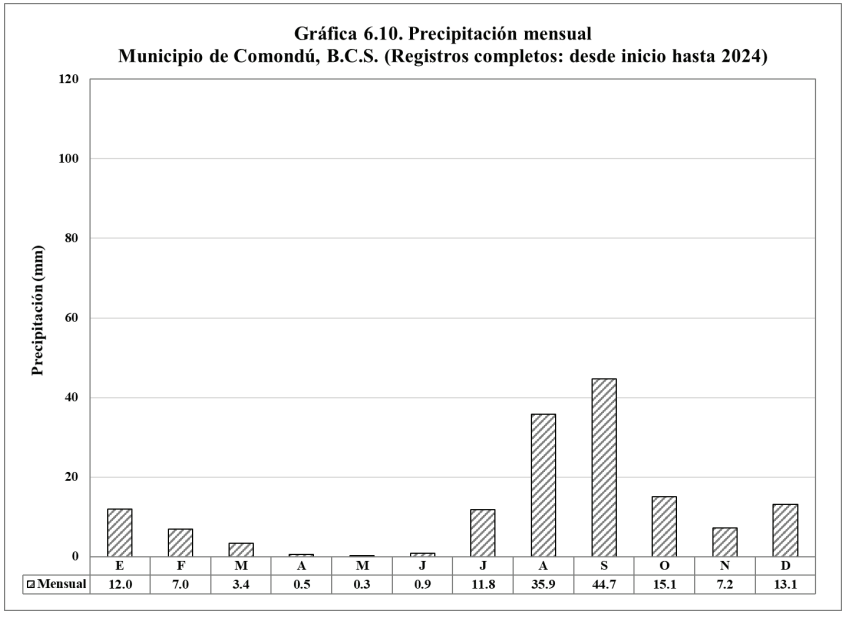
	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Porcentaje		Moda Anual*
															Invernal	Verano	
1	**San Juanico**	9.4	6.7	4.6	0.4	0.0	0.5	1.9	15.0	14.2	13.4	7.4	11.9	**85.4**	32.8	52.1	**60.4**
2	**López Mateos**	17.2	6.8	3.4	0.2	0.2	1.2	6.4	13.4	33.4	16.5	7.8	10.0	**116.5**	29.2	59.8	**57.9**
3	**San Carlos**	16.0	7.8	2.2	0.4	0.0	1.0	2.9	11.9	15.6	11.1	6.1	11.5	**86.5**	40.8	48.0	**43.9**
4	**Cadegé**	4.0	8.9	4.7	0.5	0.4	0.8	2.7	15.3	17.7	19.2	9.8	16.1	**100.1**	29.0	54.8	**107.8**
5	**Pabellón**	2.1	7.5	3.7	0.4	0.2	0.7	3.7	23.3	30.0	9.4	8.2	15.4	**104.6**	23.9	63.5	**63.5**
6	**La Poza Grande**	8.3	5.1	2.1	0.4	0.2	0.7	3.1	13.1	20.1	11.7	3.5	12.4	**80.7**	32.0	59.5	**63.9**
7	**Santo Domingo**	14.3	6.0	2.9	0.3	0.1	0.4	4.9	27.9	30.3	12.6	6.2	14.8	**120.7**	29.1	62.7	**82.8**
8	**Las Cruces***	13.4	6.3	2.7	0.3	0.0	0.8	9.1	30.2	38.6	11.8	6.7	13.3	**133.2**	24.8	67.3	**87.8**
9	**Insurgentes**	14.4	7.1	2.5	0.6	0.2	0.7	12.9	35.4	49.6	14.9	9.2	12.8	**160.3**	21.4	70.4	**100.7**
10	**Buenavista de Loreto**	15.0	5.6	3.5	0.2	0.0	1.5	9.6	31.3	35.6	13.0	5.6	9.2	**130.1**	22.9	68.8	**70.0**
11	**Constitución**	12.4	6.7	3.1	0.6	0.2	0.6	12.9	37.9	43.9	19.1	8.8	15.5	**161.7**	21.4	70.4	**98.5**
12	**Ley Federal de Aguas 5**	13.2	5.2	3.4	0.3	0.5	0.4	18.2	42.3	52.0	19.3	8.9	13.3	**177.0**	17.9	74.5	**79.9**
13	**Villa Morelos**	12.2	5.8	3.4	0.3	0.3	0.4	9.9	39.6	49.8	19.3	7.0	10.3	**158.3**	17.9	74.9	**111.6**
14	**El Molino**	12.5	4.0	1.6	1.0	0.0	0.9	3.5	18.8	25.9	20.4	3.8	9.7	**102.1**	25.7	67.2	**66.1**
15	**Guajademí**	13.9	10.5	4.1	1.1	1.0	1.2	12.5	32.0	60.7	5.5	10.7	17.3	**170.5**	24.5	64.9	**118.2**
16	**Ojo de Agua****	13.9	8.7	2.8	0.3	0.4	1.0	12.7	34.9	52.1	16.8	5.5	14.9	**164.0**	22.9	71.0	**104.1**
17	**La Purísima**	10.4	7.0	3.0	0.6	0.3	0.4	7.5	23.3	30.6	11.7	6.3	15.9	**117.0**	28.5	62.5	**76.5**
18	**Comondú***	16.0	8.4	4.6	0.7	0.3	0.4	11.4	41.7	49.8	16.2	6.9	17.5	**173.9**	24.1	68.5	**127.8**
19	**San Ignacio de los Romero**	16.8	9.8	5.6	0.7	0.1	0.7	9.0	43.1	51.0	12.5	9.3	13.1	**171.7**	23.1	67.3	**175.1**
20	**San Lucas Norte**	14.0	7.4	3.9	0.8	0.6	0.7	16.8	55.3	68.3	13.7	10.7	17.3	**209.5**	18.5	73.6	**123.7**
21	**La Poza Honda**	8.8	7.8	3.0	0.5	0.4	0.8	11.2	48.9	52.3	15.0	5.2	12.2	**166.1**	17.3	76.7	**97.9**
22	**La Poza de León***	11.6	6.4	4.7	0.0	0.6	1.6	16.4	65.4	97.1	17.6	8.0	13.0	**242.4**	12.8	81.1	**189.8**
23	**San Ramón**	12.1	8.7	3.6	1.2	0.2	1.6	28.6	59.8	78.3	17.3	10.3	13.6	**235.3**	14.6	78.2	**148.7**
24	**Los Cerritos***	12.5	8.1	3.5	1.0	0.5	2.7	23.4	54.7	59.2	21.6	7.6	13.7	**208.5**	16.5	76.2	**138.8**
25	**Tepentú**	11.7	5.3	2.4	0.4	0.1	0.9	20.4	49.6	49.3	16.6	6.0	11.6	**174.3**	16.4	78.0	**108.1**
26	**La Angostura**	10.9	5.0	3.5	0.0	0.5	0.8	23.6	60.2	60.0	15.8	6.5	12.9	**199.7**	14.4	79.9	**150.1**
27	**San Luis Gonzaga**	13.0	7.7	3.7	0.3	0.1	0.6	29.7	69.6	68.3	20.0	5.2	11.3	**229.5**	13.9	81.7	**172.7**

Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

En la misma tabla se aprecia, a diferencia del municipio de Mulegé, que en todas las localidades de este municipio el porcentaje de precipitación de verano es más alto que el de invierno, con una media de 68.6% en verano, 22.8% en invierno y 8.6% en los meses secos o de transición.

La gráfica 6.10 presenta el comportamiento general de la precipitación media en el año. Se distinguen dos épocas de lluvia. La principal es en verano y parte de otoño, sobre todo durante los meses de septiembre y agosto, que alcanzan valores entre 36 y 45 mm mensuales. Estas lluvias son de carácter convectivo, ciclónico y monzónico, consecuencia de fenómenos propios de la época cálida. También están las lluvias de invierno, llamadas "equipatas", que se registran principalmente en enero y diciembre, con valores medios entre 12 y 13 mm mensuales, las cuales son resultado de los frentes fríos.

Además, hay una época de secas que va desde fines de marzo y hasta junio, cuando rara vez llueve, y otra intermedia, a fines de otoño, cuando llueve menos de 5 mm.



6.3.3. Regiones

Después de examinar la distribución de la precipitación de cada estación climatológica, se notaron varias diferencias que son resultado de la cercanía a la costa y su temperatura del mar, así como de la altitud y el relieve, por lo cual se clasificaron en tres regiones (tabla 6.7).

Tabla 6.7. Precipitación (mm) y regimen pluviométrico, por regiones fisiográficas
Municipio de Comondú (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Invierno %	Verano %	Moda Anual*	Med - Moda %
Costa occidental	14.2	7.1	3.4	0.3	0.1	0.9	3.7	13.4	21.1	13.7	7.1	11.1	**96.1**	37.3	54.0	**54.1**	43.7
Llanura occidental	11.1	6.2	3.1	0.4	0.2	0.7	8.2	28.6	35.8	15.5	7.1	13.0	**129.9**	25.6	67.9	**84.8**	34.7
Mesetas y sierra	13.7	8.1	3.9	0.7	0.3	0.9	16.6	46.9	56.1	15.1	7.8	14.6	**184.8**	21.8	72.9	**133.2**	27.9

Nota: * hasta 2023.

En esta tabla se aprecia que la precipitación mensual y anual es distinta de una región a otra. Al igual que en el municipio de Mulegé,

las estaciones de la costa occidental tienen la precipitación anual más baja, como resultado de la corriente marítima fría que baña su costa del Pacífico (gráfica 1.1), la cual favorece un ambiente estable, con nieblas o nubes estratos, que casi nunca precipitan o lo hacen en forma de llovizna.

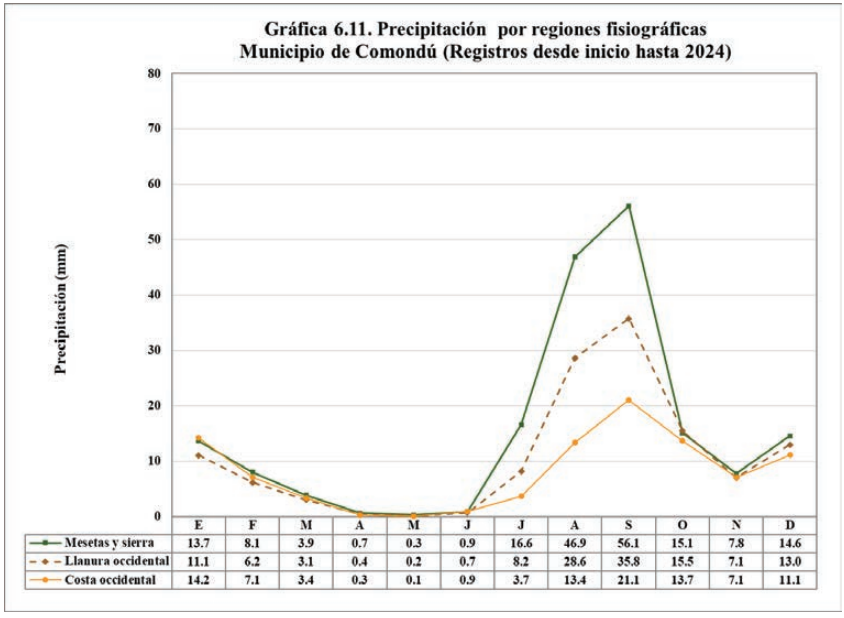
La precipitación aumenta en dirección al este, conforme se va incrementando la altitud; primero está la llanura occidental y después las mesetas y la serranía que, como es normal, reciben la mayor cantidad de lluvia del municipio.

En cuanto al porcentaje de lluvias de invierno y verano, se aprecia que es distinto. La costa occidental tiene el porcentaje más alto de lluvias de invierno, con 37%, en tanto que el de verano es 54%. Al igual que en Mulegé, el porcentaje de lluvias de invierno disminuye en dirección oriental, hasta alcanzar en la sierra valores de 22%, mientras que el de verano aumenta a casi 73%.

En esa tabla se aprecia también que la moda anual es inferior a la media, pero la proporción es distinta. La diferencia entre ambas es mayor en la costa occidental y disminuye al aumentar la altitud. Esto puede indicar que la lluvia es más confiable en la sierra en comparación con la costa del Pacífico.

En la gráfica 6.11 se observa el comportamiento de la precipitación mensual de estas tres regiones. En cuanto a su forma, las curvas presentan valores bajos durante los meses fríos, los cuales disminuyen a un mínimo en primavera y principios de verano. Los meses más cálidos registran un notorio aumento en la precipitación, alcanzando su máximo en septiembre. Después, la precipitación vuelve a disminuir.

En cuanto al valor de las curvas, se aprecia que durante la época más fría todas las regiones presentan casi la misma precipitación, entre 6 y 14 mm, pero en la época cálida las diferencias son mayores, entre 13 y 56 mm.

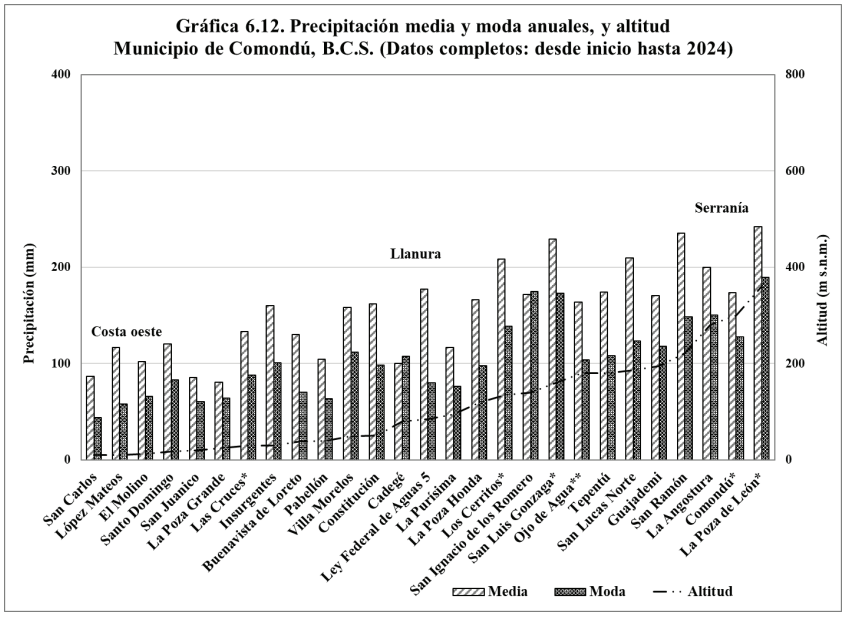


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mesetas y sierra	13.7	8.1	3.9	0.7	0.3	0.9	16.6	46.9	56.1	15.1	7.8	14.6
Llanura occidental	11.1	6.2	3.1	0.4	0.2	0.7	8.2	28.6	35.8	15.5	7.1	13.0
Costa occidental	14.2	7.1	3.4	0.3	0.1	0.9	3.7	13.4	21.1	13.7	7.1	11.1

6.3.4. Altitud

La gráfica 6.12 muestra la relación que existe entre la precipitación media y la moda anuales de cada estación climatológica con su respectiva altitud. Se distingue el perfil topográfico que va desde la costa occidental, pasando por la llanura, hasta las mesetas y la serranía. Cabe señalar que la costa oriental está excluida, pues en este municipio carece de estaciones climatológicas.

Por lo general, la precipitación es mayor en las zonas más altas que en la costa occidental. Sin embargo, algunas localidades de la serranía presentan menor precipitación que otras que están más o menos a la misma altitud. Lo anterior puede ser consecuencia del relieve que está alrededor. Por ejemplo, la orientación de la localidad respecto a los cerros puede actuar de manera favorable o desfavorable respecto a los vientos, la nubosidad y la precipitación.



Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

6.3.5. Número de días con lluvia

En este municipio el promedio anual de días con lluvia apreciable es de 11.6. La tabla 6.8 muestra la media mensual y anual de días con lluvia. En ella se observa cierta variabilidad a lo largo del año y entre las estaciones.

Los valores más altos se encuentran en algunas localidades serranas o de las mesetas, como: San Ramón, con 17.4 días; Tepentú, 17 días; San Ignacio de los Romero, 15.9 días; Los Cerritos, 15.8 días; La Angostura, 14.7 días; San Lucas Norte, 14.4 días; y San Martín, 14.2 días. Mientras que los más bajos están cerca o en la costa occidental: San Carlos, con 5.4 días; La Poza Grande, 6.4 días; López Mateos, 7.1 días; San Juanico, 7.4 días; y Santo Domingo, 7.8 días.

Tabla 6.8. Número de días con precipitación apreciable
Municipio de Comondú, B.C.S. (Normales: 1991-2020)

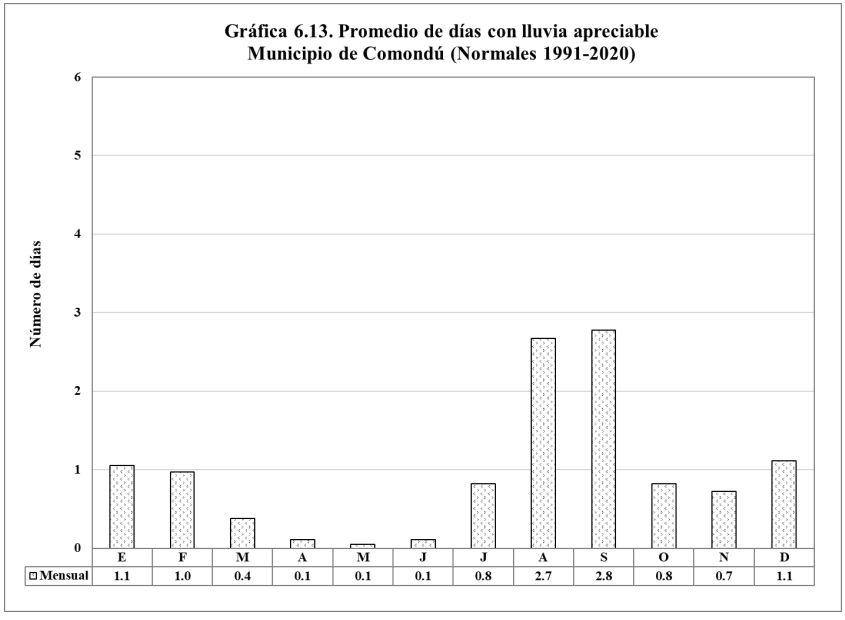
	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Máxima	Mínima
1	San Juanico	0.8	1.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	1.0	1.4	0.6	0.8	1.2	**7.4**	**1.4**	**0.0**
2	López Mateos	0.6	0.8	0.2	0.0	0.1	0.1	0.2	0.8	1.5	1.0	0.8	1.0	**7.1**	**1.5**	**0.0**
3	San Carlos	0.5	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	1.2	0.4	0.4	0.9	**5.4**	**1.2**	**0.0**
4	Cadegé	1.4	1.5	0.5	0.2	0.0	0.1	0.1	1.5	1.8	0.8	0.9	1.4	**10.2**	**1.8**	**0.0**
5	Pabellón	1.3	1.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	1.8	1.8	0.6	0.6	1.5	**9.7**	**1.8**	**0.1**
6	La Poza Grande	0.5	0.6	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	1.2	1.4	0.8	0.5	0.8	**6.4**	**1.4**	**0.0**
7	Santo Domingo	0.8	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	1.8	1.8	0.7	0.5	0.8	**7.8**	**1.8**	**0.0**
8	Las Cruces	1.4	0.9	0.3	0.2	0.0	0.1	0.6	1.8	2.6	0.3	1.0	1.1	**10.3**	**2.6**	**0.0**
9	Insurgentes	2.0	1.2	0.4	0.3	0.0	0.3	1.1	2.2	2.9	0.7	1.1	1.7	**13.9**	**2.9**	**0.0**
10	Buenavista de Loreto	1.1	0.7	0.4	0.0	0.0	0.1	0.5	2.4	3.0	0.8	0.7	0.8	**10.5**	**3.0**	**0.0**
11	Constitución	1.0	0.9	0.4	0.2	0.1	0.1	0.7	2.9	3.6	1.2	0.7	1.1	**12.9**	**3.6**	**0.1**
12	Ley Federal de Aguas 5	1.3	0.5	0.2	0.0	0.1	0.0	1.4	2.1	2.6	0.5	0.6	0.9	**10.2**	**2.6**	**0.0**
13	Villa Morelos	0.8	0.8	0.3	0.1	0.0	0.1	0.6	2.9	2.9	1.2	0.7	0.7	**11.1**	**2.9**	**0.0**
14	El Molino	1.8	0.9	0.4	0.2	0.0	0.0	0.4	1.4	1.8	0.8	0.6	1.1	**9.4**	**1.8**	**0.0**
15	Guajademi	1.5	1.6	0.5	0.3	0.2	0.1	1.3	2.1	2.8	0.5	1.0	1.7	**13.6**	**2.8**	**0.1**
16	Ojo de Agua*	1.3	0.9	0.3	0.0	0.1	0.0	1.2	2.6	2.5	0.5	0.7	1.3	**11.4**	**2.6**	**0.0**
17	La Purísima	1.1	1.1	0.5	0.0	0.1	0.1	0.6	2.1	2.4	0.4	0.9	1.5	**10.8**	**2.4**	**0.0**
18	Comondú	1.2	1.2	0.6	0.1	0.1	0.0	0.9	3.2	2.9	0.7	0.8	1.4	**13.1**	**3.2**	**0.0**
19	San Ignacio de los Romero	1.1	1.6	0.7	0.1	0.1	0.1	1.0	4.0	3.8	1.0	0.9	1.5	**15.9**	**4.0**	**0.1**
20	San Lucas Norte	1.1	1.3	0.5	0.1	0.1	0.0	1.1	3.7	3.4	0.9	1.0	1.2	**14.4**	**3.7**	**0.0**
21	La Poza Honda	0.7	0.7	0.3	0.1	0.0	0.1	1.1	4.2	3.2	0.7	0.7	0.9	**12.7**	**4.2**	**0.0**
22	La Poza de León	0.7	0.6	0.3	0.0	0.0	0.1	0.8	3.0	3.1	1.0	0.5	0.7	**10.8**	**3.1**	**0.0**
23	San Ramón	1.0	0.9	0.4	0.3	0.1	0.3	2.0	4.7	4.6	1.4	0.8	0.9	**17.4**	**4.7**	**0.1**
24	Los Cerritos	1.0	1.0	0.5	0.2	0.1	0.2	1.2	4.5	4.0	1.3	0.6	1.2	**15.8**	**4.5**	**0.1**
25	Tepentú	1.0	1.0	0.5	0.2	0.0	0.3	1.4	5.0	4.4	1.4	0.8	1.0	**17.0**	**5.0**	**0.0**
26	La Angostura	0.7	0.8	0.3	0.0	0.1	0.3	1.6	4.3	3.9	1.0	0.7	1.0	**14.7**	**4.3**	**0.0**
27	San Luis Gonzaga	0.8	0.9	0.4	0.1	0.0	0.1	1.4	4.0	3.7	1.0	0.3	0.8	**13.5**	**4.0**	**0.0**

Nota: * registros hasta 2017.

En la gráfica 6.13 se aprecia el comportamiento mensual de días con lluvia apreciable en el municipio de Comondú. El mayor número de días con lluvia se presenta en los meses de septiembre y agosto, con una media de 2.8 y 2.7; y diciembre, enero y febrero, con poco más de un día al mes. Como se mencionó antes, en estos meses es cuando de manera respectiva se presentan los ciclones tropicales y los frentes fríos.

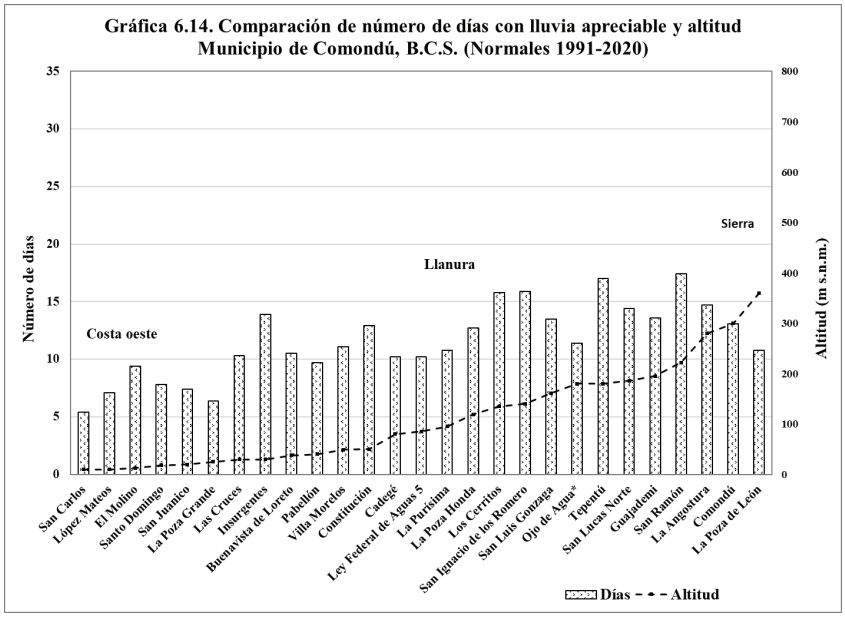
Por el contrario, el menor número de días ocurre en abril, mayo y junio, cuando casi nunca llueve. Los demás meses corresponden a una época de transición: en marzo acaban las lluvias invernales; en julio comienzan las lluvias de verano; y en octubre

y noviembre, éstas terminan, o bien en noviembre pueden, a su vez, empezar las “equipatas”.



La gráfica 6.14 representa una comparación entre los días con lluvia apreciable y la altitud en el municipio de Comondú. Se aprecia que la serranía registra, en general, un mayor número de días con lluvia que las partes cercanas a la costa.

Sin embargo, hay algunas excepciones, como La Poza de León y Comondú que están entre 300 y 360 m de altitud, donde el número de días con lluvia es menor que en otras localidades menos elevadas. Como se mencionó, esto puede ser consecuencia de algunas condiciones locales del relieve.



6.3.6. Precipitación máxima extrema

Los datos de precipitación mostrados previamente son promedios de cada localidad, desde que comenzó su registro hasta el último año digitalizado (2024). Sin embargo, al analizar las estadísticas se observa que ha habido días, meses y años con una precipitación más alta o extrema.

En la tabla 6.9 se presentan la precipitación mensual más alta de cada localidad de este municipio, junto con el mes y el año en que se sucedió; la lluvia máxima diaria, con la fecha de cuando ocurrió; y la precipitación anual más alta, con su año.

Estas lluvias mensuales y diarias extremas son consecuencia de fenómenos meteorológicos que ocurren ya sea en invierno, por los frentes fríos, o en verano y otoño, por los ciclones tropicales.

En cambio, en cuanto a la precipitación máxima anual, hay ocasiones que se debe a las lluvias que se presentan en varios meses

del año, ya sea de ambas épocas o de una sola, pero hay otras veces que es resultado de un evento ciclónico extraordinario.

Tabla 6.9. Precipitación máxima extrema
Municipio de Comondú, B.C.S. (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima en 24 horas		Máxima anual	
	Estación	mm	Mes	Año	mm	Fecha	mm	Año
1	**San Juanico**	**285.0**	octubre	2008	**200.0**	*2 oct 2009*	**418.5**	2012
2	**López Mateos**	**310.0**	septiembre	2014	**240.0**	*11 ene 1981*	**397.5**	2006
3	**San Carlos**	**168.1**	diciembre	1994	**112.0**	*15 ago 1983*	**269.6**	1992
4	**Cadegé**	**580.0**	octubre	2018	**530.0**	*10 oct 2018*	**763.1**	2018
5	**Pabellón**	**299.5**	septiembre	2014	**267.0**	*15 sep 2014*	**406.5**	2014
6	**La Poza Grande**	**222.0**	diciembre	1994	**160.0**	*27 ago 2003*	**467.0**	2014
7	**Santo Domingo**	**360.0**	septiembre	2009	**360.0**	*1 sep 2009*	**589.0**	2009
8	**Las Cruces***	**287.0**	agosto	2003	**140.0**	*26 ago 2003*	**412.5**	1983
9	**Insurgentes**	**217.5**	septiembre	2014	**200.0**	*27 ago 2003*	**437.3**	2012
10	**Buenavista de Loreto**	**295.0**	enero	1949	**207.0**	*16 oct 2012*	**522.0**	2012
11	**Constitución**	**217.7**	agosto	2003	**184.1**	*26 ago 2003*	**447.7**	1983
12	**Ley Federal de Aguas 5**	**183.0**	agosto	1997	**150.0**	*1 sep 2009*	**388.0**	2014
13	**Villa Morelos**	**221.0**	agosto	1997	**145.0**	*15 ago 1997*	**539.5**	2012
14	**El Molino**	**226.0**	octubre	2023	**179.0**	*10 oct 2008*	**486.0**	2023
15	**Guajademi**	**440.0**	septiembre	2014	**300.0**	*2 sep 2009*	**487.0**	2014
16	**Ojo de Agua***	**279.0**	septiembre	2014	**200.0**	*2 sep 2009*	**483.0**	2014
17	**La Purísima**	**217.0**	septiembre	2014	**193.9**	*2 sep 2009*	**392.7**	2014
18	**Comondú***	**371.0**	septiembre	2014	**272.0**	*14 sep 2014*	**636.5**	2014
19	**San Ignacio de los Romero**	**331.5**	agosto	1997	**148.8**	*15 ago 1997*	**468.0**	1997
20	**San Lucas Norte**	**404.0**	agosto	1997	**189.0**	*15 ago 1997*	**594.4**	1997
21	**La Poza Honda**	**282.0**	septiembre	2009	**212.0**	*14 sep 2014*	**480.6**	2009
22	**La Poza de León***	**412.0**	septiembre	2014	**336.0**	*16 sep 2014*	**685.0**	2003
23	**San Ramón**	**316.0**	septiembre	2014	**186.0**	*3 sep 2006*	**585.2**	2014
24	**Los Cerritos***	**271.2**	septiembre	1979	**200.2**	*16 sep 1979*	**552.0**	2014
25	**Tepentú**	**205.0**	agosto	2003	**158.0**	*14 oct 2013*	**505.5**	2014
26	**La Angostura**	**343.0**	septiembre	2014	**296.0**	*15 sep 2014*	**612.0**	2014
27	**San Luis Gónzaga***	**420.0**	agosto	2020	**200.0**	*16 ago 2020*	**782.5**	2020

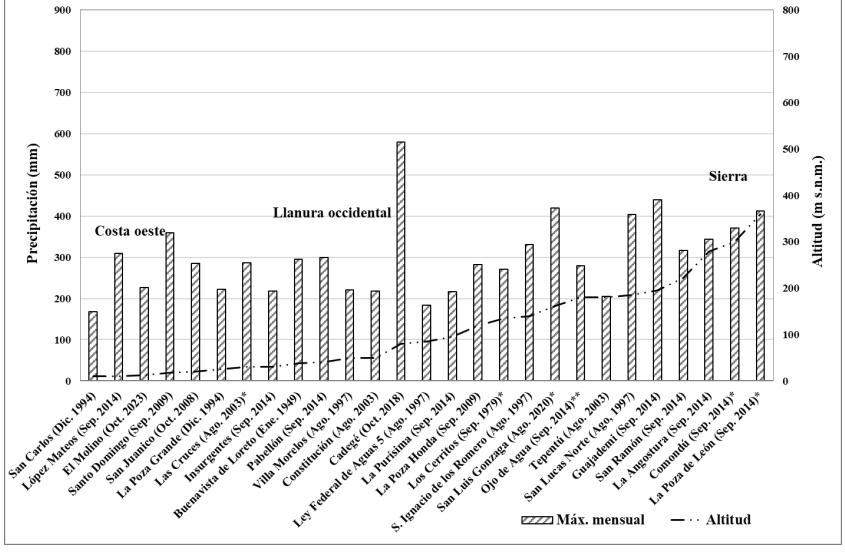
Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

6.3.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL

En la tabla anterior y en la gráfica 6.15 se aprecia que, al igual que en Mulegé, cerca de la mitad de las estaciones de Comondú ha recibido más de 300 mm de lluvia en algún mes de todos los años de su

registro. Las 10 estaciones con la precipitación mensual extrema más alta han sido: Cadegé, con 580 mm (octubre 2018); Guajademí, con 440 mm (septiembre 2014); San Luis Gonzaga, con 420 mm (agosto 2020); La Poza de León, con 412 mm (septiembre 2014); San Lucas Norte, con 404 mm (agosto 1997); Comondú, con 371 mm (septiembre 2014); Santo Domingo, con 360 mm (septiembre 2009); La Angostura, con 343 mm (septiembre 2014); San Ignacio de los Romero, con 331.5 mm (agosto 1997); y San Ramón, con 316 mm (septiembre 2014).

Gráfica 6.15. Precipitación máxima extrema mensual y altitud. Municipio de Comondú, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

En cuanto a la altitud, se observa cierta variabilidad en la precipitación extrema. Tanto las zonas bajas como altas registran, en general, una cantidad de lluvia similar, entre 200 y 300 mm. Sin embargo, se advierte que las localidades de mayor altitud tienen lluvias superiores a 300 o 400 mm. Una excepción es Cadegé, que

con sus 80 m de altitud es, como se mencionó, la estación con la precipitación mensual más extrema.

Asimismo, en esta gráfica se aprecia que varias estaciones, próximas entre sí, tuvieron sus lluvias máximas mensuales durante el mismo mes y año. En cuanto a la época de invierno, cuando se presentan los frentes fríos, sobresalen: San Carlos y La Poza Grande, localizadas cerca del Pacífico, con sus máximas en diciembre de 1994. Cabe señalar que estas lluvias máximas coinciden también con las cinco estaciones climatológicas del municipio de Mulegé, mencionadas anteriormente, que se ubican cerca de la costa occidental.

De la época cálida, destacan dos ejemplos. El primero se refiere a La Poza de León, San Ramón y La Angostura, por el oriente; y Comondú, La Purísima, Guajademí, Ojo de Agua y Pabellón, por el norte, con sus lluvias máximas en septiembre de 2014. Esta precipitación fue a causa de dos huracanes de fuerte categoría que se presentaron en este mes, Norbert y Odile.

El segundo ejemplo corresponde a Ley Federal de Aguas 5, Villa Morelos, San Ignacio de los Romero y San Lucas Norte, cuyas máximas fueron en agosto de 1997. En este mes no se presentó ningún ciclón tropical cerca de la entidad, por lo que estas lluvias mensuales tuvieron otro origen.

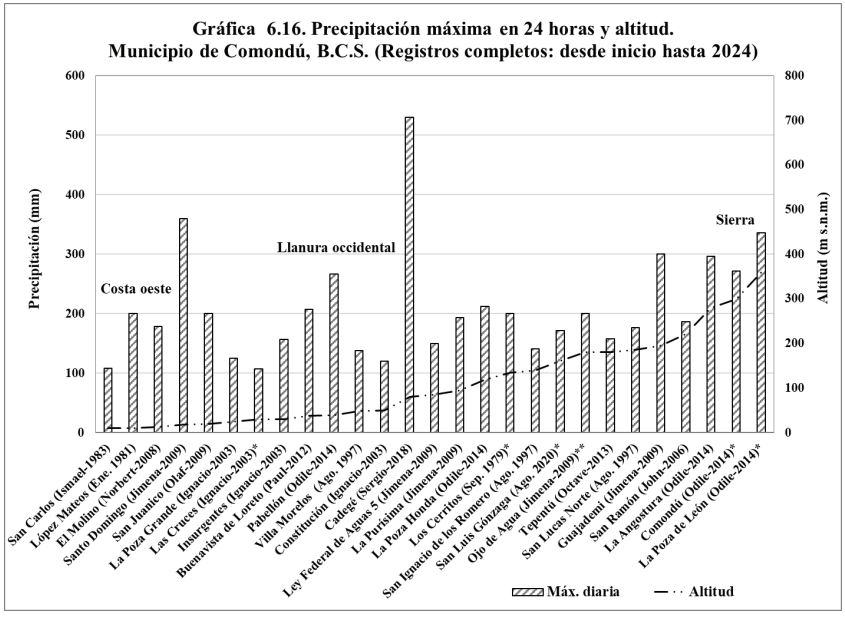
6.3.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

La tabla anterior y la gráfica 6.16 muestran la lluvia máxima diaria de cada estación climatológica de Comondú, durante su respectivo periodo de registro. Se aprecia que poco más de la mitad de las estaciones ha tenido una lluvia mayor de 200 mm diarios.

Las ocho estaciones con la mayor precipitación en 24 horas han sido: Cadegé, con 530 mm (10 octubre 2018); Santo Domingo, con 360 mm (1° septiembre 2009); La Poza de León, con 336 mm (16 septiembre 2014); Guajademí, con 300 mm (2 septiembre 2009); La Angostura, con 296 mm (15 septiembre 2014); Comondú, con

272 mm (14 septiembre 2014); Pabellón, con 267 mm (15 septiembre 2014); y La Poza Honda, con 212 mm (14 septiembre 2014).

En Comondú se observa también que los valores más altos de precipitación diaria ocurren en septiembre, cuando las lluvias con más copiosas en toda la entidad. Sin embargo, en este municipio el valor extremo se presentó en octubre, en la estación de Cadegé.



Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

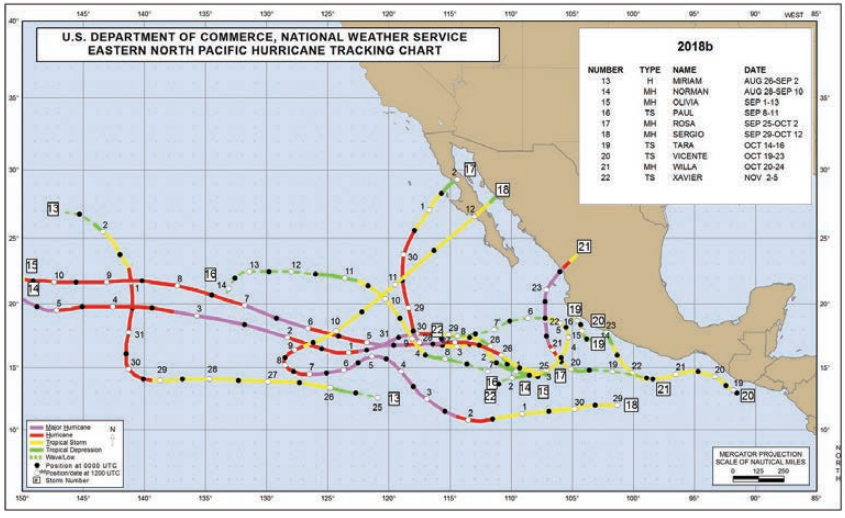
Las lluvias máximas anteriores fueron resultado de tres huracanes de fuerte categoría: Jimena (septiembre 2009), Odile (septiembre 2014) y Sergio (octubre 2018).

En el mapa 6.3 se observa, entre otras, la amplia trayectoria del huracán Sergio, de gran intensidad que, al pasar por aguas más frías del occidente de Baja California Sur se debilitó a tormenta tropical, y el 12 de octubre de 2018 entró a tierra en Los Castros, al sureste de la laguna de San Ignacio, en el municipio de Mulegé.

Después cruzó la entidad y se internó en el golfo de California (Blake, 2019). En la estación de Cadegé este fenómeno hidrometeorológico dejó la precipitación diaria y mensual más altas del municipio de Comondú.

Mapa 6.3

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2018b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Otros ciclones tropicales han contribuido también con estos registros diarios extraordinarios. Como ejemplos están: los huracanes Ismael (agosto 1983), Ignacio (agosto 2003), John (septiembre 2006), Norbert (octubre 2008), Paul (octubre 2012); y las tormentas tropicales Olaf (octubre 2009) y Octave (octubre 2013).

En la gráfica anterior y la tabla 6.9 se distingue que varias estaciones cercanas entre sí registraron sus lluvias máximas diarias en fechas iguales, a causa del mismo ciclón tropical.

En cuanto al huracán Jimena (septiembre 2009), fueron cinco estaciones: Santo Domingo y Ley Federal de Aguas 5, el día 1°; y Guajademí, Ojo de Agua y La Purísima, el día 2. Del huracán

Odile (septiembre 2014) fueron también cinco: Comondú y La Poza Honda, el día 14; Pabellón y La Angostura, el día 15, y La Poza de León, el día 16. Del huracán Ignacio (agosto 2003), fueron cuatro localidades: Las Cruces y Constitución, el día 26; y La Poza Grande e Insurgentes, el día 27.

Asimismo, estos ciclones tropicales causaron lluvias extraordinarias en otras localidades que, si bien no fueron sus máximas diarias, sí contribuyeron con sus lluvias máximas mensuales. Por ejemplo: del huracán Odile (septiembre 2014) son cinco estaciones: López Mateos, Insurgentes, Guajademí, Ojo de Agua, La Purísima y San Ramón.

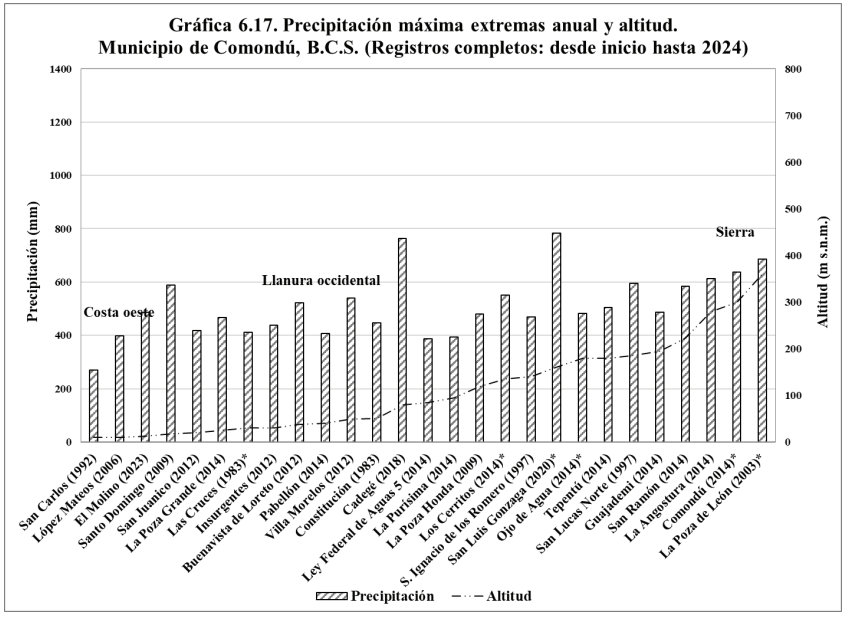
Por último, en la gráfica anterior se aprecian algunas localidades con lluvias máximas diarias ocasionadas por otro fenómeno meteorológico. De la época invernal, destacan las lluvias de enero de 1981 en López Mateos, ocasionadas probablemente por un frente frío. Y de la época de verano sobresalen las lluvias de agosto de 1997 en Villa Morelos, San Ignacio de los Romero y San Lucas Norte, cuyo origen debió ser más bien de carácter convectivo, pues en esa fecha no hubo ningún ciclón tropical.

6.3.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL

La tabla 6.9 y la gráfica 6.17 muestran la precipitación máxima anual en el municipio de Comondú. Las cinco estaciones con la precipitación más alta han sido: San Luis Gonzaga con 782.5 mm, en el año 2020; Cadegé con 763.1 mm, en 2018; La Poza de León con 685 mm, en 2003; San Ignacio de los Romero con 636.5 mm, en 2014; y La Angostura con 612 mm, también en 2014.

En cuanto a la altitud, en la gráfica se aprecia que los valores más altos de precipitación anual, cercanos o superiores a 600 mm, se encuentran en general a una mayor elevación. Sin embargo, se advierte que algunas localidades, como San Luis Gonzaga, Cadegé y Santo Domingo, que están a una menor altitud, tuvieron un valor más alto que otras localidades a su mismo nivel.

Asimismo, se observa que algunas estaciones tuvieron sus lluvias máximas anuales en el mismo año. Sobresale 2014, con 11 localidades: La Poza Grande, Pabellón, Ley Federal de Aguas 5, La Purísima, Los Cerritos, Ojo de Agua, Tepentú, Guajademí, San Ramón, La Angostura y Comondú. Como se mencionó antes, en este año se presentaron varios huracanes de fuerte categoría que dejaron intensas lluvias en el municipio y en la entidad: Norbert y Odile, en septiembre; y Simón, en octubre.



Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

Otro año fue 2012, con cuatro localidades: San Juanico, Insurgentes, Buenavista de Loreto y Villa Morelos. En dicho año se presentaron también fuertes lluvias en la temporada cálida como consecuencia de cuatro ciclones tropicales que se acercaron a la entidad. Éstos fueron: la tormenta tropical Héctor y el huracán Ileana, en agosto;

la tormenta tropical Norman, en septiembre; y el huracán de gran intensidad Paul, a mediados de octubre.

Cabe señalar que los dos años, 2020 y 2018, que presentaron las lluvias máximas anuales en este municipio fueron debido a la precipitación recibida también en la época cálida, pero sobre todo a las intensas lluvias de uno o dos ciclones tropicales. En el caso de Cadegé (2018) fue el huracán de gran intensidad Sergio que, a principios de octubre, dejó 530 mm en un solo día. Y en San Luis Gonzaga (2020), el huracán de gran intensidad Geneviève que, a mediados de agosto, aportó 420 mm en tres días.

6.3.7. Índice de pluviosidad y sequía

El índice de pluviosidad o sequía se calculó con base en la moda anual, de acuerdo con la fórmula propuesta por García y Hernández (1988). La tabla 6.10 presenta el número de años según el porcentaje de anomalía de precipitación de las 27 estaciones climatológicas de Comondú.

Tabla 6.10. Índice de pluviosidad o sequía. Número de años.
Municipio de Comondú (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Años Lluviosos			Años	Años Secos		
		En extremo	Muy lluviosos	Lluviosos	Normales	Secos	Muy secos	En extremo
	Estación	más de 100%	50 a 100%	25 a 50%	0 a 25%	0 a -25%	-25 a -50%	menos de -50%
1	San Carlos	20	4	1	4	10	6	10
2	López Mateos	22	4	4	4	5	7	9
3	El Molino	19	7	5	13	9	10	11
4	Santo Domingo	15	10	6	8	10	6	13
5	San Juanico	10	9	4	6	12	6	14
6	La Poza Grande	17	7	7	6	8	9	25
7	Las Cruces*	17	9	6	8	15	8	5
8	Insurgentes	14	9	4	5	8	3	7
9	Buenavista de Loreto	26	13	4	9	14	4	9
10	Pabellón	19	2	2	4	0	4	11
11	Villa Morelos	13	3	7	7	5	6	10
12	Constitución	20	10	5	11	6	6	5
13	Cadegé	6	7	8	6	4	11	24
14	Ley Federal de Aguas 5	20	3	5	3	2	5	5
15	La Purísima	19	12	4	11	10	11	14
16	La Poza Honda	23	11	7	6	5	5	11
17	Los Cerritos*	12	9	4	5	7	6	3
18	San Ignacio de los Romero	4	5	3	10	6	4	14
19	San Luis Gonzaga*	6	9	4	5	4	6	9
20	Ojo de Agua**	17	12	7	11	5	6	8
21	Tepentú	19	10	8	4	4	6	10
22	San Lucas Norte	17	3	3	9	4	3	5
23	Guajademi	10	5	3	5	4	9	5
24	San Ramón	14	6	7	2	9	3	2
25	La Angostura	8	13	5	14	9	9	5
26	Comondú*	17	12	8	15	9	13	12
27	La Poza de León*	7	4	7	8	9	9	2

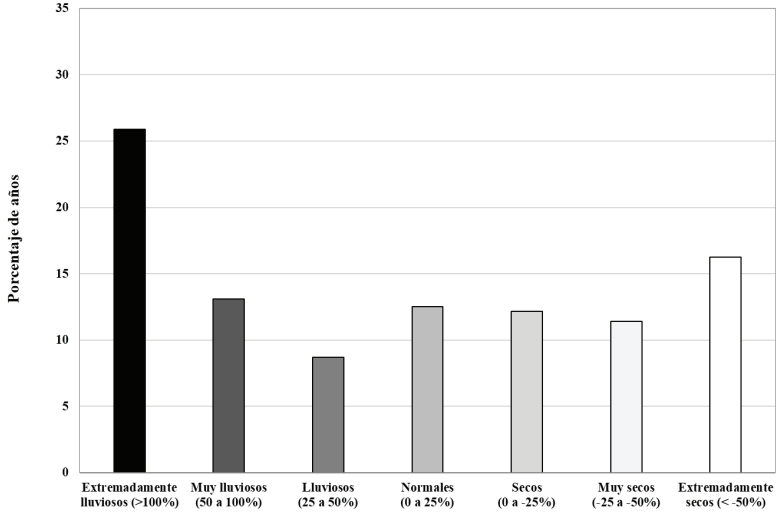
Notas: ** registros hasta 2017; * hasta 2023.

Cabe señalar que unas estaciones tienen más años de servicio, como Comondú y La Purísima, que empezaron en la década de 1930; o La Poza Grande, Buenavista de Loreto, Ojo de Agua, El Molino, en la década de 1940; o Santo Domingo, Las Cruces, Constitución, La Poza Honda, en la década de 1950. Por el contrario, hay otras estaciones con menos años, pues iniciaron en las décadas de 1970 y 1980.

En esta tabla se aprecia que la precipitación en este municipio, al igual que en el estado, es muy variable. Después de un año normal se puede presentar uno muy seco o uno muy lluvioso.

De hecho, en la gráfica 6.18 se observa que el grupo con el mayor número de años pertenece a los extremadamente lluviosos, con 25.9%, seguido por los extremadamente secos, con 16.2%. Después, continúan los siguientes años: muy lluviosos, con 13.1%; normales, con 12.5%; secos, con 12.2%; muy secos, con 11.4%; y lluviosos, con 8.7%.

Gráfica 6.18. Anomalías en la precipitación. Porcentaje de número de años Municipio de Comondú, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Los años cuando se presentaron cada una de estas anomalías se muestran en dos tablas: anexo 6.3, con los años lluviosos y normales, y anexo 6.4, con los secos y normales también.

Para determinar más fácilmente cuáles fueron los principales años, se escribieron en negritas los años que se repiten entre las localidades del mismo grupo de anomalía.

En las dos tablas se observa que, dentro de cada anomalía, se repiten muchos años. En cuanto a la anomalía de extremadamente lluviosos (anexo 6.3), los años que coincidieron con muchas de las

27 estaciones climatológicas de Comondú fueron: 1984 y 2014, con 23 estaciones (85%); 1983, con 22 (81%); 1992 y 2003, con 20 (74%); 1997, 2009 y 2012, con 18 (66%); 1993, con 16 (59%); 2008, con 15 (56%); y 2015 y 2019, con 14 (52%).

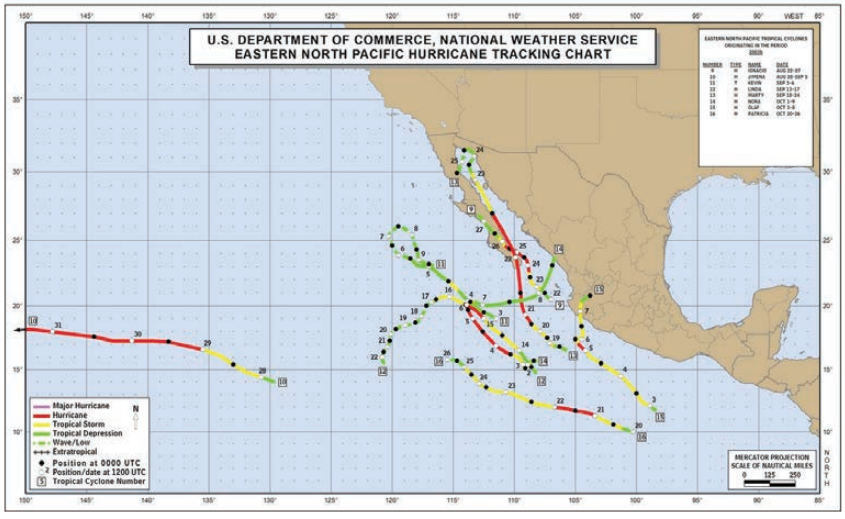
Durante casi todos estos años se presentaron uno o más ciclones tropicales que dejaron fuertes lluvias en el municipio, destacan: Fausto y Geneviève, en 1984; Norbert, Odile y Simón, en 2014; Lester, en 1992; Ignacio y Marty, en 2003; Nora, en 1997; Blanca y Linda, en 2015; Jimena y Olaf, en 2009, entre otros.

En el mapa 6.4 se observan las trayectorias de los huracanes Ignacio y Marty que cruzaron, de sur a norte, la entidad. Por un lado, el centro del huracán Ignacio pasó, con categoría 1, por el este de La Paz el 25 agosto de 2003; después, entró a tierra en la bahía del mismo nombre y continuó hacia el municipio de Mulegé, donde se disipó (Lawrence, 2003).

Por otro lado, el huracán Marty alcanzó la categoría 2 la noche del 21 de septiembre de 2003, justo antes de tocar tierra cerca de San José del Cabo. Poco después, el día 22 siguió moviéndose a lo largo de la costa oriental de la entidad, y cerca de Santa Rosalía se debilitó a tormenta tropical, continuando por el golfo de California (Franklin, 2004).

Mapa 6.4

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2003)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Asimismo, algunos de estos años coincidieron con un evento cálido del ENOS. Éste se manifiesta, normalmente, por un aumento en la temperatura superficial del mar. Lo anterior puede generar un ambiente más húmedo e inestable que puede favorecer la formación de nubes y precipitación. Como ejemplo, están los años de: 1997 y 2015 que tuvieron un índice de El Niño muy fuerte; y 2009, con un índice fuerte, entre otros.

En cuanto a los años extremadamente secos (anexo 6.4) cuando coincidieron muchas de las 27 estaciones, destacan: 2024, con todas las estaciones que tienen su registro hasta dicho año, es decir 21 localidades (78%); 2011, con 15 estaciones (56%); 1999 y 2010, con 14 (52%) cada uno; 1988, con 13 (48%); 2023, con 11 (41%); 1987, con 10 (37%); 1975, con ocho estaciones (30%); y 1964, 1968 y 2020, con siete estaciones (26%) cada una.

Es importante subrayar que en este municipio el año 2024 fue, tanto en verano como en invierno, extremadamente seco. De

hecho, de las 21 estaciones climatológicas de Comondú con sus datos digitalizados hasta el año 2024, en 11 estaciones el registro fue 0.0 mm; y en nueve estaciones la lluvia fue menor de 30 mm.

Durante algunos de estos años extremadamente secos no hubo ciclones tropicales, como en 1975. Sin embargo, en otros años sí se acercaron o cruzaron la entidad, pero no dejaron tantas lluvias en este municipio. Como ejemplo está el huracán de gran intensidad Norma, que en octubre de 2023 atravesó el sur del estado y dejó intensas lluvias en los municipios de La Paz y Los Cabos, pero no en los demás.

Varios de estos años extremadamente secos coincidieron también con un evento frío del ENOS, es decir, La Niña, como en: 1975, 1988, 1999, 2010 y 2011, cuando se desarrolló un evento fuerte; 2020, cuando hubo uno moderado; y 1964, uno débil.

6.4. Municipio de Loreto

6.4.1. Precipitación media y moda

Los registros de lluvia de las ocho estaciones climatológicas del municipio de Loreto abarcan desde el año de inicio de cada una de ellas hasta el 2024, excepto en tres localidades donde se tiene hasta el año 2023. La tabla 6.11 muestra: la precipitación media mensual y anual; el porcentaje de lluvia de invierno y verano; y la moda anual de dichas estaciones.

Tabla 6.11. Precipitación media y moda (mm)
Municipio de Loreto, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Porcentaje		Moda Anual*
															Invernal	Verano	
1	**El Rosarito**	11.7	3.8	2.0	0.5	0.1	0.8	11.0	33.3	43.2	12.6	4.5	9.4	**132.9**	20.2	75.3	**87.9**
2	**San Nicolás***	9.9	3.2	0.7	0.5	0.1	2.0	9.0	38.2	52.6	9.4	5.8	8.1	**139.5**	15.7	78.3	**61.3**
3	**San Juan Londó**	9.2	5.5	1.3	1.0	0.1	3.6	12.0	42.3	73.5	20.5	6.8	11.0	**186.8**	14.5	79.4	**66.7**
4	**San Antonio Norte**	12.1	4.8	1.7	0.0	0.5	4.6	10.1	45.4	81.8	20.7	6.7	14.8	**203.2**	16.4	77.8	**124.7**
5	**Loreto**	10.4	4.8	1.1	0.2	0.1	1.0	7.2	35.8	62.8	19.2	5.9	11.8	**160.3**	17.5	78.0	**99.9**
6	**San Javier**	21.3	12.5	4.7	0.9	0.1	3.2	28.9	89.2	107.8	19.1	10.0	17.1	**314.8**	17.7	77.8	**216.7**
7	**Ligui***	15.5	5.0	1.8	0.4	0.5	0.7	9.9	47.4	78.0	28.6	10.6	12.7	**211.1**	16.6	77.6	**107.7**
8	**Huatamote***	16.6	9.2	3.9	1.2	0.3	3.1	16.1	63.4	105.8	19.9	9.4	18.4	**267.3**	18.0	76.8	**272.5**

Nota: *registro hasta 2023.

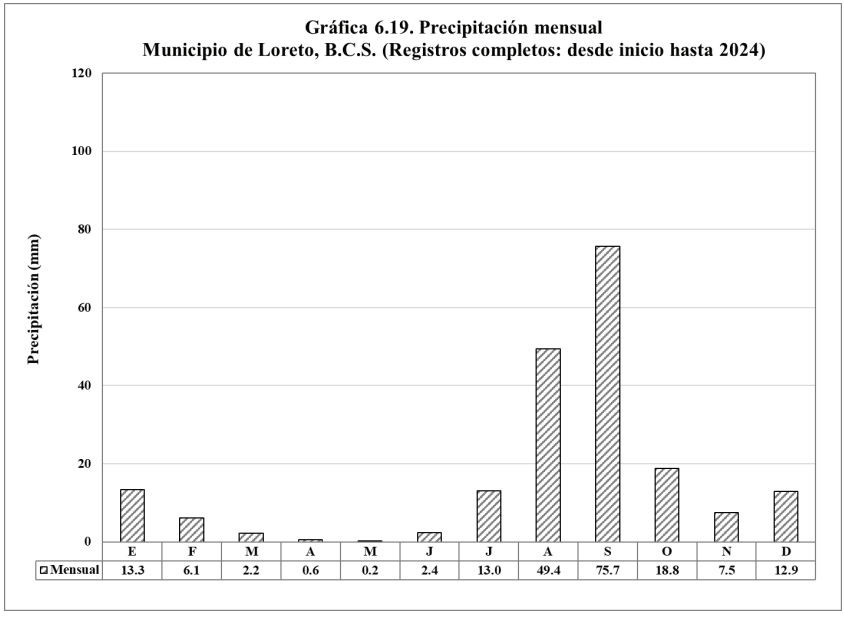
En términos generales, la precipitación media anual en el municipio de Loreto es de 202.0 mm, mientras que la moda anual corresponde a 129.7 mm. En la tabla anterior se aprecia que en casi todas las estaciones climatológicas de este municipio la moda es menor que la media, la diferencia promedio entre ambas es de 35.8%. La única estación donde la moda es un poco mayor es en Huatamote.

Asimismo, se observa que existen localidades donde la media anual es mayor de 250 mm, como San Javier y Huatamote, y otras donde es menor de 150 mm, como El Rosarito y San Nicolás.

6.4.2. Régimen pluviométrico

En la misma tabla se aprecia que en todas las localidades de este municipio el porcentaje de precipitación de verano es mucho más alto que el de invierno; con un promedio de 77.6% de lluvias en verano, 17.1% en invierno y 5.3% en los meses secos o de transición.

La gráfica 6.19 muestra el comportamiento general de la precipitación media en el transcurso del año, en la cual se advierten dos épocas de lluvia.



La precipitación más significativa corresponde a los meses de verano y parte de otoño, sobre todo septiembre y agosto, con valores entre 49 y 76 mm mensuales. Estas lluvias son resultado de los fenómenos convectivos, los ciclones tropicales y los monzones. También están las lluvias de invierno, o "equipatas", que se presentan principalmente en enero y diciembre, con valores cercanos a 13 mm mensuales. Como ya se mencionó anteriormente, estas lluvias son consecuencia de los frentes fríos.

Además, hay una época de secas que comienza a fines de marzo y se extiende hasta junio, cuando rara vez llueve; y otra intermedia, a fines de otoño, cuando se recibe menos de 10 mm.

6.4.3. Regiones

Al comparar la distribución de la precipitación de cada una de las estaciones climatológicas, se advirtieron ciertas diferencias gene-

radas por la altitud, la vertiente y la cercanía al mar. De ahí que se agruparon en dos regiones distintas (tabla 6.12).

Tabla 6.12. Precipitación (mm) y régimen pluviométrico, por regiones fisiográficas
Municipio de Loreto (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Invierno %	Verano %	Moda Anual*	Med - Moda %
Costa y vertiente este	11.5	4.5	1.4	0.4	0.2	2.1	9.9	40.4	65.3	18.5	6.7	11.3	**172.3**	16.7	77.8	**91.4**	47.0
Sierra	19.0	10.9	4.3	1.1	0.2	3.2	22.5	76.3	106.8	19.5	9.7	17.8	**291.1**	17.8	77.3	**244.6**	16.0

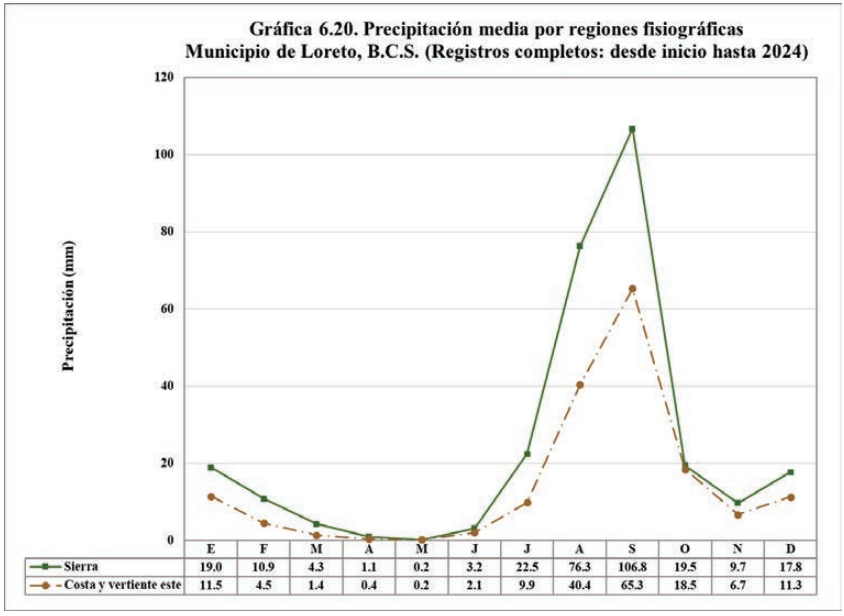
Nota: *registro hasta 2023.

En esta tabla se observan, por un lado, las diferencias de precipitación mensual y anual entre ambas regiones. Las estaciones que están en la serranía tienen una mayor precipitación que las estaciones localizadas en la vertiente y la costa orientales.

Por otra parte, se advierte que el porcentaje de lluvias de invierno y verano en ambas regiones es prácticamente igual. Predominan las lluvias de verano, con 77%, mientras que las de invierno son cerca de 17%.

En la misma tabla se distingue que la moda anual es inferior a la media, pero la proporción es distinta en ambas regiones. Al igual que en los otros municipios, la diferencia es menor en la sierra y mayor en la vertiente y la costa orientales. Esto último puede indicar que las lluvias en la sierra son más confiables que a niveles más bajos.

La gráfica 6.20 muestra el comportamiento de la precipitación mensual de estas dos regiones. Respecto a la forma de las curvas, se observan valores muy bajos durante los meses fríos, los cuales disminuyen a un mínimo en primavera y principios de verano. Después, en los meses cálidos la precipitación aumenta notablemente, sobre todo en septiembre, cuando alcanza su máximo valor. Más tarde, en octubre la precipitación vuelve a disminuir.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sierra	19.0	10.9	4.3	1.1	0.2	3.2	22.5	76.3	106.8	19.5	9.7	17.8
Costa y vertiente este	11.5	4.5	1.4	0.4	0.2	2.1	9.9	40.4	65.3	18.5	6.7	11.3

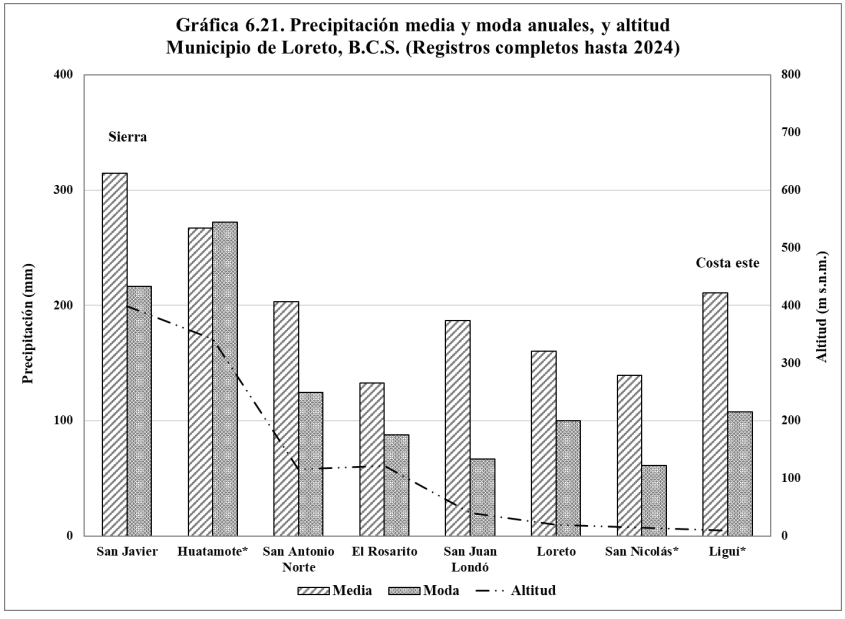
En cuanto al valor de las curvas, se aprecia que en los meses más fríos y secos ambas regiones tienen una precipitación similar, 0.2 a 19 mm. Pero en los meses más cálidos las diferencias son mayores, entre 40 y 106 mm.

6.4.4. Altitud

La gráfica 6.21 presenta la relación que hay entre la precipitación media y la moda anuales de cada localidad con su respectiva altitud. Los datos están ordenados de tal forma que se aprecia el perfil topográfico desde la sierra hasta la costa oriental, pasando por la llanura costera.

La precipitación es mayor en San Javier y Huatamote, que se encuentran en una zona más elevada, y menor en la llanura y la costa. En estas dos últimas la lluvia es variable, unas reciben más precipitación que otras. Cabe mencionar a Ligüí, que está en la costa

y tiene una precipitación mayor que la de otras localidades costeras, como Loreto y San Nicolás.



Nota: * registro hasta 2023.

6.4.5. Número de días con lluvia

En términos generales, el promedio anual de días con lluvia en el municipio de Loreto es de 10.7. En la tabla 6.13 se observa que la media mensual y anual varía a lo largo del año y de una localidad a otra.

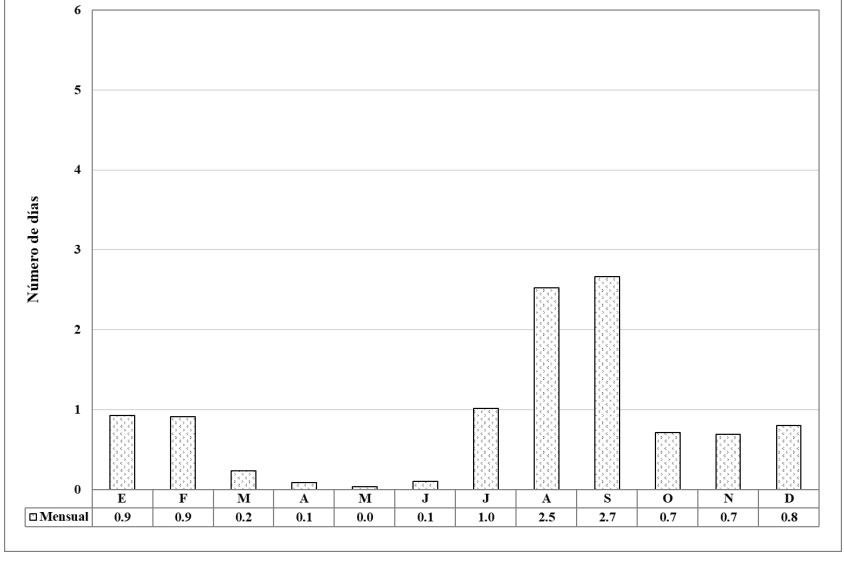
Los valores anuales más altos están en las localidades de la serranía: Huatamote que tiene 16 días y San Javier 12.9 días. En cambio, los más bajos están en la llanura y la costa del norte del municipio: El Rosarito y San Nicolás, con cerca de ocho días.

Tabla 6.13. Número de días con lluvia apreciable
Municipio de Loreto, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Máxima	Mínima
1	**El Rosarito**	0.7	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9	2.0	1.8	0.6	0.4	0.5	**8.1**	2.0	0.1
2	**San Nicolás**	0.7	0.7	0.2	0.0	0.1	0.0	0.8	2.1	2.1	0.5	0.6	0.6	**8.4**	2.1	0.0
3	**San Juan Londó**	0.7	0.9	0.2	0.2	0.1	0.1	0.9	2.2	2.4	0.6	0.8	0.7	**9.8**	2.4	0.1
4	**San Antonio Norte**	1.1	0.7	0.2	0.0	0.0	0.1	0.9	2.2	2.0	0.6	0.8	0.9	**9.5**	2.2	0.0
5	**Loreto**	0.9	0.7	0.1	0.0	0.0	0.2	0.9	2.1	2.7	0.7	0.6	0.8	**9.7**	2.7	0.0
6	**San Javier**	1.1	1.1	0.3	0.1	0.0	0.1	1.4	3.8	3.0	0.6	0.7	0.7	**12.9**	3.8	0.0
7	**Ligui**	1.0	0.9	0.2	0.1	0.0	0.1	0.9	2.1	3.2	1.0	0.8	0.9	**11.2**	3.2	0.0
8	**Huatamote**	1.2	1.5	0.6	0.2	0.0	0.1	1.4	3.7	4.1	1.1	0.8	1.3	**16.0**	4.1	0.0

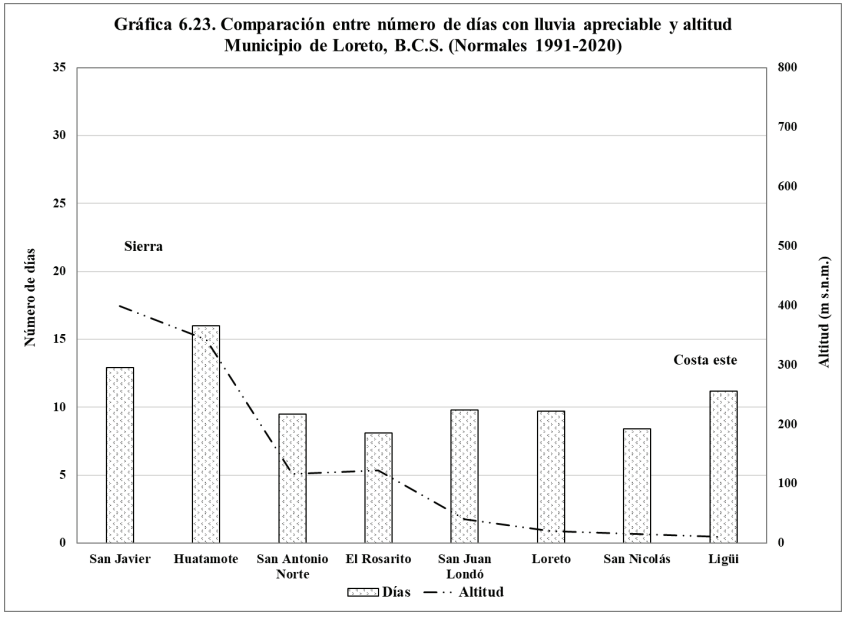
En la gráfica 6.22 se aprecia el comportamiento mensual de días con lluvia apreciable en este municipio. Los meses con un mayor número de días con lluvia son septiembre y agosto, con una media de 2.7 y 2.5; y, en menor medida, diciembre, enero y febrero, con poco menos de un día. Éstos corresponden a los meses cuando ocurren los ciclones tropicales y los frentes fríos, respectivamente.

Gráfica 6.22. Promedio de días con lluvia apreciable
Municipio de Loreto (Normales 1991-2020)



En cambio, los meses que tienen un menor número de días con lluvia son mayo, abril y junio, que comprenden la época de secas, cuando casi nunca llueve. Los demás meses son de transición: en marzo terminan las lluvias invernales, en julio comienzan las de verano, y en octubre y noviembre terminan estas últimas, o en noviembre también empiezan las "equipatas".

La gráfica 6.23 muestra una relación de los días con lluvia y la altitud en Loreto. En general, se observa que en la sierra hay más días con lluvia que en las zonas más bajas. Sin embargo, se aprecia de nuevo que el valor en Ligüí sobresale respecto al de otras estaciones cercanas.



6.4.6. Precipitación máxima extrema

Los datos de precipitación presentados anteriormente son promedios de cada localidad, desde el inicio de su medición hasta el último año de registro que está digitalizado (2024). Sin embargo,

al analizar la estadística se aprecia que hay años, meses y días con precipitaciones más altas o extremas.

La tabla 6.14 muestra la precipitación mensual más alta de cada estación de Loreto, junto con el mes y el año en que sucedió; la precipitación máxima extrema diaria, con su fecha de ocurrencia; y la mayor precipitación anual, con su año.

Las lluvias extremas, ya sea mensuales o diarias, en el municipio se deben a algún fenómeno meteorológico que se presenta sobre todo en verano, como los ciclones tropicales que traen humedad, nubosidad e intensas lluvias a Baja California Sur.

Tabla 6.14. Precipitación máxima extrema
Municipio de Loreto (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima en 24 horas		Máxima anual	
	Estación	mm	Mes	Año	mm	Fecha	mm	Año
1	**El Rosarito**	264.0	agosto	2008	**260.0**	*24-ago-2008*	**434.5**	2003
2	**San Nicolás***	270.0	agosto	2008	**260.0**	*24-ago-2008*	**340.5**	1997
3	**San Juan Londó**	260.0	septiembre	2006	**260.0**	*1-sep-2006*	**454.0**	2012
4	**San Antonio Norte**	349.0	septiembre	2014	**290.0**	*2-sep-2006*	**637.1**	2012
5	**Loreto**	373.8	septiembre	1997	**318.5**	*23-sep-1997*	**547.1**	1958
6	**San Javier**	780.0	septiembre	2022	**500.0**	*5-sep-2022*	**1018.0**	2022
7	**Ligüi***	510.5	septiembre	1997	**322.0**	*22-sep-2003*	**696.5**	2012
8	**Huatamote***	542.0	septiembre	2014	**436.0**	*1-sep-2017*	**739.5**	2014

Nota: * registro hasta 2023.

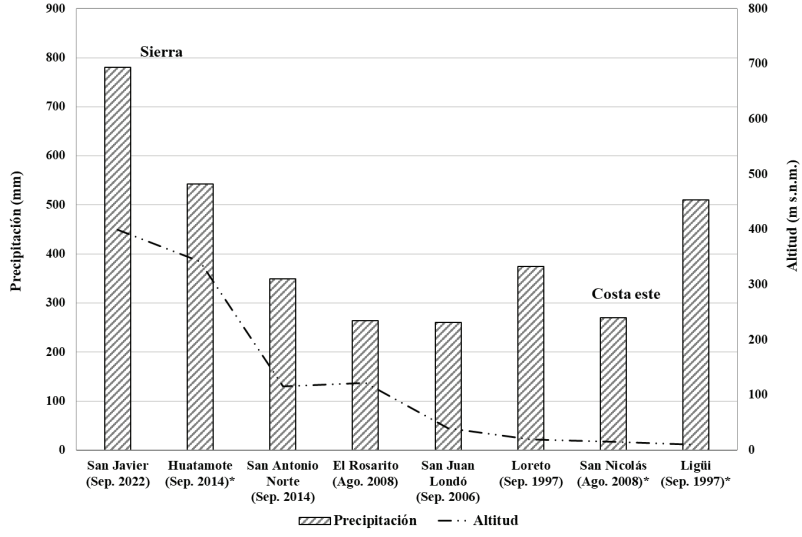
6.4.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL

En la tabla anterior y en la gráfica 6.24 se aprecia que poco más de la mitad de las estaciones del municipio de Loreto ha recibido más de 300 mm de precipitación en algún mes de todos los años de registro.

Las cinco estaciones con la precipitación mensual extrema más alta han sido: San Javier, con 780 mm (septiembre 2022); Huatamote, con 542 mm (septiembre 2014); Ligüí, con 510.5 mm (septiembre 1997); Loreto, con 373.8 mm (septiembre 1997); y San Antonio Norte, con 349 mm (septiembre 2014).

En relación con la altitud, la gráfica muestra que la precipitación extrema es también mayor en las zonas elevadas que cerca de la costa. Sin embargo, se advierte otra vez que Ligüí presentó una mayor lluvia que otras localidades que están también en la costa.

Gráfica 6.24. Precipitación máxima mensual y altitud.
Municipio de Loreto, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * registro hasta 2023.

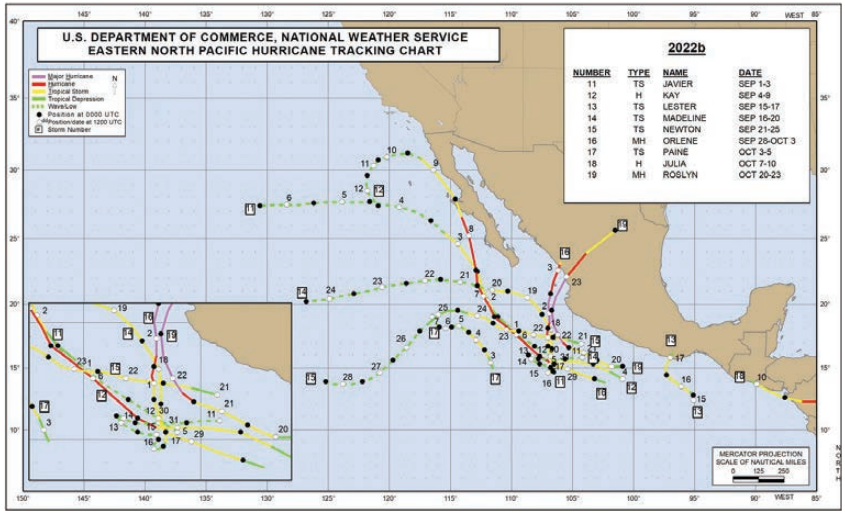
Asimismo, se distingue que varias estaciones cercanas entre sí tuvieron sus lluvias máximas mensuales en el mismo mes y año. Destacan, por ejemplo: Ligüí y Loreto, localizadas sobre la costa, en septiembre de 1997 a causa del huracán Nora; San Nicolás y El Rosarito, ubicadas en el norte del municipio, en agosto de 2008 por la tormenta tropical Julio; y Huatamote y San Antonio Norte, en septiembre de 2014 por los intensos ciclones Norbert y Odile.

Por último, la lluvia mensual más alta del municipio de Loreto, que fue en San Javier, ocurrió en septiembre de 2022 como consecuencia de la tormenta tropical Javier y el huracán Kay.

En el mapa 6.5 se presentan las trayectorias de ambos hidrometeoros. Se observa que los dos pasaron a cierta distancia de la costa occidental, sin tocar prácticamente tierra en la entidad, lo cual demuestra que hay ciclones tropicales que dejan abundantes lluvias, aun cuando se encuentren relativamente alejados.

Mapa 6.5

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2022b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

6.4.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

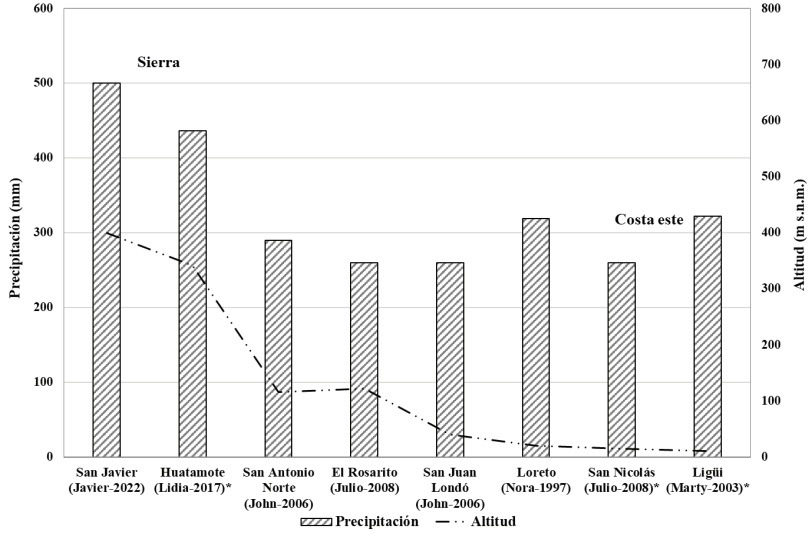
La tabla 6.14 y la gráfica 6.25 presentan la precipitación máxima en 24 horas de cada estación de Loreto, durante todo su tiempo de registro. Se aprecia que todas han tenido una lluvia diaria mayor de 200 mm. Estos valores son, en general, superiores a los valores diarios correspondientes a los municipios de Mulegé y Comondú.

Las cinco estaciones con la más alta precipitación diaria han sido: San Javier, con 500 mm (5 septiembre 2022); Huatamote, con 436 mm (1° septiembre 2017); Ligüí, con 322 mm (22 septiembre

2003); Loreto, con 318.5 mm (23 septiembre 1997); y San Antonio Norte, con 290 mm (2 septiembre 2006).

Los valores de precipitación diaria más altos también se han presentado especialmente en septiembre. Estas lluvias extraordinarias fueron consecuencia sobre todo de los siguientes huracanes: Javier (septiembre 2022), Nora (septiembre 1997) y Marty (septiembre 2003); y de la tormenta tropical Lidia (septiembre 2017).

Gráfica 6.25. Precipitación máxima en 24 horas y altitud. Municipio de Loreto, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * registro hasta 2023.

Asimismo, otros ciclones tropicales que generaron intensas lluvias en el municipio y contribuyeron con dichos registros diarios, son: el huracán John (septiembre 2006) y la tormenta tropical Julio (agosto 2008).

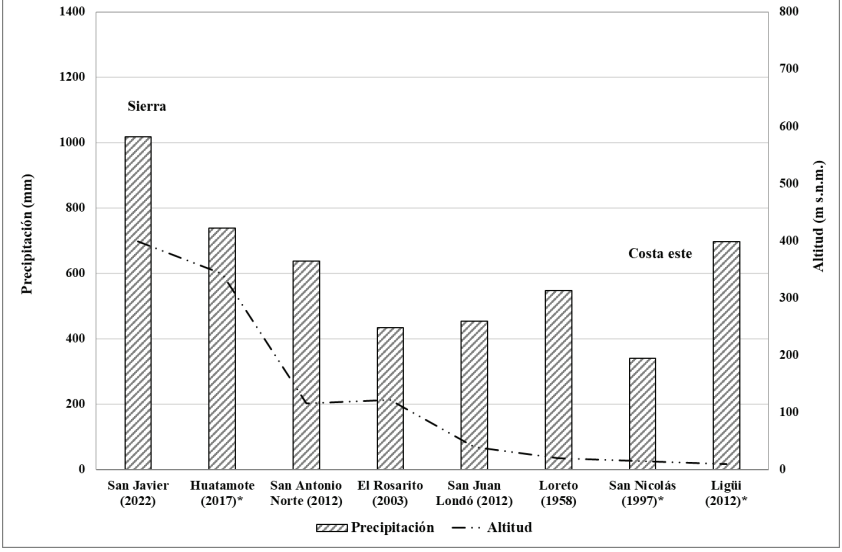
En esta gráfica y en la tabla anterior se distinguen dos pares de estaciones, cercanas entre sí, que presentaron sus lluvias máximas diarias debido al mismo fenómeno. Éstas son: San Antonio Norte

y San Juan Londó por el huracán John (1 y 2 septiembre 2006); y El Rosarito y San Nicolás por el huracán Julio (24 agosto 2008).

6.4.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL

La tabla 6.14 y la gráfica 6.26 muestran la precipitación máxima extrema anual en el municipio de Loreto. Normalmente estas lluvias máximas anuales se alcanzan cuando hay dos o más ciclones tropicales en un año y cuando llueve copiosamente durante dos o tres meses en la época cálida, pero en ocasiones también cuando hay lluvias invernales.

Gráfica 6.26. Precipitación máxima extrema anual y altitud. Municipio de Loreto, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * registro hasta 2023.

Las cinco estaciones con la precipitación más alta han sido: San Javier con 1,018 mm, en el año 2022; Huatamote con 739 mm, en 2017; Ligüí con 696.5 mm, en 2012; San Antonio Norte con 637.1 mm, también en 2012; y Loreto con 547.1 mm, en 1958.

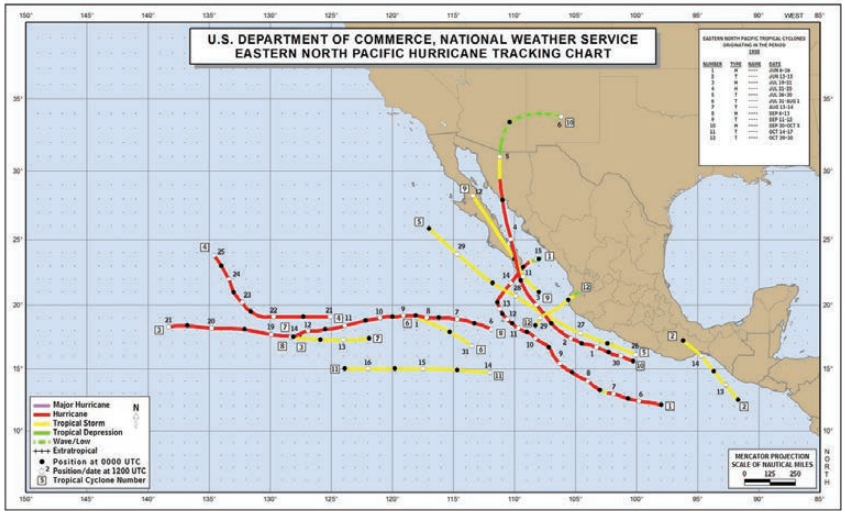
En relación con la altitud, la gráfica muestra que la precipitación extrema es también mayor en las zonas elevadas, como San Javier y Huatamote. Sin embargo, se advierte otra vez que Ligüí, que está en la costa, presentó una mayor lluvia que otras localidades también costeras.

Asimismo, hay tres estaciones climatológicas que tuvieron sus lluvias máximas anuales durante el mismo año, en 2012: San Antonio Norte, San Juan Londó y Ligüí. Esto fue debido a las fuertes lluvias que hubo en dichas localidades, y en otras más como consecuencia de tres ciclones tropicales que se acercaron a la entidad: las tormentas tropicales Fabio, en agosto, y Norman, en septiembre, así como el intenso huracán Paul, en octubre.

Cabe señalar que la ciudad de Loreto tuvo su mayor precipitación anual en 1958, con 547.1 mm, a causa de tres ciclones tropicales sin nombre, ya que en ese entonces carecían de designación (mapa 6.6). Éstos fueron dos tormentas tropicales, una que a fines del mes de julio pasó de manera paralela por el occidente de la entidad, otra que a mediados de septiembre cruzó de sur a norte todo su territorio, y un huracán que a principios de octubre atravesó el sur de la entidad y siguió hacia el norte por el golfo de California. Aunado a estos fenómenos hidrometeorológicos, también se presentaron lluvias en enero.

Mapa 6.6

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (1958)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

6.4.7. Índice de pluviosidad y sequía

El índice de pluviosidad o sequía se determinó a partir de la moda anual, de acuerdo con la fórmula propuesta por García y Hernández (1988).

La tabla 6.15 presenta el número de años según el porcentaje de anomalía de precipitación de las ocho estaciones climatológicas de Loreto. Cabe recordar que las estaciones climatológicas tienen diferentes periodos de registro, como Loreto y El Rosarito, que comenzaron a trabajar cerca de la década de 1940; o San Javier, poco después de 1950. Por el contrario, las estaciones restantes tienen menos años debido a que iniciaron en la década de 1970.

Tabla 6.15. Índice de pluviosidad o sequía (Número de años)
Municipio de Loreto (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

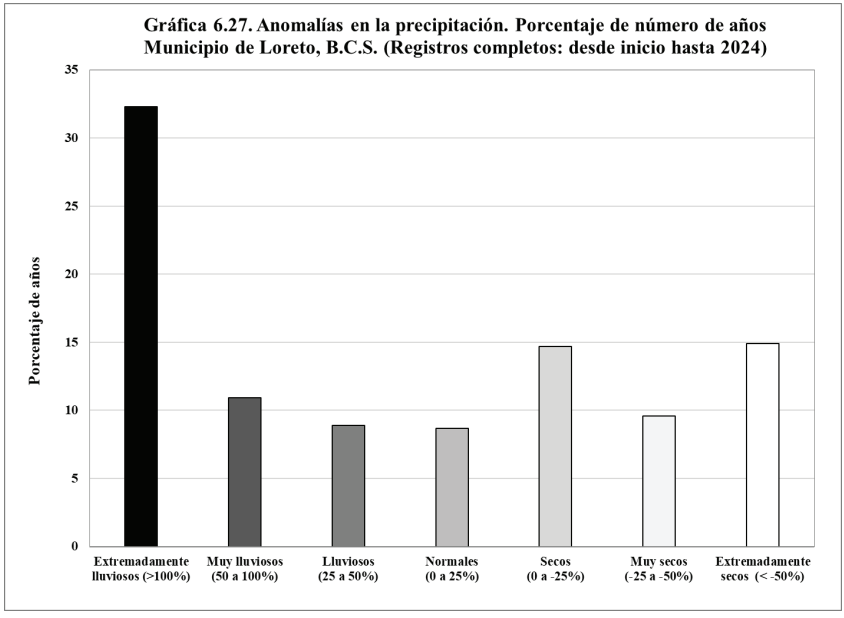
		Años Lluviosos			Años	Años Secos		
		En extremo	Muy lluviosos	Lluviosos	Normales	Secos	Muy secos	En extremo
	Estación	más de 100%	50 a 100%	25 a 50%	0 a 25%	0 a -25%	-25 a -50%	menos de -50%
1	El Rosarito	23	10	9	6	8	10	14
2	San Nicolás*	19	4	5	2	10	3	0
3	San Juan Londó	29	1	4	2	3	5	5
4	San Antonio Norte	12	2	2	8	8	3	4
5	Loreto	25	11	5	7	9	8	14
6	San Javier	16	12	7	2	15	7	10
7	Ligüi*	17	5	5	3	5	2	7
8	Huatamote*	4	4	3	9	8	5	13

Nota: * registro hasta 2023.

En esta tabla y en la gráfica 6.27 se aprecia que la precipitación en este municipio es también variable. El mayor número de años pertenece, por lo general, a los extremadamente lluviosos, con 32.3%. El restante, casi 70%, está repartido en las otras categorías: 14.9% fueron extremadamente secos, 14.7% secos, 10.9% muy lluviosos, 9.6% muy secos, 8.9% lluviosos, y, por último, 8.7% fueron normales.

Los años cuando se presentaron cada una de estas anomalías se muestran en dos tablas: el anexo 6.5 abarca los años lluviosos y los normales, y el anexo 6.6 muestra los secos y los normales también.

Para determinar con mayor facilidad cuáles fueron los principales años de cada grupo, se pusieron en negritas los años que se repiten dentro del mismo conjunto.



En las dos tablas se observa que en las categorías extremas se repiten muchos años. Respecto a los años extremadamente lluviosos (anexo 6.5), los que coincidieron con un gran número de las ocho estaciones climatológicas de Loreto fueron: 2014 con todas ellas (100%); 1983, 1984, 2003 y 2012 con siete estaciones (88%); 1992, 1997, 2006 y 2013 con seis (75%); 1991, 2008 y 2022 con cinco (63%); y 2001, 2016 y 2017 con cuatro (50%).

En varios de estos años se presentaron ciclones tropicales que originaron fuertes lluvias en el municipio. Destacan: Norbert, Odile y Simón que fueron muy intensos, en 2014; Nora, en 1997; John, en 2006; Ignacio y Marty, en 2003; y Lidia en 2017.

Asimismo, algunos de los años anteriores coincidieron con un evento cálido del ENOS. Éste generalmente origina un incremento en la temperatura superficial del mar; la cual puede, a su vez, aumentar la humedad en el aire y la inestabilidad y, por consiguiente, la formación de nubes de desarrollo vertical que pueden ocasionar

lluvias. Como ejemplo están los años: 1983 y 1997 que presentaron un índice muy fuerte de El Niño, y 2013, con uno débil, entre otros.

En relación con los años extremadamente secos (anexo 6.6) que concordaron varias de las ocho estaciones de este municipio, fueron: 2011, con seis estaciones (75%); 2024, con todas las estaciones que tuvieron su registro hasta 2024, es decir cinco localidades (63%); 1988, con cinco (63%); 1999, con cuatro (50%); y 1975, 1986, 1987 y 2002 con tres estaciones (38%).

Cabe reiterar que el año 2024 fue también extremadamente seco en este municipio. De hecho, de las cinco estaciones climatológicas de Loreto con sus datos digitalizados hasta 2024, en dos estaciones el registro fue 0.0 mm, y en dos estaciones la lluvia fue menor de 10 mm.

Durante algunos de estos años no se presentó en la entidad ningún ciclón tropical, como sucedió en 2011. O bien coincidieron con un evento de la fase fría del ENOS, es decir, La Niña, como fue en: 1975, 1988, 1999 y 2011, que hubo un evento fuerte, y 2021 y 2022, cuando fue moderado, entre otras.

6.5. Municipio de La Paz

6.5.1. Precipitación media y moda

Los registros de precipitación de las 37 estaciones climatológicas que se tomaron en cuenta del municipio de La Paz comprenden desde el año en que empezó cada una, hasta 2024, con excepción de tres estaciones que tienen sus registros digitalizados hasta 2023.

La tabla 6.16 muestra la precipitación media mensual y anual, el porcentaje de lluvia de invierno y verano, y la moda anual de las estaciones.

Tabla 6.16. Precipitación media y moda (mm)
Municipio de La Paz, B.C.S. (Registros: desde inicio hasta 2024)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Porcentaje Invernal	Porcentaje Verano	Moda Anual*
1	**Todos Santos**	14.4	5.4	1.9	0.7	1.0	1.0	10.2	41.2	58.1	18.1	8.5	16.9	**177.4**	21.8	71.9	**156.5**
2	**El Pescadero**	9.8	5.4	0.6	0.3	0.8	2.3	9.1	45.3	65.2	14.6	10.3	10.2	**173.9**	15.0	77.2	**137.6**
3	**Elías Calles**	10.2	4.0	1.9	0.7	0.3	0.8	12.6	44.6	67.3	18.9	14.8	10.9	**187.0**	14.4	76.7	**115.2**
4	**Santa Rita**	11.0	7.6	2.3	1.3	0.5	0.9	6.0	21.8	54.5	17.5	8.1	15.7	**147.2**	24.9	67.8	**102.2**
5	**Las Pocitas***	14.6	4.7	2.2	0.2	0.2	0.5	6.3	28.7	40.6	16.5	3.7	13.3	**131.5**	26.5	70.0	**92.9**
6	**Santa Fe**	9.0	8.3	2.4	0.6	0.1	2.1	6.6	19.6	41.5	19.1	7.0	8.8	**125.1**	22.8	69.4	**107.3**
7	**El Rosario**	8.6	3.7	0.9	0.0	0.3	0.8	3.9	21.6	47.4	17.2	4.8	7.2	**116.4**	17.5	77.4	**94.1**
8	**El Carrizal**	11.7	6.7	2.5	0.5	0.6	0.7	21.3	62.1	83.0	28.0	9.2	13.8	**240.1**	14.5	81.0	**124.9**
9	**La Muela**	12.4	6.0	2.0	0.0	0.0	1.6	15.3	53.8	123.3	28.0	13.0	10.2	**265.6**	11.5	83.0	**148.7**
10	**San Jacinto**	14.3	6.9	2.2	0.4	0.4	2.9	26.4	71.1	108.1	24.0	11.1	13.9	**281.7**	13.2	81.5	**247.0**
11	**San Pedro de la Presa**	12.6	5.0	2.8	0.4	0.2	1.5	22.4	66.6	66.5	17.8	8.1	15.4	**219.3**	16.3	79.0	**188.9**
12	**Iraky**	10.7	6.3	3.0	0.4	0.8	0.6	17.8	52.1	64.5	19.9	6.9	13.3	**196.3**	17.0	78.6	**220.8**
13	**El Aguajito**	9.7	7.0	2.8	0.4	0.3	0.9	19.2	53.9	64.6	17.0	4.2	10.1	**190.1**	15.6	81.4	**138.4**
14	**La Soledad Norte**	12.1	7.5	3.1	1.6	0.6	1.8	17.1	64.1	96.7	22.3	8.7	14.2	**249.8**	14.8	80.1	**205.2**
15	**El Paso de Iritú**	12.5	5.4	2.5	0.2	0.6	1.2	22.7	52.2	57.4	19.0	4.9	14.1	**192.7**	17.9	78.5	**153.4**
16	**La Fortuna**	7.9	7.7	1.7	0.2	0.1	0.7	11.0	46.2	69.7	24.2	5.7	9.8	**184.9**	14.7	81.7	**123.1**
17	**Los Cantilitos**	12.8	6.8	1.8	0.1	0.4	0.9	12.3	53.6	74.8	14.7	4.1	11.6	**193.9**	17.0	80.1	**147.3**
18	**El Pilar**	12.0	3.8	2.4	0.4	0.3	0.6	13.0	44.5	49.0	16.4	3.5	8.7	**154.6**	17.4	79.5	**121.1**
19	**Valle Perdido**	11.7	8.6	3.8	0.0	0.1	5.9	55.2	109.1	186.7	37.3	14.7	10.7	**443.8**	7.8	87.5	**285.2**
20	**Santa Inés**	8.5	7.6	1.4	0.1	0.1	5.0	16.9	78.4	151.4	23.4	10.4	7.8	**311.0**	8.1	86.8	**282.4**
21	**Santa Gertrudis**	18.3	5.0	3.3	0.6	0.1	3.9	46.7	130.8	151.6	37.7	10.9	16.4	**425.3**	10.1	86.2	**378.4**
22	**El Crucero***	11.9	6.5	0.3	0.1	0.0	8.3	44.7	131.1	194.6	30.4	19.4	10.2	**457.5**	6.3	87.6	**394.9**
23	**San Vicente de la Sierra**	10.1	6.9	5.4	0.0	0.0	18.0	41.6	173.2	260.0	45.4	18.1	10.5	**589.2**	5.6	88.3	**676.7**
24	**La Soledad Sur**	11.9	4.9	4.2	0.3	0.3	8.2	39.6	144.6	192.8	34.2	11.7	14.0	**466.7**	7.5	88.1	**538.3**
25	**La Paz**	14.0	4.5	1.7	0.6	0.7	1.0	14.1	40.1	61.6	19.2	6.8	13.8	**178.1**	19.1	75.8	**159.6**
26	**El Sargento**	7.4	3.5	0.6	0.4	0.2	0.3	6.7	31.1	75.6	21.2	8.4	7.7	**163.1**	11.8	82.5	**103.0**
27	**Las Palmas**	18.2	3.3	1.0	0.1	0.4	0.9	15.2	51.6	109.9	30.9	16.1	8.7	**256.3**	12.2	81.0	**228.5**
28	**Bonfil***	9.2	4.2	1.3	0.2	0.6	1.1	14.1	36.7	51.5	19.2	3.6	8.1	**149.8**	15.2	81.1	**97.2**
29	**El Cajoncito**	9.5	6.5	2.2	0.2	0.8	1.9	20.4	63.0	81.0	33.8	8.2	10.7	**238.2**	12.1	83.2	**151.5**
30	**Lagunillas**	13.1	5.5	1.6	0.5	1.3	2.3	22.7	70.2	74.8	26.2	8.7	12.6	**239.5**	13.7	81.0	**204.6**
31	**San Juan de los Planes**	10.8	3.6	1.3	0.8	0.7	0.4	15.9	38.4	78.5	26.3	5.0	8.8	**190.5**	12.9	83.5	**123.1**
32	**San Pedro**	17.5	5.6	1.0	0.8	0.4	2.5	38.5	91.5	108.1	26.2	7.6	14.9	**314.6**	12.4	84.0	**315.5**
33	**Los Robles**	13.6	6.5	2.7	0.5	0.9	1.3	26.9	84.5	125.6	37.3	11.5	14.1	**325.4**	11.3	84.3	**244.6**
34	**Los Divisaderos**	18.4	5.7	2.3	0.8	0.5	3.7	47.5	113.9	146.4	36.2	8.7	16.7	**400.8**	10.8	85.8	**337.9**
35	**San Antonio Sur**	16.5	6.0	3.2	0.3	0.6	5.1	71.6	139.7	144.5	43.6	10.6	13.2	**454.9**	8.6	87.8	**381.3**
36	**El Triunfo**	11.9	6.4	3.6	0.4	0.7	4.3	60.8	131.4	135.6	25.8	7.3	11.0	**399.2**	8.2	88.6	**408.4**
37	**San Bartolo**	11.6	3.5	1.5	0.4	1.3	2.9	36.6	93.7	144.9	41.4	7.9	11.5	**357.2**	7.9	88.6	**299.0**

Nota: * registro hasta 2023.

En términos generales, la precipitación media anual en el municipio de Mulegé es de 264.6 mm, mientras que la moda anual equivale a 222.6 mm. Se observa que en casi todas las estaciones climatológicas de este municipio la moda es menor a la media, la diferencia promedio es de 16%.

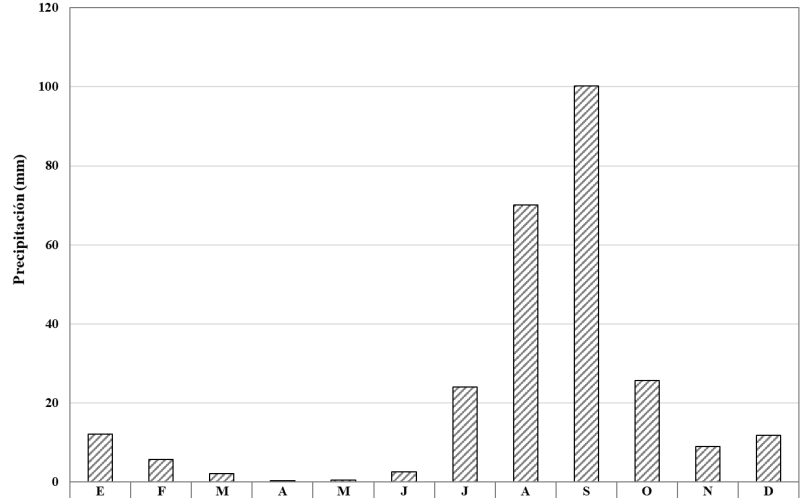
Se aprecia también que existen localidades donde la media es superior a 400 mm al año, como en San Vicente de la Sierra, La Soledad Sur, El Crucero, San Antonio Sur, Valle Perdido, Santa Gertrudis y Los Divisaderos; y, por el contrario, otras donde es menor de 150 mm, como El Rosario, Santa Fe, Las Pocitas, Santa Rita y Bonfil.

6.5.2. Régimen pluviométrico

En la misma tabla se advierte, por otra parte, que en todas las localidades del municipio de La Paz el porcentaje de lluvias en verano es más alto que el de invierno; con una media de 81.3% de lluvias en verano, 13.9% en invierno y 4.8% en los meses secos o de transición.

La gráfica 6.28 muestra el comportamiento general de la precipitación media a lo largo del año en el municipio de La Paz.

Gráfica 6.28. Precipitación mensual
Municipio de La Paz, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mensual	12.2	5.7	2.2	0.4	0.5	2.7	24.0	70.2	100.2	25.6	9.0	11.9

Se distinguen dos épocas de lluvia. La principal es en verano y parte de otoño, sobre todo en septiembre y agosto, con valores entre 70 y 100 mm mensuales. Estas lluvias son generalmente de carácter convectivo, ciclónico y monzónico. En segundo lugar están las lluvias de invierno, llamadas "equipatas", que se presentan principalmente en diciembre y enero, con valores de 12 mm mensuales. Las lluvias invernales se deben por lo general a los frentes fríos.

Asimismo, existe una época de secas que comienza en marzo y se extiende hasta junio, cuando rara vez llueve; y otra intermedia, a fines de otoño, cuando se recibe menos de 10 mm de precipitación.

6.5.3. Regiones

Al comparar el comportamiento de la precipitación de cada estación, se observaron algunas diferencias que pueden ser resultado de la altitud, la vertiente y el tipo de relieve en donde se encuentran las localidades, o bien su cercanía a la costa y la temperatura del mar. Por lo anterior, las estaciones se agruparon en siete regiones diferentes (tabla 6.17).

Tabla 6.17. Precipitación (mm) y régimen pluviométrico, por regiones fisiográficas Municipio de La Paz (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Invierno %	Verano %	Moda Anual*	Med - Moda %
Llanura occidental norte	10.8	6.1	2.0	0.5	0.3	1.1	5.7	22.9	46.0	17.6	5.9	11.3	**130.1**	23.1	70.9	**99.1**	23.8
Centro, mesetas y serranía norte	11.3	6.2	2.5	0.5	0.4	1.0	16.9	54.2	67.9	18.9	5.8	12.2	**197.7**	16.3	79.9	**162.3**	17.9
Costa occidental	11.5	4.9	1.5	0.6	0.7	1.4	10.6	43.7	63.5	17.2	11.2	12.7	**179.4**	17.0	75.3	**136.4**	24.0
Llanura occidental sur	12.8	6.5	2.2	0.3	0.3	1.7	21.0	62.3	104.8	26.7	11.1	12.6	**262.5**	13.0	81.8	**173.5**	33.9
Serranía suroccidental	12.1	6.6	3.1	0.2	0.1	8.2	40.8	127.9	189.5	34.7	14.2	11.6	**448.9**	7.4	87.5	**426.0**	5.1
Serranía sureste de La Paz	14.4	5.6	2.7	0.5	0.8	3.5	48.7	112.6	139.4	36.9	9.2	13.3	**387.5**	9.3	87.1	**334.2**	13.7
Costa y llanura oriental	12.5	4.6	1.3	0.5	0.6	1.3	18.5	52.8	80.1	25.4	8.1	10.7	**216.3**	13.4	81.7	**172.9**	20.1

Nota: * registro hasta 2023.

Por un lado, en esta tabla se observan las diferencias de precipitación mensual y anual que hay entre las regiones. En términos generales, se aprecia que la precipitación anual es menor en el norte y en la costa oeste del municipio, y mayor en las serranías.

Los valores más bajos se encuentran en la llanura occidental norte, con 130.1 mm, y la costa occidental, con 179.4 mm. Esto se debe a la influencia de la corriente fría de California que baña las costas del Pacífico (gráfica 1.1), la cual genera un ambiente estable, con nieblas o nubes estratos, que pocas veces precipitan o si lo hacen es en forma de llovizna.

En cambio, las regiones con los valores más altos corresponden, como es lo normal, a las estaciones que están en ambas vertientes de las sierras del sur del municipio, éstas son: serranía suroccidental, con 448.5 mm, y serranía al sureste de la ciudad de La Paz, con 387.5 mm.

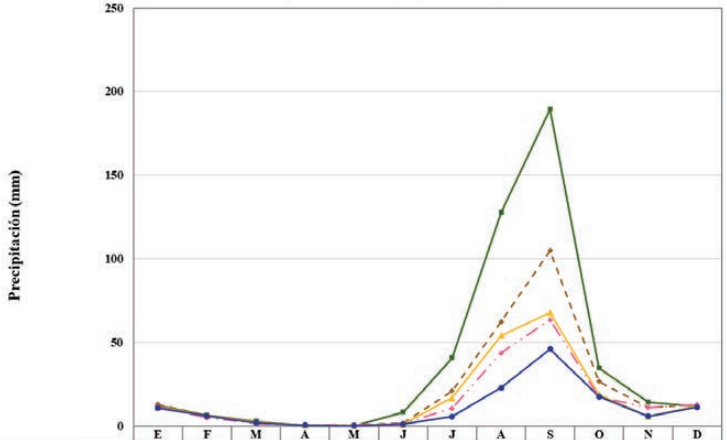
Por otro lado, en la tabla se aprecia que el porcentaje de lluvias de verano en todas las regiones es más alto que las de invierno. Sin embargo, la proporción varía de una región a otra.

El norte y la costa occidental del municipio tienen un porcentaje ligeramente más alto de lluvias de invierno, entre 16 y 23%, mientras que las lluvias de verano están entre 70 y 79%. En dirección oriental y meridional, el porcentaje de lluvias de invierno disminuye, con valores entre 7 y 13%, y el de verano aumenta, a más de 80%.

En la misma tabla se aprecia que la moda anual es menor a la media, pero su relación cambia también de región a región. La diferencia entre ambas es menor en las serranías tanto del sur del municipio como del norte, y es mayor en las llanuras y las costas de ambas vertientes. Lo anterior puede indicar que la presencia de lluvias en las partes altas es más confiable que en las bajas.

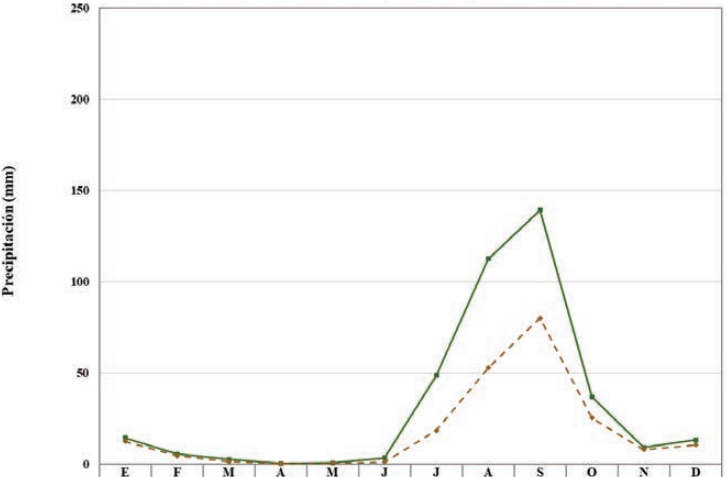
Para poder visualizar e interpretar los datos más fácilmente, se elaboraron dos gráficas que muestran el comportamiento de la precipitación mensual de estas siete regiones: gráfica 6.29-A, que comprende el occidente del municipio, y gráfica 6.29-B, el centro y el oriente.

Gráfica 6.29-A. Precipitación media por regiones fisiográficas
Occidente del municipio de La Paz (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Serrania sur occidental	12.1	6.6	3.1	0.2	0.1	8.2	40.8	127.9	189.5	34.7	14.2	11.6
Llanura occidental sur	12.8	6.5	2.2	0.3	0.3	1.7	21.0	62.3	104.8	26.7	11.1	12.6
Centro, mesetas y serrania norte	11.3	6.2	2.5	0.5	0.4	1.0	16.9	54.2	67.9	18.9	5.8	12.2
Costa occidental	11.5	4.9	1.5	0.6	0.7	1.4	10.6	43.7	63.5	17.2	11.2	12.7
Llanura occidental norte	10.8	6.1	2.0	0.5	0.3	1.1	5.7	22.9	46.0	17.6	5.9	11.3

Gráfica 6.29-B. Precipitación media por regiones fisiográficas
Oriente del municipio de La Paz (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Serrania SE de La Paz	14.4	5.6	2.7	0.5	0.8	3.5	48.7	112.6	139.4	36.9	9.2	13.3
Costa y llanura oriental	12.5	4.6	1.3	0.5	0.6	1.3	18.5	52.8	80.1	25.4	8.1	10.7

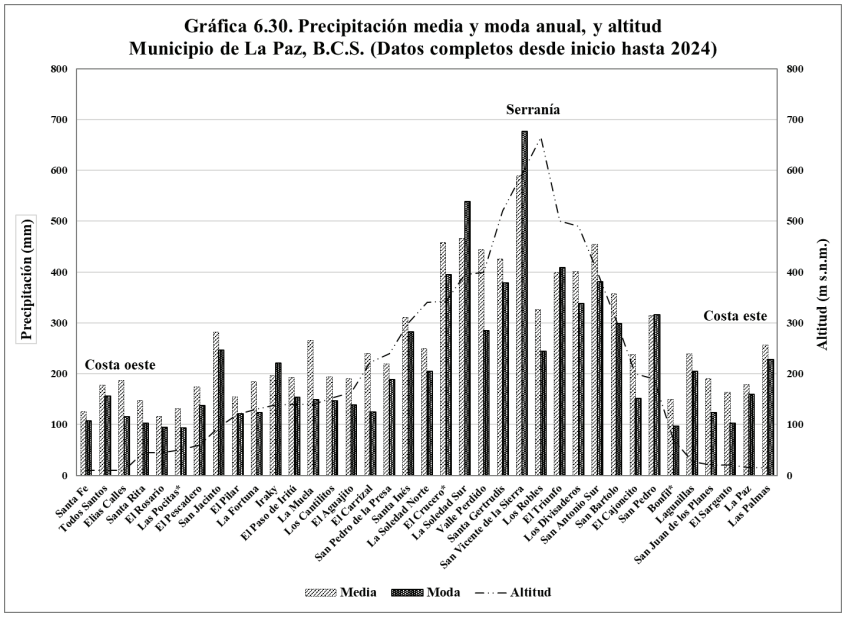
En cuanto a la forma de las curvas de ambas gráficas, se observa que en invierno hay poca precipitación, la cual alcanza un mínimo en primavera y principios de verano. En cambio, en los meses más cálidos se presenta un notable aumento, sobre todo en septiembre cuando alcanza su máximo valor. Después, en octubre la precipitación disminuye en todas las regiones.

Respecto al valor de las curvas, se aprecia en general que en los meses fríos la precipitación es casi igual en todas las regiones, entre 5 y 14 mm, pero en los meses más calurosos las diferencias son mayores, van de 23 a 190 mm.

6.5.4. Altitud

La gráfica 6.30 muestra la precipitación media y la moda anuales de cada localidad con su respectiva elevación. Los datos están ordenados para apreciar el perfil topográfico desde la costa occidental hasta la oriental, pasando por las llanuras costeras, la serranía y sus vertientes.

Cabe señalar que, dentro de este perfil, las estaciones climatológicas varían también según su latitud.



Nota: * registro hasta 2023.

En términos generales, la precipitación es mayor en las zonas más altas y en ambas vertientes. Sin embargo, existen algunas localidades de la serranía, como San Vicente de la Sierra, La Soledad Sur, El Crucero y San Antonio Sur, donde la precipitación es mayor que otras que se encuentran también en zonas altas, como La Soledad Norte, Santa Gertrudis, Los Robles, El Triunfo y Los Divisaderos, donde la precipitación es menor. Esto sugiere que el relieve puede favorecer o impedir el paso de la humedad, la nubosidad y la precipitación.

6.5.5. Número de días con lluvia

En términos generales, el promedio anual de días con lluvia apreciable en el municipio de La Paz es de 17. La tabla 6.18 de los días con lluvia muestra cierta variabilidad a lo largo del año y de una localidad a otra.

Los valores anuales más altos están en las estaciones de las serranías, como: Los Divisaderos con 27.9 días, Valle Perdido 26 días, San Antonio Sur 25.9 días, y El Crucero 25.5 días.

Mientras que los más bajos están en ambas zonas costeras del municipio. En la parte occidental, destacan: El Rosario con 5.4 días, Las Pocitas 7.9 días, y Santa Rita 10.6 días. En cambio, en la parte oriental, sobresalen: El Sargento con 9.9 días, y Bonfil 11.2 días.

En la gráfica 6.31 se aprecia el comportamiento mensual de días con lluvia en este municipio. Los meses con un mayor número de días son septiembre y agosto, con una media de 4.9 y 4.5 cada uno. En estos meses es cuando se presentan, principalmente, los ciclones tropicales. En cambio, los meses que tienen menos días con lluvia son abril, mayo y junio, que corresponden a la época de secas, cuando es normal que pasen muchos años sin llover.

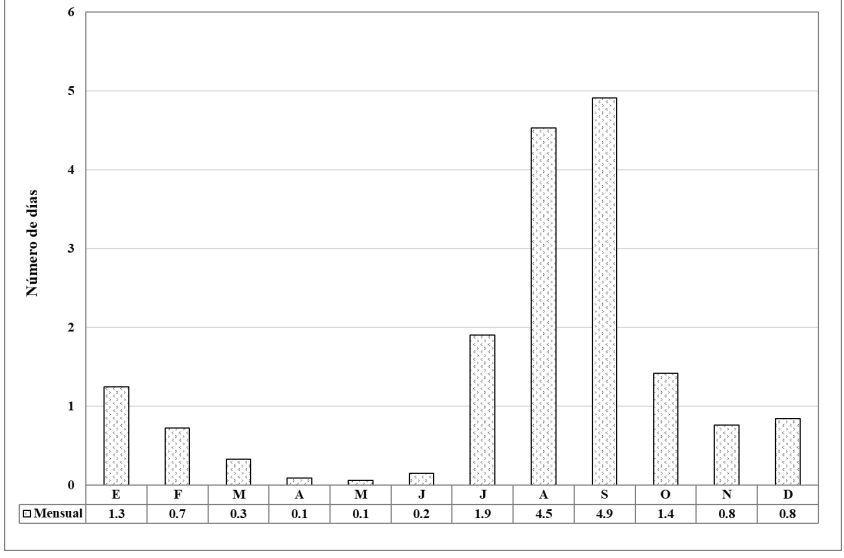
Tabla 6.18. Número de días con lluvia apreciable
Municipio de La Paz, B.C.S. (Normales 1991-2020)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	Máxima	Mínima
1	**Todos Santos**	1.1	0.5	0.3	0.0	0.1	0.1	0.9	3.1	3.8	1.3	0.8	0.7	**12.7**	3.8	0.0
2	**El Pescadero**	0.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.1	1.0	3.1	4.0	1.0	0.7	0.6	**12.1**	4.0	0.0
3	**Elias Calles**	1.5	0.7	0.4	0.1	0.1	0.1	1.6	4.1	4.4	1.1	0.8	0.8	**15.7**	4.4	0.1
4	**Santa Rita**	0.8	0.9	0.1	0.4	0.1	0.3	0.6	1.7	3.0	0.8	0.9	1.0	**10.6**	3.0	0.1
5	**Las Pocitas**	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.2	0.5	1.7	2.2	0.8	0.4	0.8	**7.9**	2.2	0.0
6	**Santa Fe**	1.7	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1	1.0	1.9	2.8	1.3	1.0	1.6	**13.5**	2.8	0.1
7	**El Rosario**	0.8	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	1.4	0.4	0.3	0.7	**5.4**	1.4	0.0
8	**El Carrizal**	1.7	0.9	0.7	0.2	0.1	0.2	2.4	4.8	5.1	1.1	0.9	1.0	**19.1**	5.1	0.1
9	**La Muela**	1.3	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	1.4	4.1	4.6	1.4	0.8	0.7	**15.5**	4.6	0.0
10	**San Jacinto**	1.6	0.6	0.3	0.1	0.2	0.2	1.7	5.1	6.3	1.8	0.8	0.7	**19.4**	6.3	0.1
11	**San Pedro de la Presa**	0.8	0.6	0.4	0.1	0.0	0.1	1.8	5.0	4.4	1.1	0.5	0.8	**15.6**	5.0	0.0
12	**Iraky**	0.9	0.9	0.5	0.2	0.1	0.2	1.6	4.9	4.8	1.4	0.8	1.1	**17.4**	4.9	0.1
13	**El Aguajito**	0.9	1.1	0.5	0.2	0.1	0.1	2.1	5.6	5.6	1.6	0.9	0.8	**19.5**	5.6	0.1
14	**La Soledad Norte**	2.0	1.3	0.6	0.2	0.1	0.1	1.9	4.2	4.2	1.2	0.8	1.3	**17.9**	4.2	0.1
15	**El Paso de Iritú**	1.0	0.9	0.4	0.1	0.1	0.1	1.9	5.1	5.3	1.4	0.7	1.0	**18.0**	5.3	0.1
16	**La Fortuna**	1.0	1.1	0.4	0.1	0.0	0.1	1.0	3.5	4.2	1.2	0.6	0.9	**14.1**	4.2	0.0
17	**Los Cantilitos**	0.8	0.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.8	3.0	4.0	0.8	0.6	0.6	**11.6**	4.0	0.0
18	**El Pilar**	1.3	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	1.2	2.8	3.4	0.7	0.4	0.7	**11.3**	3.4	0.0
19	**Valle Perdido**	1.7	0.7	0.4	0.0	0.1	0.3	3.7	7.6	7.6	2.1	1.0	0.8	**26.0**	7.6	0.0
20	**Santa Inés**	0.9	0.6	0.4	0.0	0.1	0.2	2.0	5.2	5.8	1.3	0.5	0.4	**17.4**	5.8	0.0
21	**Santa Gertrudis**	1.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.2	2.8	7.1	8.2	1.9	0.6	0.6	**23.1**	8.2	0.0
22	**El Crucero**	1.4	0.6	0.1	0.1	0.0	0.4	3.1	7.5	8.2	2.2	1.0	0.9	**25.5**	8.2	0.0
23	**San Vicente de la Sierra**	1.3	0.9	0.3	0.0	0.0	0.4	2.6	7.0	7.2	1.4	0.8	0.7	**22.6**	7.2	0.0
24	**La Soledad Sur**	1.1	0.6	0.4	0.0	0.0	0.2	2.0	6.3	7.8	1.9	1.0	0.8	**22.1**	7.8	0.0
25	**La Paz**	1.1	0.8	0.2	0.0	0.1	0.1	1.3	3.9	4.2	1.3	0.8	0.9	**14.7**	4.2	0.0
26	**El Sargento**	1.0	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	0.7	2.2	3.2	1.1	0.5	0.5	**9.9**	3.2	0.0
27	**Las Palmas**	1.0	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	1.0	2.8	3.3	1.1	0.9	0.6	**11.5**	3.3	0.0
28	**Bonfil**	1.1	0.6	0.1	0.0	0.1	0.1	0.8	2.5	3.3	1.2	0.5	0.9	**11.2**	3.3	0.0
29	**El Cajoncito**	1.3	0.8	0.2	0.1	0.0	0.2	2.7	4.2	3.6	1.4	0.4	0.9	**15.8**	4.2	0.0
30	**Lagunillas**	2.2	1.0	0.4	0.1	0.1	0.1	3.2	4.6	4.9	1.8	0.8	0.9	**20.1**	4.9	0.1
31	**San Juan de los Planes**	2.0	0.6	0.2	0.1	0.1	0.0	1.2	2.6	2.7	1.4	0.8	0.6	**12.3**	2.7	0.0
32	**San Pedro**	1.2	0.8	0.3	0.1	0.0	0.2	2.5	6.1	6.2	1.4	0.6	1.3	**20.7**	6.2	0.0
33	**Los Robles**	1.5	1.0	0.4	0.1	0.2	0.2	2.5	5.5	5.4	2.1	0.7	1.1	**20.7**	5.5	0.1
34	**Los Divisaderos**	1.8	0.9	0.5	0.1	0.0	0.3	3.7	7.7	8.3	2.2	1.4	1.0	**27.9**	8.3	0.0
35	**San Antonio Sur**	1.5	0.7	0.3	0.0	0.1	0.2	4.1	7.7	6.9	2.4	1.1	0.9	**25.9**	7.7	0.0
36	**El Triunfo**	1.2	0.5	0.4	0.2	0.0	0.3	4.3	6.3	5.8	1.4	0.7	0.6	**21.7**	6.3	0.0
37	**San Bartolo**	1.4	0.9	0.3	0.0	0.1	0.1	2.5	6.4	5.7	2.7	1.6	1.1	**22.8**	6.4	0.0

El resto de los meses corresponde a épocas de transición. En marzo acaban las lluvias de invierno, que son resultado sobre todo de los frentes fríos; en julio empiezan las lluvias de verano; y en octubre

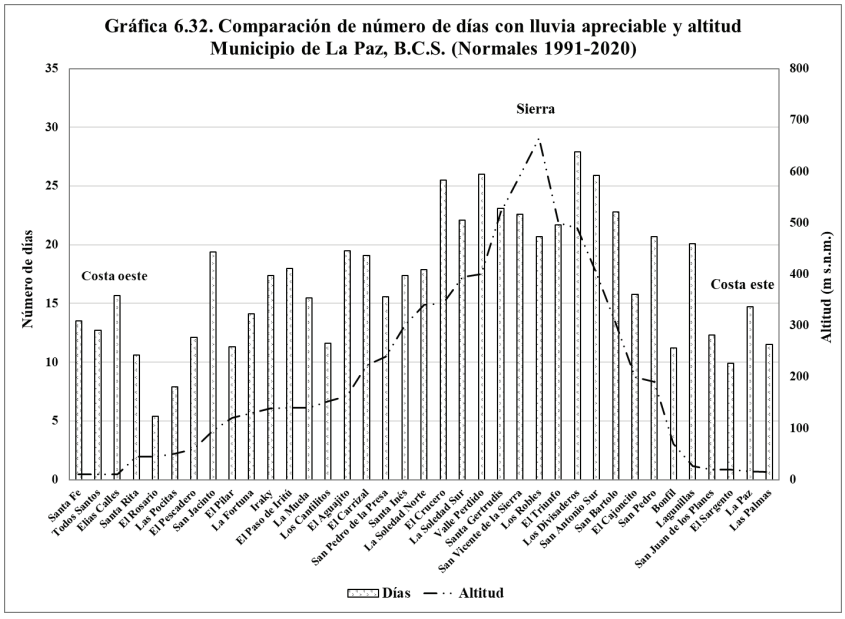
y noviembre, éstas terminan, o en el caso de noviembre, es cuando también llegan las “equipatas”.

Gráfica 6.31. Promedio de días con lluvia apreciable
Municipio de La Paz (Normales 1991-2020)



La gráfica 6.32 representa el promedio de días con lluvia de cada estación climatológica con su respectiva altitud. Se observa, por lo general, que la sierra tiene más días con lluvia que las partes bajas de ambas costas.

Sin embargo, se aprecian algunas excepciones, como: Los Robles, San Vicente de la Sierra, El Triunfo y Santa Gertrudis, que están a más de 500 m de altitud y donde el número de días con lluvia es menor que en otras localidades que se encuentran a la misma elevación. El relieve local puede impedir el ingreso de ciertos fenómenos meteorológicos que traen lluvia.



6.5.6. Precipitación máxima extrema

Cabe señalar que los datos de precipitación presentados antes son promedios de cada estación climatológica, desde sus primeros registros hasta el último año digitalizado (2024). Pero, analizando la estadística, se ve que existen días, meses y años que han tenido una precipitación mayor o extrema.

La tabla 6.19 muestra la precipitación mensual más alta de cada localidad de este municipio, junto con su mes y año en que se presentó, la lluvia máxima diaria, con su fecha, y, por último, la precipitación anual más alta, con su año.

Las precipitaciones extremas mensuales y diarias en el municipio de La Paz son resultado de fenómenos atmosféricos que se presentan principalmente en verano y otoño, como los ciclones tropicales. Una excepción es Las Pocitas, pues su lluvia máxima mensual fue un enero.

Tabla 6.19. Precipitación máxima extrema

Municipio de La Paz (registros completos: desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima en 24 horas		Máxima anual	
	Estación	mm	Mes	Año	mm	Fecha	mm	Año
1	**Todos Santos**	**382.0**	septiembre	2001	**205.0**	*01-sep-17*	**504.5**	1949
2	**El Pescadero**	**369.0**	septiembre	2001	**312.0**	*28-sep-01*	**376.5**	2001
3	**Elias Calles**	**438.0**	septiembre	2001	**285.5**	*17-nov-19*	**460.1**	2001
4	**Santa Rita**	**380.0**	septiembre	2009	**335.0**	*01-sep-09*	**660.0**	2009
5	**Las Pocitas***	**223.5**	enero	1992	**180.0**	*13-sep-14*	**420.8**	1992
6	**Santa Fe**	**202.0**	septiembre	2008	**132.0**	*10-sep-08*	**305.0**	1984
7	**El Rosario**	**650.0**	septiembre	2001	**493.0**	*28-sep-01*	**650.0**	2001
8	**El Carrizal**	**381.2**	septiembre	2001	**240.7**	*28-sep-01*	**505.5**	2015
9	**La Muela**	**501.0**	septiembre	2001	**280.0**	*13-sep-96*	**598.0**	2006
10	**San Jacinto**	**628.5**	septiembre	2001	**320.0**	*27-sep-01*	**707.5**	2019
11	**San Pedro de la Presa**	**220.0**	septiembre	2014	**140.0**	*14-sep-79*	**483.3**	1994
12	**Iraky**	**224.2**	septiembre	2012	**140.0**	*05-sep-16*	**539.3**	2014
13	**El Aguajito**	**269.5**	septiembre	2014	**198.0**	*14-sep-14*	**609.6**	2014
14	**La Soledad Norte**	**553.5**	septiembre	2001	**364.0**	*25-ago-03*	**921.0**	2003
15	**El Paso de Iritú**	**314.0**	agosto	1984	**125.0**	*10-sep-49*	**637.1**	1984
16	**La Fortuna**	**320.5**	septiembre	2014	**180.0**	*15-sep-14*	**516.0**	2014
17	**Los Cantilitos**	**349.0**	septiembre	2014	**208.0**	*14-sep-14*	**611.5**	2014
18	**El Pilar**	**329.0**	agosto	1983	**146.0**	*15-ago-83*	**608.0**	1983
19	**Valle Perdido**	**511.8**	septiembre	2001	**278.0**	*03-sep-07*	**757.8**	2003
20	**Santa Inés**	**705.0**	septiembre	2001	**385.0**	*28-sep-01*	**777.0**	2001
21	**Santa Gertrudis**	**472.5**	septiembre	2001	**300.0**	*02-sep-98*	**1007.5**	1949
22	**El Crucero***	**681.0**	septiembre	2001	**400.0**	*31-ago-17*	**946.9**	2014
23	**San Vicente de la Sierra**	**819.2**	septiembre	2014	**450.0**	*19-ago-20*	**1297.4**	2014
24	**La Soledad Sur**	**601.8**	septiembre	2014	**327.0**	*01-sep-98*	**1009.2**	2009
25	**La Paz**	**370.8**	octubre	2023	**261.0**	*01-sep-17*	**523.8**	2023
26	**El Sargento**	**260.0**	octubre	2023	**237.0**	*01-sep-06*	**440.1**	2006
27	**Las Palmas**	**437.0**	septiembre	2001	**350.0**	*26-sep-01*	**577.5**	1998
28	**Bonfil***	**271.0**	septiembre	2014	**173.0**	*13-ago-83*	**474.0**	2014
29	**El Cajoncito**	**537.5**	octubre	2023	**386.0**	*20-oct-23*	**619.0**	2023
30	**Lagunillas**	**288.0**	agosto	1988	**231.0**	*26-ago-03*	**580.8**	1984
31	**San Juan de los Planes**	**408.0**	septiembre	2001	**299.5**	*01-sep-06*	**552.5**	2006
32	**San Pedro**	**498.5**	agosto	1957	**221.0**	*10-sep-49*	**760.0**	1957
33	**Los Robles**	**474.5**	septiembre	2011	**359.0**	*04-sep-07*	**585.6**	2003
34	**Los Divisaderos**	**744.0**	septiembre	1943	**360.0**	*19-sep-49*	**1041.1**	1943
35	**San Antonio Sur**	**584.8**	septiembre	2007	**381.1**	*4-sep-07*	**877.6**	2014
36	**El Triunfo**	**436.0**	septiembre	1976	**259.0**	*30-sep-76*	**940.9**	2014
37	**San Bartolo**	**833.0**	septiembre	2001	**449.0**	*01-sep-06*	**1038.0**	2003

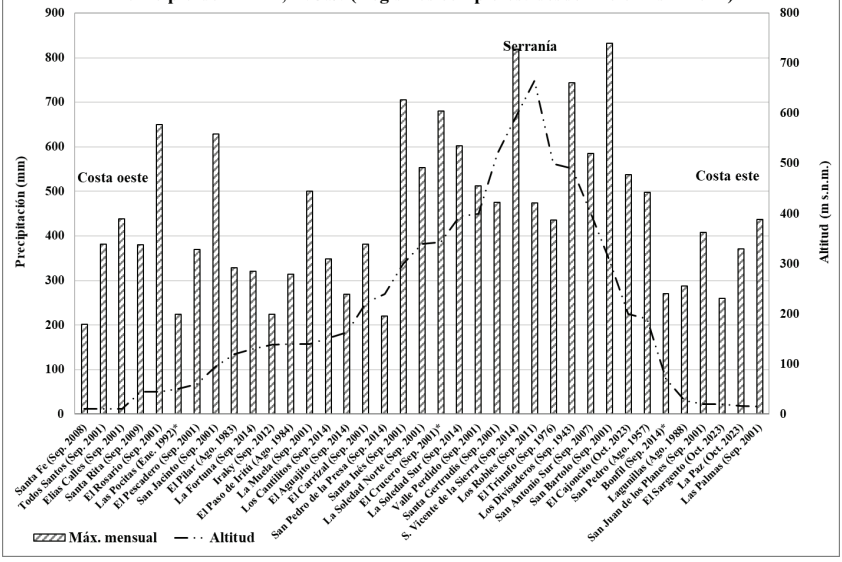
Nota: * registro hasta 2023.

En cuanto a la máxima precipitación anual, ésta se debe a las lluvias, sobre todo de la época cálida.

6.5.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL

En esta tabla y en la gráfica 6.33 se aprecia que poco más de la mitad de las estaciones de La Paz ha recibido más de 400 mm de lluvia en algún mes de todos sus años de registro.

Gráfica 6.33. Precipitación máxima extrema mensual y altitud. Municipio de La Paz, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * registro hasta 2023.

Las 10 estaciones con la precipitación mensual extrema más alta han sido: San Bartolo, con 833 mm (septiembre 2001); San Vicente de la Sierra, 819.2 mm (septiembre 2014); Los Divisaderos, 744 mm (septiembre 1943); Santa Inés, 705 mm (septiembre 2001); El Crucero, 681 mm (septiembre 2001); El Rosario, 650 mm (septiembre 2001); San Jacinto, 628.5 mm (septiembre 2001); La Soledad Sur, 601.8 mm (septiembre 2014); San Antonio Sur, 584.8 mm (septiembre 2007); y La Soledad Norte, 553.5 mm (septiembre 2001).

En relación con la altitud, se distingue en general que la precipitación extrema fue mayor también en las zonas altas que en las cercanas a la costa. Sin embargo, se observa nuevamente que hubo localidades de la serranía, como Los Robles o El Triunfo, donde la lluvia fue menor; y otras ubicadas en las llanuras donde fue alta, como El Rosario, San Jacinto y La Muela.

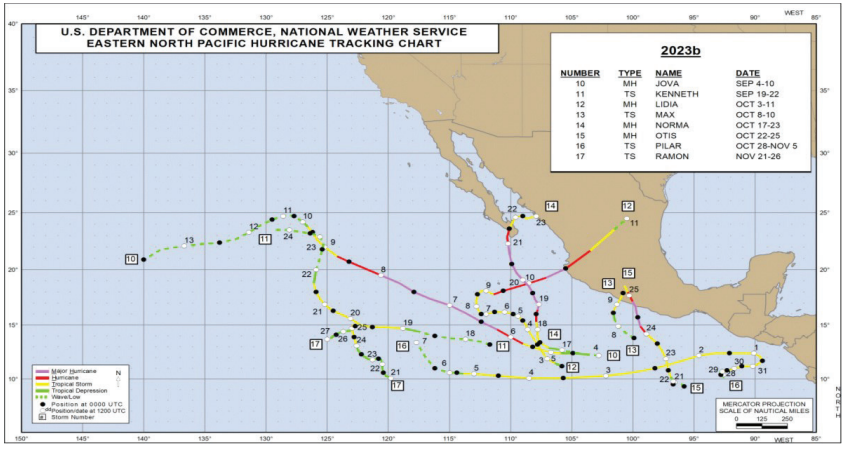
Asimismo, en esta gráfica se aprecia que varias estaciones registraron sus lluvias máximas mensuales en el mismo mes y año. Sobresalen las 15 siguientes localidades repartidas en todo el municipio donde sus máximos mensuales fueron en septiembre de 2001: Todos Santos, Elías Calles, El Rosario, El Pescadero, San Jacinto, La Muela, El Carrizal, Santa Inés, La Soledad Norte, El Crucero, Valle Perdido, Santa Gertrudis, San Bartolo, Los Planes y Las Palmas. Estas lluvias fueron consecuencia de dos ciclones tropicales: la tormenta tropical Ivo, que se acercó a la costa occidental de la entidad, y el huracán Juliette, que atravesó de oeste a este el municipio de Comondú.

Además, las siguientes siete estaciones tuvieron sus máximos mensuales en septiembre de 2014: La Fortuna, Los Cantilitos, El Aguajito, San Pedro de la Presa, La Soledad Sur, San Vicente de la Sierra y Bonfil. Dichas lluvias se debieron a dos intensos huracanes: Norbert, que pasó cerca por la costa del Pacífico, y Odile que recorrió de sur a norte toda la entidad.

Por último, tres estaciones tuvieron sus máximos mensuales en octubre de 2023: El Cajoncito, El Sargento y La Paz. Estos valores extremos fueron consecuencia del intenso y tardío huracán Norma (mapa 6.7), que el 21 de octubre de dicho año entró a tierra cerca de La Candelaria con categoría 1 de la escala de Saffir-Simpson. Una vez en tierra, se debilitó a tormenta tropical y se desplazó lentamente por el municipio de La Paz, hasta salir al golfo de California por El Sargento (Bucci, 2024).

Mapa 6.7

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2023b)



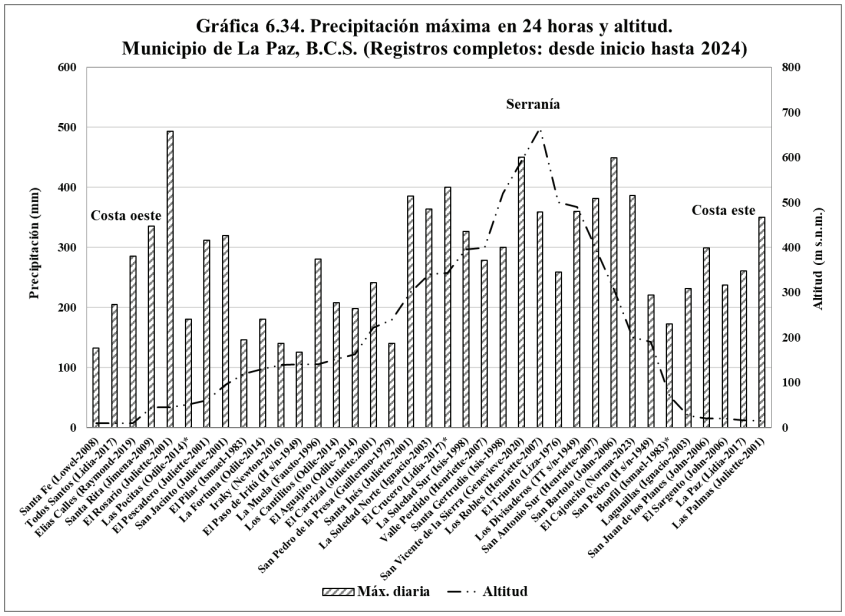
Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

6.5.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

En la tabla anterior y en la gráfica 6.34 se observa la precipitación máxima en 24 horas de cada estación seleccionada del municipio de La Paz, durante todo su periodo de registro. La mayoría de ellas tiene una lluvia superior a 200 mm diarios.

Las 10 estaciones con la precipitación diaria más alta han sido: El Rosario, con 493 mm (28 septiembre 2001); San Vicente de la Sierra, 450 mm (19 agosto 2020); San Bartolo, 449 mm (6 septiembre 2006); El Crucero, 400 mm (31 agosto 2017); El Cajoncito, 386 mm (20 octubre 2023); Santa Inés, 385 mm (28 septiembre 2001); San Antonio Sur, 381.1 mm (4 septiembre 2007); La Soledad Norte, 364 mm (25 agosto 2003); Los Divisaderos, 360 mm (19 septiembre 1949); y Los Robles, 349 mm (4 septiembre 2007).

Se aprecia que las precipitaciones diarias más altas, de 400 mm o más, se presentaron en septiembre y agosto, y se debieron a los siguientes ciclones tropicales: Juliette (septiembre 2001), John (septiembre 2006), Lidia (ago-sep 2017) y Geneviève (agosto 2020).



Nota: * registro hasta 2023.

Además, otros ciclones tropicales que generaron fuertes lluvias en el municipio y contribuyeron con estos registros máximos diarios, fueron: Liza (septiembre 1976), Henriette (septiembre 2007), Jimena (septiembre 2009), Odile (septiembre 2014) y Norma (octubre 2023).

Tanto en la gráfica anterior como en la tabla 6.19 se aprecia que algunas estaciones tuvieron sus lluvias máximas diarias en días iguales o cercanos a causa del mismo ciclón tropical.

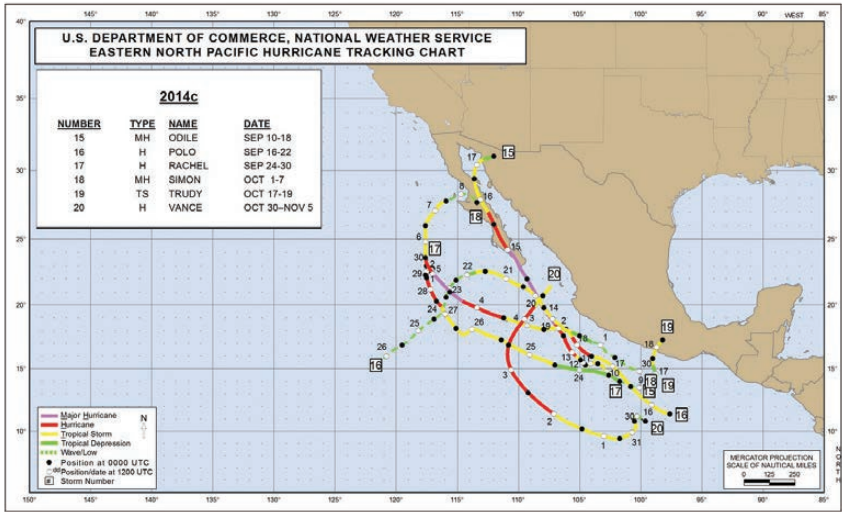
Destacan los siguientes huracanes, Juliette (septiembre 2001) con seis estaciones: Las Palmas (día 26), San Jacinto (día 27), y El Rosario, El Pescadero, El Carrizal y Santa Inés (día 28). Odile (septiembre 2014), con cuatro estaciones: Las Pocitas (día 13), El Aguajito y Los Cantilitos (día 14), y La Fortuna (día 15). Y Henriette (septiembre 2007), con tres: Valle Perdido (día 3) y Los Robles y San Antonio Sur (día 4).

Varias de estas estaciones se encuentran próximas entre sí, pero hay otras que están más retiradas. Esto último nos indica que algunos ciclones tropicales tuvieron una mayor área de influencia que otros.

Un ejemplo es el huracán Odile de gran intensidad, de mediados de septiembre de 2014, cuya trayectoria (mapa 6.8) sobresale en el mapa porque atravesó toda la entidad, desde su extremo sur hasta el paralelo 28. Este huracán, que alcanzó la categoría 4 de la escala Saffir-Simpson, entró a tierra la noche del día 14 de septiembre por Cabo San Lucas, ya como categoría 3. Durante el transcurso del día 15 continuó perdiendo fuerza: pasó al oeste de La Paz como categoría 2; al suroeste de Loreto como categoría 1; y al sursuroeste de Mulegé como tormenta tropical (Bravo Lujano, 2014).

Mapa 6.8

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2014c)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Cangialosi y Kimberlain (2015) consideran que Odile ha sido el tercer ciclón tropical, dentro de la era satelital, en tocar tierra en la

península de Baja California como huracán de gran intensidad, es decir, de categoría 3 o más dentro de la escala de Saffir-Simpson.

Además, como se mencionó anteriormente, este hidrometeoro contribuyó con las lluvias máximas de 24 horas de un total de 14 estaciones climatológicas en todo el estado: cuatro en el municipio de La Paz y cinco estaciones en sendos municipios de Comondú y Mulegé.

Las lluvias de la gráfica 6.34 son las máximas diarias de cada estación climatológica, generadas por un determinado ciclón tropical. Sin embargo, también se han presentado otros ciclones que han dejado fuertes lluvias.

Por ejemplo, en la estación climatológica de La Paz, la lluvia máxima diaria es, a la fecha, de 261 mm generada por la tormenta tropical Lidia (1° septiembre 2017). Sin embargo, durante varias décadas el valor más alto fue de 137 mm, como consecuencia del huracán Liza (30 septiembre 1976). Y, recientemente, otro valor importante, 214 mm, fue resultado del huracán Norma (21 octubre 2023). Lo anterior demuestra que algunas tormentas tropicales pueden generar lluvias más copiosas que un mismo huracán.

En el mapa 6.9 se aprecia la trayectoria del huracán Liza que, con una categoría 4 (escala Saffir-Simpson), entró por el golfo de California. Su centro pasó, la noche del 30 de septiembre de 1976, muy cerca de Punta Arena, entre Las Barracas y La Ribera. Después, continuó hacia el norte con dirección a Topolobampo, Sinaloa (SMN, 1981).

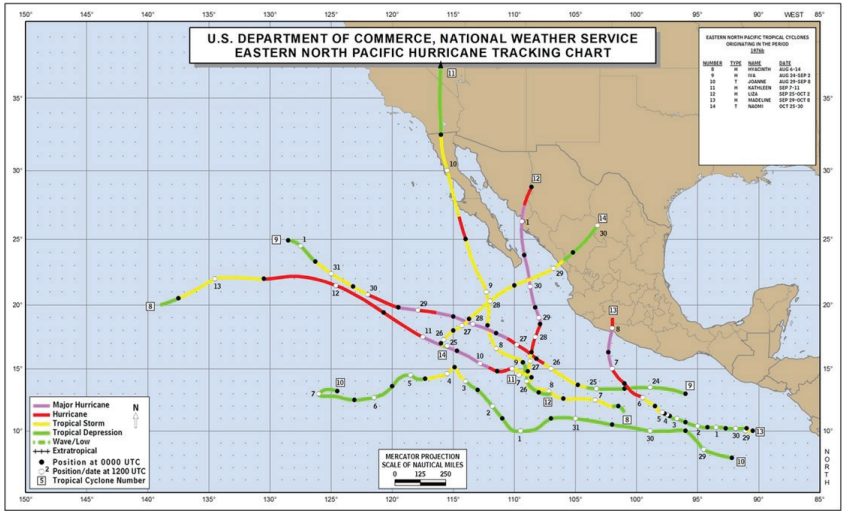
Este huracán de gran intensidad generó abundantes lluvias en la ciudad de La Paz y sus alrededores, sobre todo en la sierra de La Cacachila, ubicada al oriente de dicha población. Estas precipitaciones diarias fueron, en las partes bajas, de 137 mm en La Paz y 104 mm en Lagunillas, y en las más altas, de 180 mm en El Cajoncito y 298 mm en Los Robles.

La gran cantidad de agua que precipitó sobre dicha sierra provocó fuertes avenidas en los arroyos que bajan hacia las llanuras. Cabe señalar que el represo de El Cajoncito, situado al oriente de

La Paz, se desbordó, y la fuerte escorrentía que generó durante esa noche inundó una parte de la ciudad, lo que causó la lamentable pérdida de cientos de vidas, así como la destrucción de muchas viviendas. Este desastre natural se considera el peor en la historia de Baja California Sur.

Mapa 6.9

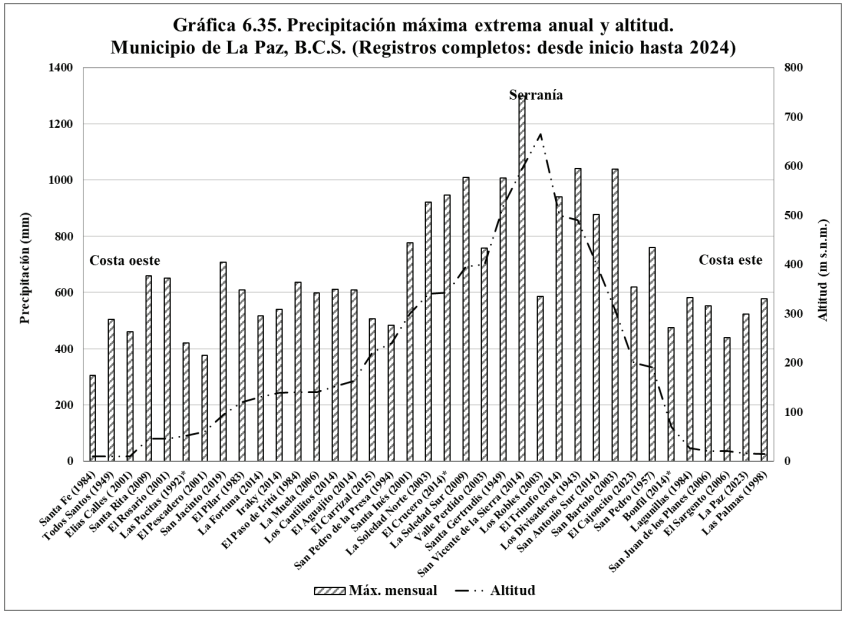
Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (1976b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA..

6.5.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL

La tabla 6.19 y la gráfica 6.35 muestran la precipitación máxima extrema anual en el municipio de La Paz. Las cinco estaciones con la mayor precipitación anual han sido: San Vicente de la Sierra con 1,297.4 mm, en el año 2014; Los Divisaderos con 1,041.1 mm, en 1943; San Bartolo con 1,038 mm, en 2003; La Soledad Sur con 1,009.2 mm, en 2009; y Santa Gertrudis con 1,007.5 mm, en 1949.



Nota: * registro hasta 2023.

En relación con su altitud, la gráfica muestra que los valores más altos se presentan, en general, a una mayor elevación. Pero se observa de nuevo que hay algunas localidades donde el valor es menor que otras que están ubicadas a la misma altitud, como Los Robles, Valle Perdido y El Pilar.

Asimismo, algunas estaciones climatológicas presentaron sus lluvias máximas anuales durante el mismo año. Destaca 2014, con nueve localidades: La Fortuna, Iraky, Los Cantilitos, El Aguajito, en el norte del municipio; y El Crucero, San Vicente de la Sierra, El Triunfo, San Antonio Sur y Bonfil, en el sur. En este año se presentaron fuertes lluvias en la temporada cálida, sobre todo en septiembre. Algunas de ellas fueron resultado de tres fuertes huracanes: Norman, Odile y Simón.

Del año 2003, cuatro estaciones climatológicas tuvieron su máxima anual: La Soledad Norte, Valle Perdido, Los Robles y San Bartolo. Durante este año se presentaron lluvias en varios meses

tanto de invierno como de verano. Sobresalen las fuertes lluvias que ocurrieron en agosto y septiembre a causa de sendos huracanes: Ignacio y Marty.

Otro año fue 2001, también con cuatro localidades: Elías Calles, El Rosario, El Pescadero y Santa Inés, ubicadas cerca de la costa occidental. A diferencia de otros años, la precipitación en 2001 fue escasa a lo largo del año en éstas y otras estaciones del municipio, pero las lluvias de septiembre fueron muy copiosas, como resultado del huracán Juliette que entró por la costa oeste, cruzó el estado y salió por la costa del golfo de California.

Es importante mencionar el año de 1949 que presenta dos estaciones climatológicas: Todos Santos y Santa Gertrudis. En ese año se presentaron las lluvias más fuertes que se han tenido en enero, en éstas y en algunas otras de las pocas estaciones que trabajaban en ese entonces, no sólo en este municipio sino también en otros de la entidad. Estas "equipatas" duraron de cinco a ocho días y en algunos lugares superaron los 100 o 300 mm. Además, en septiembre de ese año se presentó un huracán sin nombre que entró a la entidad por el norte de Todos Santos, y dejó también fuertes lluvias.

6.5.7. Índice de pluviosidad y sequía

El índice de pluviosidad o sequía se calculó con base en la moda anual, de acuerdo con la fórmula propuesta por García y Hernández (1988).

La tabla 6.20 muestra el número de años según el porcentaje de anomalía de precipitación de 33 estaciones climatológicas del municipio de La Paz.

Tabla 6.20. Índice de pluviosidad o sequía. Número de años.
Municipio de La Paz (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Años Lluviosos			Años	Años Secos		
		En extremo	Muy lluviosos	Lluviosos	Normales	Secos	Muy secos	En extremo
	Estación	más de 100%	50 a 100%	25 a 50%	0 a 25%	0 a -25%	-25 a -50%	menos de -50%
1	Todos Santos	8	10	10	11	10	11	17
2	El Pescadero	8	9	5	9	8	3	9
3	Santa Rita	10	7	5	3	7	2	12
4	Las Pocitas*	13	15	8	7	11	3	12
5	Santa Fe	9	4	1	6	8	5	9
6	El Rosario	9	10	7	5	9	3	18
7	El Carrizal	26	10	6	5	8	4	2
8	San Jacinto	5	12	11	8	15	12	7
9	San Pedro de la Presa	6	8	7	10	7	3	10
10	Iraky	1	2	2	19	10	9	12
11	El Aguajito	11	13	9	9	10	1	11
12	La Soledad Norte	6	11	7	8	12	8	9
13	El Paso de Iritú	9	19	10	8	24	6	6
14	La Fortuna	9	4	5	2	4	2	7
15	Los Cantilitos	7	9	4	4	9	4	7
16	El Pilar	11	10	12	10	7	16	9
17	Valle Perdido	10	5	7	3	6	2	1
18	Santa Inés	2	6	2	7	7	5	4
19	El Crucero*	5	6	7	5	2	2	5
20	San Vicente de la Sierra	0	2	4	7	7	6	6
21	La Soledad Sur	0	5	4	6	9	8	11
22	La Paz	8	9	5	16	18	6	15
23	Las Palmas	4	7	5	8	9	2	10
24	Bonfil*	12	4	5	5	5	6	6
25	El Cajoncito	15	13	4	7	7	2	6
26	Lagunillas	5	8	8	6	21	3	5
27	San Juan de los Planes	18	10	4	7	7	6	7
28	San Pedro	2	8	13	14	14	14	13
29	Los Robles	15	8	5	8	6	4	1
30	Los Divisaderos	5	10	18	11	19	13	4
31	San Antonio Sur	6	7	12	22	13	8	2
32	El Triunfo	2	7	3	13	11	12	8
33	San Bartolo	12	5	9	16	14	15	7

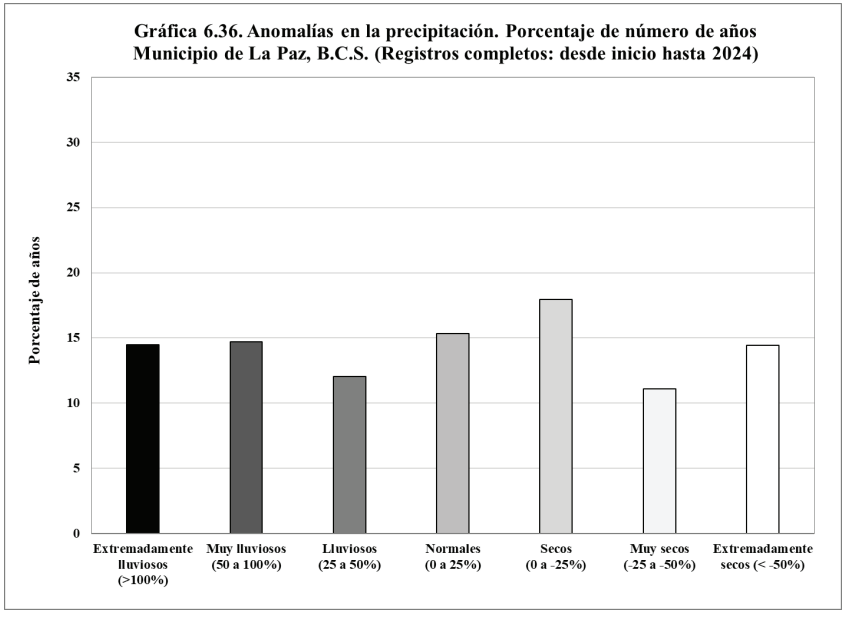
Nota: * registro hasta 2023.

Es importante recordar, nuevamente, que hay estaciones que llevan trabajando más tiempo que otras, como: Todos Santos y San Antonio Sur, que iniciaron en la década de 1930; o La Paz, San Bartolo, El Paso de Iritú, El Pilar, San Pedro y Los Divisaderos, por 1940; o Las Pocitas, San Jacinto, Lagunillas y San Juan de los Planes, por

1950. En cambio, las demás estaciones tienen menos tiempo, pues iniciaron en la década de 1960 o después.

En la tabla se observa que la precipitación en este municipio, al igual que en el estado, es muy variable. Después de un año muy seco puede ocurrir uno extremadamente lluvioso.

En la gráfica 6.36 se observa, a diferencia de los municipios anteriores, que el grupo con el mayor número de años, 18%, pertenece a los secos; seguido por los años normales, con 15.3%. Después, continúan los siguientes años: muy lluviosos, con 14.8%; extremadamente lluviosos, con 14.5%; extremadamente secos, 14.4%; lluviosos, 12%; y, por último, los años muy secos, 11.1%.



Los años en que ocurrieron cada una de estas anomalías se presentan en dos tablas: el anexo 6.7, que contiene los años lluviosos y los normales, y el anexo 6.8, los secos y los normales también.

En negritas se escribieron los años que se repiten dentro de un mismo grupo de anomalía, con el fin de determinar más fácilmente cuáles fueron los principales años.

En ambas tablas se aprecia que muchos años se repiten dentro de una misma anomalía. En cuanto a los años extremadamente lluviosos (anexo 6.7), los que coincidieron con muchas de las 33 estaciones climatológicas de La Paz fueron: 2014, con 19 localidades (51%); 1983 y 2001, con 15 (41%); 1984, con 13 (35%): 2003, con 11 (30%); 1997 y 2015, con 10 (27%); 1976, 2006, 2008 y 2023, con nueve (24%); y 1996 y 2019, con ocho (22%).

Durante estos años se presentaron uno o más ciclones tropicales que dejaron intensas lluvias en el municipio, destacan: Norbert, Odile y Simón, en 2014; Ismael y Manuel, en 1983; Ivo y Juliette, en 2001; Fausto y Geneviève, en 1984; Ignacio y Marty, en 2003; Nora, en 1997; Blanca, Kevin, Linda y Sandra, en 2015; y Liza, en 1976, entre otros.

Además, en algunos de ellos se presentó un evento cálido del ENOS que, regularmente, se manifiesta por un aumento en la temperatura superficial del mar. Dicha situación puede generar un ambiente más húmedo e inestable, el cual favorece la formación de nubes y lluvia. Por ejemplo: los años 1997 y 2015 tuvieron un índice de El Niño muy fuerte; 2023, un índice fuerte; y 1976, uno débil, entre otros.

En relación con los años extremadamente secos (anexo 6.8) en que coincidieron varias de las 33 estaciones, destacan: 2024, con todas las 30 estaciones que tienen su registro de precipitación hasta el año 2024. Otros años fueron: 1998, con nueve localidades (24%); y 1980 y 2000, con cinco (14%) cada una.

Cabe reiterar que el año 2024 fue también extremadamente seco en el municipio de La Paz, durante todo el año. De hecho, de esas 30 estaciones climatológicas con datos hasta 2024, en siete localidades el registro fue 0.0 mm; en ocho estaciones la lluvia fue menor de 30 mm.

Durante algunos de estos años no se presentaron ciclones tropicales en la entidad, como en 1980. En otros años se acercaron a la entidad, pero no dejaron tantas lluvias en este municipio.

Varios de estos años extremadamente secos coincidieron también con un evento frío del ENOS, es decir, La Niña, como en: 1998 y 2000, cuando se desarrolló un evento fuerte.

6.6. Municipio de Los Cabos

6.6.1. Precipitación media y moda

Los registros de precipitación de las 14 estaciones climatológicas del municipio de Los Cabos comprenden desde el principio de su registro hasta el año 2024, excepto una localidad donde los datos son hasta 2023.

La tabla 6.21 muestra la precipitación media mensual y anual; el porcentaje de lluvia de invierno y verano; y la moda anual de dichas localidades.

Tabla 6.21. Precipitación media (mm)
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

	Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Porcentaje Invernal	Porcentaje Verano	Moda Anual*
1	La Ribera	13.6	4.6	0.9	0.8	0.7	0.8	19.7	49.6	97.1	31.1	15.7	9.3	**243.9**	11.6	81.0	**199.7**
2	Las Cuevas	11.7	3.4	0.7	0.0	0.4	2.2	18.6	61.3	124.8	34.1	14.4	8.6	**280.2**	8.7	85.2	**227.0**
3	Santiago	13.4	3.8	1.7	0.8	1.2	0.5	32.1	83.2	120.4	37.7	13.3	10.3	**318.4**	9.2	85.9	**249.4**
4	Agua Caliente	11.5	5.0	1.5	0.9	0.6	3.6	58.5	124.1	184.5	41.6	21.2	11.5	**464.5**	6.4	88.0	**379.6**
5	Las Barracas	11.1	5.8	0.6	0.2	0.6	3.0	17.4	60.8	115.2	42.7	30.0	9.2	**296.6**	9.0	79.6	**289.8**
6	Mangle	9.9	5.1	1.6	0.9	0.3	4.9	63.0	140.4	205.1	55.2	27.3	9.4	**523.1**	5.0	88.6	**426.4**
7	Caduaño	14.9	4.1	1.1	1.6	0.4	4.2	59.1	121.7	183.1	54.9	16.7	11.8	**473.6**	6.7	88.4	**398.6**
8	Boca del Salado	11.7	4.7	1.2	0.2	1.2	1.6	13.1	64.1	97.9	42.3	20.8	14.8	**273.6**	11.8	79.5	**219.8**
9	Yeneka	11.5	4.6	0.6	0.2	0.2	3.8	38.1	123.3	180.5	42.7	21.2	8.7	**435.4**	5.8	88.3	**389.5**
10	Santa Anita	14.1	4.1	1.8	0.3	0.1	3.1	27.1	92.7	153.9	41.9	30.6	10.6	**380.3**	8.0	83.0	**237.1**
11	San Felipe	15.0	3.7	1.6	1.1	0.6	6.0	48.3	100.2	192.6	47.1	13.1	13.1	**442.4**	7.5	87.7	**290.2**
12	San José del Cabo	11.2	4.4	0.9	1.0	0.2	1.1	21.5	56.7	116.9	34.7	21.9	12.6	**283.1**	10.3	81.2	**188.3**
13	La Candelaria*	13.0	4.1	1.3	0.5	0.7	4.6	25.6	87.1	132.0	23.1	9.0	9.2	**310.2**	8.9	86.3	**299.8**
14	Cabo San Lucas	12.6	3.6	1.4	0.9	0.1	0.3	13.3	59.1	89.0	33.6	11.5	12.8	**238.2**	12.8	81.9	**186.9**

Nota: *registro hasta 2023.

La precipitación media anual en el municipio de Los Cabos es en general de 354.5 mm y la moda anual de 284.4 mm. Se observa que

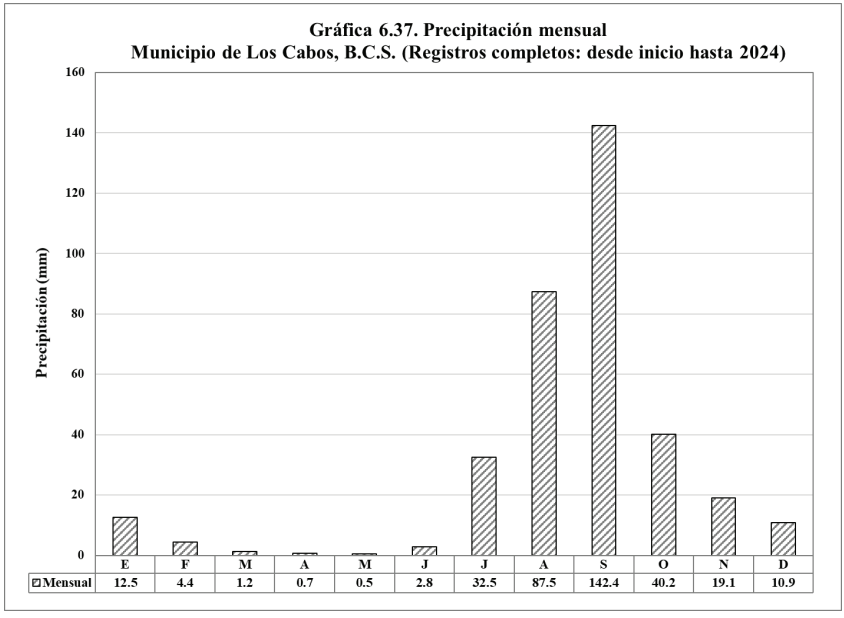
la moda en todas las estaciones climatológicas de este municipio es menor a la media; la diferencia promedio es de 19.8%.

En la tabla se aprecia que la mayoría de las estaciones tienen una precipitación media anual superior a 300 mm. En las cinco siguientes localidades es, incluso, mayor de 400 mm: Mangle, Caduaño, Agua Caliente, San Felipe y Yeneká. En cambio, en dos localidades, Cabo San Lucas y La Ribera es menor de 250 mm anuales.

6.6.2. Régimen pluviométrico

En esta tabla se distingue, por otro lado, que el porcentaje de precipitación de verano, en todas las estaciones climatológicas de Los Cabos, es mucho más alto que el de invierno, con un promedio de 84.6% en verano, 8.7% en invierno y el 6.7% restante corresponde a los meses secos o de transición.

En la gráfica 6.37 se observa el comportamiento general de la precipitación media a lo largo del año en Los Cabos. En primer lugar, destaca la época de lluvias de verano y parte de otoño, sobre todo en los meses de septiembre y agosto que alcanzan valores de 142.4 y 87.5 mm, respectivamente. Esta precipitación es resultado de fenómenos de carácter convectivo, ciclónico, orográfico o monzónico.



En segundo lugar, están las lluvias de invierno que se presentan principalmente en diciembre y enero, con poco más de 10 mm mensuales. Estas lluvias, que se deben a los frentes fríos, representan un porcentaje muy bajo en comparación con los municipios de Mulegé y Comondú, aun cuando la cantidad es prácticamente la misma que en la de ellos.

Por último, existe una época de secas que comienza en marzo y se extiende hasta junio, cuando pocas veces llueve; y otra intermedia, a fines de otoño, cuando se reciben menos de 20 mm.

6.6.3. Regiones

Al analizar la distribución de la precipitación de cada estación climatológica, se observaron algunas diferencias causadas por altitud, vertiente, tipo de relieve, cercanía a la costa y temperatura del mar. De ahí que las estaciones se agruparon en cuatro regiones distintas (tabla 6.22).

Tabla 6.22. Precipitación (mm) y régimen pluviométrico, por regiones fisiográficas
Municipio de Los Cabos (Registros completos: desde inicio hasta 2024)

Región	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media Anual	Invierno %	Verano %	Moda Anual*	Med - Moda %
Costa oriental	12.0	4.6	1.0	0.6	0.6	1.4	17.0	58.1	103.2	36.9	20.0	11.7	**267.1**	11.0	80.6	**216.9**	18.8
Vertiente este: valles	13.1	3.8	1.4	0.4	0.6	1.9	25.9	79.1	133.0	37.9	19.4	9.8	**326.3**	8.6	84.6	**237.8**	27.1
Vertiente este: sierra	12.6	4.5	1.3	0.9	0.4	4.5	53.4	121.9	189.2	48.3	19.9	10.9	**467.8**	6.3	88.2	**376.9**	19.4
Vertiente suroeste-sierra	13.0	4.1	1.3	0.5	0.7	4.6	25.6	87.1	132.0	23.1	9.0	9.2	**310.2**	8.9	86.3	**299.8**	3.4

Nota: *registro hasta 2023.

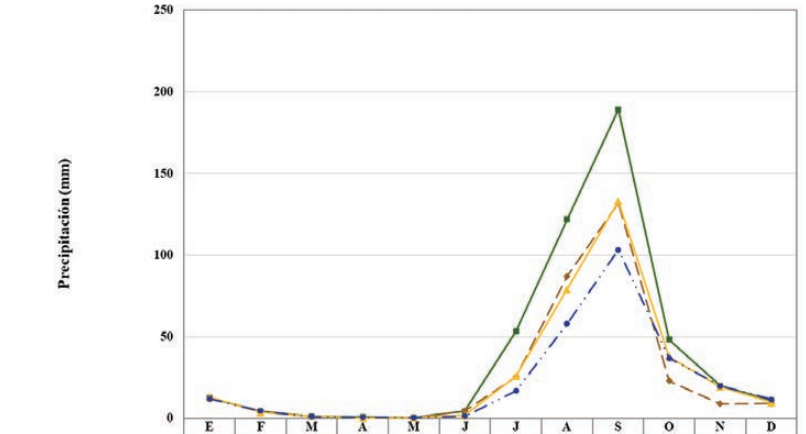
En esta tabla se muestran, por una parte, las diferencias de precipitación mensual y anual entre cada región. En términos generales, las estaciones de la vertiente este de la sierra tienen la precipitación anual más alta del municipio y del estado. En cambio, la zona costera presenta la precipitación anual más baja de Los Cabos.

Por otra parte, se observa que el porcentaje de lluvias de invierno y verano es similar en las cuatro regiones. El valor más alto de lluvias en verano se encuentra en la vertiente este de la serranía, con 88.2%; mientras que el más bajo está en la costa occidental, con 80.6%.

Asimismo, se aprecia que la moda anual es siempre inferior a la media, pero la proporción varía de una región a otra. En la vertiente suroeste de la sierra, la diferencia entre ambas es muy baja, de 3.4%, y en los valles de la vertiente oriental alcanza su mayor diferencia, de 27.1%.

La gráfica 6.38 muestra el comportamiento de la precipitación mensual de estas cuatro regiones. En cuanto a la forma de las curvas, se observa que los meses de invierno tienen poca precipitación, la cual se reduce drásticamente en primavera y principios de verano. Pero, a partir de julio hay un incremento notorio en todas las regiones, la cuales alcanzan su máximo valor en septiembre. Después de este mes la precipitación disminuye notablemente.

Gráfica 6.38. Precipitación media por regiones fisiográficas
Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



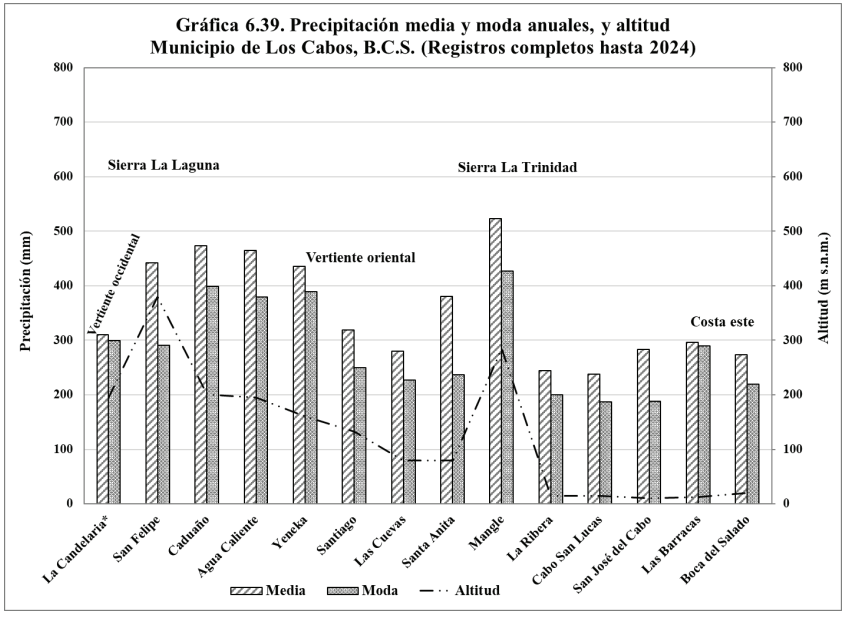
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vertiente este: sierra	12.6	4.5	1.3	0.9	0.4	4.5	53.4	121.9	189.2	48.3	19.9	10.9
Vertiente suroeste-sierra	13.0	4.1	1.3	0.5	0.7	4.6	25.6	87.1	132.0	23.1	9.0	9.2
Vertiente este: valles	13.1	3.8	1.4	0.4	0.6	1.9	25.9	79.1	133.0	37.9	19.4	9.8
Costa oriental	12.0	4.6	1.0	0.6	0.6	1.4	17.0	58.1	103.2	36.9	20.0	11.7

Respecto al valor de las curvas, se distingue que las regiones tienen prácticamente el mismo valor de precipitación desde diciembre hasta junio. Pero sus diferencias aumentan en la época más cálida: la vertiente este de la serranía alcanza en septiembre hasta 190.6 mm de lluvia; los valles orientales y el suroeste de la sierra presentan valores similares entre sí, de unos 132 o 133 mm; y la costa oriental tiene el menor valor, con 103.2 mm.

6.6.4. Altitud

La gráfica 6.39 muestra la relación que hay entre la precipitación media y la moda anuales, de cada estación climatológica, con su propia altitud. El perfil topográfico va desde la vertiente occidental hasta la costa oriental, pasando por las serranías, la vertiente, la llanura y la costa orientales.

En esta gráfica se aprecia que la precipitación es mayor en las zonas más altas, tanto de la sierra de La Laguna como de La Trinidad, y en la vertiente oriental.



Nota: *registro hasta 2023.

6.6.5. Número de días con lluvia

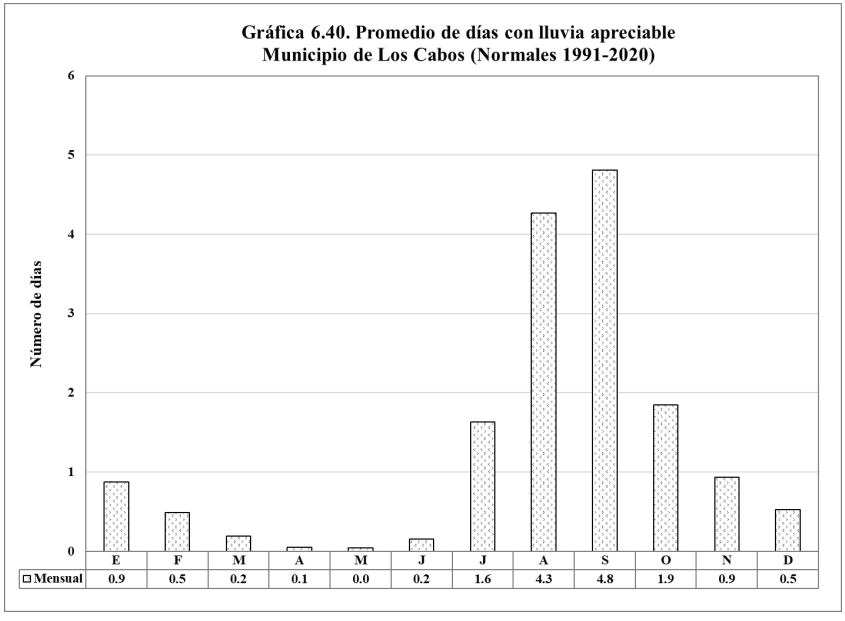
En términos generales, el promedio anual de días con lluvia en Los Cabos es de 15.8. Sin embargo, en la tabla 6.23 se aprecian algunas diferencias mensuales y anuales.

Las localidades con el mayor número de días con lluvia se localizan entre los 200 y 300 m de altitud de la vertiente oriental del municipio: Caduaño con 23.4 días, Mangle con 21.8 días y Agua Caliente con 21.5 días.

En cambio, los valores más bajos de días con lluvia están en la costa suroriental del municipio: Boca del Salado, con 8.4 días,

Las Barracas con 9.6 días, San José del Cabo con 12.5 días y Cabo San Lucas con 12.8 días.

La gráfica 6.40 muestra el comportamiento mensual de días con lluvia apreciable en Los Cabos. Los meses con más días con lluvia son septiembre y agosto, con una media de 4.8 y 4.3, cada uno; y octubre y julio, con 1.9 y 1.6. Éstos corresponden a los meses cuando se presentan los fenómenos de carácter tropical.

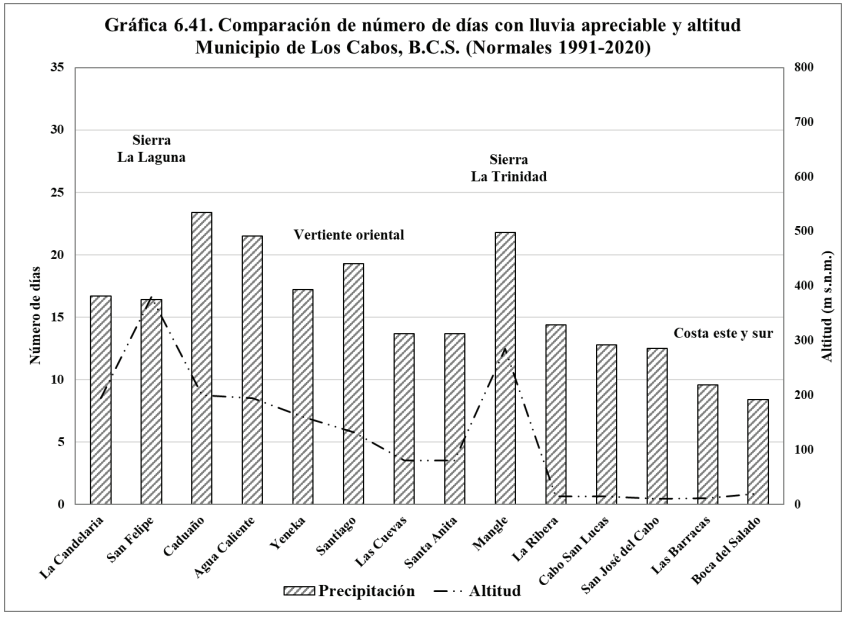


Otros meses con lluvia son los de invierno, con valores medios de 0.5 a 0.9. En esta época es cuando bajan en latitud los frentes fríos que, en ocasiones, dejan lluvias en la región.

Los meses con menos días con lluvia son marzo, abril, mayo y junio, cuando prácticamente no llueve. Cabe señalar que hay algunos meses de transición, como marzo, cuando terminan las lluvias invernales; y noviembre, cuando comienzan las "equipatas".

La gráfica 6.41 muestra una relación entre los días con lluvia y la altitud en Los Cabos. Como se mencionó antes, el mayor

número de días con lluvia ocurre por lo general en las vertientes de las sierras y el menor en la costa.



6.6.6. Precipitación máxima extrema

Los datos de precipitación de Los Cabos mostrados anteriormente son los promedios de cada estación climatológica, desde su inicio hasta 2024. Sin embargo, analizando la estadística se observó que hay días, meses y años con mayores precipitaciones.

La tabla 6.24 muestra la precipitación mensual más alta de cada una de las localidades de este municipio, junto con el mes y el año en que sucedió; la lluvia máxima diaria, con la fecha en que ocurrió; y la precipitación anual más alta, con su año.

Hay ocasiones que, en una misma estación climatológica, los años coinciden para la precipitación máxima diaria, mensual y anual. Pero en otras sólo coinciden dos o ninguna.

Estas lluvias extremas mensuales y diarias son consecuencia de algunos fenómenos meteorológicos que se presentan sobre todo en verano, como las ondas y los ciclones tropicales que traen nubosidad e intensas lluvias a la entidad.

Tabla 6.24. Precipitación máxima extrema
Municipio de Los Cabos (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Máxima mensual más alta			Máxima en 24 horas		Máxima anual	
	Estación	mm	Mes	Año	mm	Fecha	mm	Año
1	**La Ribera**	460.9	septiembre	1997	**386.5**	*1 sep 1998*	**621.9**	1998
2	**Las Cuevas**	617.6	septiembre	2001	**360.0**	*28 sep 2001*	**679.0**	2001
3	**Santiago**	453.0	septiembre	2001	**340.5**	*1 sep 1998*	**744.8**	1949
4	**Agua Caliente**	601.0	septiembre	2001	**400.5**	*27 sep 2001*	**1077.5**	2006
5	**Las Barracas**	497.0	septiembre	1991	**360.0**	*1 sep 2006*	**870.0**	1991
6	**Mangle**	747.5	septiembre	2001	**445.5**	*27 sep 2001*	**1122.7**	2006
7	**Caduaño**	1100.0	septiembre	2001	**387.0**	*28 sep 2001*	**1185.1**	2001
8	**Boca del Salado**	435.0	noviembre	1974	**320.0**	*31 ago 17 y 1 sep 06*	**669.0**	2006
9	**Yeneka**	859.5	septiembre	2001	**420.0**	*1 sep 1998*	**1121.0**	2003
10	**Santa Anita**	717.0	septiembre	2001	**360.0**	*3 nov 1993*	**874.1**	1993
11	**San Felipe**	795.9	septiembre	1943	**500.0**	*16 jul 1954*	**1249.5**	1943
12	**San José del Cabo**	628.0	noviembre	1993	**434.0**	*20 sep 1934*	**930.5**	1993
13	**La Candelaria***	764.5	septiembre	2001	**360.0**	*27 sep 2001*	**839.6**	2001
14	**Cabo San Lucas**	618.0	septiembre	1949	**400.0**	*31 ago 2017*	**841.0**	1949

Nota: *registro hasta 2023.

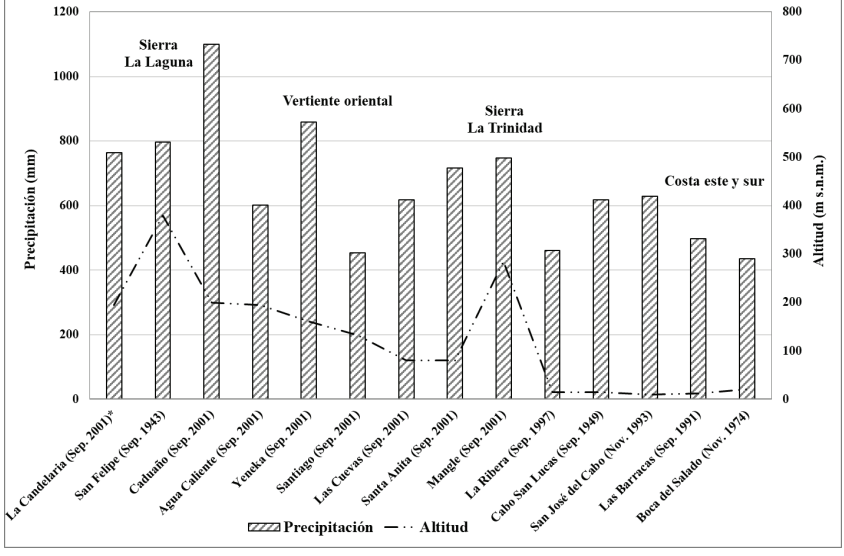
6.6.6.1. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL

En esta tabla y en la gráfica 6.42 se aprecia que la mayoría de las estaciones de Los Cabos ha recibido más de 600 mm de lluvia en algún mes de todos sus años de registro. Las 10 estaciones con la precipitación mensual más alta han sido: Caduaño, con 1,100 mm (septiembre 2001); Yeneká, 859.5 mm (septiembre 2001); San Felipe, 795.9 mm (septiembre 1943); La Candelaria, 764.5 mm (septiembre 2001); Mangle, 747.5 (septiembre 2001); Santa Anita, 717 mm (septiembre 2001); San José del Cabo, 628 mm (noviembre 1993); Cabo San Lucas, 618 mm (septiembre 1949); Las Cuevas, 617.6 mm (septiembre 2001); y Agua Caliente, 601 mm (septiembre 2001).

En relación con la altitud se nota, en general, que la precipitación máxima mensual es mayor en las zonas altas que en las costeras.

En esta gráfica también se distingue que varias estaciones contiguas tuvieron sus lluvias máximas mensuales en el mismo mes y año. Por ejemplo, en La Candelaria, Caduaño, Agua Caliente, Yeneká, Santiago, Las Cuevas, Santa Anita y Mangle fueron en septiembre de 2001, como consecuencia de la tormenta tropical Ivo que pasó cerca de la entidad y el huracán Juliette que la cruzó, desde el Pacífico hasta el golfo.

Gráfica 6.42. Precipitación máxima extrema mensual y altitud. Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * registro hasta 2023.

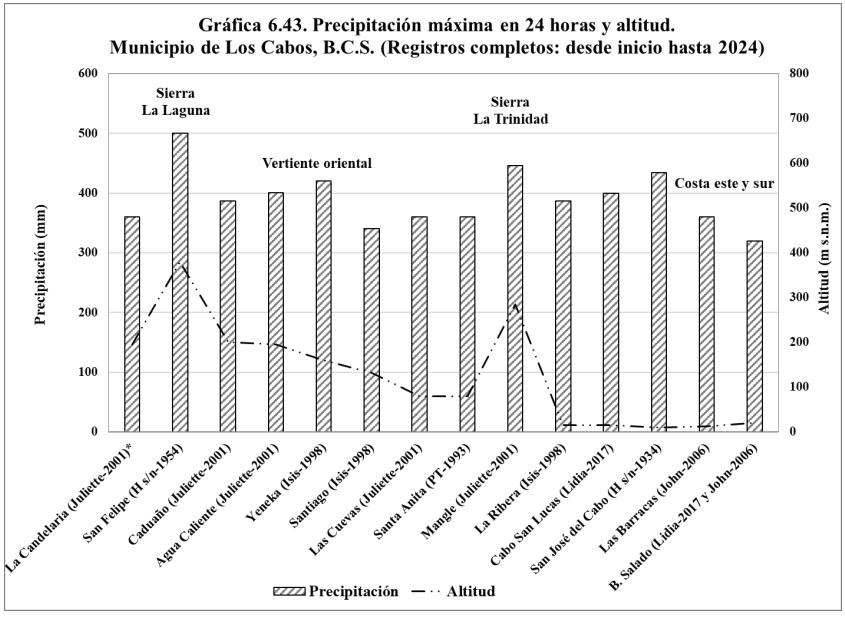
Cabe señalar que casi todas estas lluvias máximas mensuales se presentaron en septiembre, con excepción de dos que están ubicadas en la costa: San José del Cabo y Boca del Salado, que fueron en noviembre.

Respecto a la de San José del Cabo, ésta se debió, como se verá adelante, a las fuertes lluvias que ocurrieron a principios de dicho mes en 1993.

6.6.6.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

La tabla anterior y la gráfica 6.43 presentan la precipitación máxima diaria de cada una de las estaciones de Los Cabos, durante todo su propio periodo de registro. En este municipio se distingue que todas tuvieron una lluvia diaria superior a 300 mm, y que hay poca variabilidad entre una localidad y otra.

Las ocho estaciones con la mayor precipitación diaria en este municipio han sido: San Felipe, con 500 mm (16 julio 1954); Mangle, 445.5 mm (27 septiembre 2001); San José del Cabo, 434 mm (20 septiembre 1934); Yeneká, 420 mm (1° septiembre 1998); Agua Caliente, 400.5 mm (27 septiembre 2001); Cabo San Lucas, 400 mm (31 agosto 2017); Caduaño, con 387 mm (28 septiembre 2001); y La Ribera, 386.5 mm (1° septiembre 1998).



Nota: * registro hasta 2023.

Los valores más altos de lluvia diaria han sido sobre todo en septiembre, con excepción de San Felipe que tuvo su máxima diaria

(500 mm) en julio; Cabo San Lucas (400 mm) y Boca del Salado (320 mm) en agosto; y Santa Anita (360 mm) en noviembre.

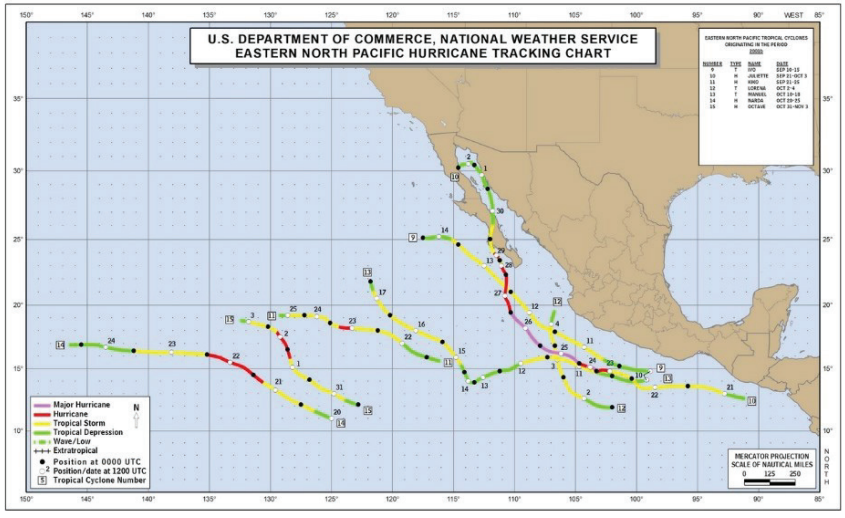
En términos generales, las lluvias diarias máximas fueron resultado de los siguientes ciclones tropicales: un huracán sin nombre (julio 1954), Juliette (septiembre 2001), Isis (septiembre 1998), John (septiembre 2006) y Lidia (agosto 2017).

En esta gráfica y en la tabla anterior se aprecia que algunas estaciones tuvieron sus lluvias máximas diarias en días cercanos, como consecuencia del mismo fenómeno. Por ejemplo, del huracán Juliette (septiembre 2001), son cinco estaciones: La Candelaria, Agua Caliente y Mangle, el día 27; y Caduaño y Las Cuevas, el 28. Del huracán Isis (septiembre 1998), son tres: Yeneká, Santiago y La Ribera, el día 1°. Del huracán John (septiembre 2006), son dos: Las Barracas y Boca del Salado, el día 1°. Y de la tormenta tropical Lidia (agosto 2017), son también dos: Cabo San Lucas y Boca del Salado, el día 31.

En el mapa 6.10 se aprecia, entre otras, la trayectoria del huracán Juliette de gran intensidad que, moviéndose lentamente hacia el norte, su centro pasó por el oeste de Cabo San Lucas el 28 de septiembre de 2001. Al ingresar a aguas más frías se debilitó a tormenta tropical, y el 30 de ese mismo mes entró por San Carlos y cruzó la entidad hasta salir al golfo de California en el municipio de Mulegé (Lawrence y Mainelli, 2001).

Mapa 6.10

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2001b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Además, hubo otros fenómenos meteorológicos de carácter más localizado que generaron fuertes lluvias en el municipio de Los Cabos. Tal fue el caso del 2 al 5 de noviembre de 1993, cuando se presentó una perturbación tropical que interactuó con un sistema invernal, afectando el sur del municipio.

Dicho fenómeno se le conoce localmente como "La tromba de San José". Las localidades con las mayores lluvias diarias fueron: Santa Anita, con 360 mm (día 3) y 150 mm (día 4); San José del Cabo, con 316 mm (día 3) y 312 mm (día 4); Cabo San Lucas, con 340 mm (día 3) y 51 mm (día 4); San Felipe, con 337 mm (día 4); y Boca del Salado, con 202 mm (día 3) y 80.5 mm (día 4).

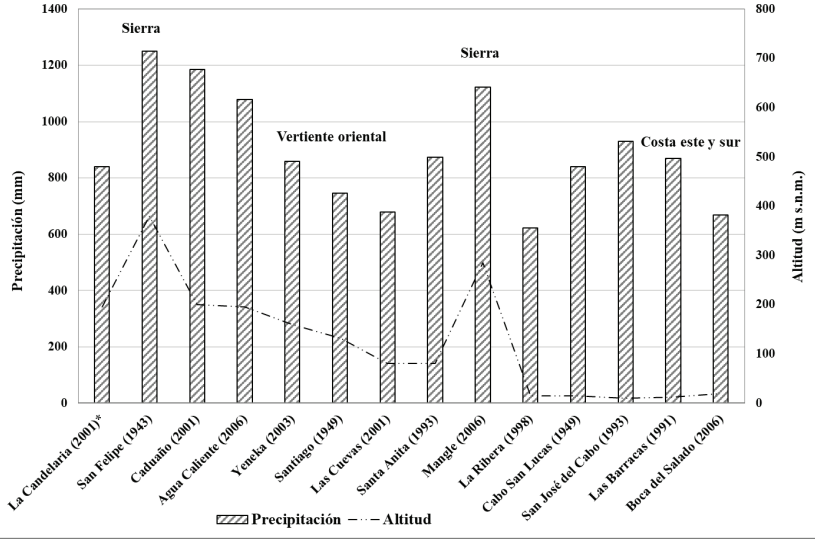
Estas lluvias generaron escurrimientos extraordinarios en los arroyos de la zona de San José del Cabo y Cabo San Lucas, con inundaciones y deslaves que causaron grandes estragos tanto en la población como en la infraestructura.

6.6.6.3. PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL

La tabla 6.24 y la gráfica 6.44 muestran la precipitación máxima extrema anual en el municipio de Los Cabos. Las cinco estaciones con la precipitación más alta han sido: San Felipe con 1,249.5 mm, en el año 1943; Caduaño con 1,185.1 mm, en 2001; Mangle con 1,122.7 mm, en 2006; Agua Caliente con 1,077.5 mm, también en 2006; y San José del Cabo con 930.5 mm, en 1993.

En relación con la altitud, en la gráfica se aprecia, en general, que los valores de precipitación anual aumentan conforme se incrementa la elevación.

Gráfica 6.44. Precipitación máxima extrema anual y altitud. Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Registros completos: desde inicio hasta 2024)



Nota: * registro hasta 2023.

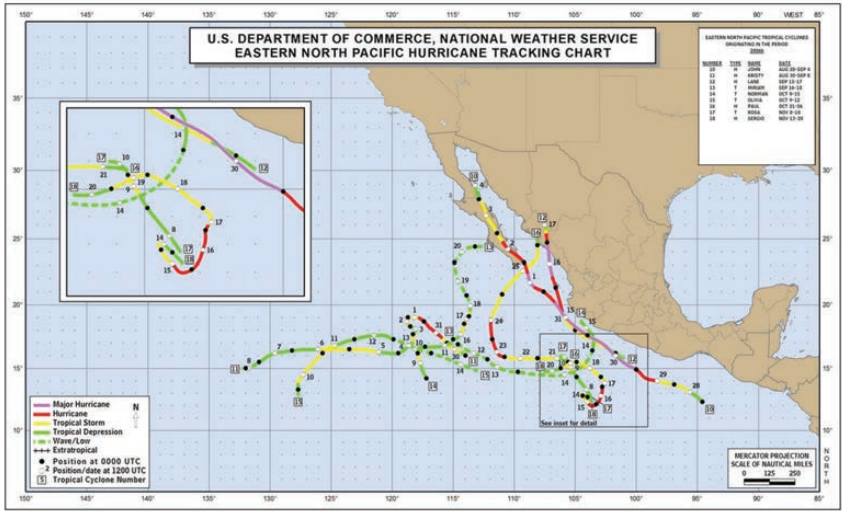
Además, hay varias estaciones climatológicas que tienen sus lluvias máximas anuales durante el mismo año. Destaca 2006, con tres localidades: Agua Caliente, Mangle y Boca de Salado. En este año se presentaron fuertes lluvias en varios meses de la temporada cálida, generadas principalmente por los siguientes huracanes:

John, que a principios de septiembre recorrió la entidad de sur a norte; Lane, que en septiembre entró por el golfo de California; y Paul, que a mediados de octubre se acercó al extremo sur del estado. Asimismo, hubo dos tormentas tropicales: Emilia, que en julio se acercó por el océano Pacífico, y Miriam, que en septiembre se disipó enfrente de la isla Margarita.

En el mapa 6.11 se observan las trayectorias de cuatro de esos cinco ciclones tropicales, de los cuales sólo uno, John, entró a tierra. Esto ocurrió el primero de septiembre de 2006, como huracán categoría 2, cerca de Boca del Salado. Después, al atravesar la entidad, se fue debilitando y pasó cerca de La Paz como categoría 1, y de Constitución, como tormenta tropical. Siguió hacia el norte pasando por las sierras de la entidad, hasta que se disipó en Baja California (Pasch, 2006). En cuanto a los otros tres hidrometeoros, Lane, Miriam y Paul, éstos pasaron relativamente cerca del estado, pero sin tocar tierra.

Mapa 6.11

Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental (2006b)



Fuente: National Hurricane Center, NOAA.

Del año 2001 se tienen también tres localidades: La Candelaria, Caduaño y Las Cuevas. Las lluvias en ese año fueron muy copiosas, pero ocurrieron prácticamente en un mes, septiembre, y esto fue a causa de un solo huracán, Juliette.

El año de 1949 muestra, de igual forma, dos localidades: Santiago y Cabo San Lucas. En ellas destacan las lluvias de dos meses, enero y septiembre. En enero se presentaron dos "equipatas" que, en dichas localidades y otras más de la entidad, duraron entre cinco y siete días cada una. En cambio, las lluvias de septiembre se debieron a dos ciclones tropicales: una tormenta tropical sin nombre que pasó de manera paralela al estado, del lado del Pacífico, y un huracán sin nombre que entró a la entidad por el norte de Todos Santos.

Es importante mencionar el año de 1993, con dos localidades: Santa Anita y San José del Cabo. Las lluvias acumuladas dicho año se debieron a los huracanes Hilary, de agosto, y Lidia, de septiembre; pero sobre todo al fenómeno meteorológico ya mencionado que ocurrió, a principios de noviembre, en el extremo sur de la entidad, cuando una perturbación tropical interactuó con un evento invernal y durante dos días cayeron cerca de 300 mm por día.

6.6.7. Índice de pluviosidad y sequía

Como se indicó con anterioridad, el índice de pluviosidad y sequía se obtuvo a partir de la moda anual y de acuerdo con la fórmula propuesta por García y Hernández (1988).

La tabla 6.25 presenta el número de años según el porcentaje de anomalía de precipitación de las 14 estaciones climatológicas de Los Cabos. Es importante señalar que algunas de éstas cuentan con más años de registro que otras. Por ejemplo, San José del Cabo, Santiago, San Felipe y Cabo San Lucas comenzaron a trabajar antes de la década de 1940; y otras, como La Ribera y Boca del Salado, antes de 1960. En cambio, el resto de las estaciones tienen menos años, pues empezaron sus registros en la década de 1970 o 1980.

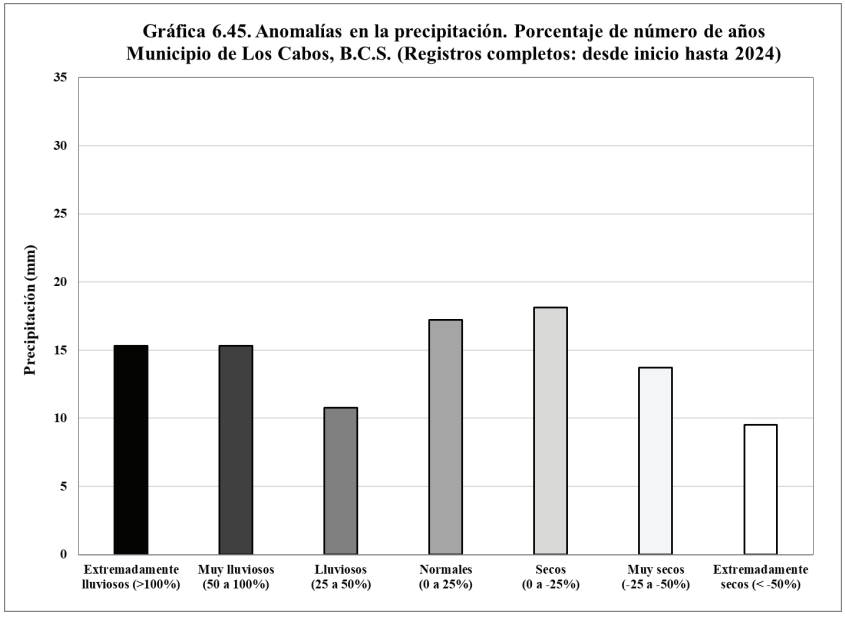
Tabla 6.25. Índice de pluviosidad o sequía. Número de años.
Municipio de Los Cabos (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Años Lluviosos			Años	Años Secos		
		En extremo	Muy lluviosos	Lluviosos	Normales	Secos	Muy secos	En extremo
	Estación	más de 100%	50 a 100%	25 a 50%	0 a 25%	0 a -25%	-25 a -50%	menos de -50%
1	**La Ribera**	11	8	11	14	13	9	9
2	**Las Cuevas**	6	5	9	11	8	4	5
3	**Santiago**	11	14	9	16	18	11	4
4	**Agua Caliente**	4	9	2	10	7	5	4
5	**Las Barracas**	3	6	5	12	6	8	11
6	**Mangle**	5	8	4	7	13	4	4
7	**Caduaño**	5	16	11	11	20	7	10
8	**Boca del Salado**	12	14	4	9	13	6	7
9	**Yeneka**	4	8	6	12	12	12	6
10	**Santa Anita**	13	7	5	10	5	5	3
11	**San Felipe**	25	10	12	9	10	10	6
12	**San José del Cabo**	20	14	8	10	12	13	6
13	**La Candelaria***	2	7	3	9	9	9	6
14	**Cabo San Lucas**	14	9	6	12	14	18	3

Nota: * registro hasta 2023.

En esta tabla y en la gráfica 6.45 se observa que el grupo con el mayor número de años corresponde a los secos, seguido de los normales y luego de los extremadamente lluviosos.

Del total de años analizados en el municipio de Los Cabos (gráfica 6.45) se obtuvieron los siguientes resultados, por grupo, en orden decreciente: 18.1% fueron años secos; 17.2%, años normales; 15.3%, años tanto extremadamente lluviosos como muy lluviosos; 13.7%, muy secos; 10.8%, lluviosos; y, por último, 9.5% fueron extremadamente secos.



Los años en que se presentaron cada una de las anomalías se muestran en dos tablas: anexo 6.9, con los años lluviosos y los normales, y anexo 6.10, con los secos y los normales también.

En negritas se indican los años que se repiten entre las localidades del mismo grupo de anomalía, con el fin de determinar más fácilmente cuáles fueron los principales años de cada grupo.

En ambas tablas se aprecia que, en general, se repiten muchos años dentro de cada anomalía. Respecto a los años extremadamente lluviosos (anexo 6.9), se observa que la gran mayoría de años están en negritas; sin embargo, algunos de estos años tienen una mayor coincidencia que otros. Los que concordaron con un gran número de las 14 estaciones climatológicas de Los Cabos fueron: 2001, con 12 estaciones (85%); 1998, con 11 estaciones (79%); 2003 y 2006, con nueve (64%); 2014, con ocho (57%); 1981, con siete (50%); y 1993, con seis (43%), entre otras.

En estos años se presentaron uno o más ciclones tropicales que ocasionaron fuertes lluvias en el municipio de Los Cabos,

como: Frank e Isis, en 1998; Ivo y Juliette, en 2001; Ignacio y Marty, en 2003; John, en 2006; Norbert, Odile y Simón, en 2014; y Knut y Lidia, en 1981.

En cuanto al año 1993, las estaciones que coincidieron se debieron más bien a las lluvias de principios de noviembre de ese año, cuando interactuaron una perturbación tropical con un sistema invernal.

Cabe señalar que, a diferencia de otros municipios, ninguno de estos años coincidió con un evento cálido del ENOS.

Los años extremadamente secos (anexo 6.10) en que coincidieron varias de las 14 estaciones fueron: 2011, con ocho estaciones (57%); 1980, 1988 y 2010, con siete estaciones (50%); 2024, con seis (43%); 2002, con cinco (36%); 2001, con 10 (40%); y 1944, 1969 y 2020, con cuatro estaciones (29%).

Es importante mencionar que, aun cuando en 2024 llovió más en el municipio de Los Cabos que en los demás, ese año fue también mucho más seco de lo normal.

Durante algunos de estos años no llegó ningún ciclón tropical, como en 1980; o bien coincidieron con un evento de la fase fría del ENOS, es decir, La Niña, como en: 1988, 2010 y 2011, que hubo un evento fuerte.

6.7. Síntesis estatal

En los subtemas anteriores se analizó la precipitación media y la moda, el régimen pluviométrico, el comportamiento de la precipitación por regiones, el número de días con lluvia apreciable, la precipitación máxima diaria, mensual y anual, así como el índice de pluviosidad por municipios.

Sin embargo, en términos generales la precipitación es más alta en el sur de la entidad y desciende conforme aumenta la latitud. Por un lado, vemos que la precipitación media anual, por municipios, es de: 354.5 mm, en Los Cabos; 264.6 mm, en La Paz; 202.0 mm, en Loreto; 154.4 mm, en Comondú; y 138.5 mm, en Mulegé.

Por otro, se aprecia que la moda anual de la precipitación, es decir, el valor que más se repite en todo el registro, es siempre menor a la media en la entidad.

Esto sucede porque hay una alta variabilidad en la precipitación anual. Hay algunos años más lluviosos a causa de las lluvias copiosas que dejan algunos cuantos ciclones tropicales. Por lo cual se eleva el promedio considerablemente y nos da una idea de que la cantidad de precipitación es mayor.

En la entidad, la diferencia entre la media y la moda anuales aumenta con la latitud. Los municipios del sur presentan los valores más bajos, con: 16% en La Paz, y 19.8% en Los Cabos. Esto indica que en el sur la precipitación de un año a otro es menos variable que en los municipios de más al norte, donde los valores son mayores: 31% en Comondú, 35.8% en Loreto, y, el más alto, 39% en Mulegé.

La precipitación también cambia según la altitud y la vertiente donde se encuentra cada estación climatológica. Normalmente las localidades que están en niveles más altos tienen una mayor precipitación que las que están a nivel del mar, y las del lado oriental reciben más precipitación que las que se encuentran en el occidental.

Además, el relieve puede favorecer la ocurrencia de la precipitación en la ladera de barlovento, provocando la inestabilidad y la formación de nubes de desarrollo vertical. Por el contrario, puede actuar como barrera, impidiendo el paso de las nubes, o bien si la localidad está en la ladera de sotavento, generando la estabilización o la disipación de ellas.

En cuanto al régimen pluviométrico, la precipitación se distribuye de manera irregular a lo largo del año. Usualmente el mayor porcentaje se presenta en verano, otra parte en invierno y el resto en los meses secos o de transición.

Los porcentajes de precipitación, por cada municipio, son: en Mulegé, 54.9% en verano y 36.7% en invierno; en Comondú, 68.6% en verano y 22.8% en invierno; en Loreto, 77.6% en verano y 17.1% en invierno; en La Paz, 81.3% en verano y 13.9% en invierno; y en Los Cabos, 84.6% en verano y 8.7% en invierno.

Se aprecia, por un lado, que la proporción de precipitación varía con la latitud. El porcentaje de lluvias de verano es mayor en el sur y el de invierno es más alto en el norte. Por otro lado, cambia también de una vertiente a otra. En la parte oriental de la entidad es superior la de verano, mientras que en la occidental es mayor la de invierno, esto último ocurre especialmente en el extremo noroccidental del estado, debido a los frentes fríos que llegan por el noroeste a la entidad.

En cuanto al número de días con lluvia apreciable, éste es bajo en toda la entidad, pero un poco mayor en el sur. El número de días promedio anual con lluvia, por municipio, es de: 10.7 en Loreto, 11.1 en Mulegé, 11.6 en Comondú, 15.8 en Los Cabos y 17. 0 en La Paz.

Sin embargo, estos valores generales varían de un lugar a otro. Los más altos se encuentran regularmente en algunas localidades serranas o de las mesetas, y principalmente en el sur. Los valores más altos por municipio son: Guadalupe con 29.7 días, en Mulegé; Los Divisaderos con 27.9 días, en La Paz; Caduaño con 23.4 días, en Los Cabos; San Ramón con 17.4 días, en Comondú; y Huatamote con 16 días, en Loreto.

Existen años con precipitaciones extremas diarias, mensuales y anuales mucho más altas que el promedio de la precipitación. Éstas son consecuencia de fenómenos meteorológicos que ocurren en invierno, como los frentes fríos; o, en verano y otoño, como los ciclones tropicales.

En cuanto a la precipitación mensual más alta, se tienen las siguientes estaciones, por municipio: Caduaño con 1100 mm, en Los Cabos; San Bartolo con 833 mm, en La Paz; San Javier con 780 mm, en Loreto; Guadalupe con 691.5 mm, en Mulegé; Cadegé con 580 mm, en Comondú.

Las estaciones con la más alta precipitación diaria, por municipio, han sido: Cadegé con 530 mm, en Comondú; San Javier, con 500 mm, en Loreto; San Felipe, con 500 mm, en Los Cabos; San

José de Magdalena, con 497.0 mm, en Mulegé; y El Rosario, con 493 mm, en La Paz.

Estos valores más altos de lluvia diaria y mensual se han presentado sobre todo en septiembre. En términos generales, se deben a las lluvias provocadas por varios ciclones tropicales, de los cuales algunos fueron huracanes de categoría fuerte.

En general, para toda la entidad destacan, en orden cronológico: un huracán sin nombre (julio 1954), Nora (septiembre 1997), Isis (septiembre 1998), Ivo y Juliette (septiembre 2001), Marty (septiembre 2003), Jimena (septiembre 2009), John (septiembre 2006), Julio (agosto 2008), Norbert y Odile (septiembre 2014), Newton (septiembre 2016), Lidia (agosto 2017), Sergio (octubre 2018), Javier (septiembre 2022) y Norma (octubre 2023).

En particular, en la ciudad de La Paz y en sus alrededores sobresalen las lluvias de los huracanes: Norma (octubre 2023), por ser el que dejó la mayor cantidad de lluvia mensual; y Lidia (1° septiembre 2017) fue el de mayor lluvia diaria en La Paz.

Es importante señalar al huracán Liza que, en la noche del 30 de septiembre de 1976, ocasionó el mayor desastre de la entidad, dado que hubo un gran número de personas fallecidas y muchos daños materiales en la ciudad capital. Esto fue consecuencia de la ruptura del bordo de El Cajoncito, que generó una muy fuerte avenida de agua, la cual provocó la inundación y la consiguiente destrucción de una parte de la ciudad.

Asimismo, en las localidades de Santa Anita, San José del Cabo, Cabo San Lucas y sus alrededores se presentó, entre el 3 y el 4 de noviembre de 1993, lo que localmente se conoce como "La tromba de San José". Ésta generó las mayores lluvias diarias en estas localidades y otras más, provocando fuertes escorrentías que ocasionaron la muerte de algunas personas y daños en algunas colonias y en la carretera de Los Cabos, donde derribó el puente de El Tule.

Al norte, en la Heroica Mulegé, algunos de estos eventos, como los huracanes Jimena (septiembre 2009) y Odile (septiem-

bre 2014), generan un aumento considerable en el caudal del río Mulegé. De tal manera que se inundan sus márgenes y destruyen las viviendas de las partes bajas de Mulegé Pueblo. Además, en varias ocasiones su nivel ha estado muy cerca de alcanzar la altura del puente conocido como Antonio Tabaco Zúñiga.

Y, por último, las estaciones con la más alta precipitación anual han sido, por municipio: San Vicente de la Sierra con 1,297.4 mm, en La Paz; San Felipe con 1,249.5 mm, en Los Cabos; Guadalupe con 1,076 mm, en Mulegé; San Javier con 1,018 mm, en Loreto; y San Luis Gonzaga con 782.5 mm, en Comondú.

En cuanto al índice de pluviosidad, ya se mencionó que hay una alta variabilidad en la precipitación, es decir, a un año normal le puede seguir uno extremadamente lluvioso o bien uno seco o uno extremadamente seco.

De los años extremadamente lluviosos, destacan los siguientes que coincidieron con el mayor número de las estaciones climatológicas, por municipios: 2015, en Mulegé, con 76% de sus estaciones; 1984 y 2014, en Comondú, ambos con 85%; 2014, tanto en Loreto, con 100%, como en La Paz, con 51%; y 2001, en Los Cabos, con 85%.

Se aprecia que el año 2014 fue uno de los más lluviosos en la mayor parte de la entidad, esto se debió a las lluvias extraordinarias que ocasionó el huracán Odile, que recorrió de sur a norte todo el estado (mapa 6.8).

De los años extremadamente secos, sobresalen los siguientes que coincidieron con él valor más alto de las estaciones de cada municipio: 2024, tanto en Mulegé, con 68% de sus estaciones, como en Comondú y La Paz, con todas las estaciones que tienen su registro hasta dicho año; y 2011, en Loreto, con 75%, y en Los Cabos, con 57%.

Es importante señalar que el año 2024 ha sido uno de los más secos en el estado. La falta de precipitación en la entidad provocó una fuerte sequía, que repercutió de manera negativa en las plantas y los animales, y generó problemas en el sector agropecuario.

7. Climas

7.1. Antecedentes

Según la OMM (1990), el clima es "la síntesis de las condiciones meteorológicas correspondientes a un área dada, caracterizada por las estadísticas basadas en un periodo largo de las variables referentes al estado de la atmósfera en dicha área". En otras palabras, es el conjunto de condiciones meteorológicas que caracterizan el estado medio de la atmósfera de un lugar determinado.

El sistema de clasificación climática usado en esta investigación es el de Köppen, modificado por Enriqueta García en 1964 (García, 1973 y 2004) para nuestro país. Al respecto, dicha investigadora menciona:

> Las modificaciones y adaptaciones al sistema de Köppen se hicieron necesarias porque este sistema climático fue concebido fundamentalmente para definir las zonas climáticas del planeta que se extienden en latitud. Por consiguiente, los valores y cálculos en que se funda pueden no corresponder exactamente a las condiciones de un país como México, en el que los cambios esenciales de clima no son debidos solamente a la latitud, sino también a las grandes variaciones de la altitud que crean condiciones muy especiales en los cambios y distribución de los elementos climáticos.

Al igual que Köppen, Enriqueta García realizó una correlación entre los subtipos de clima y su distribución con base en los datos meteorológicos, pero también con la distribución de algunas asociaciones vegetales.

Este sistema tiene dos grandes ventajas: las fórmulas son sencillas de aplicar y los datos que utiliza son solamente la temperatura y la precipitación, variables que se toman en todas las estaciones, tanto de las redes climatológicas como meteorológicas.

En este estudio se realizaron dos pequeñas modificaciones al régimen de lluvias de dicha clasificación. Por un lado, en la determinación del régimen de lluvia invernal, García toma sólo los meses de enero, febrero y marzo, excluyendo el mes de diciembre. Sin embargo, al analizar la estadística de precipitación en Baja California Sur, se aprecia que la lluvia en diciembre es importante, pues en muchas de las estaciones de la entidad ésta sobrepasa a la de enero.

Lo anterior ocurre sobre todo en el occidente del municipio de Mulegé, donde la precipitación invernal es muy significativa. Además, en 88% de las estaciones de este municipio la lluvia de diciembre es más alta que la de los otros meses de invierno. En consecuencia, se considera que al excluir diciembre se subestima la precipitación invernal en general en la entidad y de manera particular en el occidente de los municipios de Mulegé y Comondú.

Por esta razón, el mes de diciembre se incluye también en las fórmulas de lluvia invernal. Esto da como resultado que la determinación del régimen de lluvias en este estudio puede diferir ligeramente del determinado por García o el que presenta el INEGI en sus mapas climáticos de la entidad.

Por otro lado, en cuanto al régimen de verano o de la época cálida, García considera el periodo de mayo a octubre. En Baja California Sur, los meses de mayo y junio son extremadamente secos, pues la temporada de lluvias comienza más tardíamente que en otras entidades del país. Por tanto, estos meses se excluyeron, pero en este caso el porcentaje de lluvias de verano no se ve afectado, pues la precipitación de ambos meses en el estado es prácticamente cero.

7.2. Tipos de climas

A continuación, se presentan los tipos de clima de cada una de las 110 estaciones que se tomaron en cuenta para Baja California Sur. Como se vio anteriormente, éstas se hallan distribuidas a lo largo y ancho de la entidad. Sin embargo, todavía existen regiones excluidas de la red climatológica convencional estatal, dado que son áreas remotas, de difícil acceso o que están deshabitadas. De ahí que haga falta la representación del clima de algunas zonas montañosas o más áridas.

Los anexos 7.1 a 7.5 contienen los datos básicos de cada estación. Éstos incluyen: el nombre, las coordenadas geográficas, el periodo de tiempo de registro de cada estación y su número de años, la temperatura (T) mensual y anual, y la precipitación (P) mensual y anual.

Los mismos anexos, por otra parte, contienen: el cociente de la precipitación anual entre la temperatura media anual (P/T), el porcentaje de la precipitación invernal (%PI), la oscilación térmica (Osc), y el tipo de clima con su descripción.

Cabe reiterar que la temperatura media mensual y anual de cada estación corresponde, como se indicó anteriormente, a las últimas normales climatológicas de 30 años (1991 a 2020), publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional en su página de Internet. En cambio, los datos de precipitación mensual y anual abarcan todos los años de registro de cada una de las estaciones, desde su inicio hasta 2024, con excepción de algunas pocas que son hasta 2023, y que están señaladas.

Por último, de cada municipio se presentan varios climogramas representativos de los subtipos de climas. En éstos se encuentran graficadas la temperatura máxima promedio, media y mínima promedio, así como la precipitación de cada mes del año.

7.3. Baja California Sur

El grupo climático que prevalece en casi toda la entidad es el seco o árido (**B**). Por la cantidad de precipitación anual se presentan dos variantes que corresponden a los subgrupos: seco o árido (**BS**) y muy seco, o muy árido (**BW**).

En cuanto al comportamiento térmico, existen varios subtipos en el estado:

- **k**, templado: con una temperatura media anual entre 12 y 18° C, y la del mes más caliente, mayor de 18° C;
- **h**, semicálido: con una temperatura media anual entre 18 y 22° C, y la del mes más frío, menor de 18° C;
- **h´(h)**, semicálido: con una temperatura media anual entre 18 y 22° C, y la del mes más frío, mayor de 18° C;
- **(h´)h**, cálido; con una temperatura media anual mayor de 22° C, y la del mes más frío, menor de 18° C;
- **(h´)**, muy cálido: con una temperatura media anual mayor de 22° C, y la del mes más frío, mayor de 18° C.

En cuanto al régimen de precipitación, en la entidad hay zonas que presentan lluvias en invierno; otras, son intermedias o de transición; y, otras más, tienen sus lluvias en verano. Los tipos y subtipos son los siguientes:

1. Lluvias en invierno (**s**), presenta dos subtipos:
   - **s**, porcentaje de precipitación invernal mayor de 36;
   - **s(x´)**, porcentaje de precipitación invernal de 36 o menor.
2. Lluvias intermedias entre verano e invierno, son dos subtipos:
   - **x´**, porcentaje de precipitación invernal mayor de 18;
   - **x´(w)**, porcentaje de precipitación invernal menor de 18.
3. Lluvias de verano (**w**), hay dos subtipos en la entidad:
   - **w(x´)**, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2;
   - **w**, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2.

En cuanto a la oscilación térmica, es decir, la diferencia de temperatura media del mes más cálido y el más frío, se presentan las siguientes designaciones en el estado:

- **(i´)**, poca oscilación: entre 5 y 7° C;
- **(e)**, extremoso: entre 7 y 14° C;
- **(e´)**, muy extremoso: mayor de 14° C.

7.4. Municipio de Mulegé

Para este estudio se consideraron 25 estaciones climatológicas de este municipio. En la tabla (anexo 7.1) se presentan la temperatura y la precipitación, tanto mensual como anual, el porcentaje de lluvia invernal, la oscilación térmica, y los tipos de clima de dichas estaciones.

En Mulegé, como ya se mencionó, se localizan las sierras de San Francisco, San Pedro y Guadalupe, que dividen al municipio en dos vertientes. Por un lado, la vertiente occidental presenta amplias mesetas que disminuyen paulatinamente en altitud hasta llegar a una gran llanura que limita con el océano Pacífico. Por otro, la vertiente oriental es más estrecha, por lo que presenta una pequeña llanura que colinda con el golfo de California.

Con base en su comportamiento térmico durante el año, éstas se dividieron en las siete regiones anteriormente mencionadas: costa occidental (i´), costa occidental (e), llanura costera occidental, vertiente occidental, serranía, vertiente y costa orientales.

7.4.1. Costa y llanura occidentales

Hay que recordar que el occidente de la entidad, por una parte, recibe la influencia marítima del océano Pacífico, cuyas aguas son más frías debido a la corriente de California y a las surgencias costeras. Y, por otra, están los fuertes vientos que soplan desde el anticiclón semipermanente ubicado en el Pacífico nororiental, y

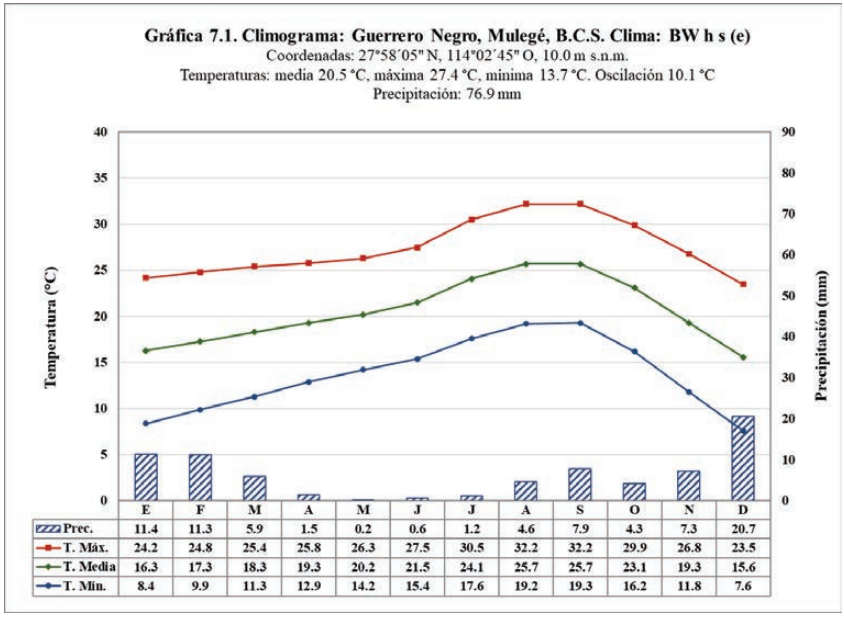
los frentes fríos que pasan en invierno por estas zonas y dejan una significativa precipitación en esta época.

Por consiguiente, las estaciones que están en la costa y la llanura occidentales (anexo 7.1) son más frescas, presentan también una mayor frecuencia de nieblas y reciben menos precipitación anual que las demás, pero el porcentaje de lluvias de invierno, en la mayoría es superior al de verano.

Todas tienen una temperatura media anual inferior a 22° C; y en los meses de invierno la temperatura es menor de 18° C. La oscilación térmica es más baja en la costa y aumenta conforme las estaciones se alejan del mar, es decir, en las que están en la llanura.

En cuanto a la precipitación total anual, casi todas ellas presentan un porcentaje de lluvia invernal mayor de 36; de ahí que su símbolo sea (**s**).

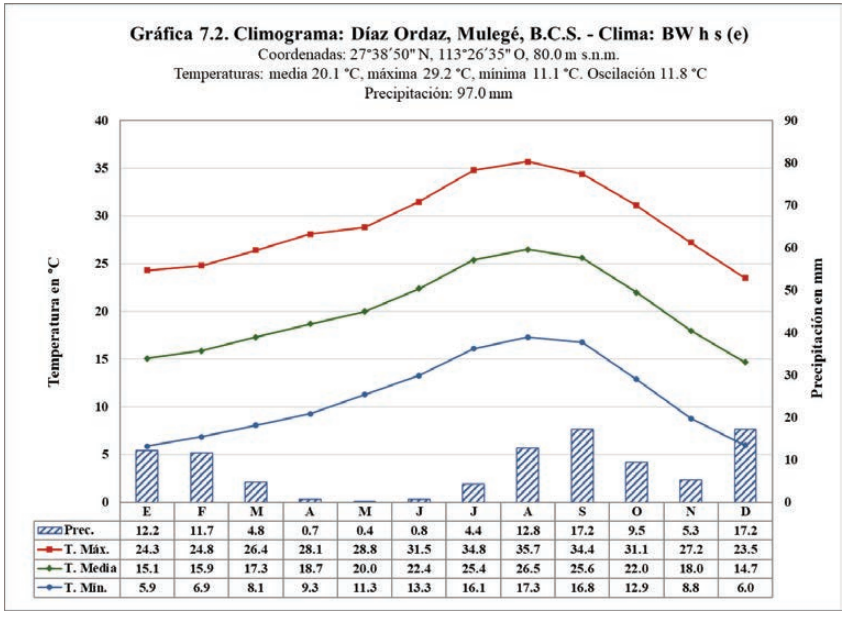
En la mayoría de estas localidades el clima es **BW h s (e)**, o sea, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno, una oscilación térmica extremosa, y un invierno fresco. Las gráficas 7.1 y 7.2 representan los climogramas respectivos de Guerrero Negro, en la costa, y Díaz Ordaz, en la llanura. Pero también hay otras con este tipo de clima: Bahía Tortugas, Punta Abreojos, Benito Juárez, Guillermo Prieto, San José de Gracias y Los Dolores.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	11.4	11.3	5.9	1.5	0.2	0.6	1.2	4.6	7.9	4.3	7.3	20.7
T. Máx.	24.2	24.8	25.4	25.8	26.3	27.5	30.5	32.2	32.2	29.9	26.8	23.5
T. Media	16.3	17.3	18.3	19.3	20.2	21.5	24.1	25.7	25.7	23.1	19.3	15.6
T. Mín.	8.4	9.9	11.3	12.9	14.2	15.4	17.6	19.2	19.3	16.2	11.8	7.6

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1984-2024).

En ambas gráficas se aprecia que la diferencia que hay entre las curvas de temperatura máxima y mínima es menor junto al mar, como en Guerrero Negro, y mayor en la llanura, como en Díaz Ordaz, o más adentro en la sierra, como se verá en otros ejemplos.



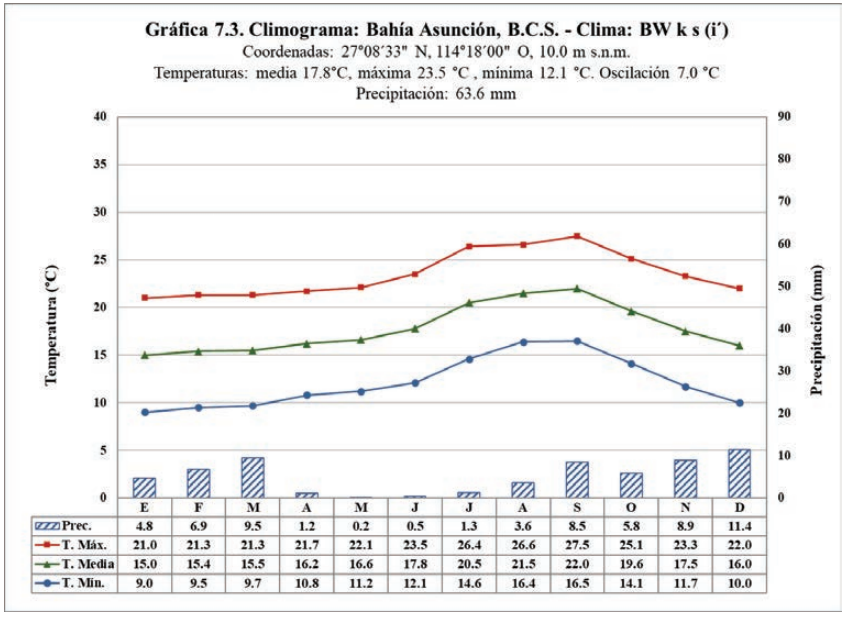
Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1971-2024).

Sin embargo, hay dos excepciones. La primera corresponde a las estaciones de Bahía Asunción y Punta Eugenia que tienen, como se indicó en capítulos anteriores, una temperatura anual y una oscilación térmica más bajas.

Además, la temperatura por debajo de 18° C, típica de invierno en éste y otros municipios, se prolonga en ambas hasta fines de la primavera, debido a la influencia de las surgencias costeras.

Por una parte, se distingue Bahía Asunción, ya que su temperatura media anual es de 17.8° C, por lo que se considera templada. Esta localidad tiene una de las temperaturas anuales más bajas registradas en las estaciones climatológicas de la entidad. Su clima es **BW k s (i´)**, es decir, muy seco, templado, con lluvias en invierno y poca oscilación térmica (gráfica 7.3).

Por otra, se encuentra Punta Eugenia que tiene un clima **BW h s (i´)**, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno y poca oscilación.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	4.8	6.9	9.5	1.2	0.2	0.5	1.3	3.6	8.5	5.8	8.9	11.4
T. Máx.	21.0	21.3	21.3	21.7	22.1	23.5	26.4	26.6	27.5	25.1	23.3	22.0
T. Media	15.0	15.4	15.5	16.2	16.6	17.8	20.5	21.5	22.0	19.6	17.5	16.0
T. Mín.	9.0	9.5	9.7	10.8	11.2	12.1	14.6	16.4	16.5	14.1	11.7	10.0

Nota: periodos de registro: temperaturas (1981-2010) y precipitación (1980-2023).

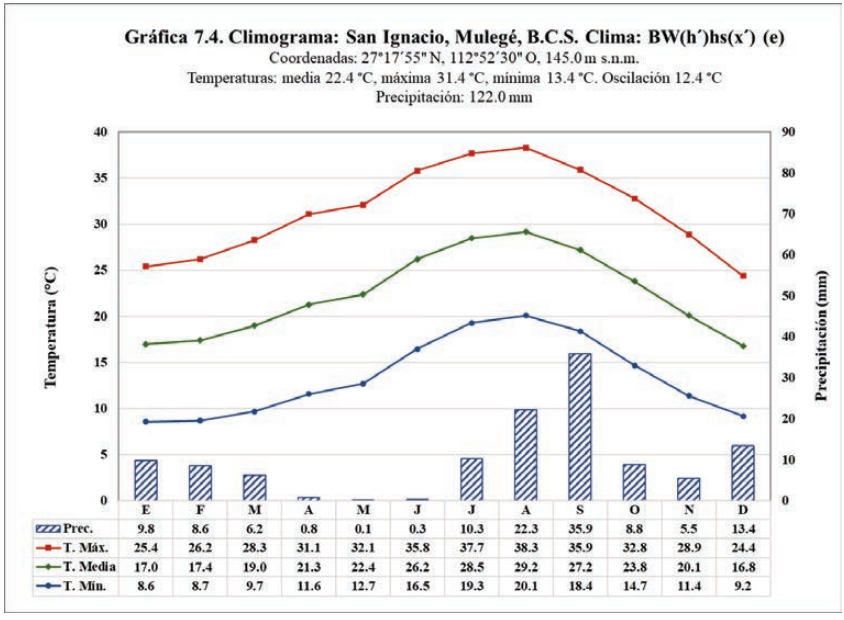
La segunda excepción se refiere a San Zacarias, una estación que se encuentra entre el límite de la llanura y la vertiente occidentales. Su régimen de lluvias sigue siendo de invierno, pero ya se observa cierta transición hacia lluvias de verano. Su clima es **BW h s(x´) (e)**, o sea, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno, extremoso y con inviernos frescos. En este caso las lluvias invernales son menores de 36%.

7.4.2. Vertiente occidental

Las estaciones que están en la vertiente occidental de las serranías, como Patrocinio y San Ignacio, tienen una altitud ligeramente superior a la llanura, o bien se encuentran más alejadas del mar (anexo 7.1). La temperatura es un poco más alta que en la costa y la llanura occidentales, pues se hallan más lejos del ambiente fresco del océano Pacífico.

Su temperatura media anual es un poco mayor o menor de 22° C, pero la media de los meses de invierno es todavía inferior a 18° C. Respecto a la precipitación, esta zona presenta aún lluvias en invierno; sin embargo, ya comienza a aumentar el porcentaje de lluvias de verano.

El clima de Patrocinio es **BW h s(x´) (e)**, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno (menos de 36%) y una oscilación térmica extremosa; mientras que el de San Ignacio (gráfica 7.4) es **BW (h´)h s(x´) (e)**, muy seco, cálido, con lluvias en invierno (menos de 36%) y una oscilación térmica extremosa.



Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1938-2024).

7.4.3. Serranía

Las estaciones que se encuentran en las sierras de San Francisco, Guadalupe y San Pedro, o en sus inmediaciones tienen una altitud entre 300 y 750 m (anexo 7.1). Como se vio anteriormente, y contra lo esperado, su temperatura anual es un poco más alta que en las regiones de menor elevación, como la costa y la llanura occidentales.

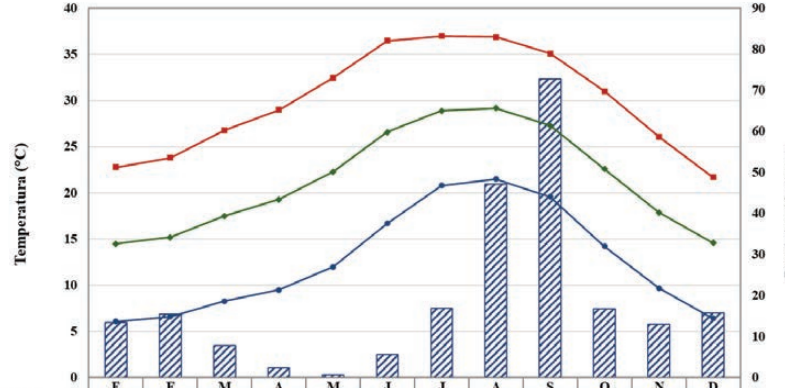
Sin embargo, estas estaciones tienen una temperatura media anual que todavía es menor de 22° C, y la temperatura de todos los meses de invierno continúa por abajo de 18° C.

En cuanto a las lluvias, su régimen es, sobre todo, de verano, pero también reciben cierto porcentaje durante el invierno.

En general, su clima es **BW h w(x´) (e´)**, muy seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación térmica muy extremosa, como en

Santa Martha (gráfica 7.5), localizada en la sierra de San Francisco; y San Martín y San Miguel, en la sierra de Guadalupe.

Gráfica 7.5. Climograma: Santa Martha, B.C.S. Clima: BW h w(x´) (e´)
Coordenadas: 27°32´55" N, 112°58´30" O, 556.0 m s.n.m.
Temperaturas: media 21.3 °C, máxima 29.9 °C, mínima 12.6 °C. Oscilación 15.2 °C
Precipitación: 227.8 mm

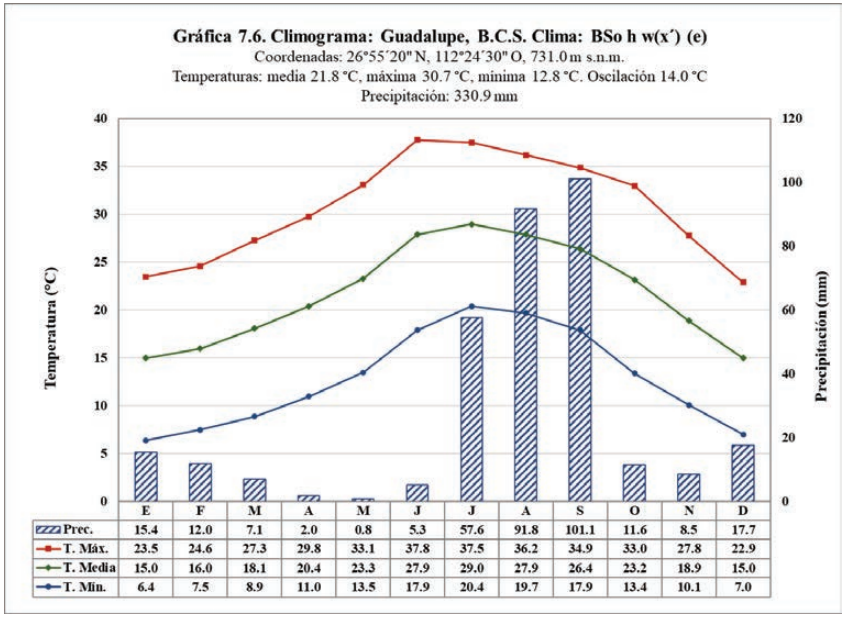


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	13.5	15.5	7.8	2.3	0.7	5.7	16.9	47.1	72.7	16.8	13.0	15.8
T. Máx.	22.8	23.8	26.8	29.0	32.5	36.5	37.0	36.9	35.1	31.0	26.1	21.7
T. Media	14.5	15.2	17.5	19.3	22.3	26.6	28.9	29.2	27.3	22.6	17.9	14.6
T. Mín.	6.1	6.6	8.3	9.5	12.0	16.7	20.8	21.5	19.6	14.2	9.7	6.4

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1991-2024).

Existen, sin embargo, dos excepciones. La primera se refiere a las estaciones de El Mezquital, en las inmediaciones del Volcán de Las Tres Vírgenes, y El Dátil, en la sierra de San Pedro, donde la oscilación térmica es menos extremosa, por lo que les corresponde un clima **BW h w(x´) (e)**, o sea, muy seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.

La segunda excepción es Guadalupe (gráfica 7.6) que se ubica en la sierra del mismo nombre. Al localizarse a una mayor altitud (731 m), su precipitación anual es más alta y su clima más húmedo. Éste es **BS_0 h w(x´) (e)**, seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal superior a 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	15.4	12.0	7.1	2.0	0.8	5.3	57.6	91.8	101.1	11.6	8.5	17.7
T. Máx.	23.5	24.6	27.3	29.8	33.1	37.8	37.5	36.2	34.9	33.0	27.8	22.9
T. Media	15.0	16.0	18.1	20.4	23.3	27.9	29.0	27.9	26.4	23.2	18.9	15.0
T. Mín.	6.4	7.5	8.9	11.0	13.5	17.9	20.4	19.7	17.9	13.4	10.1	7.0

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1954-2024).

En esta gráfica se observa que la temperatura máxima promedio del mes de junio registra un incremento muy notable. En otras estaciones serranas, como Santa Martha y San José de Magdalena, se advierte este mismo ascenso, aunque mucho menor.

Al respecto, cabe señalar que se revisó la estadística mensual de cada año y de las normales climatológicas anteriores de las tres estaciones y se confirmó que sí presentan ese incremento brusco en la temperatura máxima promedio de mayo a junio. Sería importante investigar los factores que influyen en dicho comportamiento.

7.4.4. Vertiente y costa orientales

Las estaciones climatológicas que se encuentran en la angosta vertiente oriental y en la costa misma (anexo 7.1) reciben la influencia del golfo de California, cuyas aguas son generalmente más cálidas que las del océano Pacífico. Además, presentan una mayor preci-

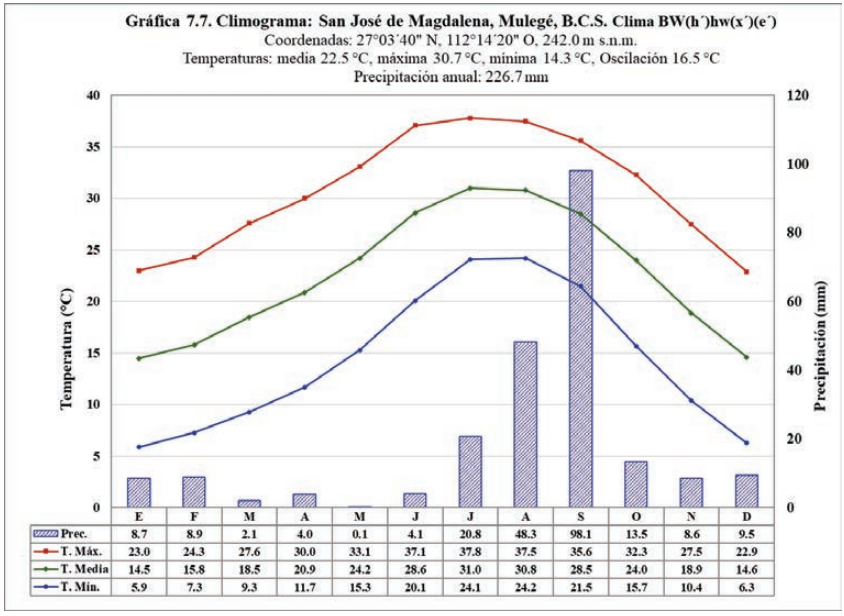
pitación, pues en verano llegan por el golfo, desde el sur, los monzones y los ciclones tropicales.

Por lo anterior, dichas estaciones tienen una temperatura media anual superior a 22° C, pero al igual que la mayoría de las otras estaciones del municipio, la temperatura media en los meses de invierno continúa siendo inferior a 18° C. Asimismo, todas ellas presentan lluvias en verano, con un porcentaje de invierno mayor de 10.2%, por lo que su símbolo es **w(x´)**.

Las estaciones en estas zonas tienen un clima **BW (h´)h w(x´) (e´)**, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación muy extremosa, como en San José de Magdalena (gráfica 7.7), Santa Águeda y Mulegé.

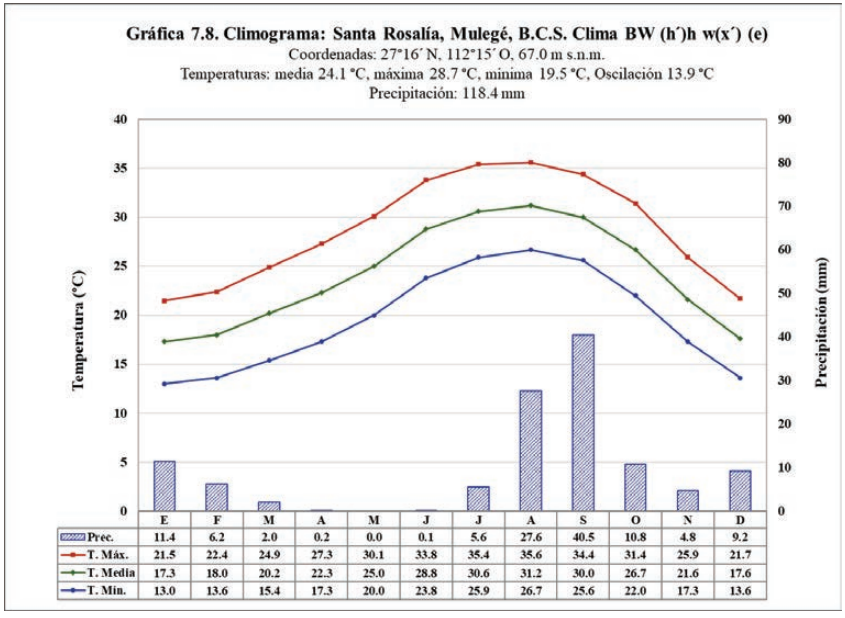
A su vez, existen dos excepciones: la primera corresponde a Santa Rosalía (gráfica 7.8), que tiene un clima prácticamente igual, **BW (h´)h w(x´) (e)**, pero su oscilación térmica es menos extremosa.

Y la segunda es San Bruno, donde la temperatura media anual es menor de 22° C, por lo que su clima es **BW h w(x´) (e´)**, muy seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación muy extremosa.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	8.7	8.9	2.1	4.0	0.1	4.1	20.8	48.3	98.1	13.5	8.6	9.5
T. Máx.	23.0	24.3	27.6	30.0	33.1	37.1	37.8	37.5	35.6	32.3	27.5	22.9
T. Media	14.5	15.8	18.5	20.9	24.2	28.6	31.0	30.8	28.5	24.0	18.9	14.6
T. Mín.	5.9	7.3	9.3	11.7	15.3	20.1	24.1	24.2	21.5	15.7	10.4	6.3

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1974-2024).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	11.4	6.2	2.0	0.2	0.0	0.1	5.6	27.6	40.5	10.8	4.8	9.2
T. Máx.	21.5	22.4	24.9	27.3	30.1	33.8	35.4	35.6	34.4	31.4	25.9	21.7
T. Media	17.3	18.0	20.2	22.3	25.0	28.8	30.6	31.2	30.0	26.7	21.6	17.6
T. Min.	13.0	13.6	15.4	17.3	20.0	23.8	25.9	26.7	25.6	22.0	17.3	13.6

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1929-2024).

7.5. Municipio de Comondú

Del municipio de Comondú se tomaron en cuenta 26 estaciones climatológicas. En la tabla del anexo 7.2 se muestran la temperatura y la precipitación mensual y anual; el porcentaje de lluvia invernal; la oscilación térmica; y sus tipos de clima.

Comondú, como se mencionó anteriormente, cuenta con una serranía llamada La Giganta que se extiende, en su parte oriental, a todo lo largo del municipio. Ésta es divisoria de aguas: al occidente se localiza una amplia vertiente y una gran llanura que, como en el municipio de Mulegé, colinda con el océano Pacífico.

En cambio, al este la vertiente es más pronunciada y la llanura costera que llega al golfo de California es muy estrecha. Estas zonas carecen de estaciones climatológicas, por lo que no ha sido posible representarlas.

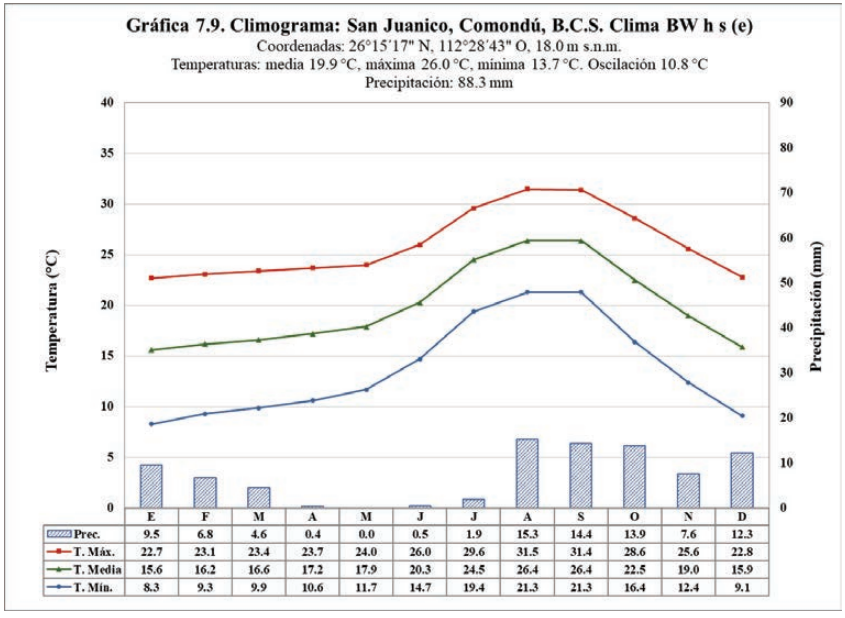
De acuerdo con su comportamiento térmico en el año, las estaciones se dividieron en tres regiones diferentes: costa occidental, llanura occidental y centro, mesas o serranía.

7.5.1. Costa occidental

La influencia de las aguas más frescas del océano Pacífico y las surgencias que ocurren cerca de la costa cumplen un papel importante en el clima de esta zona. Asimismo, la presencia de nieblas proporciona humedad al ambiente y a las plantas; y los frentes fríos dejan cierta cantidad de lluvia en invierno.

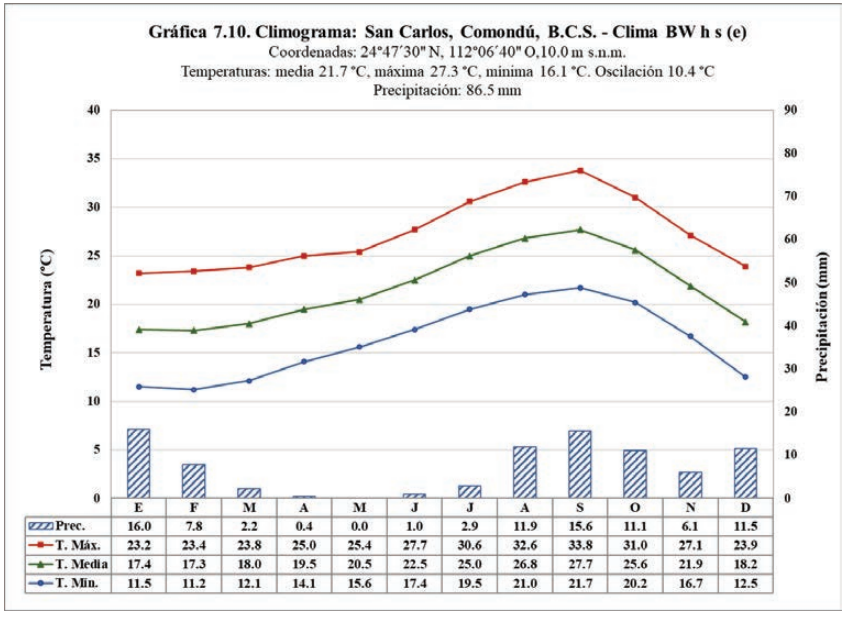
Las tres estaciones ubicadas en la costa (anexo 7.2) tienen una temperatura anual inferior a 22° C, y la temperatura de casi todos los meses de invierno es menor de 18° C.

Respecto a la precipitación anual, dos de ellas, San Juanico y San Carlos presentan un porcentaje de lluvia invernal mayor de 36%, por lo que su símbolo es (**s**). Tienen un clima **BW h s (e)**, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno, una oscilación térmica extremosa y con invierno fresco, que resulta igual al de la parte occidental del municipio de Mulegé.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	9.5	6.8	4.6	0.4	0.0	0.5	1.9	15.3	14.4	13.9	7.6	12.3
T. Máx.	22.7	23.1	23.4	23.7	24.0	26.0	29.6	31.5	31.4	28.6	25.6	22.8
T. Media	15.6	16.2	16.6	17.2	17.9	20.3	24.5	26.4	26.4	22.5	19.0	15.9
T. Mín.	8.3	9.3	9.9	10.6	11.7	14.7	19.4	21.3	21.3	16.4	12.4	9.1

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1961-2024).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	16.0	7.8	2.2	0.4	0.0	1.0	2.9	11.9	15.6	11.1	6.1	11.5
T. Máx.	23.2	23.4	23.8	25.0	25.4	27.7	30.6	32.6	33.8	31.0	27.1	23.9
T. Media	17.4	17.3	18.0	19.5	20.5	22.5	25.0	26.8	27.7	25.6	21.9	18.2
T. Mín.	11.5	11.2	12.1	14.1	15.6	17.4	19.5	21.0	21.7	20.2	16.7	12.5

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1967-2024).

En los dos ejemplos anteriores: San Juanico (gráfica 7.9) y San Carlos (gráfica 7.10) se aprecia el efecto moderador del océano Pacífico. Pero en San Juanico, donde las surgencias costeras son más intensas, la temperatura media en primavera sigue siendo menor de 18° C.

La excepción es López Mateos, ya que el régimen de lluvias, aunque es de invierno, registra también lluvias en verano. Su clima corresponde a **BW h s(x´) (e)**, o sea, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno (menor de 36%), y una oscilación térmica extremosa.

7.5.2. Llanura occidental

La amplia llanura que se extiende desde la costa occidental hasta el centro del municipio permite que la influencia moderadora del océano Pacífico penetre muy adentro.

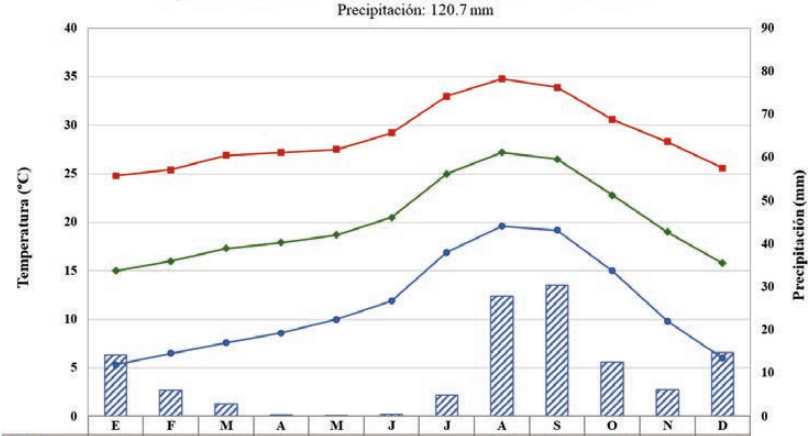
Las 11 estaciones que están en esta planicie (anexo 7.2), con una altitud que va de 13 a 82 m, presentan una temperatura anual inferior a 22° C y una temperatura en invierno que todavía es menor de 18° C, por lo que se consideran como semicálidas.

El régimen de lluvias de invierno, típico del occidente del municipio de Mulegé, aquí cambia gradualmente de norte a sur, hasta que se presenta un régimen intermedio entre verano e invierno.

En el norte, como se ve en Cadegé, el clima es **BW h s (e)**, o sea, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno, una oscilación térmica extremosa, y con invierno fresco. Este clima es igual al de muchas estaciones de la llanura occidental de Mulegé.

En la parte central el clima varía un poco. Primero, se tiene un clima **BW h s(x´) (e)**, es decir, muy seco, semicálido, con lluvias en invierno (menos de 36%), una oscilación térmica extremosa, y con invierno fresco, como en Pabellón, La Poza Grande y Santo Domingo (gráfica 7.11).

Gráfica 7.11. Climograma: Santo Domingo, Comondú, B.C.S. - Clima BW h s(x´) (e)
Coordenadas: 25°29´16" N, 111°55´45" O, 18.0 m s.n.m.
Temperaturas: media 20.1 °C, máxima 28.9 °C, mínima 11.4 °C. Oscilación 12.2 °C
Precipitación: 120.7 mm



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	14.3	6.0	2.9	0.3	0.1	0.4	4.9	27.9	30.3	12.6	6.2	14.8
T. Máx.	24.8	25.4	26.9	27.2	27.5	29.2	33.0	34.8	33.9	30.6	28.3	25.6
T. Media	15.0	16.0	17.3	17.9	18.7	20.5	25.0	27.2	26.5	22.8	19.0	15.8
T. Min.	5.3	6.5	7.6	8.6	10.0	11.9	16.9	19.6	19.2	15.0	9.8	6.0

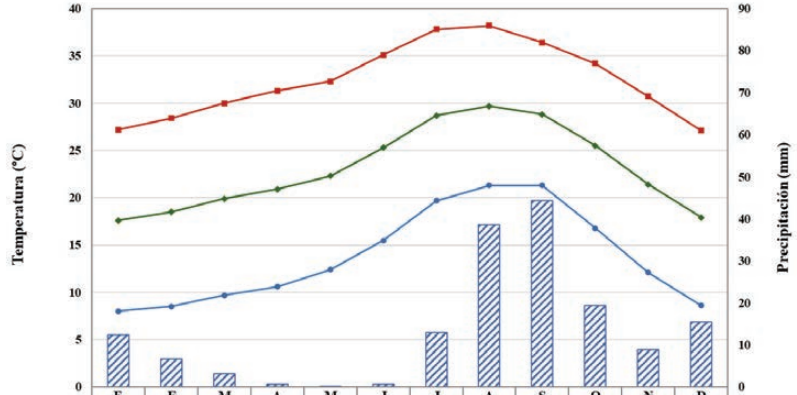
Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1953-2024).

Después, en Las Cruces, Insurgentes, Buenavista de Loreto, Ley Federal de Aguas 5 y El Molino, hay un clima **BW h x´(e)**, muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano e invierno, pero con un máximo en verano, y una oscilación térmica extremosa.

Cabe señalar que más al sur el régimen de lluvias se mantiene igual, pero la temperatura anual es más de 22° C. De hecho, en Constitución y Villa Morelos sólo uno o dos meses de invierno permanecen todavía con menos de 18° C de temperatura media.

Su clima es **BW (h´)h x´(e)**, muy seco, cálido, con lluvias intermedias entre verano e invierno, pero con un máximo en verano, y una oscilación térmica extremosa. Un ejemplo de este clima es la gráfica 7.12 de Constitución.

Gráfica 7.12. Climograma: Constitución, Comondú, B.C.S. - Clima BW (h´)h x´(e)
Coordenadas: 25°00´05" N, 111°39´30" O, 54.0 m s.n.m.
Temperaturas: media 23.0 °C, máxima 32.4 °C, mínima 13.7 °C. Oscilación 12.1 °C
Precipitación: 163.3 mm



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	12.4	6.7	3.1	0.6	0.2	0.6	12.9	38.6	44.4	19.4	8.9	15.5
T. Máx.	27.2	28.4	30.0	31.3	32.3	35.1	37.8	38.2	36.4	34.2	30.7	27.1
T. Media	17.6	18.5	19.9	20.9	22.3	25.3	28.7	29.7	28.8	25.5	21.4	17.9
T. Min.	8.0	8.5	9.7	10.6	12.4	15.5	19.7	21.3	21.3	16.8	12.1	8.6

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1957-2024).

7.5.3. Centro, mesetas o serranía

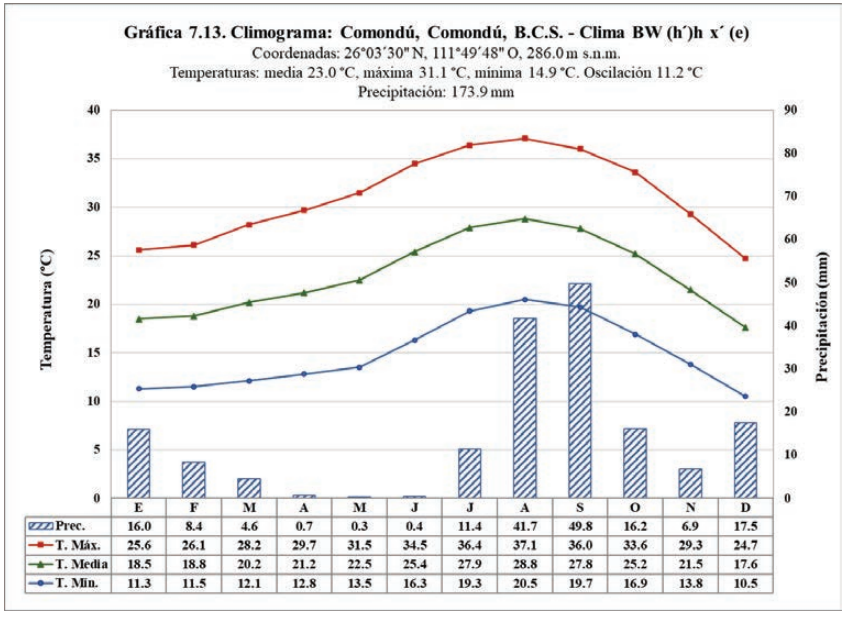
Hacia el oriente, después de la llanura, se encuentran algunas mesas y montañas que pertenecen a la vertiente occidental de la sierra de La Giganta. Las 12 estaciones que se ubican en esta zona tienen una altitud que varía entre 100 m y más de 300 m.

En la mayoría de ellas la temperatura media anual ya supera los 22° C; pero todavía se presentan temperaturas en invierno menores de 18° C, por lo que hay algunas que aún son semicálidas y otras que ya son cálidas.

En cuanto a la precipitación, se observa que hay un aumento en general en su cantidad: y que las estaciones ubicadas más al norte presentan un régimen de transición entre verano e invierno, pero las que están más al sur su régimen de lluvias ya es de verano.

En estas mesas o montañas, del norte y del centro de Comondú, el clima varía poco. En la mayoría de las estaciones (anexo 7.2) el clima es **BW h x´ (e)**, como en Guajademí, San Lucas Norte y La Poza Honda; mientras que en otras, como La Purísima, Comondú y San Ignacio de los Romero, es **BW (h´)h x´ (e)**.

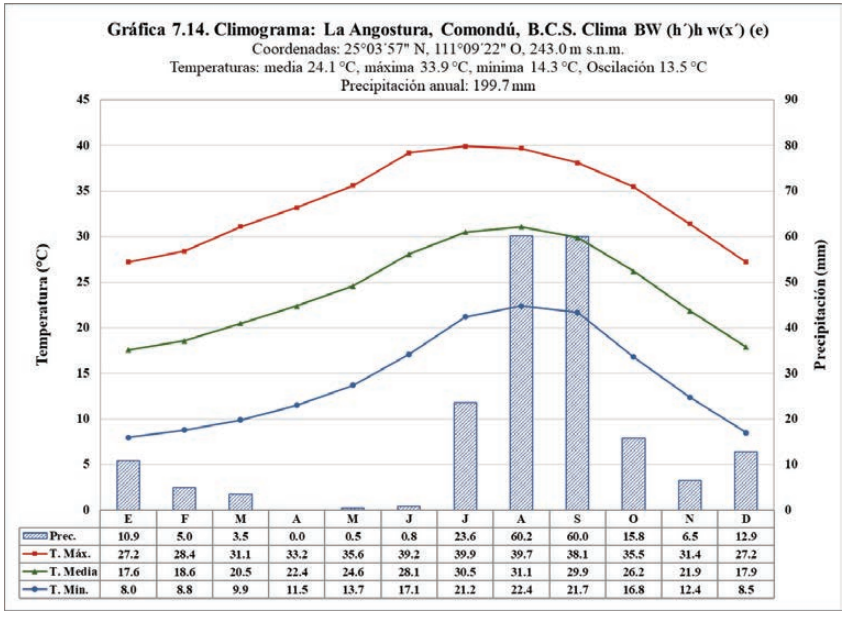
Ambos tipos son muy secos, con lluvias intermedias entre verano e invierno, con un máximo en verano, y una oscilación extremosa; pero el primero es semicálido y el segundo, cálido. Un ejemplo de este último es Comondú (gráfica 7.13).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	16.0	8.4	4.6	0.7	0.3	0.4	11.4	41.7	49.8	16.2	6.9	17.5
T. Máx.	25.6	26.1	28.2	29.7	31.5	34.5	36.4	37.1	36.0	33.6	29.3	24.7
T. Media	18.5	18.8	20.2	21.2	22.5	25.4	27.9	28.8	27.8	25.2	21.5	17.6
T. Mín.	11.3	11.5	12.1	12.8	13.5	16.3	19.3	20.5	19.7	16.9	13.8	10.5

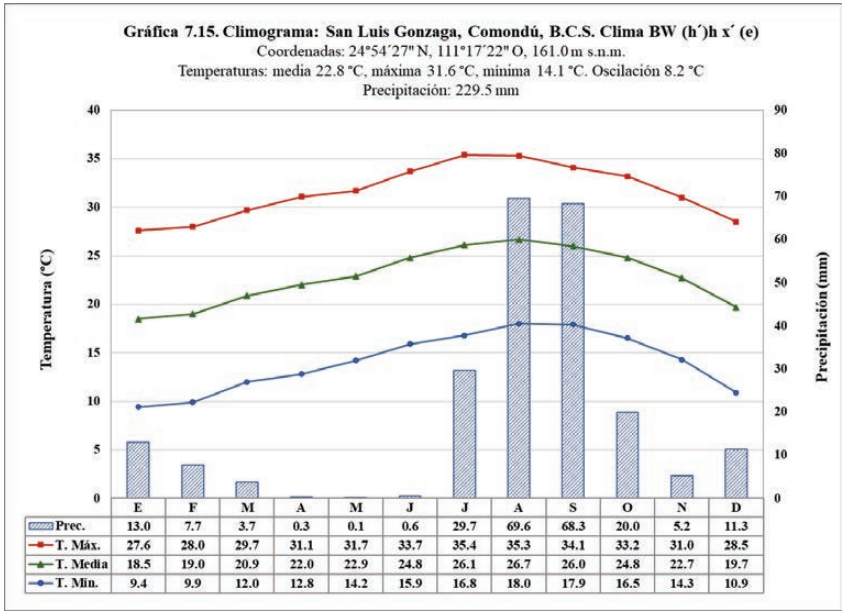
Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1934-2023).

En cambio, en el sur de esta región el clima es, por lo general **BW (h´)h w(x´) (e)**, o sea, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa, como en La Angostura (gráfica 7.14), Tepentú, La Poza de León, San Ramón y Los Cerritos, que se encuentran más adentro en la serranía.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	10.9	5.0	3.5	0.0	0.5	0.8	23.6	60.2	60.0	15.8	6.5	12.9
T. Máx.	27.2	28.4	31.1	33.2	35.6	39.2	39.9	39.7	38.1	35.5	31.4	27.2
T. Media	17.6	18.6	20.5	22.4	24.6	28.1	30.5	31.1	29.9	26.2	21.9	17.9
T. Min.	8.0	8.8	9.9	11.5	13.7	17.1	21.2	22.4	21.7	16.8	12.4	8.5

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1961-2024).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	13.0	7.7	3.7	0.3	0.1	0.6	29.7	69.6	68.3	20.0	5.2	11.3
T. Máx.	27.6	28.0	29.7	31.1	31.7	33.7	35.4	35.3	34.1	33.2	31.0	28.5
T. Media	18.5	19.0	20.9	22.0	22.9	24.8	26.1	26.7	26.0	24.8	22.7	19.7
T. Mín.	9.4	9.9	12.0	12.8	14.2	15.9	16.8	18.0	17.9	16.5	14.3	10.9

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1979-2023).

La excepción es San Luis Gonzaga (gráfica 7.15), donde la temperatura media en todos los meses de invierno es más cálida, superior a 18° C, por lo cual le corresponde un clima **BW (h´) w(x´) (e)**, o sea, muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.

7.6. Municipio de Loreto

En el municipio de Loreto se tomaron en cuenta las ocho estaciones climatológicas que están trabajando. El anexo 7.3 es una tabla con: la temperatura y la precipitación, mensual y anual; el porcentaje de lluvia invernal; la oscilación de la temperatura; y los tipos de clima de dichas estaciones.

Este municipio se localiza en la parte oriental de la entidad y se encuentra atravesado, a lo largo, por la sierra de La Giganta que

presenta dos vertientes: la occidental, hacia el océano Pacífico, que carece de estaciones; y la oriental, hacia el golfo de California, en donde se encuentran las estaciones climatológicas.

De acuerdo con el comportamiento de la temperatura a lo largo del año, el municipio se dividió en dos regiones: la serranía y la vertiente y costa orientales.

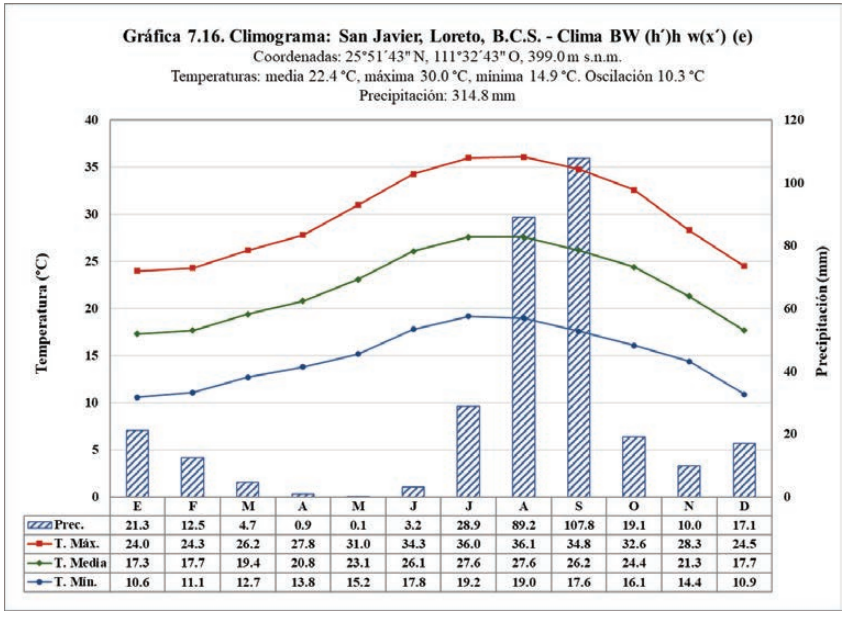
7.6.1. Serranía, vertiente y costa orientales

Hay que tener presente que este municipio se localiza en la parte oriental del estado, por lo que recibe una mayor influencia del golfo de California, que es más cálido y lluvioso.

Las estaciones de este municipio tienen una temperatura media anual mayor de 22° C, pero todavía en invierno la temperatura mensual, en la mayoría de ellas, es menor de 18° C. En cuanto a la precipitación, prevalecen las lluvias de verano y el porcentaje de invierno es mayor de 10.2%.

La tabla del anexo 7.3 muestra que las ocho estaciones presentan prácticamente el mismo tipo de clima. Las diferencias entre ambas regiones radican, sobre todo, en que los veranos en la sierra son menos calurosos y la cantidad de precipitación tanto de verano como de invierno es mayor que en las partes más bajas.

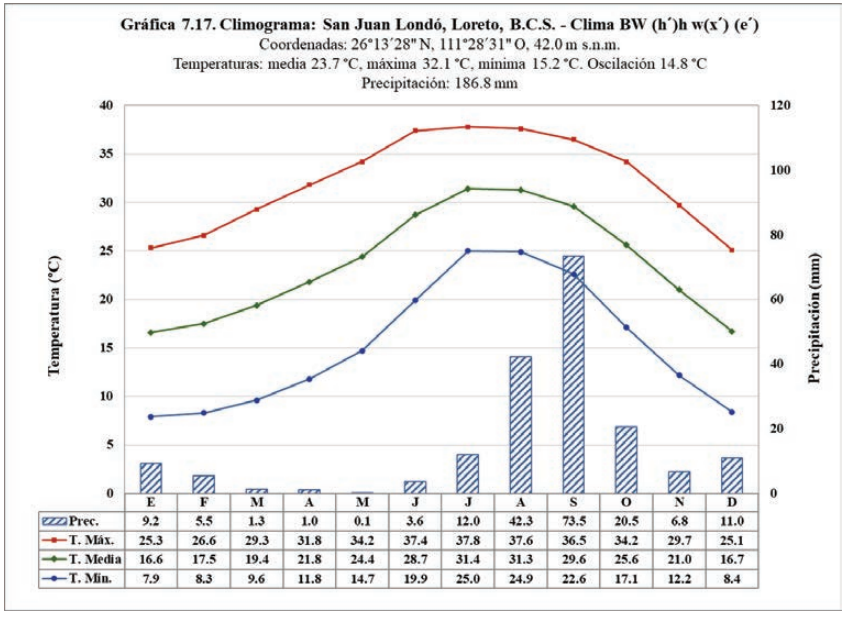
El clima que prevalece en el municipio es **BW (h´)h w(x´) (e)**, o sea, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de lluvia de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa. Ejemplos de este tipo de clima son: San Javier (gráfica 7.16), ubicado en la sierra de La Giganta, a casi 400 m de altitud, Huatamote, San Antonio Norte y Ligüí.



Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1953-2024).

Sin embargo, existen dos excepciones. La primera corresponde a las tres estaciones climatológicas ubicadas más al norte del municipio: San Nicolás, El Rosarito y San Juan Londó, donde la oscilación de la temperatura es mayor de 14° C.

Por esta razón les corresponde un clima **BW (h´)h w(x´) (e´)**, muy seco, cálido, con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación térmica muy extremosa. En la gráfica 7.17 se observa el climograma de San Juan Londó con este tipo de clima.

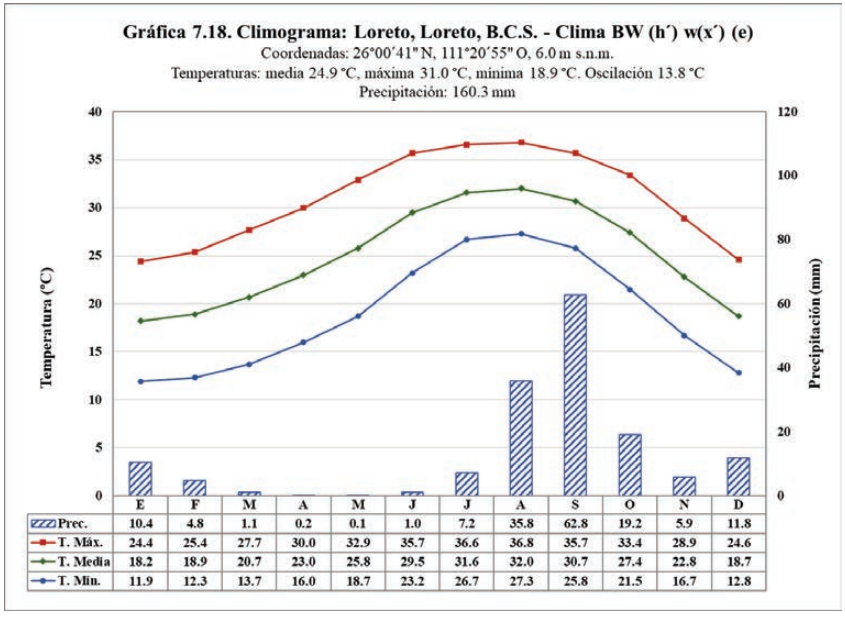


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	9.2	5.5	1.3	1.0	0.1	3.6	12.0	42.3	73.5	20.5	6.8	11.0
T. Máx.	25.3	26.6	29.3	31.8	34.2	37.4	37.8	37.6	36.5	34.2	29.7	25.1
T. Media	16.6	17.5	19.4	21.8	24.4	28.7	31.4	31.3	29.6	25.6	21.0	16.7
T. Min.	7.9	8.3	9.6	11.8	14.7	19.9	25.0	24.9	22.6	17.1	12.2	8.4

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1974-2024).

La segunda excepción se refiere a Loreto, donde el tipo de clima es **BW (h´) w(x´) (e)**, o sea, muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa (gráfica 7.18).

En cuanto a esta ciudad, ya se señaló anteriormente que la temperatura media anual ha aumentado debido al crecimiento urbano. Sin embargo, es importante mencionar que hace pocas décadas todavía la temperatura media de los meses de invierno era menor de 18° C, por lo que su clima se consideraba cálido, **(h´) h**. Pero en las últimas normales climatológicas las temperaturas mensuales de invierno ya han rebasado los 18° C, razón por la cual se designa como muy cálido, **(h´)**.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	10.4	4.8	1.1	0.2	0.1	1.0	7.2	35.8	62.8	19.2	5.9	11.8
T. Máx.	24.4	25.4	27.7	30.0	32.9	35.7	36.6	36.8	35.7	33.4	28.9	24.6
T. Media	18.2	18.9	20.7	23.0	25.8	29.5	31.6	32.0	30.7	27.4	22.8	18.7
T. Mín.	11.9	12.3	13.7	16.0	18.7	23.2	26.7	27.3	25.8	21.5	16.7	12.8

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1938-2024).

7.7. Municipio de La Paz

De este municipio se tomaron en cuenta 37 estaciones climatológicas. El anexo 7.4 es una tabla que presenta: la temperatura y la precipitación, tanto mensual como anual; el porcentaje de lluvia invernal; la oscilación térmica; y los tipos de clima de dichas estaciones.

El relieve en el municipio de La Paz es variado. Como se indicó anteriormente, el norte comprende, por un lado, la parte meridional tanto de los Llanos de Magdalena como de la sierra de La Giganta, y, por otro, el Istmo de La Paz, que es una zona plana y estrecha.

Hacia el sur se encuentra la sierra de La Laguna, que es divisoria de aguas, la cual define al occidente una vertiente más pronunciada que presenta una estrecha llanura que limita con el océano Pacífico; en cambio, al oriente la vertiente es más suave y la llanura

un poco más amplia, la cual llega hasta el golfo de California. Además, al sur y sureste de la ciudad de La Paz se encuentran pequeñas serranías, como La Cacachila, El Novillo y La Gata.

En cuanto al comportamiento de la temperatura a lo largo del año, las estaciones del municipio se agruparon en siete regiones: llanura costera occidental; centro, mesas y serranía norte; costa occidental-sur; llanura oriental; costa oriental; serranía suroriental de La Paz; y vertiente oeste serranía-sur.

7.7.1. Llanura costera occidental

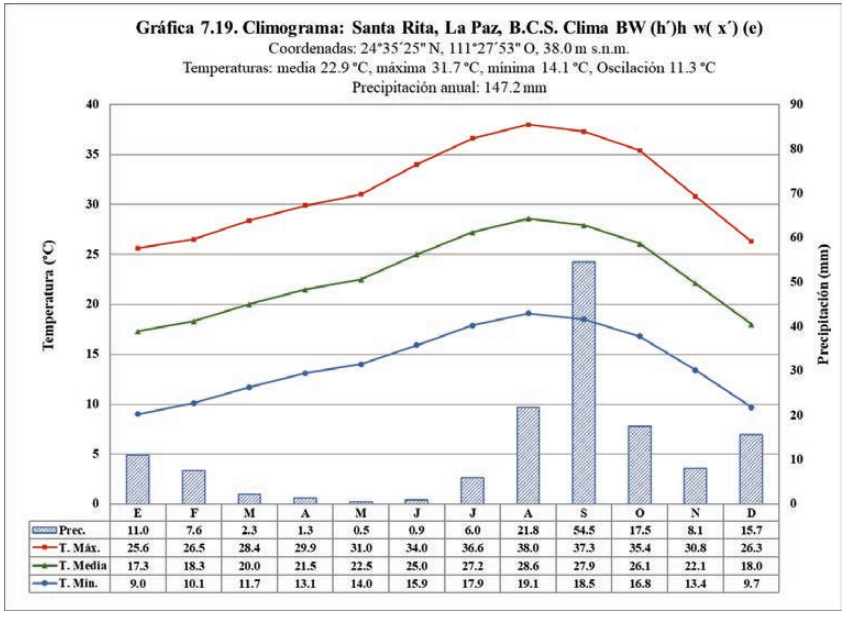
Las estaciones ubicadas en esta llanura se localizan en el oeste, desde el norte hasta el sur del municipio, pasando por el Istmo de La Paz. En la parte norte están Santa Rita, Las Pocitas y Santa Fe; en el Istmo, El Rosario; y al sur, El Carrizal, La Muela y San Jacinto, estas dos últimas se encuentran al pie de la sierra de La Laguna (anexo 7.4). Todas reciben la acción reguladora del océano Pacífico, pero la precipitación es mayor en el sur.

Más de la mitad de las estaciones tienen una temperatura media anual superior a 22° C, pero en invierno casi todas presentan todavía dos o tres meses una temperatura mensual menor de 18° C.

El régimen de lluvias en todas ellas es de verano, con un porcentaje de precipitación invernal que va de 12 a 26 mm.

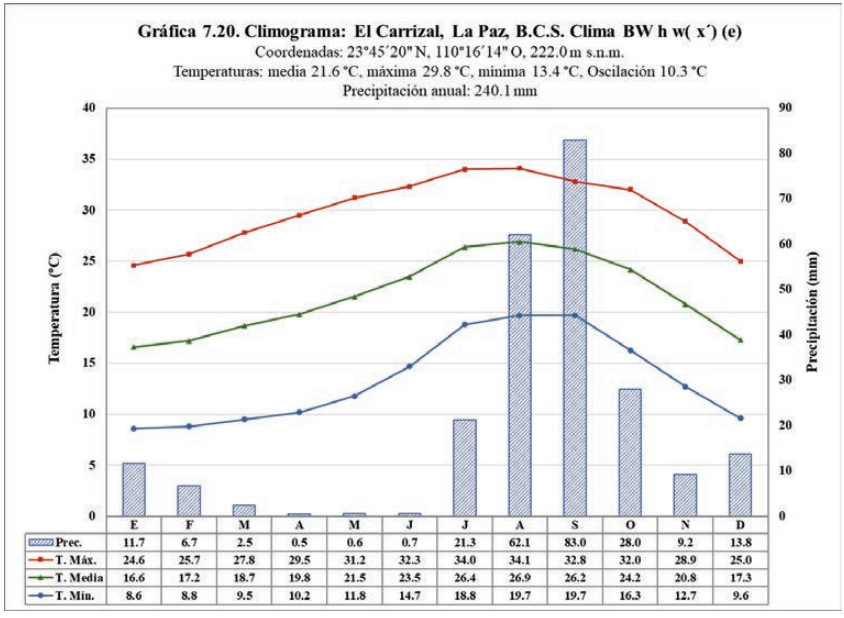
Las estaciones climatológicas de Santa Rita, Santa Fe y La Muela son más cálidas, por lo que su clima es **BW (h´)h w(x´) (e)**, muy seco , cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa. Un ejemplo es Santa Rita (gráfica 7.19).

Las otras estaciones, que son: Las Pocitas, El Rosario y El Carrizal tienen una temperatura media anual más baja, menor de 22° C. Su clima es **BW h w(x´) (e)**, muy seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y extremoso. En la gráfica 7.20 se aprecia el climograma de la estación de El Carrizal.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	11.0	7.6	2.3	1.3	0.5	0.9	6.0	21.8	54.5	17.5	8.1	15.7
T. Máx.	25.6	26.5	28.4	29.9	31.0	34.0	36.6	38.0	37.3	35.4	30.8	26.3
T. Media	17.3	18.3	20.0	21.5	22.5	25.0	27.2	28.6	27.9	26.1	22.1	18.0
T. Min.	9.0	10.1	11.7	13.1	14.0	15.9	17.9	19.1	18.5	16.8	13.4	9.7

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1978-2024).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	11.7	6.7	2.5	0.5	0.6	0.7	21.3	62.1	83.0	28.0	9.2	13.8
T. Máx.	24.6	25.7	27.8	29.5	31.2	32.3	34.0	34.1	32.8	32.0	28.9	25.0
T. Media	16.6	17.2	18.7	19.8	21.5	23.5	26.4	26.9	26.2	24.2	20.8	17.3
T. Min.	8.6	8.8	9.5	10.2	11.8	14.7	18.8	19.7	19.7	16.3	12.7	9.6

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1961-2024).

La excepción en esta región corresponde a San Jacinto, dado que su temperatura media anual es mayor de 22° C y la de todos los meses de invierno supera los 18° C. Su clima es el siguiente: **BW (h´) w(x´) (e)**, muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.

7.7.2. Centro, mesas y serranía norte

Las estaciones climatológicas de estas zonas se localizan hacia el este (anexo 7.4), en el norte del municipio de La Paz. Se encuentran en la vertiente occidental de la sierra de La Giganta, a una altitud que varía de 120 a 370 m.

Están más alejadas de las aguas frescas del océano Pacífico, por lo que su temperatura es ligeramente mayor. Casi todas ellas

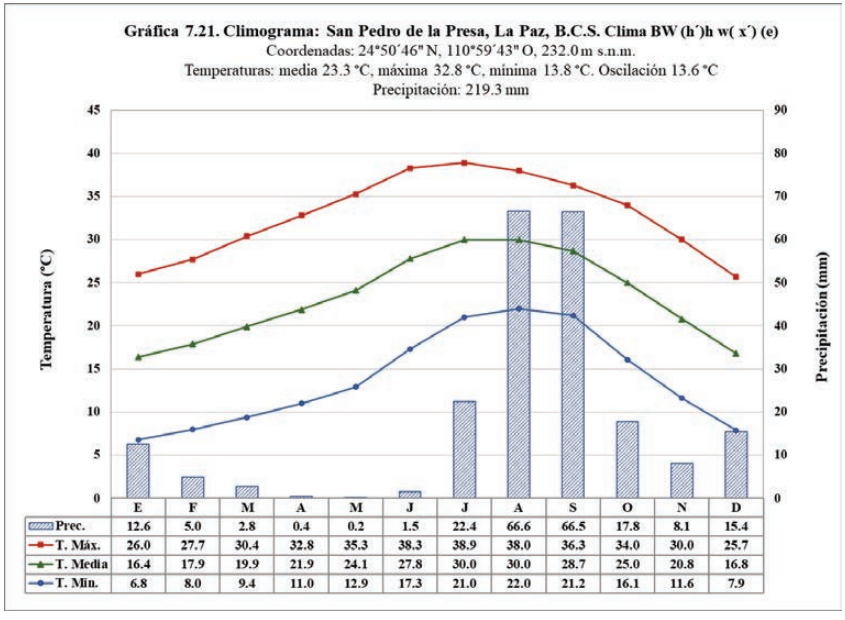
tienen una temperatura media anual superior a 22° C y, en dos o tres meses de invierno, una temperatura mensual inferior a 18° C.

El régimen de lluvias también es de verano, pero su porcentaje invernal es un poco menor que en la llanura occidental, es entre 14 y 18%. Asimismo, la precipitación anual es mayor que en las partes más bajas del norte del municipio.

El clima, al igual que algunas estaciones climatológicas de la llanura costera occidental, es **BW (h´)h w(x´) (e)**, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.

Como ejemplo está la estación de San Pedro de la Presa, ubicada a poco más de 200 m de altitud (gráfica 7.21).

La única excepción es La Fortuna, que tiene una temperatura media anual menor, por lo que su clima es **BW h w(x´) (e)**, muy seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación extremosa.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	12.6	5.0	2.8	0.4	0.2	1.5	22.4	66.6	66.5	17.8	8.1	15.4
T. Máx.	26.0	27.7	30.4	32.8	35.3	38.3	38.9	38.0	36.3	34.0	30.0	25.7
T. Media	16.4	17.9	19.9	21.9	24.1	27.8	30.0	30.0	28.7	25.0	20.8	16.8
T. Min.	6.8	8.0	9.4	11.0	12.9	17.3	21.0	22.0	21.2	16.1	11.6	7.9

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1972-2024).

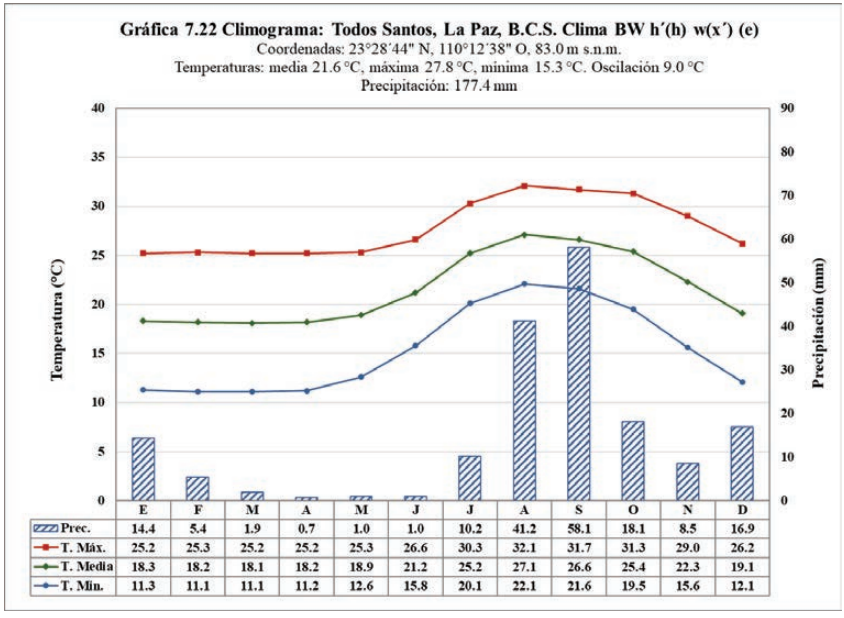
7.7.3. Costa occidental-sur

Las tres estaciones climatológicas ubicadas sobre la costa occidental de este municipio se encuentran en el sur: Todos Santos, El Pescadero y Elías Calles (anexo 7.4). La influencia moderadora del océano Pacífico es más fuerte que en las estaciones de la llanura occidental.

Esto último se refleja en que su temperatura media anual es menor de 22° C, pero la temperatura de los meses de invierno es mayor de 18° C, por lo que también se considera como semicálida.

El régimen de lluvias es el mismo que en las zonas anteriores, es decir, de verano con un porcentaje invernal entre 14 y 22%.

El clima de las dos primeras estaciones es **BW h´(h) w(x´) (e)**, muy seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa. Como ejemplo está la estación de Todos Santos (gráfica 7.22), en donde se observa que la temperatura permanece constante los cuatro o cinco primeros meses del año.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	14.4	5.4	1.9	0.7	1.0	1.0	10.2	41.2	58.1	18.1	8.5	16.9
T. Máx.	25.2	25.3	25.2	25.2	25.3	26.6	30.3	32.1	31.7	31.3	29.0	26.2
T. Media	18.3	18.2	18.1	18.2	18.9	21.2	25.2	27.1	26.6	25.4	22.3	19.1
T. Min.	11.3	11.1	11.1	11.2	12.6	15.8	20.1	22.1	21.6	19.5	15.6	12.1

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1939-2024).

La estación de Elías Calles, que está más al sur, es una excepción pues su temperatura anual es mayor de 22° C. Tiene un clima **BW (h´)h w(x´) (e)**, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación extremosa.

7.7.4. Llanura oriental

Las estaciones ubicadas en llanura oriental, como Bonfil, Lagunillas, Los Planes o San Pedro reciben una mayor influencia del golfo de California, por lo que son más cálidas que las localizadas en la llanura occidental (anexo 7.4).

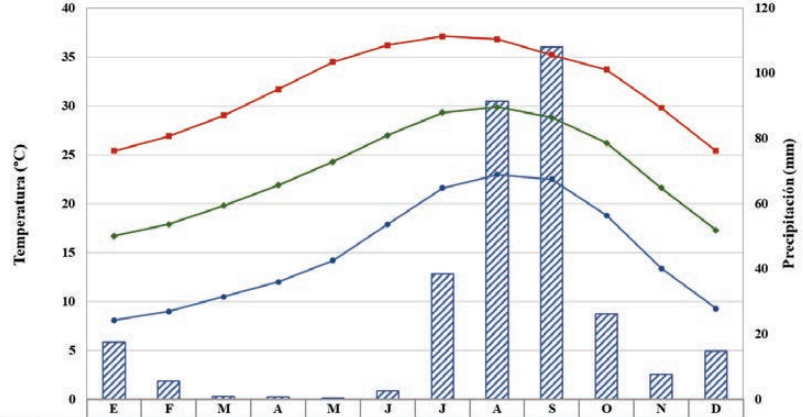
La temperatura media anual es mayor de 22° C y en invierno todavía hay uno o dos meses con una temperatura media menor de 18° C.

Su régimen de lluvias es de verano con un porcentaje de precipitación invernal invierno entre 12 y 15%.

El clima de estas localidades es prácticamente igual que el de muchas otras de este municipio. Es **BW (h´)h w(x´) (e)**, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, y una oscilación de la temperatura extremosa.

Un ejemplo es la estación de San Pedro (gráfica 7.23), que se ubica al sur de la ciudad de La Paz y cuya precipitación es más alta que en las otras estaciones.

Gráfica 7.23. Climograma: San Pedro, La Paz, B.C.S. - Clima: BW (h´)h w(x´) (e)
Coordenadas: 23°55´35" N, 110°15´52" O, 185.0 m s.n.m.
Temperaturas: media 23.4 °C, máxima 31.8 °C, mínima 15.0 °C. Oscilación 13.2 °C
Precipitación anual: 314.6 mm



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	17.5	5.6	1.0	0.8	0.4	2.5	38.5	91.5	108.1	26.2	7.6	14.9
T. Máx.	25.4	26.9	29.0	31.7	34.5	36.2	37.1	36.8	35.2	33.7	29.8	25.4
T. Media	16.7	17.9	19.8	21.9	24.3	27.0	29.3	29.9	28.8	26.2	21.6	17.3
T. Min.	8.1	9.0	10.5	12.0	14.2	17.9	21.6	23.0	22.5	18.8	13.4	9.3

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1941-2024).

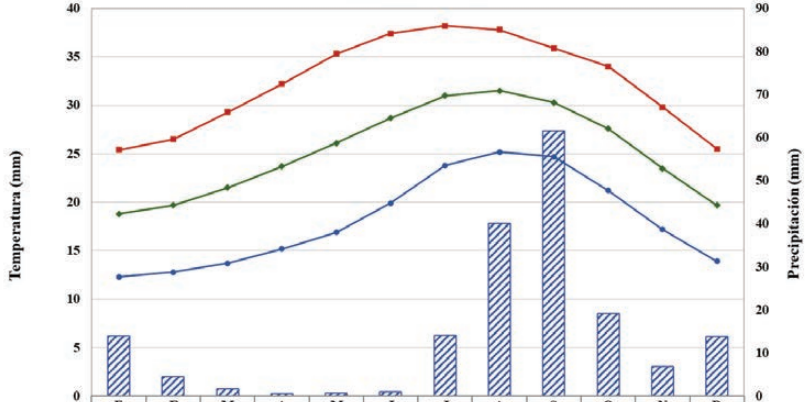
7.7.5. Costa oriental

Las tres estaciones climatológicas que están sobre la costa del golfo de California (anexo 7.4), La Paz, El Sargento y Las Palmas son más cálidas que las ubicadas en la costa y la llanura occidentales. Éstas tienen una temperatura media anual muy superior a 22° C y su

temperatura media de todos los meses de invierno rebasa los 18° C. El régimen de lluvias continúa siendo de verano, con un porcentaje de precipitación invernal entre 12 y 19%.

Su clima es **BW (h´) w(x´) (e)**, muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno mayor de 10.2%, y una oscilación extremosa. Un ejemplo es la estación climatológica de La Paz (gráfica 7.24).

Gráfica 7.24. Climograma: La Paz, La Paz, B.C.S. - Clima BW (h´) w(x´) (e)
Coordenadas: 24°08´05" N, 110°20´10" O, 16.0 m s.n.m.
Temperaturas: media 25.2 °C, máxima 32.3 °C, mínima 18.1 °C. Oscilación 12.7 °C
Precipitación: 178.1 mm



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	14.0	4.5	1.7	0.6	0.7	1.0	14.1	40.1	61.6	19.2	6.8	13.8
T. Máx.	25.4	26.5	29.3	32.2	35.3	37.4	38.2	37.8	35.9	34.0	29.8	25.5
T. Media	18.8	19.7	21.5	23.7	26.1	28.7	31.0	31.5	30.3	27.6	23.5	19.7
T. Mín.	12.3	12.8	13.7	15.2	16.9	19.9	23.8	25.2	24.7	21.2	17.2	13.9

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1940-2024).

En la ciudad de La Paz, al igual que en la de Loreto, la temperatura anual ha aumentado a causa del aumento de la población y el crecimiento urbano. Respecto a la temperatura media de los meses de invierno, cabe señalar que en las décadas anteriores a 1980 ésta era todavía inferior a 18° C, por lo cual su clima se designaba como cálido **(h´)h**. Pero en las últimas normales climatológicas (1990-2020) las temperaturas de todos los meses de invierno rebasaron

los 18° C, por lo que su clima ahora se considera muy cálido **(h´)**. Lo anterior no ha sucedido en El Sargento ni en Las Palmas.

7.7.6. Serranía suroriental de La Paz

Las estaciones situadas en las serranías de: La Cacachila, al este de La Paz, y El Novillo y La Gata, al sureste de la misma ciudad (anexo 7.4), se encuentran a una mayor altitud, entre 400 y casi 700 m, por lo que son ligeramente más frescas y más lluviosas.

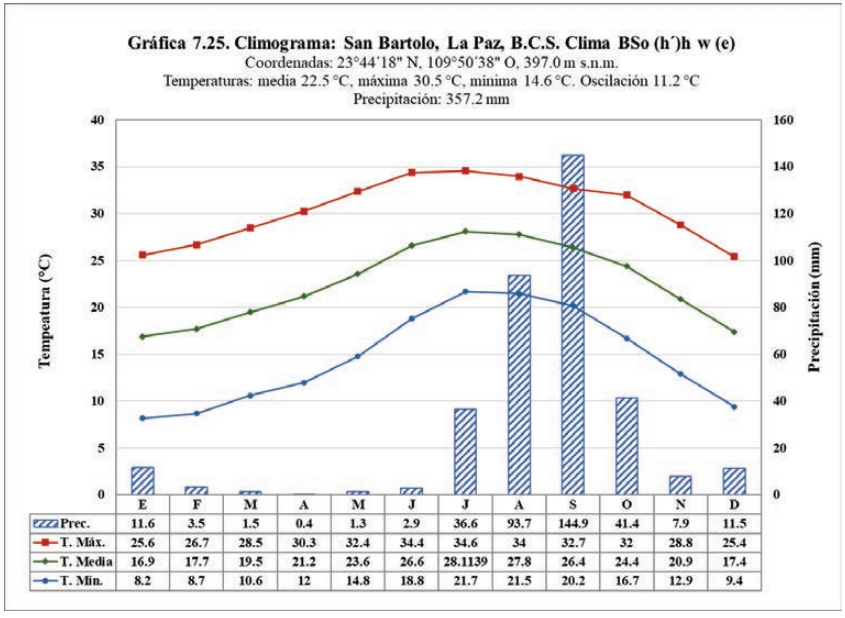
La temperatura media anual excede también los 22° C, pero la mensual de los tres meses de invierno es inferior a 18° C. El régimen de lluvias es igualmente de verano, pero la proporción de invierno es cada vez menor, entre 8 y 11%.

En las estaciones de Los Robles, en la sierra de La Cacachila; y Los Divisaderos, en la sierra del Novillo, el clima es **BS_0 (h´)h w(x´) (e)**, seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal de 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.

En cambio, en las estaciones localizadas un poco más al sur, como El Triunfo, San Antonio Sur y San Bartolo, la proporción de la precipitación invernal es menor, cerca de 8%, por lo cual su símbolo cambia a **w**.

El clima de estas localidades es **BS_0 (h´)h w (e)**, seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%, y una oscilación extremosa.

Un ejemplo de este clima se encuentra en la estación de San Bartolo (gráfica 7.25), que está ubicada a una altitud de 397 m.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	11.6	3.5	1.5	0.4	1.3	2.9	36.6	93.7	144.9	41.4	7.9	11.5
T. Máx.	25.6	26.7	28.5	30.3	32.4	34.4	34.6	34	32.7	32	28.8	25.4
T. Media	16.9	17.7	19.5	21.2	23.6	26.6	28.1139	27.8	26.4	24.4	20.9	17.4
T. Mín.	8.2	8.7	10.6	12	14.8	18.8	21.7	21.5	20.2	16.7	12.9	9.4

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1941-2024).

7.7.7. Vertiente oeste serranía-sur

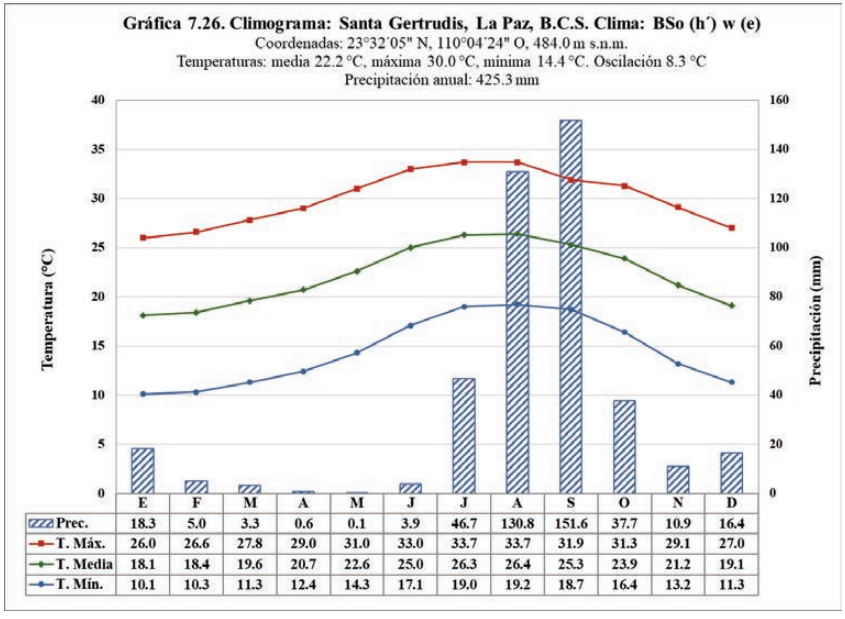
Las estaciones ubicadas en la vertiente occidental de la sierra de La Laguna (anexo 7.4) se encuentran entre 300 y 600 m de altitud, por lo que son más húmedas y lluviosas que las localidades más bajas.

En algunas de las estaciones la temperatura anual es menor de 22° C y la media de los tres meses de invierno es también inferior a 18° C, pero otras son más cálidas y superan ambos valores.

Las primeras corresponden a Valle Perdido y Santa Inés, las cuales tienen un clima **BS$_0$ h w (e)**, seco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2%, y una oscilación extremosa.

En cambio, las segundas, que incluyen a Santa Gertrudis (gráfica 7.26), El Crucero y La Soledad Sur, son más cálidas. Tienen un clima **BS$_0$ (h´) w (e)**, seco, muy cálido, con lluvias en verano,

un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2%, y una oscilación térmica extremosa.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	18.3	5.0	3.3	0.6	0.1	3.9	46.7	130.8	151.6	37.7	10.9	16.4
T. Máx.	26.0	26.6	27.8	29.0	31.0	33.0	33.7	33.7	31.9	31.3	29.1	27.0
T. Media	18.1	18.4	19.6	20.7	22.6	25.0	26.3	26.4	25.3	23.9	21.2	19.1
T. Mín.	10.1	10.3	11.3	12.4	14.3	17.1	19.0	19.2	18.7	16.4	13.2	11.3

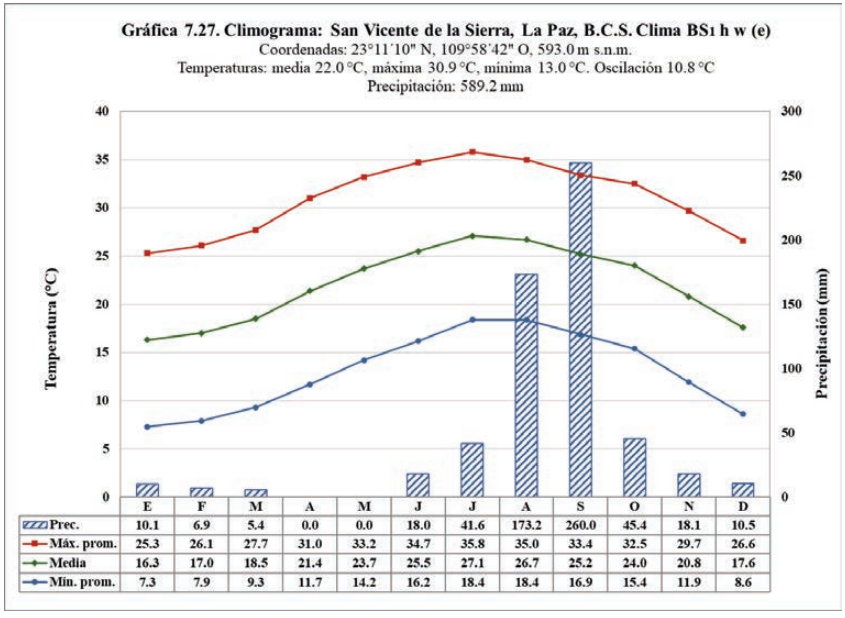
Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1940-2024).

Además, está la estación de San Vicente de la Sierra (gráfica 7.27), que es la de mayor altitud (593 m) y, por lo mismo, la más lluviosa.

Tiene un clima **BS_1 h w (e)**, semiseco, semicálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%, y una oscilación extremosa.

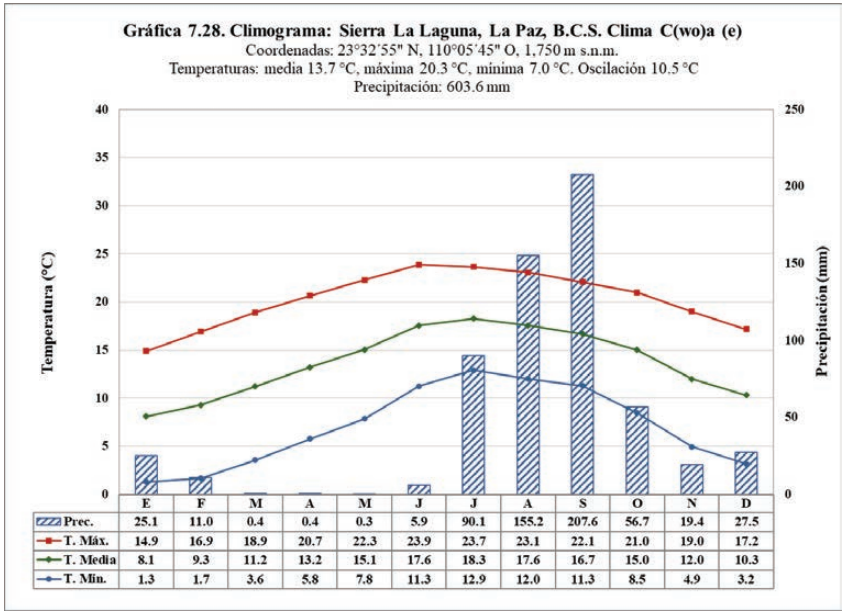
Por último, como se señaló anteriormente, las partes altas de la sierra de La Laguna tienen un clima que pertenece al grupo templado (**C**). La estación de Sierra de La Laguna trabajó solamente 22 años (1961-1983), por lo que carece de normales climatológicas. Sin embargo, se consideró importante incluirla en esta parte del estudio para visibilizar otro tipo de clima.

Con base en los registros de dicho periodo de tiempo, su clima es **C(w0)a (e)**, es decir, templado subhúmedo, con lluvias en verano y con verano fresco largo, y una oscilación térmica extremosa (gráfica 7.28).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	10.1	6.9	5.4	0.0	0.0	18.0	41.6	173.2	260.0	45.4	18.1	10.5
Máx. prom.	25.3	26.1	27.7	31.0	33.2	34.7	35.8	35.0	33.4	32.5	29.7	26.6
Media	16.3	17.0	18.5	21.4	23.7	25.5	27.1	26.7	25.2	24.0	20.8	17.6
Mín. prom.	7.3	7.9	9.3	11.7	14.2	16.2	18.4	18.4	16.9	15.4	11.9	8.6

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1991-2024).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	25.1	11.0	0.4	0.4	0.3	5.9	90.1	155.2	207.6	56.7	19.4	27.5
T. Máx.	14.9	16.9	18.9	20.7	22.3	23.9	23.7	23.1	22.1	21.0	19.0	17.2
T. Media	8.1	9.3	11.2	13.2	15.1	17.6	18.3	17.6	16.7	15.0	12.0	10.3
T. Mín.	1.3	1.7	3.6	5.8	7.8	11.3	12.9	12.0	11.3	8.5	4.9	3.2

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1961-1983).

7.8. Municipio de Los Cabos

En este municipio se tomaron en cuenta 14 estaciones climatológicas. En la tabla del anexo 7.5 se presentan la temperatura y la precipitación, mensual y anual; el porcentaje de lluvia invernal; la oscilación térmica; y sus tipos de clima.

El municipio de Los Cabos tiene diferentes tipos de relieve. Comprende algunas zonas serranas, como las sierras de La Laguna y La Trinidad; otras son mesas y valles; y, otras más corresponden a las llanuras costeras y la costa misma.

Las estaciones de este municipio se dividieron en siete regiones de acuerdo con su comportamiento térmico anual: vertiente suroeste-sierra, vertiente sureste-sierra, vertiente este-mesas, vertiente este-valles, costa oriental-norte, costa oriental-sur y corredor urbano.

Una gran parte del municipio recibe la influencia del golfo de California, cuyas aguas son más cálidas que las del occidente de la entidad; y por donde llega una gran parte de la humedad y la precipitación.

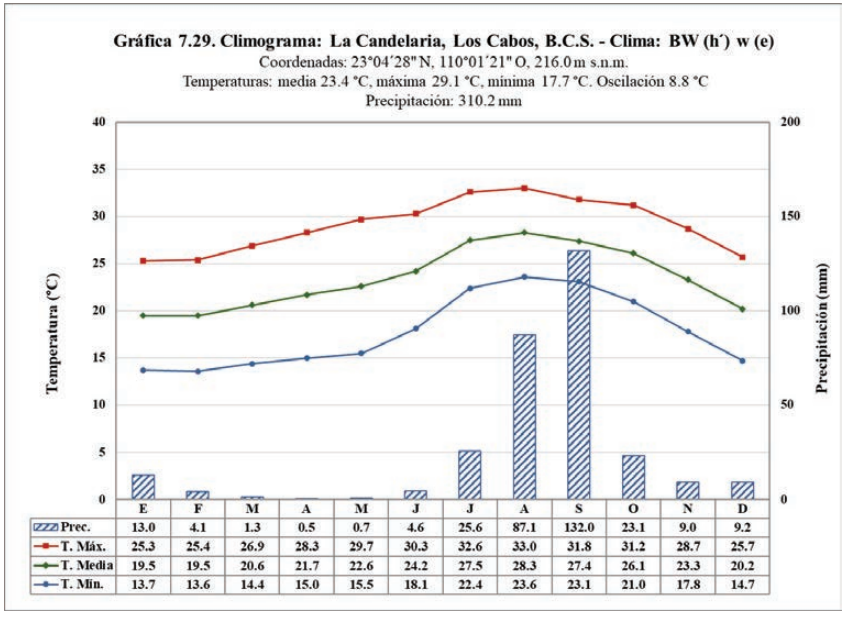
Además, por estar en el extremo meridional del estado, y donde pasa el Trópico de Cáncer, las localidades de este municipio registran, en general, una temperatura más alta tanto en verano como en invierno. Asimismo, la precipitación anual es de las más altas de la entidad.

7.8.1. Vertiente suroeste-sierra

La estación de La Candelaria (anexo 7.5) es la única de este municipio que se encuentra en la vertiente occidental de la sierra de La Laguna, a unos 200 m de altitud.

Recibe cierta influencia del océano Pacífico, la cual se refleja en un aumento gradual de la temperatura a lo largo del año. La temperatura media anual es mayor de 22° C y la media de todos los meses de invierno supera los 18° C.

En la gráfica 7.29 se presenta el climograma de La Candelaria y se aprecia que su clima es **BW (h´) w (e)**, muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2%, y una oscilación extremosa.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	13.0	4.1	1.3	0.5	0.7	4.6	25.6	87.1	132.0	23.1	9.0	9.2
T. Máx.	25.3	25.4	26.9	28.3	29.7	30.3	32.6	33.0	31.8	31.2	28.7	25.7
T. Media	19.5	19.5	20.6	21.7	22.6	24.2	27.5	28.3	27.4	26.1	23.3	20.2
T. Mín.	13.7	13.6	14.4	15.0	15.5	18.1	22.4	23.6	23.1	21.0	17.8	14.7

Nota: periodos: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1978-2023).

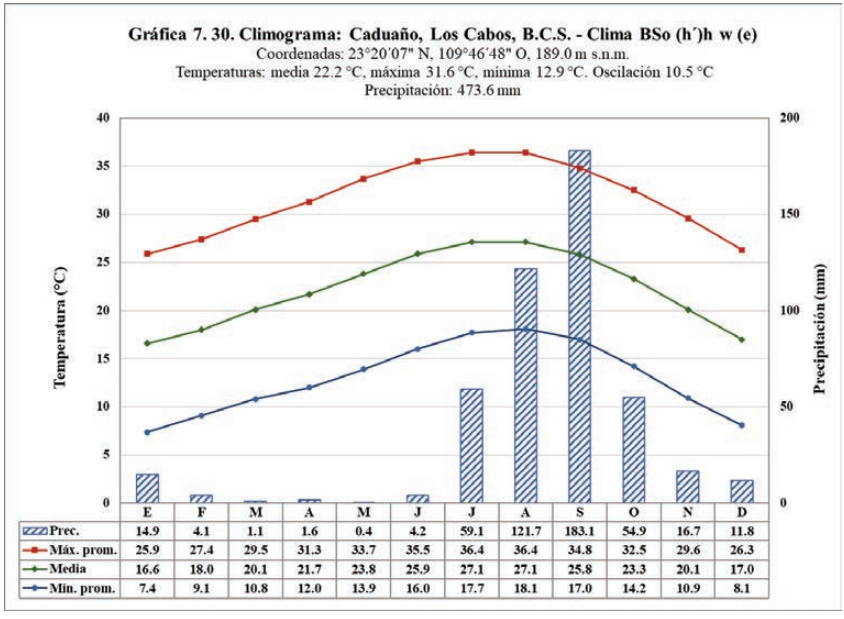
7.8.2. Vertientes sureste-sierra y mesas

Las estaciones que se ubican en la vertiente sureste de la sierra de La Laguna y en las mesas que están al pie de ella y de la sierra de La Trinidad se encuentran más elevadas que las demás (anexo 7.5). La de mayor altitud es San Felipe, con 380 m; en cambio, en las mesas, que están entre 150 y poco más de 200 m, se encuentran Agua Caliente, Mangle, Caduaño y Yeneká.

Estas estaciones registran una temperatura media anual también superior a 22° C, pero en invierno todavía se registran temperaturas menores de 18° C. Además, son las que reciben la mayor cantidad de lluvia anual en el municipio, por lo cual su clima es más húmedo.

El clima es **BS$_0$ (h´)h w (e)**, seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2%,

y una oscilación térmica extremosa. Un ejemplo corresponde a Caduaño (gráfica 7.30).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	14.9	4.1	1.1	1.6	0.4	4.2	59.1	121.7	183.1	54.9	16.7	11.8
Máx. prom.	25.9	27.4	29.5	31.3	33.7	35.5	36.4	36.4	34.8	32.5	29.6	26.3
Media	16.6	18.0	20.1	21.7	23.8	25.9	27.1	27.1	25.8	23.3	20.1	17.0
Mín. prom.	7.4	9.1	10.8	12.0	13.9	16.0	17.7	18.1	17.0	14.2	10.9	8.1

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1942-2024).

Sin embargo, hay dos excepciones. La primera es Agua Caliente, dado que tiene una temperatura más alta y, en consecuencia, su clima es **BS₀ (h´) w (e)**, o sea, seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2%, y una oscilación extremosa.

La segunda excepción corresponde a Yeneká, pues presenta una oscilación de 16.2° C, por lo que su clima es **BS₀ (h´) w (e´)**, seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2%, y una oscilación muy extremosa.

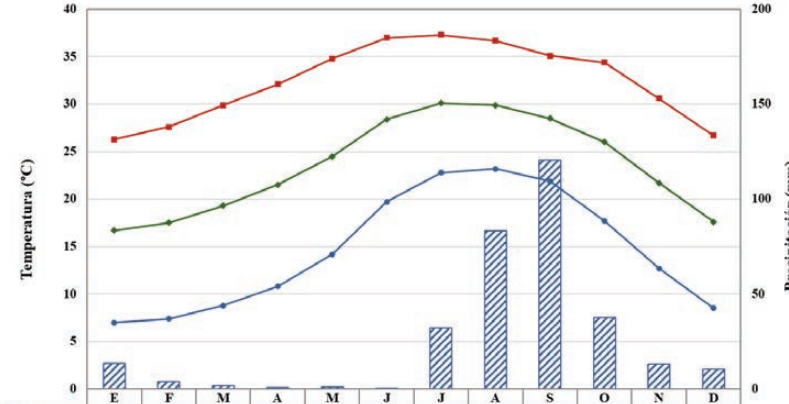
7.8.3. Vertiente este-valles y costa oriental-norte

Las estaciones ubicadas en los valles que están junto a los cauces de los arroyos y que se encuentran a menor altitud, cerca de 100 m, como Las Cuevas y Santiago, tienen un clima igual que el de las estaciones que están en la costa oriental-norte, como La Ribera y Las Barracas.

En estas localidades la temperatura media anual sobrepasa los 22° C, pero la de uno o dos meses de invierno es menor de 18° C. Asimismo, la precipitación es más reducida que en la sierra y las mesas.

Su clima corresponde a **BW (h´)h w (e)**, esto es, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%, y una oscilación extremosa. Un ejemplo es la estación de Santiago (Gráfica 7.31).

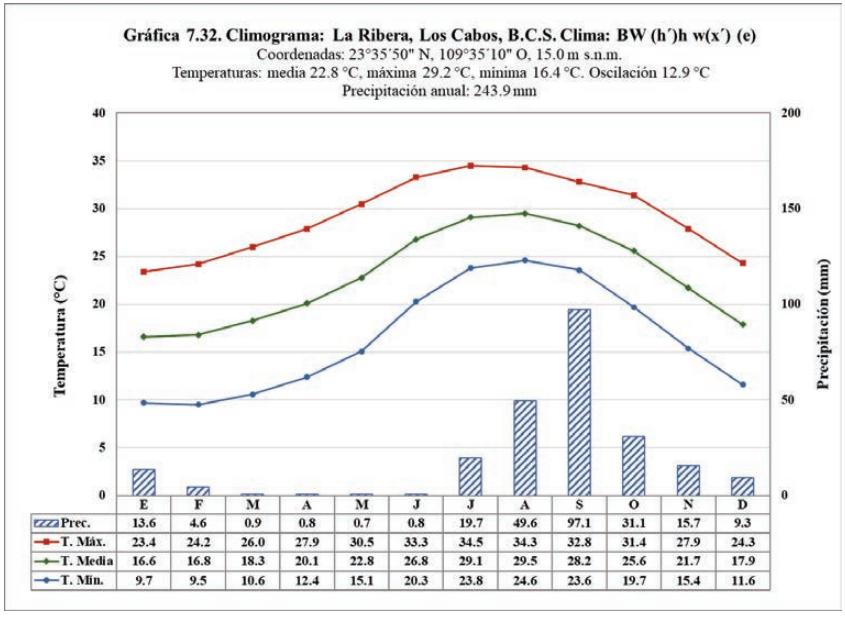
Gráfica 7.31. Climograma: Santiago, Los Cabos, B.C.S. - Clima BW (h´)h w (e)
Coordenadas: 23°29´25" N, 109°42´50" O, 115.0 m s.n.m.
Temperaturas: media 23.5 °C, máxima 32.4 °C, mínima 14.6 °C. Oscilación 13.4 °C
Precipitación: 318.4 mm



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	13.4	3.8	1.7	0.8	1.2	0.5	32.1	83.2	120.4	37.7	13.3	10.3
T. Máx.	26.3	27.6	29.9	32.1	34.8	37.0	37.3	36.7	35.1	34.4	30.6	26.7
T. Media	16.7	17.5	19.3	21.5	24.5	28.4	30.1	29.9	28.5	26.0	21.7	17.6
T. Mín.	7.0	7.4	8.8	10.8	14.2	19.7	22.8	23.2	21.9	17.7	12.7	8.5

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1937-2024).

La única excepción, en cuanto a la precipitación se refiere, es La Ribera (gráfica 7.32), donde llueve menos, pero tiene una mayor proporción de lluvias de invierno. Su clima es **BW (h´)h w(x´) (e)**, muy seco, cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2% y una oscilación extremosa.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	13.6	4.6	0.9	0.8	0.7	0.8	19.7	49.6	97.1	31.1	15.7	9.3
T. Máx.	23.4	24.2	26.0	27.9	30.5	33.3	34.5	34.3	32.8	31.4	27.9	24.3
T. Media	16.6	16.8	18.3	20.1	22.8	26.8	29.1	29.5	28.2	25.6	21.7	17.9
T. Min.	9.7	9.5	10.6	12.4	15.1	20.3	23.8	24.6	23.6	19.7	15.4	11.6

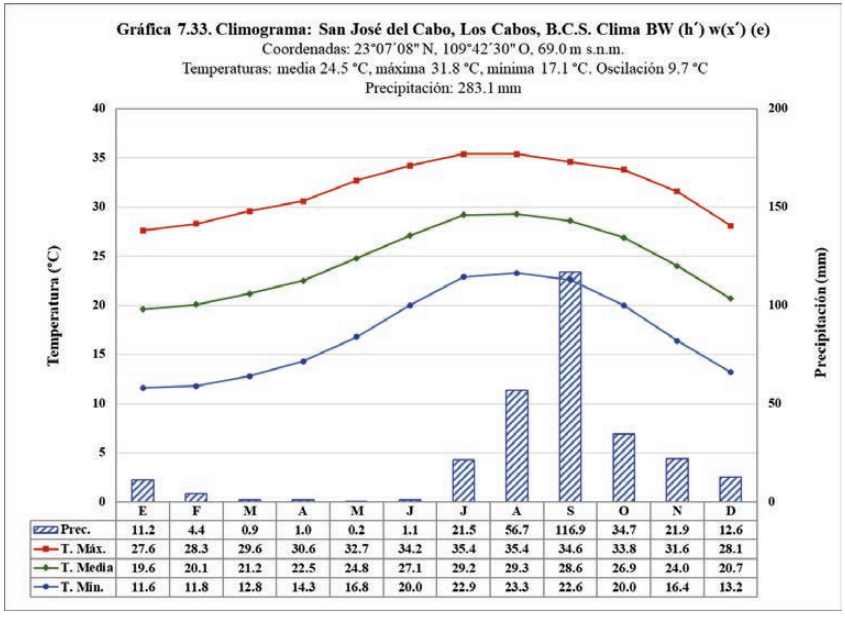
Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1946-2024).

7.8.4. Costa oriental-sur

Las estaciones climatológicas de la costa oriental-sur (anexo 7.5), como Boca del Salado, Cabo San Lucas y San José del Cabo presentan una precipitación anual similar a las que están en la costa oriental-norte. Pero la temperatura es más alta, pues la media anual sobrepasa los 22° C, y la invernal es mayor de 18° C en todos los meses.

Su clima es **BW (h´) w(x´) (e)**, es decir, muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación en

invierno mayor de 10.2% y una oscilación térmica extremosa. Un ejemplo es San José del Cabo (gráfica 7.33).



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec.	11.2	4.4	0.9	1.0	0.2	1.1	21.5	56.7	116.9	34.7	21.9	12.6
T. Máx.	27.6	28.3	29.6	30.6	32.7	34.2	35.4	35.4	34.6	33.8	31.6	28.1
T. Media	19.6	20.1	21.2	22.5	24.8	27.1	29.2	29.3	28.6	26.9	24.0	20.7
T. Mín.	11.6	11.8	12.8	14.3	16.8	20.0	22.9	23.3	22.6	20.0	16.4	13.2

Nota: periodos de registro: temperaturas (1991-2020) y precipitación (1926-2024).

7.8.5. Corredor urbano

La estación de Santa Anita, que está en la llanura costera que da al sur del municipio, tiene la temperatura anual más alta de las estaciones tanto de este municipio como de la entidad. Además, es más húmeda y presenta una mayor cantidad de precipitación anual respecto a muchas de las estaciones cercanas.

Su clima es **BS_0 (h´) w (e)**, es decir, seco, muy cálido, con lluvias en verano, un porcentaje de precipitación de invierno entre 5 y 10.2% y una oscilación térmica extremosa.

8. Discusiones, conclusiones y recomendaciones

8.1. Discusiones

Es importante reflexionar sobre algunos de los temas tratados en este libro y, de igual manera, hacernos preguntas sobre el alcance que pueden tener.

Por su situación geográfica, advertimos que Baja California Sur tiene un clima muy seco, con una alta radiación solar, un gran número de días despejados y una temperatura sumamente alta durante el verano y parte del otoño.

Por una parte, el clima en la entidad tiene varias componentes que se consideran un recurso renovable y limpio, como la radiación solar, el viento y las nieblas, que pueden y deben ser más aprovechadas.

Por otra, las altas radiaciones y temperaturas de ciertas épocas, que son típicas de nuestro estado, ya representan un riesgo para la salud de las personas y los animales, pues pueden sufrir de deshidratación, insolación o golpe de calor. Además, cuando duran muchos días, las ondas de calor pueden exacerbar esa carga por calor.

Sin embargo, ante las claras evidencias de un aumento en la temperatura en nuestro planeta, tanto del aire como del mar, debemos reflexionar sobre las consecuencias que pueden tener en el ambiente, las plantas, los animales, las personas y las actividades económicas del estado.

El calentamiento del aire en una zona seca, como la nuestra, provoca también una mayor evaporación de las superficies, lo que aumenta la sequedad del ambiente. Esto se agrava cuando se presentan años muy secos, pues la sequía se prolonga por más tiempo y repercute, entre otros aspectos, en la vegetación, los animales silvestres, la población y el sector agropecuario.

Además, hay que tomar en cuenta que la principal fuente de abastecimiento de agua en Baja California Sur es la subterránea que se obtiene a través del bombeo.

Ya en la actualidad se tienen problemas de escasez de agua en algunas zonas rurales y en el suministro de agua potable en las urbanas. En ciudades como La Paz y Cabo San Lucas, el agua no llega diariamente a todas las viviendas, por lo que se han establecido tandeos por secciones.

Esta situación puede empeorar en la entidad ante el aumento de la población y el crecimiento de las ciudades, pues se requiere cada vez de más agua para satisfacer las necesidades domésticas, agropecuarias o del sector terciario, como son los hoteles.

Asimismo, el calentamiento del mar genera, por un lado, un aumento en su nivel, debido a una mayor expansión del agua y a la fusión de los hielos continentales que vierten sus aguas en los océanos.

Y, por otro lado, provoca también un aumento en la intensidad de los ciclones tropicales, por lo que sus vientos pueden alcanzar una mayor fuerza destructiva, y las mareas de tormenta y el oleaje pueden ser más altos.

Lo anterior representa un gran riesgo para la entidad, pues al estar prácticamente rodeada por el mar, un aumento en su nivel y en las marejadas causadas por los huracanes puede afectar las

costas, los sitios de anidación de aves y tortugas, los arrecifes, los humedales y las construcciones aledañas.

Además, dicho aumento en el nivel del mar puede generar una mayor intrusión salina, afectando a los mantos acuíferos, tan preciados en el estado.

Necesitamos estar preparados para enfrentar los cambios socioeconómicos y climáticos que están ocurriendo, así como mitigar de la mejor manera posible sus consecuencias.

Hay que preguntarnos qué opciones tenemos ante este cambio climático.

8.2. Estaciones climatológicas convencionales

El estado de Baja California Sur cuenta con más de cien estaciones climatológicas convencionales que se encuentran distribuidas a lo largo y ancho de su territorio. Trabajan según las normas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), y realizan las mediciones necesarias de temperatura y precipitación que permiten analizar su comportamiento y determinar los diferentes tipos de clima.

Además, la gran mayoría de ellas cuentan con series lo suficientemente largas que sirven de referencia para su comparación con los registros más recientes. Esto ayuda a determinar sus anomalías y establecer si éstas forman parte de la variabilidad climática normal, o bien ya corresponden propiamente a un cambio climático.

Recomendaciones

Lo anterior refleja la importancia y el alcance que tienen las estaciones climatológicas convencionales. Con el fin de que éstas sigan brindando un registro constante y confiable, se recomiendan las siguientes acciones.

Por un lado, se requiere que haya un continuo mantenimiento de las instalaciones físicas, que incluyen: el cerco perimetral, la

puerta, la garita meteorológica, la base y el empaque del pluviómetro, la base del evaporímetro y la torre del anemoscopio.

Asimismo, se aconseja una constante verificación de que el instrumental esté completo y en buen estado, es decir, que haya: un termómetro Six, con su imán; un pluviómetro, con embudo, vaso medidor y regla de madera; un evaporímetro, con cilindro de reposo y tornillo micrométrico; y un anemoscopio, con veleta, cruceta, lámina basculante y escala del viento.

También es necesaria una buena capacitación para que el personal operador (gratificado) lleve a cabo las mediciones y las observaciones diarias de la mejor manera posible, y que sepa llenar de manera correcta y completa el formato mensual correspondiente.

Por último, es importante reconocer y hacerles saber a los gratificados, la valiosa labor que llevan a cabo; misma que permite que todos nosotros podamos contar con el gran cúmulo de información que han recabado, día con día, desde hace muchas décadas.

Por lo mismo, es necesario aumentar también su gratificación económica.

8.3. Factores que influyen en el clima de Baja California Sur

El clima que prevalece en el estado de Baja California Sur es muy seco o árido. Los factores que influyen en el clima son muy variados, pueden ser astronómicos, geográficos, oceánicos, atmosféricos, biológicos, humanos, entre otros.

Por su situación geográfica la entidad se ubica en el noroeste de México, en la parte meridional de la península de Baja California. Tiene un territorio estrecho y alargado que está prácticamente rodeado por mar.

Además, por su latitud se encuentra atravesado por el Trópico de Cáncer, por lo que se extiende de una zona tropical a una subtropical. En consecuencia, el sur de la entidad presenta una mayor radiación solar que el norte. Asimismo, los valores más altos de radiación ocurren durante los meses de primavera y principios de

verano, que son generalmente secos y despejados; pero, después, cuando aumenta la humedad y la nubosidad, comienza a disminuir la radiación solar, y en diciembre alcanza sus valores mínimos.

Las variaciones diurnas, mensuales y anuales de la temperatura en Baja California Sur están directamente relacionadas también con su latitud, y con el balance de la radiación local. Las estaciones climatológicas localizadas en el sur del estado presentan, en general, una temperatura media mayor que las ubicadas en el norte.

Sin embargo, vemos que hay también otros factores, como el relieve y la altitud, la cercanía o lejanía al mar, la circulación atmosférica, la temperatura del mar, las corrientes marinas y las surgencias, que ejercen un papel importante en la temperatura, la precipitación y en los demás elementos climáticos, como la presión, los vientos, la humedad y la nubosidad y las nieblas.

Asimismo, existe un notable contraste en la temperatura y la precipitación de las estaciones climatológicas que se ubican en el occidente del estado y de las que están situadas en el centro y el oriente. Esto se debe, por un lado, a que la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico es menor que la del golfo de California, como consecuencia de la corriente marítima fría de California que desciende en latitud y refresca la costa oeste de toda la península de Baja California. Por otro lado, el poniente de la entidad está también bajo una mayor influencia de los vientos predominantes del oeste que soplan desde el Pacífico hacia la costa y que son generalmente más frescos.

Lo anterior favorece a que en esta parte occidental de la entidad se presenten temperaturas más bajas, vientos más intensos, nubes de carácter estable, como las nieblas, y menores precipitaciones. En cambio, la parte oriental, por colindar con el golfo de California, cuyas aguas son normalmente más cálidas, presenta temperaturas más altas, nubes de inestabilidad y mayores precipitaciones.

Por último, las surgencias de agua más fría que ocurren durante algunos meses tanto en la costa del Pacífico como en la del golfo de California favorecen, en general, un descenso en la

temperatura del aire en las zonas costeras; y, por lo antes señalado, puede haber zonas más localizadas, como Bahía Asunción y Punta Eugenia, con temperaturas significativamente más bajas.

Además, son importantes el relieve y la altitud, porque modifican el comportamiento de la temperatura y la precipitación. Baja California Sur se encuentra atravesada de norte a sur por varias serranías, en el norte destacan las sierras de San Francisco y Guadalupe; hacia el centro y sur del estado se encuentra la sierra de La Giganta; y en el extremo sur de la entidad está la sierra de La Laguna.

Estas serranías son divisorias de aguas a lo largo de todo el territorio. En los municipios de Mulegé y Comondú, así como en el norte de La Paz, presentan hacia el occidente una amplia vertiente y una gran llanura que llega al océano Pacífico. Mientras que hacia el este la vertiente es más pronunciada y la llanura que colinda con el golfo de California es muy angosta; esto mismo ocurre en el municipio de Loreto. En cambio, en el sur de la entidad, tanto en el municipio de La Paz como en Los Cabos, la vertiente occidental que llega al Pacífico es más angosta, en tanto que la oriental que colinda con el golfo es más amplia.

En consecuencia, vemos que la temperatura es normalmente más alta en las zonas bajas y costeras, y disminuye conforme aumenta la altitud en las mesas y las serranías. La precipitación también presenta sus diferencias, por lo general llueve menos en las costas y las llanuras, y la precipitación aumenta en las zonas de mayor elevación.

Por otra parte, la misma atmósfera repercute en estos elementos. Notamos que una gran parte del año la entidad se encuentra bajo el efecto del anticiclón semipermanente del Pacífico nororiental que genera, en esta región, una estabilidad y sequedad en el aire, así como una escasez de precipitación, típicas de una alta presión.

En cambio, en otras épocas del año se presentan ciertos sistemas atmosféricos que favorecen una inestabilidad en el aire, un aumento en la humedad, la nubosidad y la precipitación. Dentro de estos sistemas se encuentran los monzones y los ciclones tro-

picales que ocurren en verano y parte de otoño, y los frentes fríos de invierno.

En cuanto a los ciclones tropicales, éstos traen, en general, fuertes vientos y mareas de tormenta, así como intensas lluvias que pueden provocar potentes avenidas en los arroyos, inundaciones en las partes bajas y deslaves en las laderas de los cerros, que afectan el ambiente y ponen en riesgo a la población. Sin embargo, las lluvias son más benéficas para la entidad y para otros estados de nuestro país, ya que el aporte de agua favorece a las plantas, los animales, el almacenamiento de las presas, así como en la recarga de los mantos acuíferos y la mitigación de incendios.

Existen también algunos fenómenos de interacción océano-atmósfera como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) que influyen en el comportamiento de la temperatura y la precipitación de esta zona. Se observó que algunos años cuando ocurrió un episodio cálido de El Niño, y en la entidad la temperatura superficial del mar fue más alta de lo normal, algunas estaciones climatológicas presentaron también sus temperaturas máximas extremas. Asimismo, algunos ciclones tropicales que llegaron al estado y dejaron fuertes precipitaciones coincidieron con un evento cálido del ENOS.

Y, por el contrario, cuando ocurrió un evento frío de La Niña y la temperatura superficial del mar fue más baja de lo normal, entonces varias estaciones climatológicas tuvieron sus temperaturas mínimas extremas. Algunos años extremadamente secos coincidieron también con un evento frío de La Niña.

Por último, las actividades humanas influyen también en el comportamiento de los elementos climáticos. Se realizó un breve análisis para determinar si en la entidad sólo existe cierta variabilidad natural, entre un periodo de tiempo y otro, o bien si ya hay un cambio climático como consecuencia de dichas actividades.

En este análisis se comparó la temperatura media anual de cuatro grupos de normales climatológicas, desde 1961 hasta 2020, la cual arrojó un comportamiento heterogéneo en toda la entidad.

De 83 estaciones climatológicas analizadas en los cinco municipios se encontró que: en 47% de ellas se presentó una tendencia ascendente de la temperatura, lo que indica un cambio climático; en 42% se mantuvo prácticamente igual, lo que muestra una variabilidad natural; y en 11% se tuvo un descenso de temperatura. En conclusión, no se observó un patrón regular.

Uno de los cambios climáticos más notorios en el mundo es el del clima urbano, donde se forman las llamadas islas de calor. El cambio se debe al aumento de la población, la transformación en el uso del suelo y el crecimiento urbano, pues las banquetas, el pavimento y el material de las construcciones absorben el calor durante el día y lo expiden al aire durante la tarde y la noche, elevando su temperatura, tanto hacia afuera de las construcciones como hacia dentro.

Vemos que en algunas ciudades de Baja California Sur ya está ocurriendo este fenómeno, como en La Paz, Loreto, Cd. Constitución, Guerrero Negro y San José del Cabo, donde se está registrando un constante aumento de la temperatura.

Recomendaciones

Por su situación geográfica y por tener un gran número de días despejados, vemos que Baja California Sur cuenta con un importantísimo recurso: la radiación solar.

Actualmente estamos viviendo un cambio climático, un aumento en la temperatura debido al uso de combustibles fósiles que emiten dióxido de carbono a la atmósfera, y por ser un gas de efecto de invernadero, absorben cada vez más los rayos infrarrojos, es decir, el calor.

Por ello es recomendable el aprovechamiento de la energía que proporciona el Sol que, además, es renovable y limpia. Su componente luminosa se puede aprovechar en los paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica; y la calorífica, para el calentamiento de agua.

La información climatológica y meteorológica es sumamente importante para comprender muchos de los fenómenos que ocurren en nuestro estado. Por ejemplo, en el occidente se presentan ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que favorecen la formación de nieblas. Éstas son más frecuentes en algunas zonas donde ya se han implementado sistemas de captura de agua. Es recomendable continuar con estos estudios y aplicaciones para tener, aunque de manera local, un mayor abastecimiento de este recurso.

El conocimiento climatológico y de la evolución de los fenómenos meteorológicos y oceánicos, así como su pronóstico puede ser también de gran utilidad para el gobierno, las empresas, las organizaciones y la ciudadanía en general para prever los efectos que pueden tener los ciclones tropicales y los eventos cálidos de El Niño o los fríos de La Niña en la entidad.

En cuanto a los ciclones tropicales, vemos que Baja California Sur es una de las entidades federativas con mayor incidencia de estos hidrometeoros en el país, sobre todo los municipios de Los Cabos y La Paz que, por su ubicación geográfica, son por donde más pasan en la entidad.

Por lo mismo, se recomienda tomar las medidas apropiadas para prevenir los daños y proteger a la población y sus bienes.

Es importante reubicar las construcciones que están en áreas vulnerables, como son las partes bajas. Se pueden construir obras de protección, por ejemplo: escolleras, diques y rompeolas, en las costas; y bordos, represas y presas, en los cauces de los arroyos. Estas últimas obras pueden servir también para almacenar el agua, el vital recurso que es tan escaso en la entidad y, que año con año, nos aportan los ciclones tropicales.

Respecto a los episodios de El Niño y La Niña, se presentan por lo general condiciones de temperatura y precipitación que son opuestas. Por lo cual es recomendable conocer los efectos que estos fenómenos han tenido en el pasado, para entender mejor lo que puede ocurrir en el futuro si se presenta un evento cálido o uno

frío. De esta manera podemos estar mejor preparados y minimizar sus consecuencias.

En relación con el cambio climático y el clima urbano, se recomienda investigar y analizar más a fondo las temperaturas en la entidad, pues éstas son normalmente altas en una parte del año.

Por lo mismo, es importante conocer la frecuencia de días consecutivos con muy altas temperaturas, pues con el cambio climático están aumentando. Las altas frecuencias son las que representan el mayor riesgo, ya que pueden afectar a las plantas, sobre todo cuando hay sequías, y generar una sobrecarga de calor y fatiga crónica en las personas y los animales.

Se sugiere la implementación de ciertas estrategias que se pueden llevar a cabo a diferentes niveles. Por ejemplo, de manera individual es importante protegerse de las altas radiaciones y temperaturas, evitando exponerse a ellas durante las horas en que éstas son más intensas y permanecer en lugares con ventilación.

Además, es necesario el uso de sombreros, sombrillas, cremas protectoras, lentes oscuros, ropa holgada de colores claros. Asimismo, es importante sellar puertas y ventanas para conservarlas aisladas y ahorrar energía; y se recomienda mantener las viviendas cerradas durante el día para evitar las ganancias de calor, y ventilarlas por las noches.

También es recomendable realizar estudios de bioclimatología e implementar medidas apropiadas en las edificaciones. Se deben de tomar en cuenta la orientación, el color, el material, el aislamiento en las construcciones y la ubicación de las ventanas. Se sugiere también poner aleros, parte-soles, malla sombras, así como sembrar plantas nativas que den sombra y no requieran tanta agua.

8.4. Determinación climática

La determinación del clima de Baja California Sur se llevó a cabo con base en la clasificación de Köppen, que fue modificada para nuestro país por Enriqueta García. Asimismo, se hicieron modifica-

ciones menores para adaptarla a la precipitación de la entidad. Esta clasificación se hizo tomando en cuenta las regiones fisiográficas, divididas también por municipios.

8.4.1. Municipio de Mulegé

En el municipio de Mulegé las estaciones climatológicas analizadas presentan en general un clima muy seco, BW, que tiene ciertas variantes de temperatura y precipitación.

De oeste a este hay un cambio tanto en la temperatura como en el régimen de lluvias. En el occidente, por la influencia de las aguas más frías del Pacífico, las condiciones de temperatura son en general semicálidas, con excepción de Bahía Asunción, cuya temperatura es templada. Asimismo, en esta región occidental, por el efecto de los frentes fríos, predominan las lluvias de invierno. Sin embargo, en algunas estaciones climatológicas de la llanura y la vertiente occidentales ya se presenta una transición a lluvias de verano.

La serranía también es semicálida, pero las lluvias son principalmente de verano, dado que reciben la influencia de los fenómenos que ingresan por el golfo de California. La estación de Guadalupe es una excepción en el municipio, pues se encuentra a mayor altitud, por lo que es más húmedo; su clima corresponde al subtipo BS, es decir, seco.

En cuanto a la vertiente y la costa orientales, éstas presentan condiciones de temperaturas cálidas y un régimen de lluvias que es también de verano, con un porcentaje de precipitación invernal superior a 10.2%.

La oscilación térmica en este municipio es generalmente extremosa, pero hay dos excepciones. La primera corresponde a Punta Eugenia y Bahía Asunción que tienen poca oscilación, y la segunda se tiene en algunas estaciones climatológicas de la sierra, como Santa Martha, San Martín y San Miguel, y otras de la vertiente oriental, como San José de Magdalena y Santa Águeda, donde es muy extremosa.

8.4.2. Municipio de Comondú

Las estaciones climatológicas del municipio de Comondú también presentan un clima muy seco, BW, con variaciones longitudinales, es decir, de oeste a este. En la gran mayoría de las estaciones climatológicas situadas en la costa y la llanura occidentales tienen condiciones de temperatura semicálidas, por estar cerca del océano Pacífico. En cambio, en el centro del municipio de Comondú, en dirección a la serranía, se tienen temperaturas cálidas.

En cuanto al régimen de lluvias en Comondú, algunas estaciones cercanas a la costa tienen lluvias en invierno, pero la mayoría presentan cierta transición a verano, con excepción de las estaciones localizadas más al sur, donde su régimen de lluvias es de verano, con un porcentaje de precipitación invernal superior a 10.2%.

La oscilación térmica en este municipio es extremosa. Como resultado de la acción moderadora del océano Pacífico, que se extiende hasta el centro de este municipio, ninguna estación presenta una oscilación muy extremosa. Cabe recordar que Comondú carece de estaciones climatológicas en la angosta y escarpada vertiente oriental.

8.4.3. Municipio de Loreto

El clima en las estaciones del municipio de Loreto es también muy seco, BW. Como es un municipio más pequeño que se encuentra bajo la influencia del golfo de California, presenta muy pocas variantes en cuanto a temperatura y ninguna de precipitación.

Las condiciones de temperaturas son cálidas, con excepción de la ciudad de Loreto que es muy cálida. El régimen de lluvias en todas las estaciones climatológicas es de verano, con un porcentaje de precipitación invernal superior a 10.2%.

La oscilación térmica de la mayoría de las estaciones de Loreto es extremosa, pero en las tres localidades ubicadas en el

norte del municipio, o sea, San Nicolás, El Rosarito y San Juan Londó, es muy extremosa.

8.4.4. Municipio de La Paz

Las estaciones del municipio de La Paz analizadas presentan tres subtipos del grupo de climas secos, B; y un subtipo del grupo de climas templados, C. Sus variaciones de temperatura y precipitación se dan, sobre todo, por la altitud y la vertiente en las que se encuentran.

Las estaciones del norte del municipio, de la llanura occidental-sur y de la llanura oriental presentan un clima muy seco, BW, con condiciones de temperatura cálidas, y un régimen de lluvias de verano, con porcentaje de precipitación invernal superior a 10.2%. La excepción corresponde a algunas estaciones de la llanura occidental del norte del municipio, Las Pocitas, El Rosario y El Carrizal, que por tener una mayor influencia del Pacífico sus condiciones de temperatura son semicálidas.

En cuanto a las estaciones ubicadas en la zona costera oriental, como La Paz, El Sargento y Las Palmas, éstas también tienen un clima BW y su régimen es igual, de lluvias de verano, pero sus condiciones de temperatura son muy cálidas.

Las estaciones ubicadas en las serranías, por estar a mayor altitud, son más húmedas y presentan el subtipo seco BS_0. Sin embargo, éstas tienen ciertas variaciones en cuanto a su temperatura y régimen de lluvias.

La mayoría tienen condiciones de temperaturas cálidas, pero las que presentan cierta influencia del Pacífico, son semicálidas, y las que están más al sur son muy cálidas. Todas tienen un régimen de lluvias de verano.

Los otros dos tipos de climas corresponden a estaciones todavía a mayor altitud, por lo que son más frescas y húmedas. Por un lado, San Vicente de la Sierra que presenta otro subtipo, el BS_1, o

semiseco. Y, por otro, la Sierra de La Laguna, que ya pertenece al grupo templado, C.

La oscilación térmica de todas las estaciones del municipio de La Paz es extremosa.

8.4.5. Municipio de Los Cabos

La gran mayoría de las estaciones del municipio de Los Cabos se encuentran en la vertiente oriental que colinda con el golfo de California, por lo que su influencia es determinante en la temperatura y la precipitación.

En este municipio se presentan dos subtipos del grupo seco, B. Ambos muestran, a su vez, algunas variantes de temperatura y precipitación, dadas principalmente por las diferencias de altitud.

Todas las estaciones de este municipio tienen un régimen de lluvias de verano, con un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%. También todas presentan condiciones de temperaturas cálidas o muy cálidas.

En la vertiente sureste de la sierra de La Laguna y en las mesas, también ubicadas al este de ella, las precipitaciones en verano son muy copiosas, por lo que su clima es más húmedo y presentan un subtipo BS_0, o seco. En cuanto al resto de las estaciones, la precipitación es un poco menor, por lo que su clima es más seco y le corresponde el subtipo BW.

En este municipio, al igual que en Comondú y La Paz, todas las estaciones tienen una oscilación térmica extremosa, en ninguna de ellas es muy extremosa.

Recomendaciones

El conocimiento del clima de un lugar nos permite entender mejor el comportamiento de la temperatura y la precipitación, así como de otros elementos climáticos que tienen lugar a lo largo del día, durante las estaciones del año y a través de los años.

Debido a que estos elementos climáticos influyen en el ambiente, la población y en nuestras actividades, se recomienda usar este conocimiento climático para mejorar el desarrollo de las comunidades y proteger al medio.

Su aplicación es necesaria en la planeación y en el óptimo desarrollo de múltiples actividades, como la agricultura, la ganadería, las pesquerías, la explotación forestal, la gestión del agua. También sirve en las industrias, la generación de energía renovable y no renovable, la construcción y la bioarquitectura, el comercio y el transporte terrestre, marítimo y aéreo.

Se recomienda su uso en la protección de la población y de los bienes privados y públicos, en la mitigación y la prevención de incendios, en la salud y el bienestar de las personas. Dicha información es útil también en los diferentes estudios de carácter ambiental, y en la determinación del cambio climático antrópico, con el fin de poder tomar las medidas de mitigación y de adaptación adecuadas para cada lugar.

Por lo anterior, se recomienda la difusión de estos resultados en diversos sectores, desde el gobierno, las organizaciones no gubernamentales, los centros de investigación, los medios de comunicación y las empresas, hasta los diferentes niveles escolares y la ciudadanía en general.

Bibliografía y referencias

Aguirre Gómez, Raúl. (2002). *Los mares mexicanos a través de la percepción remota.* Temas selectos de geografía de México. México: UNAM-Instituto de Geografía/Plaza y Valdés.

Amador, Jorge, Eric Alfaro, Omar G. Lizano, y Víctor Magaña. (2006). Atmospheric forcing of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography, 69,* 101-142. Elsevier.

Arrambídez, Guillermo. (2016). *Un romance, cuentos y narraciones de Baja California Sur.* (Compilador Antonio Sequera). La Paz, BCS: Instituto Sudcaliforniano de Cultura/Secretaría de Cultura/Gobierno de Baja California Sur.

Badan-Dangon, A., C. J. Koblinsky, y T. Baumagartner. (1984). Spring and summer in the Gulf of California: Observations of surface thermal patterns. *Oceanologica Acta 1985, 8*(1), 13-22.

Badan-Dangon, Antoine, Clive E. Dorman, Mark A. Merrifield, y Clinton D. Winant. (1991). The Lower Atmosphere Over the Gulf of California. *Journal of Geophysical Research, 96*(C9), 16,877-16,896.

Bakun, Andrew, y Craig Nelson. (1976). *Climatology of upwelling related processes off Baja California.* (pp. 107-127). Monterey, California: National Marine Fisheries Service/NOAA.

Beier, E. (1997). A Numerical Investigation of the Annual Variability in the Gulf of California. *J. Phys. Oceanogr, 24,* 615-632.

Bernal, Gladys, Pedro Ripa, y Juan Carlos Herguera. (2001). Variabilidad oceanográfica y climática en el bajo golfo de California: Influencias del trópico y Pacífico norte. *Ciencias Marinas, 27*(4), 596-617.

Blake, Eric S. (2019). *Hurricane Sergio, Tropical Cyclone Report, National Hurricane Center.* NWS/NOAA. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep212018_Sergio.pdf

Bravo Lujano, Cirilo. (2014). *Reseña del huracán Odile del océano Pacífico.* Ciudad de México: SMN/Conagua. https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2014-Odile.pdf

Bravo Lujano, Cirilo. (2015). *Reseña del huracán Blanca del océano Pacífico.* Ciudad de México: SMN/Conagua. https://smn.conagua.gob.mx/tools/data/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2015-Blanca%20.pdf

Bucci, Lisa R. (2024). *Hurricane Norma, Tropical Cyclone Report.* National Hurricane Center/NWS/NOAA. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep172023_Norma.pdf

Cangialosi, John P., y Todd B. Kimberlain. (2015). *Hurricane Odile, Tropical Cyclone Report.* National Hurricane Center/NWS/NOAA. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep152014_Odile.pdf

Conagua. (2012). *Servicio Meteorológico Nacional: 135 años de historia en México.* México, DF.

——. (s/f). *Datos climatológicos.* Archivos de registros de estaciones climatológicas convencionales. La Paz, BCS.

Conagua-OMM. (1990). *Guía de prácticas climatológicas.* OMM, núm. 10. México, DF.

——. (2001). *Prácticas operativas y de mantenimiento en estaciones climatológicas convencionales. Manual para el personal operador (gratificado).* Informe final PROMMA/OMM, núm. 67-02. México, DF.

Douglas, Michael W. (1993). *The Mexican Monsoon* (pp. 85-90). VI Congreso Nacional de Meteorología, II Congreso Iberoamericano del Medio Ambiente Atmosférico (CIAMAA/93), Organización Mexicana de Meteorólogos, A. C. (OMMAC). México, DF.

Durazo, R., A. M. Ramírez-Manguilar, L. E. Miranda, y L. A. Soto-Mardones. (2010). Climatología de variables hidrográficas. *Dinámica del ecosistema pelágico frente a Baja California* (pp. 25-57). INE-Semarnat.

Espinosa-Carreón, Leticia, P. T. Strub, Emilio Beier, Francisco Ocampo-Torres, y Gilberto Gaxiola-Castro. (2004). Seasonal and interannual variability of satellite-derived chlorophyll pigment, surface height, and temperature off Baja California. *Journal of Geophysical Research,* vol. 109. doi: 10.1029/2003JC002105

Farfán, L., y J. Zehnder. (1993). *Propagating and Stationary Mesoscale Systems over Northwest Mexico during Southwest Area Monsoon Projec*t. Estados Unidos: Weather and Forecasting/University of Arizona.

Franklin, James L. (2004). *Hurricane Marty, Tropical Cyclone Report.* National Hurricane Center/NWS/NOAA. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep132003_Marty.pdf

Galindo Estrada, Ignacio, y Mauro Valdés Barrón. (1991). *México: Atlas de radiación solar.* México, DF: UNAM-Instituto de Geofísica-Programa Universitario de Energía.

Galindo y Chávez. (1977). *Estudio del clima solar en la República Mexicana, 1. Radiación solar total.* México, DF: Instituto de Geofísica/UNAM-Servicio Meteorológico Nacional.

García, Enriqueta. (1973). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.* Serie Libros, núm. 6. México, DF: UNAM-Instituto de Geografía.

——. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.* Serie Libros, núm. 6. México: UNAM-Instituto de Geografía.

García, Enriqueta, y Ma. Engracia Hernández. (1988). Anomalías de la precipitación en la República Mexicana de 1921 a 1980. *Revista de Geografía, 18*(3). México, DF.

García-García, Fernando, y Víctor Zarraluqui. (2008). A Fog Climatology for Mexico. *Die Erde, 139,* 1-2.

Google LLC. (2005). *Google Earth.* Software, 12/31/2024.

Guzmán-Del Próo, Sergio Antonio, Silvia Rosa Mille-Pagaza, Rosario Guadarrama-Granados, Sara de la Campa-de Guzmán, Jorge Carrillo-Laguna, Alberto Pereira-Corona, Jorge Belmar-Pérez, María de Jesús Parra-Alcocer, y Ana Celia Luque-Guerrero. (1991). La comunidad bentónica de los bancos de abulón (Haliotis spp. molusca: gastropoda) en Bahía Tortugas, Baja California Sur, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 36,* 27-59. México.

Hernández, Ma. Engracia. (1989). Condiciones climáticas del golfo de California y sus islas. Instituto de Geografía, *Boletín, 20,* 71-87. México, DF: UNAM.

Hernández Unzón, Alberto, y Cirilo Bravo Lujano. (2009). *Reseña del huracán Jimena, temporada de ciclones tropicales 2009.* Ciudad de México: SMN/Conagua. https://smn.conagua.gob.mx/tools/data/ciclones%20tropicales/ciclones/2009-jimena.pdf

Herrera-Cervantes, H., S. E. Lluch-Cota, D. B. Lluch-Cota, y G. Gutiérrez-Velasco. (2014). Interannual correlations between sea surface temperature and concentration of chlorophyll pigment off Punta Eugenia, Baja California, during different remote forcing conditions. *Ocean Science, 10,* 345-355. www.ocean-sci.net/10/345/2014/

Höflich, O. (1972). The Meteorological Effects of Cold Upwelling Water Areas. *Geoforum, 11*(72), 35-46. Hamburgo.

Houze, Robert, A. Jr. (2012). Orographic effects on precipitation clouds. *Reviews of Geophysics, 50*. RG1001. doi: 10.1029/2011RG000365.

Inegi. (1984). *Cantidad de lluvia más frecuente (moda) en la República Mexicana.* México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

——. (2013). *Conociendo Baja California Sur.* Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

——. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Baja California Sur.* Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Instituto de Geofísica. (2022). *Irradiación solar en la República Mexicana.* México: unam.

Instituto de Geografía. (1990-1992). *Atlas nacional de México.* México: unam.

——. (2017). *Nuevo Atlas nacional de México.* México: unam.

Ipcc. (2021). *Cambio climático 2021: Un resumen para todo el mundo.* Grupo de Trabajo 1 del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático. wmo-unep.

Jáuregui, Ernesto. (1975). Los sistemas de tiempo en el golfo de México y su vecindad. *Instituto de Geografía, Boletín, 6,* 17-36. México: unam.

Jáuregui, Ernesto, y Francisco Cruz. (1980). Algunos aspectos del clima de Sonora y Baja California. Equipatas y surgencias de humedad. *Instituto de Geografía, Boletín, 10,* 143-180. México: unam.

Koracin, D., Dorman, C. E., Lewis, J. M., Hudson, J. G., Wilcox, E. M., & Torregrosa, A. (2014). Marine Fog: A review. *Atmospheric Research* (pp. 142-175). http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2013.12.012

Kunkel, Kenneth E., y Arnold Court (1990). Climatic Means and Normals, A statement of the American Association of State Climatologists (aasc). *Bulletin of the American Meteorological Society, 71*(2), febrero, pp. 201-204. https://jstor.org/stable/26227798

Lanza de la Espino, Guadalupe. (2001). *Características físico-químicas de los mares de México.* Temas Selectos de Geografía de México. Instituto de Geografía/unam/Plaza y Valdés editores.

Lavín, M. F., P. C. Fiedler, J. A. Amador, L. T. Balance, J. Färber-Lorda, A. M. Mestas-Núñez. (2006). A review of eastern tropical Pacific oceanography: Summary. *Progress in Oceanography, 69,* 391-398. Elsevier.

Lawrence, Miles B. (2003). *Hurricane Ignacio, Tropical Cyclone Report.* National Hurricane Center/nws/noaa. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep092003_Ignacio.pdf

Lawrence, Miles B., y Michelle M. Mainelli. (2001). *Hurricane Juliette, Tropical Cyclone Report.* National Hurricane Center/nws/noaa. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep112001_Juliette.pdf

Leipper, Dale F. (1948). Fog development at San Diego, California. Scripps Institution of Oceanography. *Journal of Marine Research*.

——. (1994). Fog in the U. S. West Coast: A Review. *Bulletin of the American Meteorological Society,* pp. 226-240.

López-Avilés, Brandon, Emilio Beier, Rodrigo Duran, José Gómez-Valdés, Rubén Castro, y Laura Sánchez-Velasco. (2024). The California current system off Baja California Sur. *Progress in Oceanography*. Elsevier.

Lynn, Ronald J. (1967). Seasonal Variation of Temperature and Salinity at 10 meters in the California Current. *Oceanographer*. Bureau of Commercial Fisheries Tuna Resources Laboratory, La Jolla, California.

Maderey, Laura. (1975). La humedad y la vegetación en la península de Baja California. *Instituto de Geografía, Boletín, VI,* 73-85. México, DF: UNAM.

Mahrt, L., y Michael Ek. (1983). The Influence of Atmospheric Stability on Potential Evaporation. *Journal of Climate an Applied Meteorology, 23,* 222-234. Department of Atmospheric Sciences, Oregon State University, Corvallis, OR 97331.

Maury, Matthew F. (1858). *The Physical Geography of the Sea.* Londres: Harper Brothers Publishers.

Mina, Federico. (1956) *Geología de la parte sur de Baja California.* Congreso Geológico Internacional, Excursión A-7. México, DF.

Morales-Zárate, María Verónica, Alfredo Zayas-Álvarez, César Salinas-Zavala, y Arminda Mejía-Rebollo. (2016). Biocenosis de la comunidad bentónica en la Laguna Guerrero Negro, Baja California Sur, México: Caracterización espacio-temporal. *Latin American Journal of Aquatic Research, 44*(4). Valparaíso, http://dx.doi.org/10.3856/vol44-issue4-fulltext-8

Mosiño, Pedro, y Enriqueta García. (1974). *World Survey of Climatology, Vol. I, Climates of North America.* Nueva York: Elsevier Scientific Publishing.

——. (1978). Caracterización del régimen pluviométrico de las regiones áridas y semiáridas de México, mediante la distribución gamma. *Memoria VII Congreso Nacional de Geografía,* Saltillo.

National Hurricane Center. (2009). *Trayectorias de ciclones tropicales del Pacífico nororiental.* National Weather Service/NOAA/U. S. Department of Commerce. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2009&basin=epac

NOAA. (s/f). *El Niño-Southern Oscillation (ENSO).* National Oceanic Atmospheric Administration, National Weather Service, Climate Prediction Center. www.cpc.ncep.noaa.gov

NOAA. (s/f). *Eastern Pacific Hurricane Seasons*. National Hurricane Center. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2025&basin=

Null, Jan. (2024). *El Niño and La Niña Years and Intensities, Based on Oceanic Niño Index (ONI).* Golden Gate Weather Services. www.ggweather.com/enso/oni.htm

Omm. (1992). Vocabulario meteorológico internacional. *WMO/OMM/BMO,* núm. 182, 2ª edición. Organización Meteorológica Mundial.

——. (2018a). Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos. *OMM,* núm. 8. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial.

——. (2018b). Guía de prácticas climatológicas. *OMM,* núm. 100. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial.

Ospo. (2024). *Temperatura superficial del mar.* Office Satellite and Product Operations, NOAA/NESDIS, Geo-Polar 5 km.

Parés-Sierra, Alejandro, Manuel López, y Edgar G. Pavía. (1997). Oceanografía física del océano Pacífico nororiental: Contribuciones a la oceanografía física de México. *Monografía,* núm. 3. Unión Geofísica Mexicana.

Parés-Sierra, A, A. Mascarehnas, S. G. Marinone, y R. Castro. (2003). Temporal and spatial variation of the surface winds in the Gulf of California. *Geophysical Research Letters, 30*(6), 1312. https://doi:10.1029/2002GL016716

Pasch, Richard J. (2006). *Hurricane John, Tropical Cyclone Report.* National Hurricane Center/NWS/NOAA. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/ep112006_John.pdf

Pérez, María de Jesús Parra-Alcocer, y Ana Celia-Luque-Guerrero. (1991). La comunidad bentónica de los bancos de abulón (Haliotis spp.) Mollusca: gastropoda en Bahía Tortugas, Baja California Sur, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 36,* 27-59.

Reyes Coca, Sergio, Edgar Pavía López, Julio Candela Pérez, y Ricardo Troncoso Gaytán. (1984). *Estudio preliminar de las condiciones meteorológicas y climatológicas alrededor del golfo de California, 1ª parte: Análisis del viento.* Ensenada, BC: CICESE. http://dx.doi.org/10.7773/cm.v10i2.442

Reyes Coca, Sergio, y Gerard Vogel. (1984). *Estudio preliminar de las condiciones meteorológicas y climatológicas alrededor del golfo de California, 2ª parte: Análisis de los parámetros termodinámicos.* Ensenada, BC: CICESE. http://dx.doi.org/10.7773/cm.v10i2.441

Ripa, P. (1997). Toward a Physical Explanation of the Seasonal Dynamics and Thermodynamics of the Gulf of California. *Journal of Physical Oceanography, 27,* 597-614.

Robles Gil, Sandra. (1985). *Geografía del estado de Baja California Sur.* La Paz, BCS: Gobierno de Baja California Sur.

——. (1998). *El clima de la ciudad de La Paz, Baja California Sur.* Tesis de maestría. México: UNAM.

Roden, Gunnar I. (1958). Oceanographic and meteorological aspects of the Gulf of California. *Pac. Sci., 12,* 21-45.
——. (1972). Thermohaline Structure and Baroclinic Flow Across the Gulf of California Entrance and in the Revillagigedo Islands Region. *Journal of Physical Oceanography, 2,* 177-183.
Roe, Gerard H. (2005). Orographic Precipitation. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 33*(1), 645-671.
Servicio Meteorológico Nacional. (s/f). *Información estadística*. Portal de Internet. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado=bcs
Slusser, William F. (1968). *Climatic Normals as Predictors, Part 3: Median vs Mean.* San Fernando Valley State College, Scientific Report No. 3. Estados Unidos: Northridge.
Smn. (1981). *Trayectorias ciclónicas 1960-1980.* México: Servicio Meteorológico Nacional/sarh.
——. (2010). *Manual teórico práctico del observador meteorológico de superficie.* México, df: Conagua.
——. (s/f). *Boletín del Estado del Tiempo, 6/11/2019*. https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/boletines
——. (s/f). *Instrumental meteorológico y métodos de observación.* México: Comisión Nacional del Agua.
Soto-Mardones, Luis, S. G. Marinone, y A. Parés-Sierra. (1999). Variabilidad espaciotemporal de la temperatura superficial del mar en el golfo de California. *Ciencias Marinas, 25*(1): 1-30. http://dx.doi.org/10.7773/cm.v25il.658
Sverdrup, Harald. (1942). *The Oceans, their Physics, Chemistry, and General Biology.* Nueva York: Prentice-Hall.
Tamayo, Jorge. (1962). *Geografía general de México, Vols. I y II.* México: Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas.
Universidad de Wyoming. (s/f). *Radiosondeos.* Wyoming Weather Web, Atmospheric Science Radiosonde Archive. weather.uwyo.edu/upperair/sounding.shtml
Usno. (2022). *U. S. Naval Observatory.* Astronomical Applications Department. aa.usno.navy.mil/sitemap/
Valdés. (2022). *Irradiancia diaria promedio mensual.* Unam-Instituto de Geofísica. http://rayenari.geofisica.unam.mx/~mauro/mapas.php
Valle-Rodríguez, J., y A. Trasviña-Castro. (2017). Poleward currents from coastal altimetry: The west coast of Southern Baja California, México. *Advances in Space Research, 59*(9), 2313-2324.
Vidal Zepeda, Rosalía. (2005). *Las regiones climáticas de México. Temas selectos de geografía de México.* México: unam-Instituto de Geografía.

Williams, Jerome, John J. Higginson, y John D. Rohrbough. (1968). *Sea & Air.* Annapolis, Maryland: The Naval Environment, United States Naval Institute.

Wmo. (1981). Meteorological aspects of the utilization of solar radiation as an energy source. *Technical Note, 172*. Ginebra, Suiza: World Meteorological Organization.

——. (1987). *International Cloud Atlas, vol. II.* Ginebra, Suiza: World Meteorological Organization.

——. (2009). Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptations. *wcdm, 72*. Ginebra, Suiza: World Meteorological Organization.

——. (2023). Guidelines on the Definition and Characterization of Extreme Weather and Climate Events. *wmo, 1310.* Ginebra, Suiza: World Meteorological Organization.

Wyrtki, Klaus. (1965). Surface Currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean, Inter-American Tropical Tuna Commission. *Bulletin, IX*(5), 267-305. La Jolla, California.

Zaytsev, Oleg, Rafael Cervantes-Duarte, Orzo Montante, y Artemio Gallegos-García. (2003). Coastal Upwelling Activity on the Pacific Shelf of the Baja California Peninsula. *Journal of Oceanography, 59,* 489-502). https://doi.org/10.1023/:1025544700632

Anexos

Anexo 1.1. Índice Oceánico de El Niño (ONI) Periodos fríos y cálidos, 1950-2024												
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
1950	**-1.5**	**-1.3**	**-1.2**	**-1.2**	**-1.1**	**-0.1**	**-0.5**	-0.4	-0.4	-0.4	**-0.6**	**-0.8**
1951	**-0.8**	**-0.5**	-0.2	0.2	0.4	**0.6**	**0.7**	**0.9**	**1.0**	**1.2**	**1.0**	**0.8**
1952	**0.5**	0.4	0.3	0.3	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1
1953	0.4	**0.6**	**0.6**	**0.7**	**0.8**	**0.8**	**0.7**	**0.7**	**0.8**	**0.8**	**0.8**	**0.8**
1954	**0.8**	**0.5**	0.0	-0.4	**-0.5**	**-0.5**	**-0.6**	**-0.8**	**-0.9**	**-0.8**	**-0.7**	**-0.7**
1955	**-0.7**	**-0.6**	**-0.7**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.7**	**-0.7**	**-0.7**	**-1.1**	**-1.4**	**-1.7**	**-1.5**
1956	**-1.1**	**-0.8**	**-0.6**	**-0.5**	**-0.5**	**-0.5**	**-0.6**	**-0.6**	**-0.5**	-0.4	-0.4	-0.4
1957	-0.2	0.1	0.4	**0.7**	**0.9**	**1.1**	**1.3**	**1.3**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**1.7**
1958	**1.8**	**1.7**	**1.3**	**0.9**	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
1959	**0.6**	**0.6**	**0.5**	0.3	0.2	-0.1	-0.2	-0.3	-0.1	0.0	0.0	0.0
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
1960	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1
1961	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
1962	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4
1963	-0.4	-0.2	0.2	0.3	0.3	**0.5**	**0.9**	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.3**
1964	**1.1**	**0.6**	0.1	-0.3	**-0.6**	**-0.6**	**-0.6**	**-0.7**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.8**
1965	**-0.6**	-0.3	-0.1	0.2	**0.5**	**0.8**	**1.2**	**1.5**	**1.9**	**2.0**	**2.0**	**1.7**
1966	**1.4**	**1.2**	**1.0**	**0.7**	0.4	0.2	0.2	0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3
1967	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4
1968	-0.6	-0.7	-0.6	-0.4	0.0	0.3	0.6	0.5	0.4	**0.5**	**0.7**	**1.0**
1969	**1.1**	**1.1**	**1.9**	**0.8**	**0.6**	0.4	0.4	**0.5**	**0.8**	**0.9**	**0.8**	**0.6**
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
1970	0.5	0.3	0.3	0.2	0.0	-0.3	**-0.6**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.7**	**-0.9**	**-1.1**
1971	**-1.4**	**-1.4**	**-1.1**	**-0.8**	**-0.7**	**-0.7**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.9**	**-1.0**	**-0.9**
1972	**-0.7**	-0.4	0.1	0.4	**0.7**	**0.9**	**1.1**	**1.4**	**1.6**	**1.8**	**2.1**	**2.1**
1973	**1.8**	**1.2**	**0.5**	-0.1	**-0.5**	**-0.9**	**-1.1**	**-1.3**	**-1.5**	**-1.7**	**-1.9**	**-2.0**
1974	**-1.8**	**-1.6**	**-1.2**	**-1.0**	**-0.9**	**-0.8**	-0.4	-0.4	-0.4	**-0.6**	**-0.8**	**-0.6**
1975	**-0.5**	**-0.6**	**-0.7**	**-0.7**	**-0.8**	**-1.0**	**-1.1**	**-1.2**	**-1.4**	**-1.4**	**-1.6**	**-1.7**
1976	**-1.6**	**-1.2**	**-0.7**	**-0.5**	-0.3	0.0	0.2	0.4	**0.6**	**0.8**	**0.9**	**0.8**
1977	**0.7**	**0.6**	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	**0.6**	**0.7**	**0.8**	**0.8**
1978	**0.7**	0.4	0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	0.0
1979	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	**0.5**	**0.5**	**0.6**
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
1980	**0.6**	**0.5**	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0
1981	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1
1982	0.0	0.1	0.2	**0.5**	**0.7**	**0.7**	**0.8**	**1.1**	**1.6**	**2.0**	**2.2**	**2.2**
1983	**2.2**	**1.9**	**1.5**	**1.3**	**1.1**	**0.7**	0.3	-0.1	**-0.5**	**-0.8**	**-1.0**	**-0.9**
1984	**-0.6**	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	**-0.6**	**-0.9**	**-1.1**
1985	**-1.0**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.8**	**-0.6**	**-0.5**	**-0.5**	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4
1986	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.2	0.4	**0.7**	**0.9**	**1.1**	**1.2**
1987	**1.2**	**1.2**	**1.1**	**0.9**	**1.0**	**1.2**	**1.5**	**1.7**	**1.6**	**1.5**	**1.3**	**1.1**
1988	**0.8**	**0.5**	0.1	-0.3	**-0.9**	**-1.3**	**-1.3**	**-1.1**	**-1.2**	**-1.5**	**-1.8**	**-1.8**
1989	**-1.7**	**-1.4**	**-1.1**	**-0.8**	**-0.6**	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1

Anexo 1.1. Índice Oceánico de El Niño (ONI) Periodos fríos y cálidos, 1950-2024												
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
1990	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
1991	0.4	0.3	0.2	0.3	**0.5**	**0.6**	**0.7**	**0.6**	**0.6**	**0.8**	**1.2**	**1.5**
1992	**1.7**	**1.6**	**1.5**	**1.3**	**1.1**	**0.7**	0.4	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.1
1993	0.1	0.3	0.5	0.7	0.7	0.6	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1
1994	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	**0.6**	**0.7**	**1.0**	**1.1**
1995	**1.0**	**0.7**	**0.5**	0.3	0.1	0.0	-0.2	**-0.5**	**-0.8**	**-1.0**	**-1.0**	**-1.0**
1996	**-0.9**	**-0.8**	**-0.6**	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5
1997	-0.5	-0.4	-0.1	0.3	**0.8**	**1.2**	**1.6**	**1.9**	**2.1**	**2.3**	**2.4**	**2.4**
1998	**2.2**	**1.9**	**1.4**	**1.0**	0.5	-0.1	**-0.8**	**-1.1**	**-1.3**	**-1.4**	**-1.5**	**-1.6**
1999	**-1.5**	**-1.3**	**-1.1**	**-1.0**	**-1.0**	**-1.0**	**-1.1**	**-1.1**	**-1.2**	**-1.3**	**-1.5**	**-1.7**
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
2000	**-1.7**	**-1.4**	**-1.1**	**-0.8**	**-0.7**	**-0.6**	**-0.6**	**-0.5**	**-0.5**	**-0.6**	**-0.7**	**-0.7**
2001	**-0.7**	**-0.5**	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
2002	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.4	**0.7**	**0.8**	**0.9**	**1.0**	**1.2**	**1.3**	**1.1**
2003	**0.9**	**0.6**	0.4	0.0	-0.3	-0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
2004	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	**0.5**	**0.6**	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.7**
2005	**0.6**	**0.6**	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	**-0.6**	**-0.8**
2006	**-0.9**	**-0.8**	**-0.6**	-0.4	-0.1	0.0	0.1	0.3	**0.5**	**0.8**	**0.9**	**0.9**
2007	0.7	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	**-0.5**	**-0.6**	**-0.8**	**-1.1**	**-1.3**	**-1.5**	**-1.6**
2008	**-1.6**	**-1.5**	**-1.3**	**-1.0**	**-0.8**	**-0.6**	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	**-0.6**	**-0.7**
2009	**-0.8**	**-0.8**	**-0.6**	-0.3	0.0	0.3	**0.5**	**0.6**	**0.7**	**1.0**	**1.4**	**1.6**
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
2010	**1.5**	**1.2**	**0.8**	0.4	-0.2	**-0.7**	**-1.0**	**-1.3**	**-1.6**	**-1.6**	**-1.6**	**-1.6**
2011	**-1.4**	**-1.2**	**-0.9**	**-0.7**	**-0.6**	-0.4	**-0.5**	**-0.6**	**-0.8**	**-1.0**	**-1.1**	**-1.0**
2012	**-0.9**	**-0.7**	**-0.6**	**-0.5**	-0.3	0.0	0.2	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.2
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3
2014	-0.4	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	**0.5**	**0.6**	**0.7**
2015	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.7**	**0.9**	**1.2**	**1.5**	**1.9**	**2.2**	**2.4**	**2.6**	**2.6**
2016	**2.5**	**2.1**	**1.6**	**0.9**	0.4	-0.1	-0.4	**-0.5**	**-0.6**	**-0.7**	**-0.7**	**-0.6**
2017	-0.3	-0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	-0.1	-0.4	**-0.7**	**-0.8**	**-1.0**
2018	**-0.9**	**-0.9**	**-0.7**	**-0.5**	-0.2	0.0	0.1	0.2	**0.5**	**0.8**	**0.9**	**0.8**
2019	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.5**	**0.5**	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5
Año	**DJF**	**JFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDJ**
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	**-0.6**	**-0.9**	**-1.2**	**-1.3**	**-1.2**
2021	**-1.0**	**-0.9**	**-0.8**	**-0.7**	**-0.5**	-0.4	-0.4	**-0.5**	**-0.7**	**-0.8**	**-1.0**	**-1.0**
2022	**-1.0**	**-0.9**	**-1.0**	**-1.1**	**-1.0**	**-0.9**	**-0.8**	**-0.9**	**-1.0**	**-1.0**	**-0.9**	**-0.8**
2023	**-0.7**	-0.4	-0.1	0.2	**0.5**	**0.8**	**1.1**	**1.3**	**1.6**	**1.8**	**1.9**	**2.0**
2024	**1.8**	**1.5**	**1.1**	**0.7**	0.4	0.2	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5

Anexo 3.1. Salida y Puesta del Sol, Crepúsculos Civiles y Duración del Día, año 2022
Guerrero Negro, Mulegé, B.C.S.
Coordenadas: 27° 58´ Norte, 114° 02´ Oeste
Zona: 7 horas al oeste de Greenwich

Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración		Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Enero	1	7	2	7	28	17	52	18	18	**10**	**26**	**Julio**	2	5	17	5	44	19	37	20	3	**13**	**53**
	4	7	3	7	28	17	54	18	20	**10**	**26**		5	5	19	5	45	19	36	20	3	**13**	**51**
	7	7	3	7	29	17	57	18	22	**10**	**28**		8	5	20	5	46	19	36	20	2	**13**	**49**
	10	7	3	7	29	17	59	18	24	**10**	**30**		11	5	21	5	48	19	35	20	2	**13**	**48**
	13	7	3	7	29	18	1	18	27	**10**	**32**		14	5	23	5	49	19	35	20	1	**13**	**45**
	16	7	3	7	28	18	4	18	29	**10**	**35**		17	5	25	5	51	19	34	20	0	**13**	**43**
	19	7	3	7	28	18	6	18	31	**10**	**38**		20	5	26	5	52	19	32	19	58	**13**	**40**
	22	7	2	7	27	18	9	18	34	**10**	**41**		23	5	28	5	54	19	31	19	57	**13**	**37**
	25	7	1	7	26	18	11	18	36	**10**	**45**		26	5	30	5	56	19	29	19	55	**13**	**34**
	28	7	0	7	25	18	13	18	38	**10**	**48**		29	5	31	5	57	19	28	19	53	**13**	**30**
	31	6	59	7	24	18	16	18	40	**10**	**52**												
Febrero	3	6	58	7	22	18	18	18	43	**10**	**56**	**Agosto**	1	5	34	5	59	19	26	19	51	**13**	**27**
	6	6	56	7	20	18	21	18	45	**11**	**0**		4	5	35	6	1	19	24	19	49	**13**	**23**
	9	6	54	7	18	18	23	18	47	**11**	**5**		7	5	37	6	2	19	21	19	46	**13**	**19**
	12	6	52	7	16	18	25	18	49	**11**	**9**		10	5	39	6	4	19	19	19	44	**13**	**15**
	15	6	50	7	13	18	27	18	51	**11**	**14**		13	5	41	6	5	19	16	19	41	**13**	**11**
	18	6	47	7	11	18	29	18	53	**11**	**18**		16	5	42	6	7	19	13	19	38	**13**	**6**
	21	6	45	7	8	18	31	18	55	**11**	**23**		19	5	44	6	8	19	11	19	35	**13**	**2**
	24	6	42	7	5	18	33	18	57	**11**	**28**		22	5	46	6	10	19	8	19	32	**12**	**58**
	27	6	39	7	3	18	35	18	59	**11**	**33**		25	5	47	6	11	19	4	19	28	**12**	**53**
													28	5	49	6	13	19	1	19	25	**12**	**48**
													31	5	50	6	14	18	58	19	22	**12**	**44**
Marzo	2	6	36	7	0	18	37	19	1	**11**	**38**	**Septiembre**	3	5	52	6	16	18	55	19	18	**12**	**39**
	5	6	33	6	56	18	39	19	3	**11**	**43**		6	5	54	6	17	18	51	19	15	**12**	**34**
	8	6	30	6	53	18	41	19	4	**11**	**48**		9	5	55	6	19	18	48	19	11	**12**	**29**
	11	6	27	6	50	18	43	19	6	**11**	**53**		12	5	56	6	20	18	44	19	8	**12**	**24**
	14	6	23	6	47	18	44	19	8	**11**	**58**		15	5	58	6	21	18	41	19	4	**12**	**19**
	17	6	20	6	43	18	46	19	9	**12**	**3**		18	5	59	6	23	18	37	19	1	**12**	**14**
	20	6	16	6	40	18	48	19	11	**12**	**8**		21	6	1	6	24	18	34	18	57	**12**	**9**
	23	6	13	6	36	18	49	19	13	**12**	**13**		24	6	2	6	26	18	30	18	53	**12**	**4**
	26	6	10	6	33	18	51	19	14	**12**	**18**		27	6	4	6	27	18	27	18	50	**11**	**59**
	29	6	6	6	30	18	52	19	16	**12**	**23**		30	6	5	6	29	18	23	18	46	**11**	**55**
Abril	1	6	3	6	26	18	54	19	18	**12**	**29**	**Octubre**	3	6	7	6	30	18	20	18	43	**11**	**50**
	4	5	59	6	23	18	56	19	19	**12**	**34**		6	6	8	6	32	18	16	18	40	**11**	**45**
	7	5	56	6	20	18	57	19	21	**12**	**39**		9	6	10	6	33	18	13	18	37	**11**	**40**
	10	5	53	6	16	18	59	19	23	**12**	**44**		12	6	11	6	35	18	10	18	33	**11**	**35**
	13	5	49	6	13	19	0	19	24	**12**	**49**		15	6	13	6	37	18	7	18	30	**11**	**30**
	16	5	46	6	10	19	2	19	26	**12**	**54**		18	6	15	6	38	18	4	18	27	**11**	**25**
	19	5	43	6	7	19	4	19	28	**12**	**57**		21	6	16	6	40	18	1	18	25	**11**	**21**
	22	5	40	6	4	19	5	19	30	**13**	**3**		24	6	18	6	42	17	58	18	22	**11**	**16**
	25	5	37	6	1	19	7	19	32	**13**	**7**		27	6	20	6	44	17	56	18	20	**11**	**12**
	28	5	34	5	59	19	9	19	34	**13**	**12**		30	6	22	6	46	17	53	18	17	**11**	**7**
Mayo	1	5	31	5	56	19	11	19	35	**13**	**14**	**Noviembre**	2	6	24	6	48	17	51	18	15	**11**	**3**
	4	5	29	5	54	19	12	19	37	**13**	**19**		5	6	26	6	50	17	49	18	13	**10**	**59**
	7	5	26	5	52	19	14	19	39	**13**	**23**		8	6	28	6	52	17	47	18	11	**10**	**55**
	10	5	24	5	50	19	16	19	41	**13**	**26**		11	6	30	6	55	17	45	18	10	**10**	**51**
	13	5	22	5	48	19	18	19	43	**13**	**30**		14	6	32	6	57	17	44	18	9	**10**	**47**
	16	5	20	5	46	19	19	19	45	**13**	**34**		17	6	34	6	59	17	43	18	8	**10**	**43**
	19	5	19	5	44	19	21	19	47	**13**	**37**		20	6	37	7	2	17	42	18	7	**10**	**40**
	22	5	17	5	43	19	23	19	49	**13**	**40**		23	6	39	7	4	17	41	18	6	**10**	**37**
	25	5	16	5	42	19	25	19	51	**13**	**43**		26	6	41	7	6	17	40	18	6	**10**	**34**
	28	5	15	5	41	19	26	19	52	**13**	**45**		29	6	43	7	9	17	40	18	6	**10**	**32**
	31	5	14	5	40	19	28	19	54	**13**	**47**												
Junio	3	5	13	5	40	19	29	19	56	**13**	**49**	**Diciembre**	1	6	45	7	10	17	40	18	6	**10**	**30**
	6	5	13	5	39	19	31	19	57	**13**	**51**		4	6	47	7	12	17	40	18	6	**10**	**28**
	9	5	13	5	39	19	32	19	58	**13**	**53**		7	6	49	7	15	17	41	18	6	**10**	**26**
	12	5	13	5	39	19	33	20	0	**13**	**54**		10	6	51	7	17	17	41	18	7	**10**	**25**
	15	5	13	5	40	19	34	20	1	**13**	**54**		13	6	53	7	19	17	42	18	8	**10**	**24**
	18	5	13	5	40	19	35	20	2	**13**	**55**		16	6	55	7	20	17	43	18	9	**10**	**23**
	21	5	14	5	41	19	36	20	2	**13**	**55**		19	6	56	7	22	17	44	18	10	**10**	**22**
	24	5	14	5	41	19	36	20	3	**13**	**55**		22	6	58	7	24	17	46	18	12	**10**	**22**
	27	5	15	5	42	19	36	20	3	**13**	**54**		25	6	59	7	25	17	48	18	13	**10**	**23**
	30	5	16	5	43	19	37	20	3	**13**	**53**		28	7	1	7	26	17	49	18	15	**10**	**23**
													31	7	2	7	27	17	51	18	17	**10**	**24**

Tabla elaborada con base en datos obtenidos del Observatorio Naval de Estados Unidos (U.S. Naval Observatory)
C.M. - Crepúsculo Matutino
S.S. - Salida del Sol
P.S. - Puesta del Sol
C.V. - Crepúsculo Vespertino

Anexo 3.2. Salida y Puesta del Sol, Crepúsculos Civiles y Duración del Día, año 2022
Mulegé, Mulegé, BCS
Coordenadas: 26° 53´ Norte, 111° 59´ Oeste
Zona: 7 horas al oeste de Greenwich

Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración		Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Enero	1	6	52	7	17	17	46	18	12	**10**	**29**	**Julio**	2	5	12	5	38	19	26	19	52	**13**	**48**
	4	6	52	7	18	17	48	18	14	**10**	**31**		5	5	13	5	39	19	26	19	52	**13**	**46**
	7	6	53	7	18	17	51	18	16	**10**	**33**		8	5	14	5	41	19	25	19	52	**13**	**45**
	10	6	53	7	18	17	53	18	18	**10**	**35**		11	5	16	5	42	19	25	19	51	**13**	**43**
	13	6	53	7	18	17	55	18	20	**10**	**37**		14	5	17	5	43	19	24	19	50	**13**	**41**
	16	6	53	7	18	17	58	18	22	**10**	**39**		17	5	19	5	45	19	23	19	49	**13**	**38**
	19	6	53	7	18	18	0	18	25	**10**	**42**		20	5	21	5	46	19	22	19	48	**13**	**36**
	22	6	52	7	17	18	2	18	27	**10**	**45**		23	5	22	5	48	19	21	19	46	**13**	**33**
	25	6	52	7	16	18	5	18	29	**10**	**49**		26	5	24	5	49	19	19	19	45	**13**	**30**
	28	6	51	7	15	18	7	18	31	**10**	**52**		29	5	26	5	51	19	18	19	43	**13**	**27**
	31	6	49	7	14	18	9	18	34	**10**	**56**												
Febrero	3	6	48	7	12	18	12	18	36	**11**	**0**	**Agosto**	1	5	28	5	53	19	16	19	41	**13**	**23**
	6	6	46	7	10	18	14	18	38	**11**	**3**		4	5	29	5	54	19	14	19	38	**13**	**19**
	9	6	45	7	8	18	16	18	40	**11**	**8**		7	5	31	5	56	19	11	19	36	**13**	**16**
	12	6	43	7	6	18	18	18	42	**11**	**12**		10	5	33	5	57	19	9	19	34	**13**	**12**
	15	6	40	7	4	18	20	18	44	**11**	**16**		13	5	34	5	59	19	6	19	31	**13**	**8**
	18	6	38	7	2	18	22	18	46	**11**	**21**		16	5	36	6	0	19	4	19	28	**13**	**4**
	21	6	36	6	59	18	24	18	48	**11**	**25**		19	5	37	6	2	19	1	19	25	**12**	**59**
	24	6	33	6	56	18	26	18	49	**11**	**30**		22	5	39	6	3	18	58	19	22	**12**	**55**
	27	6	30	6	55	18	28	18	51	**11**	**34**		25	5	40	6	4	18	55	19	19	**12**	**51**
													28	5	42	6	6	18	52	19	16	**12**	**46**
													31	5	43	6	7	18	49	19	12	**12**	**42**
Marzo	2	6	27	6	51	18	30	18	53	**11**	**39**	**Septiembre**	3	5	45	6	8	18	46	19	9	**12**	**37**
	5	6	24	6	48	18	31	18	55	**11**	**44**		6	5	46	6	10	18	42	19	6	**12**	**33**
	8	6	21	6	45	18	33	18	53	**11**	**48**		9	5	48	6	11	18	39	19	2	**12**	**28**
	11	6	18	6	43	18	35	18	58	**11**	**53**		12	5	49	6	12	18	36	18	59	**12**	**23**
	14	6	15	6	38	18	36	18	59	**11**	**58**		15	5	50	6	13	18	32	18	55	**12**	**19**
	17	6	12	6	35	18	38	19	1	**12**	**3**		18	5	52	6	15	18	29	18	52	**12**	**14**
	20	6	9	6	32	18	39	19	2	**12**	**8**		21	5	53	6	16	18	25	18	48	**12**	**9**
	23	6	5	6	28	18	41	19	4	**12**	**12**		24	5	54	6	17	18	22	18	45	**12**	**4**
	26	6	2	6	25	18	42	19	6	**12**	**17**		27	5	56	6	19	18	18	18	42	**12**	**0**
	29	5	59	6	22	18	44	19	7	**12**	**22**		30	5	57	6	20	18	15	18	38	**11**	**55**
	29	5	59	6	22	18	44	19	7	**12**	**22**												
Abril	1	5	55	6	19	18	45	19	9	**12**	**27**	**Octubre**	3	5	58	6	21	18	12	18	35	**11**	**50**
	4	5	52	6	15	18	47	19	10	**12**	**31**		6	6	0	6	23	18	9	18	32	**11**	**46**
	7	5	49	6	12	18	48	19	12	**12**	**36**		9	6	1	6	24	18	5	18	29	**11**	**41**
	10	5	45	6	9	18	50	19	13	**12**	**41**		12	6	3	6	26	18	2	18	26	**11**	**36**
	13	5	42	6	6	18	51	19	15	**12**	**45**		15	6	4	6	28	17	59	18	23	**11**	**32**
	16	5	39	6	3	18	53	19	17	**12**	**50**		18	6	6	6	29	17	56	18	20	**11**	**27**
	19	5	36	6	0	18	54	19	18	**12**	**54**		21	6	7	6	31	17	54	18	17	**11**	**23**
	22	5	33	5	57	18	56	19	20	**12**	**59**		24	6	9	6	33	17	51	18	15	**11**	**18**
	25	5	30	5	55	18	58	19	22	**13**	**3**		27	6	11	6	35	17	49	18	12	**11**	**14**
	28	5	28	5	52	18	59	19	24	**13**	**7**		30	6	13	6	37	17	46	18	10	**11**	**10**
Mayo	1	5	25	5	50	19	1	19	25	**13**	**11**	**Noviembre**	2	6	14	6	38	17	44	18	8	**11**	**6**
	4	5	23	5	47	19	2	19	27	**13**	**15**		5	6	16	6	41	17	42	18	6	**11**	**2**
	7	5	20	5	45	19	4	19	29	**13**	**19**		8	6	18	6	43	17	40	18	5	**10**	**58**
	10	5	18	5	43	19	6	19	31	**13**	**23**		11	6	20	6	45	17	39	18	3	**10**	**54**
	13	5	13	5	41	19	8	19	33	**13**	**26**		14	6	22	6	47	17	38	18	2	**10**	**51**
	16	5	14	5	40	19	9	19	35	**13**	**29**		17	6	25	6	49	17	36	18	1	**10**	**47**
	19	5	13	5	38	19	11	19	36	**13**	**33**		20	6	27	6	51	17	35	18	0	**10**	**44**
	22	5	11	5	37	19	13	19	38	**13**	**35**		23	6	29	6	54	17	35	18	0	**10**	**41**
	25	5	10	5	36	19	14	19	40	**13**	**38**		26	6	31	6	56	17	34	17	59	**10**	**38**
	28	5	9	5	35	19	16	19	42	**13**	**41**		29	6	33	6	58	17	34	17	59	**10**	**36**
	31	5	8	5	34	19	17	19	43	**13**	**43**												
Junio	3	5	8	5	34	19	19	19	45	**13**	**45**	**Diciembre**	1	6	35	7	0	17	34	17	59	**10**	**34**
	6	5	7	5	34	19	20	19	46	**13**	**46**		4	6	37	7	2	17	34	18	0	**10**	**32**
	9	5	7	5	33	19	21	19	47	**13**	**48**		7	6	39	7	4	17	35	18	0	**10**	**31**
	12	5	7	5	34	19	22	19	49	**13**	**49**		10	6	41	7	6	17	35	18	1	**10**	**29**
	15	5	7	5	34	19	23	19	50	**13**	**49**		13	6	43	7	8	17	36	18	2	**10**	**18**
	18	5	8	5	34	19	24	19	51	**13**	**50**		16	6	44	7	10	17	37	18	3	**10**	**28**
	21	5	8	5	35	19	25	19	51	**13**	**50**		19	6	46	7	12	17	39	18	4	**10**	**27**
	24	5	9	5	36	19	25	19	52	**13**	**50**		22	6	48	7	13	17	40	18	6	**10**	**27**
	27	5	10	5	36	19	26	19	52	**13**	**49**		25	6	49	7	14	17	42	18	7	**10**	**27**
	30	5	11	5	37	19	26	19	52	**13**	**48**		28	6	50	7	16	17	44	18	9	**10**	**28**
													31	6	51	7	17	17	46	18	11	**10**	**29**

Tabla elaborada con base en datos obtenidos del Observatorio Naval de Estados Unidos (U.S. Naval Observatory)
C.M. - Crepúsculo Matutino
S.S. - Salida del Sol
P.S. - Puesta del Sol
C.V. - Crepúsculo Vespertino

Anexo 3.3. Salida y Puesta del Sol, Crepúsculos Civiles y Duración del Día, año 2022
Loreto, Loreto, BCS
Coordenadas: 26° 01´ Norte, 111° 21´ Oeste
Zona: 7 horas al oeste de Greenwich

Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración		Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Enero	1	6	47	7	13	17	46	18	11	**10**	**33**	**Julio**	2	5	12	5	38	19	21	19	47	**13**	**44**
	4	6	48	7	13	17	48	18	13	**10**	**34**		5	5	13	5	39	19	21	19	47	**13**	**43**
	7	6	49	7	14	17	50	18	15	**10**	**36**		8	5	14	5	40	19	21	19	47	**13**	**41**
	10	6	49	7	14	17	52	18	17	**10**	**38**		11	5	15	5	41	19	21	19	46	**13**	**39**
	13	6	49	7	14	17	54	18	19	**10**	**40**		14	5	17	5	43	19	20	19	45	**13**	**37**
	16	6	49	7	14	17	57	18	21	**10**	**43**		17	5	19	5	44	19	19	19	44	**13**	**35**
	19	6	49	7	14	17	59	18	24	**10**	**45**		20	5	20	5	46	19	18	19	43	**13**	**32**
	22	6	49	7	13	18	1	18	26	**10**	**48**		23	5	22	5	47	19	17	19	42	**13**	**30**
	25	6	48	7	12	18	4	18	28	**10**	**52**		26	5	23	5	48	19	15	19	40	**13**	**27**
	28	6	47	7	11	18	6	18	30	**10**	**55**		29	5	25	5	50	19	14	19	39	**13**	**23**
	31	6	46	7	10	18	8	18	32	**10**	**58**												
Febrero	3	6	44	7	8	18	10	18	34	**11**	**2**	**Agosto**	1	5	27	5	51	19	12	19	36	**13**	**20**
	6	6	43	7	7	18	13	18	36	**11**	**6**		4	5	28	5	53	19	10	19	34	**13**	**17**
	9	6	41	7	5	18	15	18	38	**11**	**10**		7	5	30	5	54	19	8	19	32	**13**	**13**
	12	6	39	7	3	18	17	18	40	**11**	**14**		10	5	32	5	56	19	5	19	30	**13**	**9**
	15	6	37	7	1	18	19	18	42	**11**	**18**		13	5	33	5	57	19	3	19	27	**13**	**5**
	18	6	35	6	58	18	21	18	44	**11**	**22**		16	5	34	5	59	19	0	19	24	**13**	**2**
	21	6	32	6	56	18	22	18	46	**11**	**24**		19	5	36	6	0	18	58	19	21	**12**	**57**
	24	6	30	6	53	18	24	18	47	**11**	**31**		22	5	38	6	1	18	55	19	18	**12**	**53**
	27	6	27	6	50	18	26	18	49	**11**	**35**		25	5	39	6	3	18	52	19	15	**12**	**49**
													28	5	40	6	4	18	49	19	12	**12**	**45**
													31	5	42	6	5	18	46	19	9	**12**	**40**
Marzo	2	6	25	6	48	18	28	18	51	**11**	**40**	**Septiembre**	3	5	43	6	6	18	43	19	6	**12**	**36**
	5	6	22	6	45	18	29	18	52	**11**	**45**		6	5	44	6	8	18	39	19	3	**12**	**32**
	8	6	19	6	42	18	31	18	54	**11**	**49**		9	5	46	6	9	18	36	18	59	**12**	**27**
	11	6	16	6	38	18	32	18	55	**11**	**54**		12	5	47	6	10	18	33	18	56	**12**	**23**
	14	6	13	6	36	18	34	18	57	**11**	**58**		15	5	48	6	11	18	29	18	52	**12**	**18**
	17	6	9	6	32	18	35	18	58	**12**	**3**		18	5	49	6	12	18	26	18	49	**12**	**14**
	20	6	6	6	29	18	37	19	0	**12**	**8**		21	5	51	6	14	18	23	18	46	**12**	**9**
	23	6	3	6	26	18	38	19	1	**12**	**12**		24	5	52	6	15	18	19	18	42	**12**	**5**
	26	6	0	6	23	18	40	19	3	**12**	**17**		27	5	56	6	16	18	16	18	39	**12**	**0**
	29	5	57	6	20	18	41	19	4	**12**	**21**		30	5	54	6	17	18	13	18	36	**11**	**55**
Abril	1	5	53	6	16	18	42	19	6	**12**	**26**	**Octubre**	3	5	56	6	19	18	10	18	33	**11**	**51**
	4	5	50	6	13	18	44	19	7	**12**	**30**		6	5	57	6	20	18	6	18	30	**11**	**46**
	7	5	47	6	10	18	45	19	8	**12**	**35**		9	5	58	6	21	18	3	18	26	**11**	**42**
	10	5	44	6	7	18	47	19	10	**12**	**39**		12	6	0	6	22	18	0	18	24	**11**	**37**
	13	5	41	6	4	18	48	19	12	**12**	**44**		15	6	1	6	24	17	57	18	21	**11**	**33**
	16	5	38	6	1	18	49	19	13	**12**	**48**		18	6	3	6	26	17	55	18	18	**11**	**29**
	19	5	35	5	58	18	51	19	15	**12**	**52**		21	6	4	6	28	17	52	18	15	**11**	**24**
	22	5	32	5	56	18	52	19	16	**12**	**57**		24	6	6	6	29	17	49	18	13	**11**	**20**
	25	5	29	5	53	18	54	19	18	**13**	**1**		27	6	8	6	31	17	47	18	11	**11**	**16**
	28	5	26	5	51	18	56	19	20	**13**	**5**		30	6	9	6	33	17	45	18	9	**11**	**12**
Mayo	1	5	24	5	48	18	57	19	21	**13**	**9**	**Noviembre**	2	6	11	6	35	17	43	18	7	**11**	**8**
	4	5	22	5	46	18	59	19	23	**13**	**13**		5	6	13	6	37	17	41	18	5	**11**	**4**
	7	5	19	5	44	19	0	19	25	**13**	**16**		8	6	15	6	39	17	39	18	3	**11**	**0**
	10	5	17	5	42	19	2	19	27	**13**	**20**		11	6	17	6	41	17	38	18	2	**10**	**57**
	13	5	15	5	40	19	4	19	28	**13**	**23**		14	6	19	6	43	17	36	18	1	**10**	**53**
	16	5	14	5	39	19	5	19	30	**13**	**26**		17	6	21	6	45	17	35	18	0	**10**	**50**
	19	5	12	5	37	19	7	19	32	**13**	**29**		20	6	23	6	47	17	35	17	59	**10**	**47**
	22	5	11	5	36	19	8	19	34	**13**	**32**		23	6	25	6	50	17	34	17	59	**10**	**44**
	25	5	10	5	35	19	10	19	35	**13**	**35**		26	6	27	6	52	17	33	17	58	**10**	**42**
	28	5	9	5	34	19	11	19	37	**13**	**37**		29	6	28	6	54	17	33	17	58	**10**	**39**
	31	5	8	5	34	19	13	19	39	**13**	**39**												
Junio	3	5	7	5	33	19	14	19	40	**13**	**41**	**Diciembre**	1	6	31	6	56	17	33	17	58	**10**	**38**
	6	5	7	5	33	19	16	19	41	**13**	**42**		4	6	33	6	58	17	34	17	59	**10**	**36**
	9	5	7	5	33	19	17	19	43	**13**	**44**		7	6	35	7	0	17	34	17	59	**10**	**34**
	12	5	7	5	33	19	18	19	44	**13**	**45**		10	6	37	7	2	17	35	18	0	**10**	**33**
	15	5	7	5	33	19	19	19	45	**13**	**45**		13	6	38	7	4	17	36	18	4	**10**	**32**
	18	5	8	5	34	19	20	19	46	**13**	**46**		16	6	40	7	5	17	37	18	5	**10**	**31**
	21	5	8	5	34	19	20	19	46	**13**	**46**		19	6	42	7	7	17	38	18	6	**10**	**31**
	24	5	9	5	35	19	21	19	47	**13**	**46**		22	6	43	7	9	17	39	18	5	**10**	**31**
	27	5	10	5	36	19	21	19	47	**13**	**45**		25	6	45	7	10	17	41	18	6	**10**	**31**
	30	5	11	5	37	19	21	19	47	**13**	**45**		28	6	46	7	11	17	43	18	8	**10**	**32**
													31	6	47	7	12	17	45	18	10	**10**	**33**

Tabla elaborada con base en datos obtenidos del Observatorio Naval de Estados Unidos (U.S. Naval Observatory)
C.M. - Crepúsculo Matutino
S.S. - Salida del Sol
P.S. - Puesta del Sol
C.V. - Crepúsculo Vespertino

Anexo 3.4. Salida y Puesta del Sol, Crepúsculos Civiles y Duración del Día, año 2022
Constitución, Comondú, BCS
Coordenadas: 25° 00´ Norte, 111° 39´ Oeste
Zona: 7 horas al oeste de Greenwich

Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración		Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Enero	1	6	47	7	12	17	49	18	14	10	37	**Julio**	2	5	15	5	41	19	20	19	46	13	39
	4	6	48	7	12	17	51	18	16	10	39		5	5	16	5	42	19	20	19	46	13	38
	7	6	48	7	13	17	53	18	18	10	40		8	5	17	5	43	19	20	19	46	13	37
	10	6	49	7	13	17	55	18	20	10	42		11	5	19	5	45	19	20	19	45	13	35
	13	6	49	7	13	17	58	18	22	10	44		14	5	21	5	46	19	19	19	44	13	33
	16	6	49	7	13	18	0	18	24	10	46		17	5	22	5	47	19	18	19	43	13	31
	19	6	49	7	13	18	2	18	26	10	49		20	5	24	5	49	19	17	19	42	13	28
	22	6	48	7	12	18	4	18	28	10	52		23	5	25	5	50	19	16	19	41	13	26
	25	6	48	7	12	18	6	18	31	10	55		26	5	27	5	51	19	15	19	39	13	23
	28	6	47	7	11	18	9	18	33	10	58		29	5	28	5	53	19	13	19	38	13	20
	31	6	46	7	9	18	11	18	35	11	1												
Febrero	3	6	44	7	8	18	13	18	37	11	5	**Agosto**	1	5	30	5	54	19	11	19	36	13	17
	6	6	43	7	7	18	15	18	39	11	9		4	5	31	5	56	19	9	19	34	13	14
	9	6	41	7	5	18	17	18	41	11	12		7	5	33	5	57	19	7	19	31	13	10
	12	6	39	7	3	18	19	18	42	11	16		10	5	34	5	59	19	5	19	29	13	7
	15	6	37	7	1	18	21	18	44	11	20		13	5	36	6	0	19	3	19	27	13	3
	18	6	35	6	58	18	23	18	46	11	24		16	5	37	6	1	19	0	19	24	12	59
	21	6	33	6	56	18	24	18	48	11	28		19	5	39	6	2	18	58	19	21	12	55
	24	6	31	6	54	18	26	18	49	11	31		22	5	40	6	4	18	22	19	18	12	51
	27	6	28	6	51	18	28	18	51	11	37		25	5	41	6	5	18	52	19	15	12	47
													28	5	43	6	6	18	49	19	12	12	43
													31	5	44	6	7	18	46	19	9	12	39
Marzo	2	6	26	6	29	18	29	18	52	11	41	**Septiembre**	3	5	44	6	8	18	43	19	6	12	35
	5	6	23	6	31	18	31	18	54	11	45		6	5	46	6	9	18	40	19	3	12	31
	8	6	20	6	32	18	32	18	55	11	50		9	5	48	6	11	18	37	19	0	12	26
	11	6	17	6	34	18	34	18	57	11	54		12	5	49	6	12	18	34	18	56	12	22
	14	6	14	6	35	18	35	18	58	11	59		15	5	50	6	13	18	30	18	53	12	18
	17	6	11	6	37	18	37	18	59	12	3		18	5	51	6	14	18	2	18	50	12	13
	20	6	8	6	38	18	38	19	1	12	7		21	5	52	6	15	18	24	18	47	12	9
	23	6	5	6	39	18	39	19	2	12	12		24	5	53	6	16	18	21	18	43	12	5
	26	6	1	6	40	18	40	19	3	12	16		27	5	54	6	17	18	17	18	40	12	0
	29	5	58	6	42	18	42	19	4	12	21		30	5	56	6	18	18	14	18	37	11	56
Abril	1	5	55	6	18	18	43	19	6	12	25	**Octubre**	3	5	57	6	20	18	11	18	34	11	52
	4	5	52	6	15	18	44	19	7	12	29		6	5	58	6	21	18	8	18	31	11	47
	7	5	49	6	12	18	46	19	9	12	34		9	5	59	6	22	18	5	18	28	11	43
	10	5	46	6	9	18	47	19	10	12	38		12	6	1	6	23	18	2	18	25	11	39
	13	5	43	6	6	18	48	19	12	12	42		15	6	2	6	25	17	59	18	22	11	35
	16	5	40	6	3	18	50	19	13	12	46		18	6	3	6	26	17	57	18	20	11	30
	19	5	37	6	1	18	51	19	15	12	50		21	6	5	6	28	17	54	18	17	11	23
	22	5	34	5	57	18	52	19	16	12	54		24	6	6	6	29	17	52	18	15	11	22
	25	5	32	5	55	18	54	19	18	12	58		27	6	8	6	31	17	49	18	13	11	18
	28	5	29	5	53	18	55	19	19	13	2		30	6	9	6	33	17	47	18	11	11	14
Mayo	1	5	27	5	51	18	57	19	21	13	6	**Noviembre**	2	6	11	6	35	17	45	18	9	11	11
	4	5	25	5	49	18	58	19	23	13	10		5	6	13	6	37	17	44	18	7	11	7
	7	5	22	5	47	19	0	19	24	13	13		8	6	15	6	39	17	42	18	6	11	3
	10	5	20	5	45	19	1	19	26	13	17		11	6	17	6	41	17	40	18	4	11	0
	13	5	19	5	43	19	3	19	28	13	20		14	6	19	6	43	17	39	18	3	10	57
	16	5	17	5	42	19	5	19	29	13	23		17	6	21	6	45	17	38	18	2	10	54
	19	5	15	5	40	19	6	19	31	13	26		20	6	23	6	47	17	38	18	2	10	51
	22	5	14	5	39	19	8	19	33	13	28		23	6	25	6	49	17	37	18	1	10	48
	25	5	13	5	38	19	9	19	34	13	31		26	6	27	6	51	17	37	18	1	10	45
	28	5	12	5	38	19	10	19	36	13	33		29	6	29	6	53	17	37	18	1	10	43
	31	5	12	5	37	19	12	19	37	13	35												
Junio	3	5	11	5	37	19	13	19	39	13	37	**Diciembre**	1	6	30	6	55	17	37	18	1	10	42
	6	5	11	5	36	19	15	19	40	13	38		4	6	32	6	57	17	37	18	2	10	40
	9	5	11	5	36	19	16	19	41	13	39		7	6	34	6	59	17	37	18	2	10	38
	12	5	11	5	36	19	17	19	43	13	40		10	6	36	7	1	17	38	18	3	10	37
	15	5	11	5	37	19	18	19	44	13	41		13	6	38	7	3	17	39	18	4	10	36
	18	5	11	5	37	19	19	19	44	13	41		16	6	40	7	5	17	40	18	5	10	36
	21	5	12	5	38	19	19	19	45	13	42		19	6	41	7	6	17	41	18	6	10	35
	24	5	13	5	38	19	20	19	46	13	41		22	6	43	7	8	17	43	18	8	10	35
	27	5	13	5	39	19	20	19	46	13	41		25	6	44	7	9	17	44	18	9	10	35
	30	5	14	5	40	19	20	19	46	13	40		28	6	45	7	10	17	46	18	11	10	36
													31	6	46	7	11	17	48	18	13	10	37

Tabla elaborada con base en datos obtenidos del Observatorio Naval de Estados Unidos (U.S. Naval Observatory)
C.M. - Crepúsculo Matutino
S.S. - Salida del Sol
P.S. - Puesta del Sol
C.V. - Crepúsculo Vespertino

Anexo 3.5. Salida y Puesta del Sol, Crepúsculos Civiles y Duración del Día, año 2022
La Paz, La Paz, BCS
Coordenadas: 24° 08´ Norte, 110° 19´ Oeste
Zona: 7 horas al oeste de Greenwich

Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración		Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Enero	1	6	40	7	5	17	45	18	10	**10**	**41**	**Julio**	2	5	12	5	38	19	13	19	39	**13**	**36**
	4	6	41	7	5	17	47	18	12	**10**	**42**		5	5	13	5	36	19	13	19	39	**13**	**35**
	7	6	41	7	6	17	50	18	14	**10**	**44**		8	5	14	5	40	19	13	19	38	**13**	**33**
	10	6	42	7	6	17	52	18	16	**10**	**45**		11	5	16	5	41	19	13	19	38	**13**	**31**
	13	6	42	7	6	17	54	18	18	**10**	**47**		14	5	17	5	42	19	12	19	37	**13**	**30**
	16	6	42	7	6	17	56	18	20	**10**	**50**		17	5	19	5	44	19	11	19	36	**13**	**27**
	19	6	42	7	6	17	58	18	22	**10**	**52**		20	5	20	5	45	19	10	19	35	**13**	**25**
	22	6	42	7	6	18	0	18	24	**10**	**55**		23	5	22	5	46	19	9	19	34	**13**	**23**
	25	6	41	7	5	18	3	18	27	**10**	**58**		26	5	23	5	48	19	8	19	32	**13**	**20**
	28	6	40	7	4	18	5	18	29	**11**	**1**		29	5	25	5	49	19	6	19	31	**13**	**17**
	31	6	39	7	3	18	7	18	31	**11**	**4**												
Febrero	3	6	38	7	2	18	9	18	32	**11**	**7**	**Agosto**	1	5	26	5	50	19	5	19	29	**13**	**14**
	6	6	37	7	1	18	11	18	34	**11**	**11**		4	5	28	5	52	19	3	19	27	**13**	**11**
	9	6	35	6	58	18	13	18	36	**11**	**14**		7	5	29	5	53	19	1	19	25	**13**	**8**
	12	6	33	6	57	18	15	18	38	**11**	**18**		10	5	30	5	54	18	59	19	22	**13**	**4**
	15	6	31	6	55	18	16	18	40	**11**	**22**		13	5	32	5	56	18	56	19	20	**13**	**1**
	18	6	29	6	52	18	18	18	41	**11**	**26**		16	5	33	5	57	18	54	19	17	**12**	**57**
	21	6	27	6	50	18	20	18	43	**11**	**30**		19	5	35	5	58	18	51	19	15	**12**	**53**
	24	6	25	6	48	18	21	18	44	**11**	**34**		22	5	36	5	59	18	49	19	12	**12**	**49**
	27	6	22	6	45	18	23	18	46	**11**	**38**		25	5	37	6	0	18	46	19	9	**12**	**46**
													28	5	38	6	1	18	43	19	6	**12**	**42**
													31	5	39	6	3	18	40	19	3	**12**	**38**
Marzo	2	6	20	6	42	18	25	18	47	**11**	**42**	**Septiembre**	3	5	41	6	4	18	37	19	0	**12**	**34**
	5	6	17	6	40	18	26	18	49	**11**	**46**		6	5	42	6	5	18	34	18	57	**12**	**30**
	8	6	15	6	37	18	27	18	50	**11**	**50**		9	5	43	6	6	18	31	18	54	**12**	**25**
	11	6	11	6	34	18	29	18	51	**11**	**55**		12	5	44	6	7	18	28	18	51	**12**	**21**
	14	6	8	6	31	18	30	18	53	**11**	**59**		15	5	45	6	8	18	25	18	48	**12**	**17**
	17	6	6	6	28	18	31	18	54	**12**	**3**		18	5	46	6	9	18	22	18	44	**12**	**13**
	20	6	3	6	25	18	33	18	55	**12**	**7**		21	5	47	6	10	18	18	18	41	**12**	**9**
	23	5	59	6	22	18	34	18	56	**12**	**12**		24	5	48	6	11	18	15	18	38	**12**	**5**
	26	5	56	6	19	18	35	18	58	**12**	**16**		27	5	49	6	12	18	12	18	35	**12**	**0**
	29	5	53	6	16	18	36	18	59	**12**	**20**		30	5	50	6	13	18	9	18	32	**11**	**56**
Abril	1	5	50	6	13	18	37	19	0	**12**	**24**	**Octubre**	3	5	51	6	14	18	6	18	29	**11**	**52**
	4	5	47	6	10	18	39	19	1	**12**	**28**		6	5	52	6	15	18	3	18	26	**11**	**48**
	7	5	44	6	7	18	40	19	3	**12**	**33**		9	5	53	6	16	18	0	18	23	**11**	**44**
	10	5	41	6	4	18	41	19	4	**12**	**37**		12	5	55	6	18	17	57	18	20	**11**	**40**
	13	5	38	6	2	18	42	19	5	**12**	**41**		15	5	56	6	19	17	55	18	18	**11**	**36**
	16	5	36	5	59	18	44	19	7	**12**	**45**		18	5	57	6	20	17	52	18	15	**11**	**32**
	19	5	33	5	56	18	45	19	8	**12**	**49**		21	5	59	6	22	17	50	18	13	**11**	**28**
	22	5	30	5	54	18	46	19	10	**12**	**53**		24	6	0	6	23	17	47	18	10	**11**	**24**
	25	5	28	5	51	18	48	19	11	**12**	**56**		27	6	2	6	25	17	45	18	8	**11**	**20**
	28	5	25	5	49	18	49	19	13	**13**	**0**		30	6	3	6	27	17	43	18	6	**11**	**16**
Mayo	1	5	23	5	47	18	50	19	14	**13**	**4**	**Noviembre**	2	6	5	6	28	17	41	18	4	**11**	**13**
	4	5	21	5	45	18	52	19	16	**13**	**7**		5	6	7	6	30	17	39	18	3	**11**	**9**
	7	5	19	5	43	18	53	19	17	**13**	**10**		8	6	8	6	32	17	38	18	1	**11**	**6**
	10	5	17	5	41	18	55	19	19	**13**	**14**		11	6	10	6	34	17	36	18	0	**11**	**3**
	13	5	15	5	39	18	59	19	21	**13**	**17**		14	6	12	6	36	17	35	17	59	**10**	**59**
	16	5	13	5	38	18	58	19	22	**13**	**20**		17	6	14	6	38	17	34	17	58	**10**	**57**
	19	5	12	5	37	18	59	19	24	**13**	**22**		20	6	16	6	40	17	34	17	58	**10**	**54**
	22	5	11	5	36	19	1	19	25	**13**	**25**		23	6	18	6	42	17	33	17	57	**10**	**51**
	25	5	10	5	35	19	2	19	27	**13**	**27**		26	6	20	6	44	17	33	17	57	**10**	**49**
	28	5	9	5	34	19	3	19	29	**13**	**29**		29	6	22	6	46	17	33	17	57	**10**	**47**
	31	5	8	5	33	19	5	19	30	**13**	**31**												
Junio	3	5	8	5	33	19	6	19	31	**13**	**33**	**Diciembre**	1	6	23	6	48	17	33	17	57	**10**	**45**
	6	5	7	5	33	19	7	19	33	**13**	**35**		4	6	25	6	50	17	33	17	58	**10**	**44**
	9	5	7	5	33	19	9	19	34	**13**	**36**		7	6	27	6	52	17	34	17	58	**10**	**42**
	12	5	7	5	33	19	10	19	35	**13**	**37**		10	6	29	6	54	17	35	17	59	**10**	**41**
	15	5	8	5	33	19	11	19	36	**13**	**37**		13	6	31	6	56	17	35	18	0	**10**	**40**
	18	5	8	5	34	19	11	19	37	**13**	**38**		16	6	33	6	57	17	37	18	1	**10**	**39**
	21	5	9	5	34	19	12	19	38	**13**	**38**		19	6	34	6	59	17	38	18	3	**10**	**39**
	24	5	9	5	35	19	13	19	38	**13**	**38**		22	6	36	7	1	17	39	18	4	**10**	**39**
	27	5	10	5	36	19	13	19	39	**13**	**37**		25	6	37	7	2	17	41	18	6	**10**	**39**
	30	5	11	5	37	19	13	19	39	**13**	**36**		28	6	38	7	3	17	43	18	8	**10**	**40**
													31	6	39	7	4	17	45	18	9	**10**	**40**

Tabla elaborada con base en datos obtenidos del Observatorio Naval de Estados Unidos (U.S. Naval Observatory)
C.M. - Crepúsculo Matutino
S.S. - Salida del Sol
P.S. - Puesta del Sol
C.V. - Crepúsculo Vespertino

Anexo 3.6. Salida y Puesta del Sol, Crepúsculos Civiles y Duración del Día, año 2022
Cabo San Lucas, Los Cabos, BCS
Coordenadas: 22° 53´ Norte, 109° 55´ Oeste
Zona: 7 horas al oeste de Greenwich

Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración		Mes	Día	C.M.		S.S.		P.S.		C.V.		Duración	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Enero	1	6	36	7	0	17	46	18	11	**10**	**46**	**Julio**	2	5	13	5	39	19	9	19	34	**13**	**31**
	4	6	37	7	1	17	48	18	13	**10**	**47**		5	5	14	5	40	19	9	19	34	**13**	**29**
	7	6	38	7	2	17	50	18	15	**10**	**48**		8	5	16	5	41	19	9	19	34	**13**	**28**
	10	6	38	7	2	17	52	18	17	**10**	**50**		11	5	17	5	42	19	8	19	33	**13**	**27**
	13	6	38	7	3	17	55	18	19	**10**	**52**		14	5	18	5	43	19	8	19	33	**13**	**25**
	16	6	39	7	3	17	57	18	21	**10**	**54**		17	5	20	5	44	19	7	19	32	**13**	**23**
	19	6	38	7	2	17	59	18	23	**10**	**56**		20	5	21	5	46	19	6	19	31	**13**	**21**
	22	6	38	7	2	18	1	18	25	**10**	**59**		23	5	23	5	47	19	5	19	30	**13**	**18**
	25	6	38	7	1	18	3	18	27	**11**	**2**		26	5	24	5	48	19	4	19	28	**13**	**16**
	28	6	37	7	0	18	5	18	29	**11**	**5**		29	5	25	5	50	19	3	19	27	**13**	**13**
	31	6	36	6	59	18	7	18	31	**11**	**8**												
Febrero	3	6	35	6	58	18	9	18	32	**11**	**11**	**Agosto**	1	5	27	5	51	19	1	19	25	**13**	**10**
	6	6	34	6	57	18	11	18	34	**11**	**14**		4	5	28	5	52	18	59	19	23	**13**	**7**
	9	6	32	6	55	18	13	18	36	**11**	**17**		7	5	30	5	43	18	57	19	21	**13**	**4**
	12	6	30	6	54	18	14	18	38	**11**	**21**		10	5	31	5	54	18	55	19	19	**13**	**1**
	15	6	29	6	52	18	16	18	39	**11**	**25**		13	5	32	5	56	18	53	19	17	**12**	**57**
	18	6	27	6	50	18	18	18	41	**11**	**28**		16	5	33	5	57	18	51	19	14	**12**	**54**
	21	6	25	6	47	18	19	18	42	**11**	**31**		19	5	35	5	58	18	48	19	12	**12**	**51**
	24	6	22	6	45	18	21	18	44	**11**	**36**		22	5	36	5	59	18	46	19	9	**12**	**47**
	27	6	20	6	43	18	22	18	45	**11**	**40**		25	5	37	6	0	18	43	19	6	**12**	**43**
													28	5	38	6	1	18	40	19	3	**12**	**40**
													31	5	39	6	2	18	38	19	0	**12**	**37**
Marzo	2	6	18	6	40	18	24	18	46	**11**	**43**	**Septiembre**	3	5	40	6	3	18	35	18	58	**12**	**32**
	5	6	15	6	38	18	25	18	47	**11**	**47**		6	5	41	6	4	18	32	18	55	**12**	**28**
	8	6	12	6	35	18	26	18	49	**11**	**51**		9	5	42	6	5	18	29	18	52	**12**	**24**
	11	6	10	6	32	18	27	18	50	**11**	**55**		12	5	43	6	5	18	26	18	48	**12**	**20**
	14	6	7	6	29	18	29	18	51	**11**	**59**		15	5	44	6	6	18	23	18	45	**12**	**17**
	17	6	4	6	26	18	30	18	52	**12**	**3**		18	5	45	6	7	18	20	18	42	**12**	**13**
	20	6	1	6	24	18	31	18	53	**12**	**7**		21	5	46	6	8	18	17	18	39	**12**	**9**
	23	5	58	6	21	18	32	18	51	**12**	**11**		24	5	47	6	9	18	14	18	36	**12**	**5**
	26	5	55	6	18	18	33	18	56	**12**	**15**		27	5	48	6	10	18	11	18	33	**12**	**1**
	29	5	52	6	15	18	34	18	57	**12**	**19**		30	5	49	6	11	18	8	18	30	**11**	**57**
Abril	1	5	49	6	12	18	35	18	58	**12**	**23**	**Octubre**	3	5	50	6	12	18	5	18	27	**11**	**53**
	4	5	47	6	9	18	36	18	59	**12**	**27**		6	5	51	6	13	18	2	18	25	**11**	**49**
	7	5	44	6	6	18	37	19	0	**12**	**31**		9	5	52	6	14	17	59	18	22	**11**	**45**
	10	5	41	6	4	18	39	19	1	**12**	**35**		12	5	53	6	15	17	57	18	19	**11**	**41**
	13	5	38	6	1	18	40	19	3	**12**	**39**		15	5	54	6	16	17	54	18	17	**11**	**38**
	16	5	35	5	58	18	41	19	4	**12**	**43**		18	5	55	6	18	17	52	18	14	**11**	**34**
	19	5	33	5	56	18	42	19	5	**12**	**46**		21	5	56	6	19	17	49	18	12	**11**	**30**
	22	5	30	5	53	18	43	19	6	**12**	**50**		24	5	58	6	20	17	47	18	10	**11**	**26**
	25	5	28	5	51	18	44	19	8	**12**	**53**		27	5	59	6	22	17	45	18	8	**11**	**23**
	28	5	25	5	49	18	46	19	9	**12**	**57**		30	6	0	6	24	17	43	18	6	**11**	**19**
Mayo	1	5	23	5	47	18	47	19	11	**13**	**0**	**Noviembre**	2	6	2	6	25	17	41	18	4	**11**	**16**
	4	5	21	5	45	18	48	19	12	**13**	**4**		5	6	4	6	27	17	39	18	3	**11**	**13**
	7	5	19	5	42	18	50	19	14	**13**	**7**		8	6	5	6	29	17	38	18	1	**11**	**9**
	10	5	17	5	41	18	51	19	15	**13**	**10**		11	6	7	6	30	17	37	18	0	**11**	**6**
	13	5	16	5	40	18	53	19	17	**13**	**13**		14	6	9	6	32	17	36	17	59	**11**	**3**
	16	5	14	5	38	18	54	19	18	**13**	**15**		17	6	11	6	35	17	35	17	59	**11**	**1**
	19	5	13	5	37	18	55	19	20	**13**	**18**		20	6	12	6	36	17	34	17	58	**10**	**58**
	22	5	12	5	36	18	57	19	21	**13**	**20**		23	6	14	6	38	17	34	17	58	**10**	**56**
	25	5	11	5	35	18	58	19	23	**13**	**23**		26	6	16	6	40	17	34	17	58	**10**	**53**
	28	5	10	5	35	18	59	19	24	**13**	**25**		29	6	18	6	42	17	34	17	58	**10**	**51**
	31	5	9	5	34	19	1	19	26	**13**	**26**												
Junio	3	5	9	5	34	19	2	19	27	**13**	**28**	**Diciembre**	1	6	19	6	44	17	34	17	58	**10**	**50**
	6	5	9	5	34	19	3	19	28	**13**	**26**		4	6	21	6	46	17	34	17	58	**10**	**48**
	9	5	9	5	34	19	4	19	29	**13**	**30**		7	6	23	6	48	17	35	17	59	**10**	**47**
	12	5	9	5	34	19	5	19	31	**13**	**31**		10	6	25	6	50	17	35	18	0	**10**	**46**
	15	5	9	5	34	19	6	19	32	**13**	**32**		13	6	27	6	51	17	36	18	1	**10**	**45**
	18	5	9	5	35	19	7	19	32	**13**	**32**		16	6	29	6	53	17	38	18	2	**10**	**44**
	21	5	10	5	35	19	8	19	33	**13**	**32**		19	6	30	6	55	17	39	18	3	**10**	**44**
	24	5	11	5	36	19	8	19	34	**13**	**32**		22	6	32	6	56	17	40	18	5	**10**	**44**
	27	5	12	5	37	19	9	19	34	**13**	**32**		25	6	33	6	58	17	42	18	6	**10**	**44**
	30	5	13	5	38	19	9	19	34	**13**	**31**		28	6	35	6	59	17	44	18	8	**10**	**45**

Tabla elaborada con base en datos obtenidos del Observatorio Naval de Estados Unidos (U.S. Naval Observatory)
C.M. - Crepúsculo Matutino
S.S. - Salida del Sol
P.S. - Puesta del Sol
C.V. - Crepúsculo Vespertino

Anexo 6.1. Índice de pluviosidad. Años lluviosos y normales.
Municipio de Mulegé (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Lluviosos			
	Estación	Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	Normales 0 a 25%
1	Guerrero Negro	*1984,1991,1992,1993,1994, 1997,2000,* 2003,2004,2007 2012,2014,2015,2017,2018, 2019,2020,2023	*1998 ,*2005,2021	*2006,* 2010,2013	1986 , 1987 ,2008
2	Punta Eugenia*	1984,1991,1992,1993,1994, 2004,2005,2007,2014,2015	*1989,1990,1995 ,*2003,2006, *2010,2016,2018,2020,2023*	*0*	1997,2017
3	Bahía Tortugas	1962,1972 ,*1977,* 1978,1987, 1989,1991,1992 , 1997	*1976,* 1983, *2015,2019* ,2020	*1961,* 1965 ,*2003,2004* ,2005, *2007,2014* ,2023	*1969,* 1980 , 1984,1995,2000 , 2016 ,*2022*
4	Bahía Asunción*	1983,1992,2005,2007,2014, 2020	*1982,* 1984, *1991,1994,* 2003, 2021	*1997,1999,* 2008 ,*2015*	*1998,* 2000 , 2017,2019,2023
5	Punta Abreojos	1959,*1960,1961,* 1962 ,*1965* , 1967,1969,1972,1973,1978, 1982,1991,1993,2004,2006, *2013* ,2017	*1977,* 1983,1984 ,*1992*	*1966,* 1974 ,*1994,1997,1998*	*1976,* 1980,2000 , 2012 ,*2014, 2015,2020*
6	Benito Juárez*	*1980,* 1982,1983,1984,1989, 1991,1992,1993,1994,1997, 2004,2005,2007,2012,2014, 2015	1981,2003,2006,2020,2022	1995,2000,2010,2013 , 2017 , *2018,2019*	1985,1987,2009,2010,2013, 2023
7	Emiliano Zapata	1978,1982,1983,1984,1987, 1989,1991,1992,1993,1994 , *1996* ,1997,2003,2006,2012, 2015,2017,2019,2021,2022	*1979,* 1981 , 1995,2004 ,*2005* , 2014,2023	*1977* ,2013	1986,1998
8	Díaz Ordaz	1972,1978 , 1982,1983,1984 , 1991,1992,1993,1994,1997, 2015	1973 ,*1990,* 1995,2004,2006 2020	2000,2017,2022	*1996,* 1998 , 2003,2007,2012, 2019,2024
9	San Zacarías*	1978,1982,1983,1984,1991, 1992, 1993,1994,1997,2003, 2004,2012,2015,2017,2018	1981,2000,2013,2014,2019	*1986* ,1995 ,*1996,2006,2008,* 2009,2016, *2020*	1987 ,*1988,* 1989 , 1998
10	Los Dolores	1978,1983,1984,2006,2015	2007 ,*2016,2017* ,2019 , 2020, 2021	2009,2012,2022	1974,1977,1980,1982,2005, 2008,2013,2014
11	San José de Gracia	1959,1962,1967,1969,1972, *1974* ,1978,1983,1984,1990, 1991,1992,1993,1994,1997, 2006,2008,2014,2015,2016, 2019,2020	1973,1981,2000,2003,2012, 2021,2022	*1965,1970,1995,* 1996, *2004,* 2009,2013,2017	*1957,1958,* 1966 , 1977 , 1980 , 2007,2018
12	San Ignacio	1944 ,*1949,* 1967,1978,1983, 1992,1993,1994,1997,2004, 2006,2009,2012,2014,2015, 2017	*1946,1959,1974,* 1984 , 1998 , 2003,2007,2019	*1952,1958,1981,* 1982,1996 , 2000,2016,2022	*1947,1962,* 1966 ,*1972,* 2013 , 2024
13	Guillermo Prieto	1983,1984,1989,1991,1992, 1993,1994,1997 , 2003,2004 , 2006,2008,2009,2015,2017, 2018,2020,2022,2023, *2024*	0	0	1998,2014,2019
14	Patrocinio	1972,1978,1981,1983,1997, 2004,2014,2019,2021	*1966,* 1993,2006 , 2015,2018 , *2020* ,2023	*1962* ,1965 ,*1971,* 1982 ,*1984,* 1990 , 1991, *1995,* 2000,2016 , 2017	*1973,* 1977 , 1980,1994,1998, 2003,2005,2008,2013,2022
15	San Martín	1984,1992	1993,2015	1990, *1997,* 2008,2009 ,*2021* , 2022	2003,2004,2014,2017,2019

	Estación	Lluviosos			Normales
		Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	0 a 25%
16	San Miguel	1992,2014,2022	1983,1984,1990, 2006,2015, 2017	1991 ,1993,1994 ,2012	1997 , 1998,2000 , 2009,2016 , 2018
17	El Dátil	1983,1984,2014,2015	1990 ,1992,1993,1998 , 2004, 2006, 2019, 2021	1991 ,2003 ,2008,2022	1989 , 1994,2009,2012,2016
18	El Mezquital*	1983,1990,2003,2009,2014 2015	1993 ,1994, 2001,2004,2006 , 2012,2017	2016 ,2023	1979, 1984 ,1991 ,1997,1998, 2005,2022
19	Santa Martha	1997,2003,2006,2014,2015, 2019,2022	2004	2005 ,2009, 2010 , 2012	1995,2018
20	Guadalupe	1982,1983,1984 ,1986 ,1989, 1991,1992,1993,1994 ,1995, 2001,2003,2004,2005,2006, 2008,2009,2012,2014,2015 2016	1981 ,1988,2002,2007, 2010 , 2013	0	2011
21	San José de Magdalena	1976,1984,1990,1993,1994, 2001,2003,2005,2006,2009, 2012,2014,2015,2016,2017, 2020,2022	1981 , 1983 , 1992 ,1997, 2013, 2018,2019,2023	1991,1998,2004	1977 ,1978, 1982
22	Santa Águeda	1983,1984 , 1990,1991,1992, 1993,1997, 1998 ,2006,2008, 2012,2014,2015,2016,2017, 2019,2023	1978,2013	1977, 1982,1994	2010,2011,2018
23	Santa Rosalia	1931, 1934,1935, 1937,1938, 1939, 1940, 1943, 1944, 1945, 1946 ,1951,1952,1953,1957, 1958,1959,1962,1967,1972, 1976,1983,1984,1991,1992, 1993,1994,1997,2003,2006, 2008,2009,2012,2013,2014, 2015,2016,2017,2022,2023	1954,1960,1973 ,1978 , 2001 , 2005 ,2019	1982 ,2002	1930, 1936,1941,1955,1961, 1974,1981,1985,1998,2000, 2004
24	San Bruno	1975, 1976,1978, 1979 ,1981, 1982,1983,1984 ,1987 ,1990, 1992,2006,2008,2009,2014, 2015,2016,2019,2022,2023	2003	1974,1985,1989,2001	2002
25	Mulegé	1934,1935, 1936, 1940,1946 , 1954, 1957,1958,1959,1962, 1967,1972,1984,1990,1991, 1991,1992,1993,1994,2001, 2003,2004,2006,2008,2009, 2012,2013,2014,2015 , 2016, 2017,2022,2023	1923,1929,1938,1943,1948, 1961,1976, 1978,1983 , 1998, 2000,2018	1944,1953,1960,1973, 1974 , 1977,1979,1988	1930 ,1931,1939,1945,1951, 1952, 1981,1982,1995,1997, 2011

Anexo 6.2. Índice de sequía. Años normales y secos
Municipio de Mulegé (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

	Estación	Normales 0 a 25%	Secos		
			Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
1	Guerrero Negro	*1986, 1987, 2008*	*1985,2001,2002,2016*	*1988, 2024*	*1996,1999,2009,2011,2022*
2	Punta Eugenia*	*1997,2017*	*1985,2021*	*1988,1998,2009,2013*	*1981,1982,1986,1987,1996, 2001,2002,2006,2008,2022*
3	Bahía Tortugas	*1969, 1980, 1984,1995,2000, 2016, 2022*	*1973, 1974, 1982,1988, 1992, 1993*	*1963,1964, 1979, 1999*	*1968,1970,1971,1975,1981, 1985,1994,1998, 2006,2008, 2010,2011,2013,2024*
4	Bahía Asunción*	*1998, 2000, 2017,2019,2023*	*1980,1985,2001,2004*	*1981, 1986,1987,1993, 2018*	*1988,2009,2010,2013,2016, 2022*
5	Punta Abreojos	*1976, 1980,2000, 2012,2014, 2015,2020*	*1970, 1981, 1990, 2003*	*1963,1968, 1979, 2016,2019*	*1956,1957, 1958, 1964, 1971, 1975,1985,1989, 2001, 2002, 2005,2007,2008,2009,2010, 2018,2021,2022,2023,2024*
6	Benito Juárez*	*1985,1987,2009,2010,2013, 2023*	*1986, 1990, 1996,2008*	*2001,2016,2021*	*2002,2009*
7	Emiliano Zapata	*1986,1998*	*1976,2000,2007,2016,2018*	*2002,2008,2010*	*1999,2001,2009,2011,2024*
8	Díaz Ordaz	*1996, 1998, 2003,2007,2012, 2019, 2024*	*1974, 1985,2002,2005, 2007, 2013,2014, 2021,2023*	*1976,1977, 1979, 1986,1987, 1989,2010,2018*	*1975,1988,2001,2011,2016, 2024*
9	San Zacarías*	*1987,1988, 1989, 1998*	*1976,1985,2010,2021,2022*	*1975, 1979, 1980,2002, 2007, 2023*	*1977,1990, 1999,2001,2005, 2011*
10	Los Dolores	*1974,1977,1980,1982,2005, 2008,2013,2014*	*1981,1986,2011*	*1976,1979,1985,1987, 2004, 2010,2018,2023*	*1975,2001,2024*
11	San José de Gracia	*1957,1958, 1966, 1977, 1980, 2007,2018*	*1960,1961,1971,1976,1982*	*1956,1963,1979,1985,1986, 1987,1998,1999,2002,2010, 2011,2023*	*1955,1964,1968,1975,1988, 1989,2024*
12	San Ignacio	*1947,1962, 1966,1972, 2013*	*1945,1948,1950,1953,1954, 1955,1956,1957,1959, 1969, 1970, 2010*	*1939,1940,1941,1943,1951, 1960, 1963,1971,1973, 1976, 1977,1979,1985,1986,1995, 2002,2008,2023*	*1942,1965,1968,1987,1989, 2001,2005, 2020, 2024*
13	Guillermo Prieto	*1998,2014,2019*	*1985,1986,1987,1996,2000, 2005*	*1990,2001, 2002, 2007,2021*	*1980,2011,2013*
14	Patrocinio	*1973, 1977, 1980,1994,1998, 2003,2005,2008,2013,2022*	*1974, 1986,1996,2007,2010, 2012*	*1985,1989,2002,2009*	*1961,1963,1964,1967,1968, 1975,1987,1988,1992,2001 2011,2024*
15	San Martín	*2003,2004,2014,2017,2019*	*1983, 1987,1998,2013,2016*	*1985,1986,2000,2006, 2007, 2018*	*1980,1981,1982,1988,1999, 2001,2002,2005,2010,2023 2024*
16	San Miguel	*1997,1998,2000,2009,2016, 2018*	*1981,1982,1986,1988,1989, 1995,2003, 2004, 2005,2020, 2021*	*1985,1987,1996,1999,2001, 2007,2013,2019,2023*	*2002,2008,2010,2011,2024*
17	El Dátil	*1989,1994,2009,2012,2016*	*1981,1982,1985,1988, 2000,2017 2020*	*1980,2005,2007, 2013, 2018,2023*	*1999,2001,2002,2010,2011 2024*
18	El Mezquital*	*1979, 1984,1991,1997,1998 2005,2022*	*1988, 1995,2013,2019,2020*	*1987,1999*	*1980,1981,1982,1985,1986, 1989,1992,1996,2000, 2002, 2007,2008,2010,2011,2018*
19	Santa Martha	*1995,2018*	*1991, 1993,1998, 1999, 2000,2007, 2008, 2016, 2023*	*2001,2002, 2011, 2013,2017,2020, 2021*	*2024*
20	Guadalupe	*2011*	*1958, 1959,1980, 1987*	*1962*	*1955,1956,1957,1961,1963, 1964,1965,1967,1968, 1970, 1971,1972,1973, 2024*
21	San José de Magdalena	*1977, 1978, 1982*	*1986,1999,2010,2011,2021*	*1979, 1985,1987,1988, 1989, 1996, 2000,2007*	*1989,1995, 2008, 2024*
22	Santa Águeda	*2010,2011,2018*	*1979, 1985, 1986,1995, 2020, 2022*	*1980,1987,1989,2002,2007,2021*	*1988,2005,2024*
23	Santa Rosalía	*1930,1936,1941,1955,1961, 1974,1981,1985,1998,2000, 2004*	*1963,1968,1965,1966*	*1933,1942,1977,1979,1987, 2010*	*1932, 1956,1964,1970,1971, 1975,1980,1986,1988,1989, 1996,1999,2007,2011,2024*
24	San Bruno	*2002*	*1977, 2004,2005,2010,2011, 2012,2013,2018,2020*	*1980,1988,2000,2004,2005*	*2007,2021,2024*
25	Mulegé	*1930,1931,1939,1945,1951, 1952,1981,1982,1995,1997, 2011*	*1922,1964,1969,1970,1971, 1985,1996,2005, 2007,2024*	*1941, 1955, 1956, 1963,1966, 1968,1980,1986,1989,2002*	*1924,1925,1926,1927,1928, 1932,1933,1937, 1942,1947, 1965,1975,1999,2010*

Anexo 6.3. Índice de pluviosidad. Años lluviosos y normales
Municipio de Comondú (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Lluviosos			
	Estación	Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	Normales 0 a 25%
1	San Carlos	*1967, 1968, 1972,1974,1979, 1981,1983,1984 ,1987, 1991, 1992,1993,1994, 1995 ,2003, 2004,2006,2008,2009, 2015*	*2002,2005 ,2010 ,2012*	*1989*	*1975,1977,1980*
2	López Mateos	*1972,1974,1981,1983,1989, 1991,1992,1993,1994,1997, 2003,2004,2005,2006,2008, 2009,2012,2013,2014,2015, 2019,2022*	*1978,1979,1984,2016*	*1971 ,1985, 1990,2020*	*1965,1966 ,1973, 2000*
3	El Molino	*1949,1967,1979,1983,1984, 1991,1992,1993 , 2004 , 2006, 2008,2009,2012,2014,2015, 2019,2021,2022, 2023*	*1944,1972,1974,1998,2003, 2005,2013*	*1956 ,1965, 1981 , 1989 , 2016*	*1951 ,1952, 1953 ,1954, 1955, 1961,1968,1977,1986,2002, 2007,2017,2018*
4	Santo Domingo	*1959,1965 , 1977 ,1978 ,1979, 1983,1984,1991,1997,2003, 2004,2009,2012,2013,2014*	*1954 , 1958 ,1964 ,1967 , 1974 , 1985,1992,1994,1996,2006*	*1975 ,1990 , 2008,2015,2019, 2022*	*1957,1962,1981,1995,2002, 2005,2007,2016*
5	San Juanico	*1972,1984,1992,1993,1994, 2003,2009 ,2010,2011 ,2012, 2015*	*1967,1978,1983,1991,2008, 2013,2014,2016,2019*	*1981 , 1990 ,1996, 2001*	*1961,1962 ,1970, 1977, 1997 , 2005*
6	La Poza Grande	*1962,1972,1984,1993,1994, 1996,1997,2003,2006,2009, 2012,2013,2014,2016,2019, 2022*	*1951 ,1957,1959 , 1960,1967, 1995,2005*	*1954, 1958, 1982,1992,2008 , 2021,2023*	*1946, 1947 , 1953 , 1956 , 1961, 2004*
7	Las Cruces**	*1965,1972,1979,1983,1984, 1992,1997,2003,2004,2008, 2009,2012,2013,2014,2015, 2019,2022*	*1956,1958,1961,1967,1986, 1991,1993,1998,2021*	*1957,1960,1964,1966,1974 , 1976,1982,2016*	*1957,1960,1964,1966,1974, 1976,1982,2016*
8	Insurgentes	*1967,1974,1983,1984,1992, 1993,1997,2003,2008,2012, 2014,2015,2019,2022*	*1978,1979,1991,2002,2004, 2006,2009,2013,2021*	*1972,1973, 1976,1989*	*1970,1982,1987,2005,2017*
9	Buenavista de Loreto	*1943,1944,1946,1949 ,1951, 1955, 1962,1977,1981,1983, 1984,1991,1992,1997,1998, 2003,2004, 2007, 2008,2012, 2013,2014,2015,2016,2019, 2022*	*1954,1956,1958,1961,1978, 1979,1990,1996,2000,2002, 2005,2006,2021*	*1948, 1976,1989,2017*	*1947 ,1959, 1960 , 1966,1975, 1985,1986,1987,1993*
10	Pabellón	*1983,1984 ,1986, 1990 , 1991, 1992,1993,1994,1996,1997, 2003 , 2006,2012,2013,2014, 2015,2016,2019,2022*	*1995,2004*	*2005 ,2008*	*1985,1989,1998,2017*
11	Villa Morelos	*1979,1981,1983,1984,1992, 1997,2003,2008,2009,2012, 2014,2015,2019*	*1993,2004,2022*	*1990,1991,1996 ,1998 ,2006, 2013,2016*	*1975,1976,1982,1986,2000, 2002,2005*
12	Constitución	*1958,1967,1972,1979,1983, 1984,1990,1992,1993,1994, 1997,2003,2004,2008,2009, 2012,2014,2016,2018,2022*	*1959,1960,1962,1965,1987, 1991,2002,2005,2013,2015*	*1971,1976,1996,2006,2023*	*1957,1961 , 1964 , 1968 ,1969, 1970,1974,1978,1981,1986, 2000*
13	Cadegé	*1992,1993,1994,2015,2018, 2019*	*1962,1967,1972,1983,1984, 2003,2014*	*1977 ,1991 ,1997 ,2012,2016*	*1961,1978 , 1981 ,1996 ,2005, 2013*
14	Ley Federal de Aguas 5	*1981,1983,1984,1989,1990, 1991,1992,1993,1998,2004, 2008,2009,2012,2013,2014, 2015,2016,2019,2021,2022*	*1982,2001,2005*	*1981 ,1986,2003, 2017,2020*	*1985,2000,2002*

	Estación	Lluviosos			Normales
		Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	0 a 25%
15	La Purísima	1953,1956, **1957,1958,1959, 1961,1962,1967,1972,1974, 1983,1984,1989,1990,1991, 1992,1993,1994,1997,1998, 2008,2009,2012,2014**	1939,**1960,1965,1978** , **1986** , **1996,2006,2013,2015,2016, 2019,2022**	**1954,** 1969, **1970** ,1995	1940,1941,1943 ,**1951** ,1963, **1966,1968,1971** , **1981** ,1985, **2017**
16	La Poza Honda	**1959,1960,** 1976, **1983,1990, 1992,1993,1994,1996,1997, 1998,2003** ,2004,2005,2006, **2008,2009,2012,2014,2015, 2016,2019,2022**	1955 ,**1958,1972** , **1974,1978** , **1981,1989** ,1995, **2000** , **2002, 2017**	**1956** ,1957, **1970** ,1979, **2001, 2020,2021**	**1971** , **1982** , **1999** ,2010 ,**2013, 2018**
17	Los Cerritos**	**1979,1983,1984,1989,1990, 1992,1994,1997,2003,2006, 2006,2008,2014**	**1985,1998,2001,2004,2005, 2009,2012,2015,2019**	1978, **1991,2000,2016**	**1993,1995,2002,2013,2017**
18	San Ignacio de los Romero	**1984,1997,2003,2014**	**2009,2012,2015,2017,2019**	**1992,2008,2022**	**1981** , **1986** , **1989** ,1990, **1991, 1993** ,1994 ,**2002,2004** ,2006
19	San Luis Gonzaga**	**1984,2009,2012,2014,2020, 2021**	**1990,1992,1994,1997,1998, 2003.2004,2013,2022**	1983,2006 ,**2008,2015**	**1986,1991,1993,2016,2018**
20	Ojo de Agua*	1948 ,**1949,** 1954, **1957,1959, 1962,1972,1974,1983,1984, 1993,1997,1998,2008,2009, 2014,2015**	1945,1947,1952,1955, **1958, 1967** ,1969 ,**1978,2003,2006, 2012**	1946,1953, **1956** ,1960,1980, **1988,2013**	1951 ,**1964,1965,1966** , **1968, 1970,1981,1982,1986,2000, 2004**
21	Tepentú	**1979,1983,1984,1989,1990, 1991,1992,1994,1997,1998, 2003,2006,2008,2009,2012, 2013,2014,2019,2022**	**1981,1982,1985,1987,1993, 2002,2004,2015,2016,2021**	**1976** ,1986, **1988,2001,2005** , 2011 ,**2017,2023**	**1961,1972,1995** ,2020
22	San Lucas Norte	**1979,1983,1984** , **1990,1991, 1992,1993,1997,1998,2003, 2004,2006,2009,2012,2014, 2015,2020**	**1994,2017,2019**	**1987** ,2002, **2005**	**1981,1982,1986,1995** ,1996, **1999,** 2001, **2007,2013**
23	Guajademí	**1983,1984,1991,1992,1994, 2005,2009,2014,2016,2022**	**1993,1998,2003,2017** ,2018	**2004** ,2006, **2015**	1990, **1996** ,2008,2019 ,**2021**
24	San Ramón	**1983,1984,1990,1991,1992, 1993,1997,2003,2006,2008, 2014,2017,2019,2022**	**1989,2001** ,2009, **2013** , **2015, 2016**	**1981** , **1987,1988** ,1994 ,**2000** , **2004,2005**	**1996,2018**
25	La Angostura	**1972,1981,1983,1984,1990, 1997,2003,2006**	1963, **1967** , **1979** , **1991,1992, 1994,2008** ,2012 ,**2013,2014, 2015,2017** ,2019	1965, **1976** ,1993,2009 ,**2022**	**1961** ,1962, **1964,1966,1975,** 1978, **1980,1982,1987,1988, 1989,** 2011, **2016,2021**
26	Comondú**	**1960,1961,1967,1972,1974, 1983,1984,1992,1993,1994, 1997,2001,2003,2006,2009 2014,2019**	**1944** ,1946,1948 ,**1954** ,1970, 1971 ,**1978,1979,1991,1996, 2005,2022**	1958,1962 ,**1981** , **1989,2004, 2012,2017** ,2018	1938,1939,1940,1941,1949 , **1955,1956,1957,1966,1977, 1980,1988,2000,2002,2015**
27	La Poza de Léon**	**1979,1983,2001,2003,2012, 2014,2017**	1976 ,**1990** , **1997,2006**	**1991,1992,1996,2015,2016, 2019,2023**	**1977** , **1982** ,1994, **1998** , **2004, 2005** ,2009 ,**2013**

Anexo 6.4. Índice de sequía. Años normales y secos
Municipio de Comondú (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

	Estación	Normales 0 a 25%	Secos		
			Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
1	San Carlos	1975,1977,1980	1973, 1978,1985,1986,2000, 2016,2017, 2018,2019,2022	1976,1982,1990, 1996,1997, 2007	1970,1971,1988,1998,1999, 2001,2011,2013, 2023, 2024
2	López Mateos	1965,1966,1973, 2000	1996,1998,2007,2017,2021	1967, 1970,1976,1982,2001, 2002,2018	1968, 1969, 1975, 1986,1995, 1999,2010,2011,2024
3	El Molino	1951,1952, 1953,1954, 1955, 1961,1968,1977,1986,2002, 2007,2017,2018	1947,1948, 1957,1958, 1960, 1962,1975,1978,1985	1941,1942,1950,1959, 1963, 1964,1970,1980,1982,2020	1941,1942,1950, 1959, 1963, 1964,1970,1980,1982,2020, 2024
4	Santo Domingo	1957,1962,1981,1995,2002, 2005,2007,2016	1953,1960,1966,1972, 1973, 1980,1998,2001,2017,2021	1961,1971,1976,1982, 1985, 1989	1955, 1956, 1964,1968, 1987, 1988,1999,2010,2011,2018, 2020,2023,2024
5	San Juanico	1961,1962,1970, 1977, 1997, 2005	1973,1979, 1980, 1985,1989, 1995,2004,2006,2007,2017, 2020,2021	1969,1976,1982,2002,2018, 2022	1963,1964,1965,1966,1968, 1971,1974, 1975,1988, 1998, 1999,2000,2023,2024
6	La Poza Grande	1946, 1947, 1953, 1956, 1961, 2004	1945, 1965, 1970,1986,1991, 1998,2017,2018	1944,1952,1963, 1966,1973, 1974,1979,1983, 2011	1941,1942,1943,1948,1950, 1955,1968,1971,1975,1976, 1977,1981,1985,1987,1988, 1989, 1990, 1999,2000,2001, 2002,2007,2010,2020,2024
7	Las Cruces**	1957,1960,1964,1966,1974, 1976,1982,2016	1954,1959,1968,1969, 1973, 1981,1985,1989,1990,2000, 2001,2002,2005,2007,2018	1953,1955, 1970,1971,1975, 1980,1987,2020	1952,1988,2010,2011,2023
8	Insurgentes	1970,1982,1987,2005,2017	1968,1975,1981,1985,1986, 1990,2016,2020	1980,2007,2018	1968,1971,2001,2010,2011, 2023,2024
9	Buenavista de Loreto	1947,1959, 1960, 1966,1975, 1985,1986,1987,1993	1953,1957,1964, 1965,1969, 1970,1971,1980, 1982,1988, 1995,2018,2020,2023	1952,1999,2001,2010	1941,1942,1945, 1950,1972, 1973,1974,2011,2024
10	Pabellón	1985,1989,1998,2017	0	1982,2001,2010,2021	1987,1988,1999,2000,2002, 2007,2011,2018,2020,2023, 2024
11	Villa Morelos	1975,1976,1982,1986,2000, 2002,2005	1974, 1985,1989, 1995,2017	1977,1994,2001,2010,2018, 2020	1978, 1980,1987,1988,1999, 2007,2011,2021,2023,2024
12	Constitución	1957,1961, 1964, 1968,1969, 1970,1974,1978,1981,1986, 2000	1975,1982,1995,1998,2001, 2017	1966,1977,1989,1999,2007, 2011	1980,1985,1988,2010,2024
13	Cadegé	1961,1978, 1981,1996,2005, 2013	1969,1989,2008,2012	1965,1970, 1979, 1980,1987, 1995,2000, 2001,2002,2004, 2017	1963,1964,1966,1968,1971, 1973,1974,1975,1976,1982, 1985,1986,1988,1990,1998, 1999,2006, 2007,2010,2011, 2020,2021,2023,2024
14	Ley Federal de Aguas 5	1985,2000,2002	2006, 2018	1980,1995,2007,2011,2023	1987,1988,1999,2020,2024
15	La Purísima	1940,1941,1943,1951,1963, 1966,1968,1971, 1981,1985, 2017	1947,1952,1955, 1973,1976, 1977, 2001,2004, 2018,2021	1944,1945,1949, 1980, 1982, 2003,2005,2007,2011,2020, 2023	1942,1946,1948,1950,1964, 1975,1979,1987,1988,1999, 2000,2002,2010,2024
16	La Poza Honda	1971, 1982, 1999,2010,2013, 2018	1954,1980,1988,2007,2023	1953, 1966,1977, 1991, 2011	1952,1961, 1962, 1963,1964, 1965,1967,1973,1975,1987 2024
17	Los Cerritos**	1993,1995,2002,2013,2017	1980,1981, 1986,2007,2021, 2022,2023	1982,1987,1996,1999,2010, 2020	1988,2011,2018
18	San Ignacio de los Romero	1981, 1986, 1989,1990, 1991, 1993,1994,2002,2004,2006	1978,1979, 1995, 2001,2005, 2013	1996,2016,2018, 2021	1977,1980,1982,1985,1987, 1988,1998,1999,2007,2010, 2011,2020,2023,2024
19	San Luis Gonzaga**	1986,1991,1993,2016,2018	1985,2000,2005,2017	1988,1989,1995, 1999,2011,2023 2023	1981,1982,1987,1996, 2001, 2002,2007,2010,2019
20	Ojo de Agua*	1951,1964,1965,1966, 1968, 1970,1981,1982,1986,2000, 2004	1971,1973, 1976, 1985,2001	1963, 2002,2005,2007, 2010, 2011	1942,1943, 1944, 1950,1975, 1979,1987,1999

	Estación	Normales 0 a 25%	Secos		
			Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
21	**Tepentú**	***1961,1972,1995***,*2020*	***2000,2007***,*2010,* ***2018***	***1964***, ***1965***,*1970,****1974***, ***1975,*** *1976*	***1962,1966,1967,1968,1971, 1973,1977,1980,1999,2024***
22	**San Lucas Norte**	***1981,1982,1986,1995***,*1996,* ***1999***,*2001,* ***2007,2013***	***1985,2000,2016,2020***	***2018,2021,2023***	***1980,1988,2010,2011,2024***
23	**Guajademí**	*1990,* ***1996***,*2008,2019* ***,2021***	***1982,1985,2001,2007***	*1986,* ***1988***, ***1989,2010***,*2013*	***1999,2002,2011,2023,2024***
24	**San Ramón**	***1996,2018***	***1982,1986***, ***1995,***1998, ***1999 2002,2007,***2011 ***,2020***	***1985,2010,2023***	***2021,2024***
25	**La Angostura**	***1961***,*1962,* ***1964,1966,1975***, *1978,* ***1980,1982,1987,1988, 1989,***2011 ***,2016,2021***	***1968,1986,1996,1998,2002, 2004,2005,2007,2023***	*1971* ***,1973***, ***1985***,*1995,* ***1999, 2000,2011,2018,2020***	***1970,1974,1977,2010,2024***
26	**Comondú****	*1938,1939,1940,1941,1949* **, *1955,1956,1957,1966,1977, 1980,1988,2000,2002,2015***	*1943,1951,1953,1959,1965,* ***1985,1987,2013***	***1952***,*1968,* ***1969***,*1973,* ***1976, 1982***,*1998,* ***2007,2008***, ***2016, 2020,2021,2023***	*1936,1937,* ***1942,1945,***1947, ***1950,1963,1964,1975,1999, 2010,2011***
27	**La Poza de Léon****	***1977***, ***1982***,*1994,* ***1998***, ***2004, 2005***,*2009* ***,2013***	***1986***,*1988,* ***1989,*** *1993,* ***1995, 1999,2002,2007,2018***	*1978,* ***1980***,*1981,* ***1987,2000, 2008,2020,2021,2022***	***2010,2011***

Notas: * registros hasta 2017; ** hasta 2023.

Anexo 6.5. Índice de pluviosidad. Años lluviosos y normales.
Municipio de Loreto (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Lluviosos			
	Estación	Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	Normales 0 a 25%
1	**El Rosarito**	***1943,1946***,1949,1954,1957, 1972,***1983,1984***,1986, ***1991, 1992,1997,2001,2003***,2006, ***2008,2009,*** 2012, ***2013,2014 2015,2016,2017***	1947,***1951***,1958, ***1976,*** 1981, ***1994***,2005,2010,2019,2021	1941,1944,1952,1955,***1961***, 1974,1978, ***1989,*** 2018	1945,***1948,*** 1953, ***1987,1990, 2023***
2	**San Nicolás***	***1981,1983,1984,1991,1992, 1993,1996,1997,*** 2002,2005 ***2007,2008,2012,2013,2014, 2015,2016,2017,2022***	1986, ***1994***,1999,***2000***	1982, ***1989***, ***1990***,2006, ***2019***	***2010,2023***
3	**San Juan Londó**	***1974,*** 1976,1978, ***1979,1983, 1984***,1990,***1991,1992,1993, 1994***, ***1996,*** 1997, ***2001,2003, 2004,2006***, ***2007,*** 2009,2010, ***2012,2013,2014,2015,2016, 2017,2022***,2023	1981	2000,2005, ***2019***,2020	1998,2018
4	**San Antonio Norte**	1983,1984,1990, ***1994***,2003, 2006, ***2012,2013,2014,2015, 2014,2015,2016,2022***	2004,2009	1979,1993	1980,1981,1982,1996,2001, ***2007,*** 2008,***2010***
5	**Loreto**	1941, ***1943,1946***, ***1958,1959, 1967***,1972,***1974***,1979,***1983, 1984***,1990, ***1991***, ***1992,1993, 1997,2001,2003,2006,2008, 2012,2013,2014,2015,2022***	1949, ***1951***,1954,1962,1970, ***1976***,1977, ***1994,2000,2009, 2016***	1945,1957,1964,1971,2004	***1948***,1955,1960,1963,1995, ***2007***,2017
6	**San Javier**	***1958,1959,1967,1974,1983,*** 1992,***1993,1997,2003,2006, 2008,2012,2014,2017,2019, 2022***	1957,1962,1965,1972,***1976, 1979***,1982,1990,1991,***2001***, 2015,2018	***1961***,1969,1977,1995,1998, 2013,2016	1966,2004
7	**Ligüi***	***1981,1983,1984,1991,1992, 1993,1994,1997,2001,2003, 2004,2008,2012,2013,2014, 2015,2019***	***1979,*** 1996,***2009,2016,*** 2023	***1989***, ***1990***,1999,2002,2007	1985, ***1987***,2005
8	**Huatamote***	***1984,2003***, ***2006,2014***	***2001,*** 2008,2012,2017	1983,1992,2022	1979, ***1990***,1991,1993,2013, 2015,2016,2019

Nota: * registro hasta 2023.

Anexo 6.6. Índice de sequía. Año normales y secos.
Municipio de Loreto (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

			Secos		
	Estación	Normales 0 a 25%	Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
1	**El Rosarito**	*1945* ***,1948,*** *1953,* ***1987,1990,*** ***2023***	*1956* ***,1985*** *,1996,* ***1998*** *,1999* ***,2004,2007,2011***	*1956,* ***1985*** *,1996,* ***1998,*** *1999, 2004,2007,2011*	*1963,1965,* ***1966*** *,1967* ***,1968,*** *1969,* ***1970,*** *1971,* ***1975,1980, 1988,2002,2022,2024***
2	**San Nicolás***	***2010,2023***	***1985*** *,1987,1988,1995* ***,1998,***	***1980*** *,2001,2020*	0
3	**San Juan Londó**	*1998,2018*	*1977,1982* ***,2002***	***1985,1986*** *,1987,1989,1995*	***1975,1988,1999,2011,2024***
4	**San Antonio Norte**	*1980,1981,1982,1996,2001* ***, 2007,*** *2008,* ***2010***	***1985*** *,1986,* ***1989,*** *1992,* ***1998, 2005,*** *2020,* ***2023***	*1987,2018,2021*	*1995,* ***2002,2011,2024***
5	**Loreto**	***1948*** *,1955,1960,1963,1995* ***, 2007,*** *2017*	*1947,1953,1965,1969,1978, 1981,1996,* ***2005,2023***	*1942,1944,1961,1968,1973,* ***1985,*** *1998,2002*	*1950,1952,1956,* ***1966,1975, 1980,1982,1986*** *,* ***1987,*** *1989* ***, 1999,2010,2011,2024***
6	**San Javier**	*1966,2004*	*1954,1955,* ***1956*** *,1960,1963, 1971,* ***1977,1978,1989*** *,2000* ***, 2002,2005,2007*** *,2009* ***,2021***	*1975* ***,1985,1986,2010,2020,*** *2023,2024*	*1953,1964,* ***1968,1970*** *,1981,* ***1987,1988*** *,* ***1999,2011,2024***
7	**Ligüi***	*1985,1987,2005*	*1980,* ***1995,1998*** *,2006,2017*	*1982* ***,2010***	***1986,1988,2011*** *,2018,* ***2020, 2021,2022***
8	**Huatamote***	*1979,* ***1990*** *,1991,1993,2013, 2015,2016,2019*	*1977,* ***1989,*** *1994,* ***1995*** *,1997, 2004* ***,2007,2023***	*1978,* ***1980*** *,1981,1996,* ***2018***	***1982,*** *1985,* ***1986,1987,1988*** *, 1998,* ***1999,2002,*** *2005* ***,2010*** *, 2011,2020,2021***

Nota: * registro hasta 2023.

Anexo 6.7. Índice de pluviosidad. Años lluviosos y normales.
Municipio de La Paz (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Lluviosos			
	Estación	Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	Normales 0 a 25%
1	Todos Santos	1949,1958,1983,1989,2001, 2012,2015,2019	1943, 1968 , 1981,1982 ,1990, 1996,1997 , 2003 ,2010, 2014	1956,1959,1965 ,1977, 1979 , 1998,2007, 2016,2017,2023	1951,1960,1963,1972,1976, 1991,1992,1993 , 2004 ,2006, 2009
2	El Pescadero	1981,1983,1989,1996,1997, 2001,2012,2019	1979 , 1984,1992,2003 ,2006, 2014,2015 ,2017,2021	1991 ,1993, 1998,2000,2018	1974,1976,1985,1994,2004, 2005,2007,2008,2009
3	Santa Rita	1983,1984,2003,2004,2008, 2009,2012,2014,2015,2016	1990,1992,1993, 1994, 1997, 2019,2022	1979, 1980, 1989,2013 ,2 023	1991,2005,2021
4	Las Pocitas*	1965,1972,1979,1983,1984, 1992,1993,1994,2001,2006, 2008,20122014	1954,1958,1959 ,1960, 1966 , 1967,1968,1974,1977,1981, 1982,2009,2013,2015,2016	1953,1955 ,1956 ,1962, 1964, 1976,2000,2018	1970, 1989,1990 , 1991 , 1997, 2003,2019
5	Santa Fe	1984,1989,1990,2008,2009, 2012,2015,2016,2019	1983 ,2000,2013, 2014	2006	1981,1996,2003,2004,2007, 2021
6	El Rosario	1979,1983,1996,2001,2012, 2015,2017,2018,2023	1962,1965,1968,1972,1973, 1974,1976 , 1993 , 2014,2021	1975, 1991 , 1998,2003,2013 , 2016,2019	1967,1984,1989,1992,1995
7	El Carrizal	1962 ,1963, 1965, 1967, 1972, 1976,1981,1982,1983,1984 , 1987, 1990,1992,1996,1997, 1998,2000,2001,2003,2007, 2008,2012,2014,2015,2018, 2019	1961, 1964 , 1968 ,1969, 1971 , 1975 ,1989,1993,2009,2016	1966 , 1974,1979, 1994 ,2006 , 2023	1978,1995,2004,2013,2017
8	San Jacinto	1958,1983,2001,2014,2019	1956,1981,1989,1996,1997, 1998,2003,2008,2009,2012, 2015,2017	1963 ,1965,1972 , 1974 , 1976, 1984,1990, 1991,2006,2016, 2018	1955 ,1959 ,1961 , 1968,1977, 1982,2007,2022
9	San Pedro de la Presa	1984,1994,1997,2000,2008, 2014	1972 , 1979 ,1980, 1983 , 1989, 1992,1993 ,2005	1976 ,1985, 1998 , 2003,2009 , 2012,2015	1975,1977,1982,1990,1995, 1996,2004 ,2010 ,2013,2019
10	Iraky	2014	1983,2012	1965,2016	1962,1966, 1967 ,1975, 1978, 1979,1991,1992,1993,1994 , 1997,2000,2003, 2006,2008, 2009,2013,2015,2021
11	El Aguajito	1978, 1990 , 1995, 1999,2002, 2011, 2016,2017,2019,2020	1971 , 1972 ,1979, 1981 , 1982 , 1986 ,1989,1998,2000,2003, 2006,2008,2009	1970 ,1973 , 1976, 1987 ,2001, 2004 ,2010, 2018 ,2022	1974 , 1975,1977 ,1980, 1996 , 2013,2015,2021,2023
12	La Soledad Norte	1962,1984,2001,2003,2006, 2014	1968 ,1983, 1989 ,1991 ,1992, 1993,1996 ,2007 ,2015,2016 , 2017	1972,1974 , 1976 ,1977,1982, 1997, 2019	1963,1979,1981,1990,1994, 2008,2009,2012
13	El Paso de Iritú	1949,1958,1983,1984,1990, 1992,1994,2008,2014	1943 ,1948,1951, 1956,1960, 1965,1971 ,1978, 1979,1981 , 1987, 1993,1997,2000,2003 , 2006,2009,2015,2018	1959,1962,1963,1966,1968, 1972,1974,2004,2017,2022	1944, 1976 ,1982,1998, 2013, 2016,2019 , 2021
14	La Fortuna	1992,1993,1994,1997,2004, 2008,2009,2014,2015	1998,2003,2006,2012	2000,2001 ,2005, 2013,2016	2007,2019
15	Los Cantilitos	1983,1984,1990,2004,2006, 2008,2014	1979,1981 ,2001, 2003 , 2015, 2016,2017,2018,2019	1994, 1997, 2000,2007	1989,1998,2021,2022
16	El Pilar	1976,1983,1984,1992,1993, 1997,2008,2009,2012,2014, 2015	1949, 1954 , 1956,1965,1966 , 1972,1981,1991,2007,2021	1946,1958 ,1959 ,1967,1973, 1979,1982, 1989,1990 , 1998 , 2000,2004	1948 , 1960,1968 ,1970, 1978, 1980,1986,1994,2022,2023
17	Valle Perdido	1996,1997,2000,2001,2003, 2006,2008,2014,2015,2017	1992,1998,2007,2016,2021	1993,1994,2009, 2012,2018 , 2022 ,2023	1991,2004,2019
18	Santa Inés	1997,2001	1996,1998,2006,2014,2015, 2018	2003 ,2021	1992,2004,2012,2016,2017, 2019,2023
19	El Crucero*	1996,1998,2001,2003,2014	1992 , 1994,1997, 2008 ,2017, 2018	2000,2006 ,2009, 2015,2016 , 2019 ,2020	1991 , 1993 ,2002 ,2007 , 2012
20	San Vicente de la Sierra	0	2003,2014	1998,2001,2015 , 2023	1995 ,1996, 1997 , 2006,2012 , 2017,2018

Nota: * registro hasta 2023.

	Estación	Lluviosos			Normales
		Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	0 a 25%
21	La Soledad Sur	0	1990 , 1997 ,2003, 2014,2015	1981, 1984 , 1998,2001	1983,1989,1991, 1996,2012, 2018
22	La Paz	1949,1972,1976,1982,1984, 2001,2017,2023	1958,1959,1966,1983,1989, 1998,2003,2012,2014	1979,1981,1990, 1991,2015	1948 , 1951 ,1952, 1955 , 1960, 1974,1986,1993,1994,1996, 1997,2006,2009,2013,2016 2019
23	Las Palmas	1998,2006,2019,2023	1990,1991,1993,2001,2003, 2014,2022	1983, 1992 ,1996,1997 ,2007	1972,1981,1984,1989,2009, 2012,2013,2015
24	Bonfil*	1983,1984,1990,1996,1997, 1998,2006,2009,2012,2014, 2015,2023	1979,1989, 2003 ,2007	1982 , 1991 , 1992, 1993 ,1994	1978, 1981 , 2004,2016,2022
25	El Cajoncito	1976,1981,1982,1997,2001, 2003,2006,2007,2014,2015 2016,2017,2018,2019,2023	1966,1972,1978,1983,1984, 1986,1987 , 1989,1996 ,2008 , 2009,2012,2021	1973, 1974 ,1979, 2022	1964,1965,1971,1975,2004, 2005,2013
26	Lagunillas	1972,1976,1983,1984,2003	1958,1959,1965,1982,1987, 2012,2014,2019	1954, 1956 ,1960,1963,1979, 1985 ,2006,2015	1955,1971,2005 ,2016,2018 , 2022
27	San Juan de los Planes	1953,1955, 1958, 1959, 1965, 1976,1981,1982,1983,2001, 2003,2004,2006,2007,2014, 2019,2022,2023	1962,1963 , 1967 , 1972 ,1973 , 1978,1984,1986 , 2012,2015	1960,1987,1995 ,2017	1957 , 1961,1964,1968 ,1979, 1985,2009
28	San Pedro	1949, 1957	1948,1956 , 1959,1963,1972, 1981,2006,2014	1958,1978,1982,1983,1984, 1991,1992 ,1998 ,2001 , 2003, 2015,2016,2017	1951 , 1960 , 1965 ,1966,1970, 1971,1985,1989,1993,1994, 1997,2004,2007,2009
29	Los Robles	1976,1982,1983,1984 ,1986 , 1994,1996,1997,2001,2003, 2007,2014,2016,2017,2023	1981 , 1989,1990 ,1993,2004, 2006,2018,2019	1991, 2009, 2010, 2012,2022	1978 ,1979,1987,1998, 2000 , 2002,2008,2015
30	Los Divisaderos	1943 ,1983,2007,2014,2020	1948,1956,1958,1963,1972, 1976,1981 , 1997 ,1998,2023	1949, 1959 ,1960,1961, 1965, 1982 ,1984,1986,1987, 1992 , 1993,1995,1996, 2001,2003, 2004,2006,2015	1954 , 1957 ,1968, 1973,1974, 1985,1989,1990,2002,2016, 2017
31	San Antonio Sur	1976,1981,2003,2007,2014, 2023	1939, 1958,1972 , 1983,1997, 2006,2015	1956 ,1961, 1963 , 1982 ,1985, 1992,1996 , 1998,2001 ,2008 , 2017,2022	1938 ,1954 , 1966 , 1967,1968, 1973,1974,1975,1978 , 1984 , 1986, 1987, 1989,1990,1993, 1994,1995,2004,2009,2012, 2016,2019
32	El Triunfo	1990,2014	1963,1972,1976,1982,1996, 2003,2015	1964 ,1997, 2022	1965 ,1983, 1984, 1985, 1989, 1998, 2000 ,2001 ,2006 , 2012, 2013,2016,2023
33	San Bartolo	1949,1972,1976,1982,1998, 2001,2003,2006,2014,2015 2022,2023	1941 ,1959 ,1964 ,2007,2016	1953, 1956 ,1979,1981, 1992, 1996,1997,2017,2019	1943,1946 ,1948 ,1950 ,1951, 1954,1955 ,1962, 1965,1971 , 1973,1974,1990,1993,2004, 2012

Nota: * registro hasta 2023.

Anexo 6.8. Índice de sequía. Años normales y secos.
Municipio de La Paz (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

			Secos		
	Estación	Normales 0 a 25%	Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
1	Todos Santos	*1951,1960,1963,1972,1976, 1991,1992,1993 , 2004 ,2006, 2009*	*1948, 1950 ,1955, 1961,1962, 1974, 1984, 2000,2008,2022*	*1946 , 1952 ,1954, 1964,1967, 1970,1973,1975,1986,2005, 2013*	*1944,1945,1947,1953,1957, 1966,1969,1971,1978,1980, 1985,1987,1988,1994,1999, 2011,2024*
2	El Pescadero	*1974,1976,1985,1994,2004, 2005,2007,2008,2009*	*1990,1995,2010,2013,2016, 2020,2022,2023*	*1982,1986,1987*	*1975,1977,1978,1980,1988, 1999,2002,2011,2024*
3	Santa Rita	*1991,2005,2021*	*1981 , 2000 ,2006, 2010 , 2011 , 2017,2020*	*2007,2018*	*1978, 1982,1 985 , 1986,1987, 1988,1995,1996,1999,2001, 2002,2024*
4	Las Pocitas*	*1970, 1989,1990 , 1991 , 1997, 2003,2019*	*1957,1963,1969,1971,1973, 1978,1998,2005,2007,2017, 2022*	*1986,2004,2020*	*1975,1980,1985,1987,1988, 1995,1999,2002,2010,2011, 2021,2023*
5	Santa Fe	*1981,1996,2003,2004,2007, 2021*	*1980,1982,1986,1987,1991, 2002,2005,2023*	*1985 ,1997, 2001 , 2017,2022*	*1988,1995 ,1998 ,1999,2010, 2011,2018,2020,2024*
6	El Rosario	*1967,1984,1989,1992,1995*	*1966, 1977,1978,1981,1990, 1994 ,1997, 2004,2008*	*1964,1982,1986*	*1963,1969,1970,1971,1980, 1985,1987,1988,2000,2002, 2005, 2006, 2007,2010,2011, 2020,2022,2024*
7	El Carrizal	*1978,1995,2004,2013,2017*	*1973,1977,1985,1986,1991, 2002,2005,2022*	*1970 , 1980 ,1988 ,2011*	*2010,2024*
8	San Jacinto	*1955 ,1959 ,1961 , 1968,1977, 1982,2007,2022*	*1953,1954 , 1957 , 1962 ,1964, 1971,1975,1979,1985,1992, 1993,1994,1995,2004,2005*	*1960,1966,1967,1970,1973, 1978,1986,1999,2000,2010, 2013,2021*	*1980,1987,1988,2002,2011, 2023,2024*
9	San Pedro de la Presa	*1975,1977,1982,1990,1995, 1996,2004 ,2010 ,2013,2019*	*1973,1974,1978,1981,1991, 2001,2016*	*1986,2007,2017*	*1987,1988,2002,2011,2018, 2020,2021,2022,2023,2024*
10	Iraky	*1962,1966, 1967 ,1975, 1978, 1979,1991,1992,1993,1994 , 1997,200,2003, 2006,2008, 2009,2013,2015,2021*	*1963 ,1970,1972 ,1977 , 1981 , 1998,2004,2018,2019,2022*	*1968,1971,1973,1974 ,1976, 1980,1982,2017,2020*	*1964,1969,1995,1996,1999, 2001,2002,2007,2010,2011, 2023,2024*
11	El Aguajito	*1974 , 1975,1977 ,1980, 1996 , 2013,2015,2021,2023*	*1985,1990,1995,1999,2002, 2011,2016 ,2017 ,2019 ,2020*	*1988*	*1961,1962,1963,1964 ,1965, 1966,1967, 1968, 1969 ,1991, 2024*
12	La Soledad Norte	*1963,1979,1981,1990,1994, 2008,2009,2012*	*1965,1966 ,1971 , 1975 , 1980, 1987,1995 , 1998,2002 , 2005, 2013 ,2018*	*1961,1973,1978,1999,2004, 2010,2021,2022*	*1964,1970,1985,1986,1988, 2011,2020,2023,2024*
13	El Paso de Iritú	*1944, 1976 ,1982,1998, 2013, 2016,2019,2021*	*1945 ,1952 , 1953,1954,1955, 1957,1967, 1969,1970,1977, 1980 , 1985,1986 ,1989, 1991, 1995 ,1996, 1999,2001,2002, 2005,2007,2010,2011*	*1946 , 1950 , 1961 , 1964,1973, 1975*	*1941,1942, 1947,1988,2020, 2024*
14	La Fortuna	*2007,2019*	*1991,1995,2002,2022*	*1996,2018*	*1999,2010, 2017, 2020,2021, 2023,2024*
15	Los Cantilitos	*1989,1998,2021,2022*	*1980,1982,1986,1987,1991, 1993,1995,2013,2023*	*1988,1992,1996,2010,*	*1985,1999,2002,2005,2011, 2020,2024*
16	El Pilar	*1948 , 1960,1968 ,1970, 1978, 1980,1986,1994,2022,2023*	*1947,1951, 1975 ,2003 ,2013, 2016,2019*	*1944, 1945 , 1950 , 1955, 1957, 1964,1969,1971,1974,1977, 1985,1987 ,1996, 1999,2001, 2017*	*1952, 1953,1961,1962,1963, 1988,2002,2020,2024*
17	Valle Perdido	*1991,2004,2019*	*1995,2002,2005,2010,2013, 2020*	*1999,2011*	*2024*
18	Santa Inés	*1992,2004,2012,2016,2017, 2019,2023*	*1993,1994 , 2005,2007 ,2009, 2020,2022*	*1991 , 2000 ,2008 ,2010,2013*	*1999,2002,2011,2024*
19	El Crucero*	*1991 , 1993 ,2002 ,2007 , 2012*	*2004,2010*	*2005,2013*	*1999,2011,2021,2022,2023*
20	San Vicente de la Sierra	*1995 ,1996, 1997 , 2006,2012 , 2017,2018*	*1994 ,2007, 2008,2016,2019, 2020, 2021*	*1991 ,1993, 1999 , 2000 , 2004 , 2009*	*2002,2005,2010,2011,2013 2024*

Nota: * registro hasta 2023.

	Estación	Normales 0 a 25%	Secos		
			Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
21	La Soledad Sur	*1983,1989,1991,* ***1996,2012, 2018***	***1982,1992,1993*** , ***1995,2007***, *2008,* ***2016,2017,2023***	*1979,* ***1985***,*1994,* ***2000*** , ***2004, 2005,*** *2009,* ***2013***	***1978,1986,1987,1988,1999, 2002,2010,2011,2020,2022 2024***
22	La Paz	***1948*** , ***1951*** ,*1952,* ***1955*** , ***1960, 1974,1986,1993,1994,1996, 1997,2006,2009,2013,2016, 2019***	*1941,1942,* ***1954*** ,*1956,* ***1957***, *1965,1968,* ***1971,1973*** , ***1987, 1992*** , ***2002,2004,2005,2007, 2007,2008,2022***	*1942,1967* ,***1975*** , ***1978,1995, 2000***	***1945,1950,1953,1961,1969, 1970,1977,1980,1985,1988, 1988,1999,2019,2011,2024***
23	Las Palmas	***1972,1981,1984,1989,2009, 2012,2013,2015***	*1979,1986* ,***1994,1995*** , ***2000, 2004,2008,2016,2017***	***1985,1987***	***1980,1988,1999,2002,2005, 2005,2010,2011,2020,2024***
24	Bonfil*	*1978,* ***1981*** , ***2004,2016,2022***	***1977,1986,1987,2005,2013***	***1985*** , ***1995*** , ***1999,*** *2002* ,***2011*** , ***2017***	***1980,1988,2000,2008,2010, 2020***
25	El Cajoncito	***1964,1965,1971,1975,2004, 2005,2013***	***1985*** , ***1992,1993,1995,2002, 2011,2020***	***1968,1969***	***1970,1977,1980,2000,2010, 2024***
26	Lagunillas	***1955,1971,2005*** ,*2016,2018* , ***2022***	***1953,1957*** , ***1961,1962*** ,*1964, 1966,1967,1968,1969* ,***1970, 1974,*** *1975,* ***1978,1980,1981, 2004,2007,2008,*** *2009,* ***2013, 2023***	***1973,1986,2017***	***1977,2010,2011,2020,2024***
27	San Juan de los Planes	***1957*** , ***1961,1964,1968*** ,*1979,* ***1985,2009***	***1952,1954*** ,*1966,1989* ,***2010, 2013,2016***	***1970*** , ***1971*** ,*1974,1975,1977* , ***2005***	*1956,* ***1980,1994,2002,2008, 2011,2024***
28	San Pedro	***1951*** , ***1960*** , ***1965*** ,*1966,1970,* ***1971,1985,1989,1993,1994, 1997,2004,2007,2009***	*1946,* ***1961*** ,*1967,1973,* ***1974, 1986,1987,*** *1990,* ***1995*** , ***2000, 2002,2008,*** *2012,* ***2023***	***1945*** ,*1952,* ***1953*** , ***1955*** ,*1962* , ***1964,1968,1977*** , ***1980,1988*** , *1996,* ***2010*** ,*2018,2020,*	***1944,1947,1950*** ,*1954,* ***1969*** , *1979* ,***1999,2005,2011,2013 2011,2013,2024***
29	Los Robles	***1978*** ,*1979,1987,1998,* ***2000*** , ***2002,2008,2015***	***1980,1985,2005,2011,2013, 2020***	***1977,1988,1992,1999***	***2024***
30	Los Divisaderos	***1954*** , ***1957*** ,*1968,* ***1973,1974, 1985,1989,1990,2002,2016, 2017***	*1944,1945,1946* ,***1950*** ,*1951* , ***1955,1962*** ,*1967* ,***1970*** , ***1977*** , ***1978,1979,1991,1994,2000,*** *2005,2009,* ***2013,2018***	***1947*** , ***1952,1953,1964,1966*** , *1969* ,***1971,1975,1980*** , ***1999*** , *2008,2019,* ***2022***	***1988,2010,2011,2024***
31	San Antonio Sur	*1938* ,***1954*** , ***1966*** , ***1967,1968, 1973,1974,1975,1978*** , ***1984*** , ***1986,*** *1987,* ***1989,1990,1993, 1994,1995,2004,2009,2012, 2016,2019***	***1955,1957***,*1959,* ***1962*** ,*1964, 1965* ,***1970,1971,1979,1991, 2000,2002,2005***	*1953* ,***1960*** ,*1977* ,***1980,1999, 2010,2011,2013***	***1988,2024***
32	El Triunfo	***1965*** ,*1983,* ***1984,*** *1985,* ***1989,*** *1998,* ***2000*** ,*2001* ,***2006*** , ***2012, 2013,2016,2023***	***1961*** , ***1970,1971*** ,*1973* ,***1974, 1979,1981,2005,2008,2017, 2018***	*1962,* ***1966*** , ***1967,1968,1975, 1978,1987*** , ***1999,*** *2002,* ***2004*** , *2009,* ***2010***	***1977,1980,1986,1988,2007, 2011,2019,2024***
33	San Bartolo	*1943,1946* ,***1948*** ,*1950* ,***1951, 1954,1955*** ,*1962,* ***1965,1971*** , ***1973,1974,1990,1993,2004, 2012***	*1960,* ***1961*** , ***1963,1970,1975,*** *1977,* ***1978,1985*** ,*1989* ,***1995, 2008*** ,*2009,* ***2010,2013***	***1947,1952,1966*** , ***1967,1968,*** *1969,* ***1980*** ,*1983,1984* ,***1987***, *1991,1994,* ***2000,2005,2011***	***1944,1945,1957,1986,1999, 2002,2024***

Nota: * registro hasta 2023.

Anexo 6.9. Índice de pluviosidad. Años lluviosos y normales.
Municipio de Los Cabos (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

		Lluviosos			
	Estación	Extremadamente lluviosos más 100%	Muy lluviosos 50 a 100%	Lluviosos 25 a 50%	Normales 0 a 25%
1	La Ribera	***1949,1976,1981,*** *1989,* ***1990, 1991,1998,2001,2003,2006, 2019***	***1958*** *,* ***1964,1972,1978*** *,* ***1982, 1993,1997,2014***	*1955,1959,1962,* ***1965*** *,* ***1983*** *, 1986* ***,1992,2004,2007,2015, 2017***	***1951,1954,1967,1968,1971, 1974,1979,1984,1987,1995, 1996,2000,2009,2013***
2	Las Cuevas	***1998,2001,2003,2006,2014, 2019***	***1978,1981,1984,1993,1997***	***1991,1992,1996,2007,2012, 2017,2018,2022,2023***	***1974,1977,1979,1983,1986, 2000,2003,2005,2013,2015 2021***
3	Santiago	***1943,1949,1958,*** *1961,1972,* ***1976,1981,1998,2001,2003, 2014***	*1939,1955,1959,* ***1964,1974*** *,* ***1978,*** *1979,* ***1982,1984,1992*** *,* ***1993,1997,2004,2015***	***1965*** *,* ***1971*** *,* ***1983*** *,1990,2006* ***, 2009,2012,2017,2023***	*1942,1945,* ***1954,*** *1960,1963* ***, 1967,1968*** *,1977,* ***1986,1989, 1991,1994,1996*** *,2008* ***,2013,*** *2019*
4	Agua Caliente	*1982* ***,1998,2003,2006***	***1989*** *,* ***1993,1996,1997*** *,2001,* ***2007,2008,2014,2019***	***2013,2015***	***1983,1984*** *,1990* ***,1991,1992, 1995,2004,2012,2016,2018***
5	Las Barracas	***1991,2006,2019***	***1981,1989,1998,2003,2014, 2021***	***1974*** *,* ***1993,*** *1997* ***,2012,2017***	***1971*** *,1972,1976,1* ***977,1982, 1983*** *,1996,2000,* ***2004,2013*** *, 2018,2023*
6	Mangle	***1990,1998,2001,2006,2014***	***1993*** *,1995,* ***1997,2003*** *,* ***2015, 2019,2021*** *,2022*	*1984* ***,2012,2017,2018***	*1981,* ***1982,1983*** *,1986* ***,1989, 1991,2004***
7	Caduaño	***1993,1998,2001,2006,2014***	***1949,1958,1962,1972,1974, 1976,*** *1980* ***,1982,1984*** *,1996* ***, 1997,2003,2004,*** *2009,* ***2018, 2021***	***1964,1965*** *,* ***1977*** *,* ***1981,1985,*** *1987,* ***1991,2011,2012,2016, 2019***	*1956,* ***1971,1979,1983,1989,*** *1990* ***,1992,*** *1994* ***,1995*** *,1999,* ***2000***
8	Boca del Salado	***1959,1964,1974,1981,1993, 1998,2001,2003,2006,2012, 2017*** *,2018*	***1958*** *,* ***1962*** *,1966,* ***1972,1976*** *,* ***1989,2010*** *,2011* ***,2014,2015*** *,* *2016,2020* ***,2021,2023***	***1982,1983,2009,2019***	*1960,1967,* ***1971*** *,1985,1986* ***, 1995,2000,2004,2024***
9	Yeneka	***1993,2001,2003,2014***	***1962,1972,1997,1998,2006, 2007,2017,2019***	***1974,*** *1976,* ***1977,1981*** *,1991,* *2021*	*1963,1964,1967,1978,* ***1979, 1983,1984,1986,1996,2004, 2009*** *,2023*
10	Santa Anita	***1974,1976,1981,1990,1991, 1993,1997,1998,2000,2001, 2014*** *,2015,2021*	***1977,1983,1989,2010,2012 2018,2019***	*1978,* ***1995,1996,2008*** *,* ***2013***	***1982*** *,1986,* ***1987,1992,1994, 2004,2007,2016,2017,2024***
11	San Felipe	***1939,1943*** *,1948,1950,1954,* ***1958,1959,1974,1976,*** *1979,* ***1981*** *,1983,1984,* ***1991,1993,*** *1995,1996,* ***1997,1998,2001, 2003,2006,2012,*** *2013,* ***2014***	*1941,1942,* ***1949*** *,1956,* ***1982,*** *1990* ***,1992,2015,2017,2018***	*1952,* ***1964*** *,1970,* ***1971*** *,1972,* *1989,1999* ***,2004,2008,2009*** *,* ***2016,2019***	***1951*** *,1955,1957,1967,1973,* *1985,1986* ***,2007,2021***
12	San José del Cabo	*1934,* ***1939,1941,1943,1949, 1958*** *,1960,1962,* ***1964,1981, 1990,1991,1993,1998,2001, 2003,2006,2014,2017,2019***	*1935,1950,1965,1967,* ***1972*** *,* ***1974,1977,1982,1983,1984, 1989,2012,*** *2013* ***,2015***	***1948*** *,1954,1956,1979,* ***1985, 1995,1996*** *,2007*	***1959*** *,1970,1986,1992,1994* ***, 2005,*** *2008* ***,2009*** *,2023,* ***2024***
13	La Candelaria*	***2001,2012***	***1984,1996,1997,1998,2006, 2014,2023***	***1982,1983,2015***	*1981,1990,* ***1991,1995*** *,* ***2003, 2008,2017,2018,*** *2020*
14	Cabo San Lucas	***1941,1949,1958,1976,1981, 1990,1998,2001,2003,2012, 2017,2019,*** *2020,2023*	*1943,1947,1954* ***,1974*** *,* ***1977*** *, 1991,* ***1996,1997,2006***	***1948*** *,1951,1972* ***,1982,1993*** *,* ***1995***	*1950,1952* ***,1959*** *,1962,1964, 1965,1967,* ***1979,1983,2008*** *, 2014,* ***2015***

Nota: * registro hasta 2023.

Anexo 6.10. Índice de sequía. Años normales y secos.
Municipio de Los Cabos (registros completos, desde su inicio hasta 2024)

			Secos		
	Estación	Normales 0 a 25%	Secos 0 a -25%	Muy secos -25 a -50%	Extremadamente secos menos de -50%
1	La Ribera	***1951,1954,1967,1968,1971, 1974,1979,1984,1987,1995, 1996,2000,2009,2013***	***1948***,1953, ***1960,1961,1963***, 1966, ***1977,1985,1999,2008, 2016,2022,2024***	1947,1952, ***1956,1957,1970, 1973,1975,2005***,2023	1950, ***1969***, ***1980,1988***,1994, ***2002,2010,2011,2020***
2	Las Cuevas	***1974,1977,1979,1983,1986, 2000,2003,2005,2013,2015, 2021***	***1985,1989***,1990, ***1994,1995, 2008***, 2009, ***2016***	***1975,1982,1987,2010,*** 2024	***1980,1988,2002,2011,2020***
3	Santiago	1942,1945, ***1954,*** 1960,1963, ***1967,1968***,1977, ***1986,1989, 1991,1994,1996,*** 2008, ***2013,*** 2019	***1940,1947,1948,1950,1951, 1952,*** 1956,1962, ***1970,1973, 1975,1985,*** 1988, ***1995,1999,*** 2002 ***,2007,2016***	1941,1946, ***1953,1957,*** 1966, 1980, ***1987,2000,2005,2010, 2022***	***1944,1969,2011,2024***
4	Agua Caliente	***1983,1984***,1990 ***,1991,1992, 1995,2004***,2012 ***,2016,2018***	***1987,1994,1999,2000,2005***, 2009, ***2023***	1988, ***2010,2017,2020***,2021	***2002,2011,2022,2024***
5	Las Barracas	***1971***,1972,1976,1 ***977,1982, 1983,*** 1996,2000, ***2004,2013,*** 2018,2023	***1978,1986,1992,1995,2007***, 2015	***1970***,1984, ***1985,1990,1994, 2010,2016,2022***	1973,1979 ***,1980***,1987, ***1988, 1999,2005,2008,2011,2020, 2024***
6	Mangle	1981, ***1982,1983***,1986 ***,1989, 1991,2004***	***1978,1985,1987,1992,1994***, 1996, ***2000,2005,2007,2013, 2016,2020,2023***	1979, ***1999,2002***,2011	1989 ***,2008,2010***, ***2024***
7	Caduaño	1956, ***1971,1979,1983,1989,*** 1990, ***1992,*** 1994 ***,1995***,1999 ***, 2000***	1943,1946, ***1948,1950,1951, 1952,*** 1954, ***1955,1959,1960, 1963,*** 1970, ***1973,1975,1978, 1986,2007,2008,2013,2020***	***1945,1953,1957,2002,2005, 2017,2022***	***1944***,1947,1966,1967,1968, ***1969,1988,2010,2023,2024***
8	Boca del Salado	1960,1967, ***1971***,1985,1986 ***,1995, 2000,2004,2024***	1965,1970, ***1977,1978,1979***, 1984, ***1987,1990,1994***,1996, ***2007,2013,2022***	***1961,1963,1968,1973***,1992 ***, 2008***	1957,1975, ***1980,1988,1999, 2002,2005***
9	Yeneka	1963,1964,1967,1978, ***1979, 1983,1984,1986,1996,2004, 2009***,2023	***1961,1965,1970***,1971, ***1975, 1985,1987***,1992,1995 ***,2013, 2016***,2018	***1966,1968,1973,1980,1982, 1990,1994,2005,2008,*** 2012 ***, 2015,2020***	1998, ***2002,2010,2011,2022***, ***2024***
10	Santa Anita	***1982***,1986, ***1987,1992,1994, 2004,007,2016,2017,2024***	***1975,1979,1980,1985,2022***	***1973,2002,*** 2005, ***2011,2020***	***1988,2010,2023***
11	San Felipe	***1951***,1955,1957,1967,1973, 1985,1986 ***,2007,2021***	***1960,1965,1978,1980***,1987, ***2005,*** 2011, ***2022,2023***,2024	1940 ***,1945,*** 1946, ***1953,1966, 1968,1975,1994,2000,2002***	***1944***,1961,1963, ***1988,2010, 2020***
12	San José del Cabo	***1959***,1970,1986,1992,1994, ***2005,*** 2008 ***,2009***,2023, ***2024***	***1940,1947,1952***,1953 ***,1961***, 1968,1971, ***1978,*** 1987,1997 ***, 2004,2016***	1946,1951,1955, ***1957,1963, 1966,1973,1975,1976,1999, 2010,2011,2022***	1933,1942, ***1944***,1945, ***1969, 1980***
13	La Candelaria*	1981,1990, ***1991,1995***, ***2003, 2008,2017,2018***,2020	***1979***,1992,1993 ***,2000,2007, 2009,2013***,2019,2021	1987,1989 ***,1994,1999,2002***, 2004, ***2005,2016,2022***	***1980***,1985, ***1986,1988,2010, 2011***
14	Cabo San Lucas	1950,1952 ***,1959***,1962,1964, 1965,1967, ***1979,1983,2008***, 2014, ***2015***	***1955,1960,1963,*** 1968 ***,1970***, 1971, ***1978,1989,2004,2007, 2009,2013,2016,2022***	1937,1938,1942,1945, ***1953, 1956,1957,1961,1966***,1969, ***1973,1975,1985,1994,2002, 2005,2010,2024***	***1980,1986,2011***

Nota: * registro hasta 2023.

Anexo 7.1. Datos climatológicos y tipos de climas por regiones fisiográficas
Municipio de Mulegé, B.C.S.

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Costa occidental i	Bahía Asunción	27°08´33" N	1980-2023	T	15.0	15.4	15.5	16.2	16.6	17.8	20.5	21.5	22.0	19.6	17.5	16.0	17.8	3.6	48.9	7.0	BW k s (i´)	Muy seco, templado, verano cálido,
	10 m	114°18´00" O	43 años	P	4.6	8.0	7.5	1.4	0.3	0.7	1.5	3.0	9.6	6.8	9.2	11.0	63.6					con lluvias en invierno, poca oscilación térmica
	Punta Eugenia	27°50´47" N	1980-2023	T	16.7	16.5	17.1	17.5	17.9	18.6	20.4	21.8	22.4	20.9	19.2	16.3	18.8	2.6	69.3	6.1	BW h s (i´)	Muy seco, semicálido, con lluvias en invierno,
	15 m	115°05´00" O	44 años	P	9.2	5.7	3.7	0.6	0.0	0.1	0.7	5.5	2.0	3.8	2.2	15.1	48.6					poca oscilación térmica, invierno fresco
Costa occidental	Bahía Tortugas	27°41´20" N	1961-2024	T	15.2	15.8	16.5	17.7	18.4	19.8	22.7	24.3	24.6	21.7	18.7	15.8	19.3	4.0	64.2	9.4	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	15 m	114°53´50" O	63 años	P	14.5	14.2	7.8	0.8	0.7	0.7	0.7	2.6	6.0	9.2	6.6	12.5	76.3					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Guerrero Negro	27°58´05" N	1984-2024	T	16.3	17.3	18.3	19.3	20.2	21.5	24.1	25.7	25.7	23.1	19.3	15.6	20.5	3.7	64.1	10.1	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	10 m	114°02´45" O	41 años	P	11.4	11.3	5.9	1.5	0.2	0.6	1.2	4.6	7.9	4.3	7.3	20.7	76.9					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Punta Abreojos	26°42´56" N	1955-2024	T	16.0	16.5	18.3	19.5	20.4	22.5	25.5	27.4	26.9	24.4	20.7	16.5	21.2	2.8	63.9	11.4	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	5 m	113°34´27" O	70 años	P	12.9	10.1	2.5	0.0	0.1	0.0	2.7	4.6	4.6	3.4	5.8	12.1	58.8					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
Llanura costera	Benito Juarez	27°53´05" N	1979-2023	T	17.3	17.8	19.0	20.1	21.2	22.9	25.8	27.2	26.8	23.6	20.5	17.3	21.6	3.7	58.3	9.9	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
occidental	55 m	113°46´40" O	44 años	P	8.1	12.1	8.1	0.7	0.1	0.5	2.3	6.7	9.9	6.1	7.2	18.5	80.3					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Emiliano Zapata	27°32´55" N	1974-2024	T	15.6	16.7	18.5	19.7	21.4	23.6	27.0	28.3	27.0	23.5	19.1	15.6	21.3	3.9	44.7	12.7	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	60 m	113°23´20" O	50 años	P	9.8	8.5	3.9	0.5	0.0	0.7	3.8	11.2	17.0	8.4	4.6	15.2	83.6					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Diaz Ordaz	27°38´50" N	1971-2024	T	15.1	15.9	17.3	18.7	20.0	22.4	25.4	26.5	25.6	22.0	18.0	14.7	20.1	4.8	47.3	11.8	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	80 m	113°26´35" O	54 años	P	12.2	11.7	4.8	0.7	0.4	0.8	4.4	12.8	17.2	9.5	5.3	17.2	97.0					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Guillermo Prieto	27°50´20" N	1979-2024	T	15.5	16.0	17.7	18.9	20.4	23.0	26.2	27.6	27.1	23.3	19.3	15.8	20.9	6.0	44.4	12.1	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	120 m	113°19´15" O	45 años	P	12.4	14.1	11.4	1.0	0.4	1.7	8.5	18.3	23.8	9.3	7.0	17.9	125.8					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	San Zacarías	27°08´15" N	1974-2023	T	15.9	16.6	18.1	19.0	20.7	22.8	25.6	26.8	25.8	22.7	19.4	16.2	20.8	5.1	34.1	10.9	BW h s(x´) (e)	Muy seco, semicálido, con lluvias en invierno
	101 m	112°54´20" O	49 años	P	9.5	8.4	5.5	0.9	0.2	0.9	6.0	21.7	23.3	7.2	10.1	13.0	106.7					(% de 36 o menor), extremoso, invierno fresco
	San José de Gracia	26°35´20" N	1954-2024	T	17.9	18.7	20.0	20.6	21.5	23.3	25.8	26.6	25.5	23.4	20.8	17.8	21.8	5.4	44.1	8.8	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	170 m	112°47´50" O	70 años	P	13.8	11.6	6.8	0.5	0.1	1.6	3.9	14.3	22.2	12.8	10.0	19.3	116.9					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Los Dolores	26°31´36" N	1974-2024	T	16.5	17.1	17.9	19.8	19.8	22.0	25.7	26.8	26.5	22.8	19.5	16.9	20.9	4.5	38.7	10.3	BW h s (e)	Muy seco, semicálido,
	116 m	112°39´12" O	51 años	P	9.7	8.1	6.6	0.6	0.2	1.8	3.6	14.6	18.0	11.4	7.3	11.9	93.8					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Vertiente	**Patrocinio**	26°49'15" N	1961-2024	T	15.7	16.6	18.4	20.1	21.8	24.7	28.0	28.9	27.6	23.4	19.2	15.4	**21.7**	5.3	35.8	13.5	**BW h s(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en invierno
occidental	230 m	112°39'12" O	64 años	P	10.4	11.0	5.1	1.3	0.2	0.6	4.0	18.1	29.2	8.6	12.0	14.8	**115.3**					(% de 36 o menor), extremoso, invierno fresco
	San Ignacio	27°17'55" N	1938-2024	T	17.0	17.4	19.0	21.3	22.4	26.2	28.5	29.2	27.2	23.8	20.1	16.8	**22.4**	5.4	31.1	12.4	**BW (h')h s(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias
	145 m	112°52'30" O	87 años	P	9.8	8.6	6.2	0.8	0.1	0.3	10.3	22.3	35.9	8.8	5.5	13.4	**122.0**					en invierno (% de 36 o menor), extremoso
Serrania	**Santa Martha**	27°32'55" N	1991-2024	T	14.5	15.2	17.5	19.3	22.3	26.6	28.9	29.2	27.3	22.6	17.9	14.0	**21.3**	10.7	23.1	15.2	**BW h w(x´) (e´)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	556 m	112°58'12" O	34 años	P	13.5	15.5	7.8	2.3	0.7	5.7	16.9	47.1	72.7	16.8	13.0	15.8	**227.8**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso, invierno fresco
	El Mezquital	27°24'40" N	1978-2023	T	15.1	15.7	18.5	20.2	21.7	24.6	27.8	28.5	27.2	23.0	19.1	15.3	**21.4**	7.0	21.2	13.4	**BW h w(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	450 m	112°34'40" O	44 años	P	9.7	9.4	1.8	0.6	0.7	2.4	11.7	48.0	40.7	10.3	3.8	10.9	**150.0**					de invierno mayor de 10.2, extremoso, invierno fresco
	El Dátil	26°53'09" N	1980-2024	T	15.7	16.5	18.0	19.8	21.6	25.1	28.6	29.2	27.6	23.4	19.5	15.5	**21.7**	10.6	28.6	13.7	**BW h w(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	452 m	112°36'58" O	44 años	P	18.3	15.0	10.8	1.2	0.7	2.0	21.5	52.0	63.8	12.3	10.7	21.5	**230.0**					de invierno mayor de 10.2, extremoso, invierno fresco
	San Martín	26°37'45" N	1980-2024	T	14.8	15.4	17.1	19.5	21.5	25.1	28.5	28.9	27.4	23.1	18.8	15.0	**21.3**	9.6	25.5	14.1	**BW h w(x´) (e´)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	305 m	112°19'58" O	45 años	P	15.6	9.5	6.2	1.2	0.0	1.6	22.1	51.0	57.6	10.6	7.7	20.7	**203.8**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso, invierno fresco
	San Miguel	26°43'15" N	1980-2024	T	14.1	15.2	16.9	19.4	22.3	26.0	29.3	29.1	26.9	22.5	18.0	14.2	**21.2**	13.3	18.4	15.2	**BW h w(x´) (e´)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	407 m	112°18'20"O	45 años	P	15.9	10.6	7.2	1.3	0.4	3.5	35.8	75.4	89.8	12.8	10.9	18.1	**281.7**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso, invierno fresco
	Guadalupe	26°55'20" N	1954-2024	T	15.0	16.0	18.1	20.4	23.3	27.9	29.0	27.9	26.4	23.2	18.9	15.0	**21.8**	15.2	15.8	14.0	**BSo h w(x´) (e)**	Seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	731 m	112°24'30" O	71 años	P	15.4	12.0	7.1	2.0	0.8	5.3	57.6	91.8	101.1	11.6	8.5	17.7	**330.9**					de invierno mayor de 10.2, extremoso, invierno fresco
Vertiente	**San José de Magdalena**	27°03'40" N	1974-2024	T	14.5	15.8	18.5	20.9	24.2	28.6	31.0	30.8	28.5	24.0	18.9	14.6	**22.5**	10.1	12.9	16.5	**BW (h')h w(x´) (e´)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
oriental	242 m	112°14'20" O	50 años	P	8.7	8.9	2.1	4.0	0.1	4.1	20.8	48.3	98.1	13.5	8.6	9.5	**226.7**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso
	Santa Águeda	27°15'36" N	1976-2024	T	16.2	17.5	20.1	23.0	26.4	30.1	31.8	31.5	29.8	25.3	20.4	16.2	**24.0**	6.8	15.9	15.6	**BW (h')h w(x´) (e´)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	150 m	112°21'03" O	48 años	P	7.3	6.8	2.7	0.5	0.2	2.6	11.3	43.4	57.2	15.2	7.7	9.4	**164.3**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso
	Santa Rosalía	27°16' N	1929-2024	T	17.3	18.0	20.2	22.3	25.0	28.8	30.6	31.2	30.0	26.7	21.6	17.6	**24.1**	4.9	24.3	13.9	**BW (h')h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	67 m	112°15'O	95 años	P	11.4	6.2	2.0	0.2	0.0	0.1	5.6	27.6	40.5	10.8	4.8	9.2	**118.4**					de invierno mayor de 10.2, extremoso
Costa oriental	**Mulegé**	26°53'20" N	1922-2024	T	14.7	15.9	18.0	20.3	23.4	27.6	30.8	31.0	29.3	25.2	19.9	15.4	**22.6**	5.2	21.2	16.3	**BW (h')h w(x´) (e´)**	Muy seco, cálido,con lluvias de verano, y % de lluvias
	10 m	111°59'04" O	103 años	P	9.4	4.7	1.4	0.2	0.3	1.3	10.1	24.0	40.6	9.4	7.1	9.5	**118.0**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso
	San Bruno	27°09'15" N	1973-2024	T	14.2	15.0	16.9	19.3	22.4	26.0	28.5	29.3	28.1	24.2	19.4	15.4	**21.6**	6.8	21.1	15.1	**BW h w(x´) (e´)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y % de lluvias
	9 m	112°09'10" O	51 años	P	9.3	6.7	3.5	0.8	0.0	2.5	10.8	33.4	49.9	12.9	5.4	11.4	**146.6**					de invierno mayor de 10.2, muy extremoso, invierno fresco

Anexo 7.2. Datos climatológicos y tipos de climas por regiones fisiográficas
Municipio de Comondú, B.C.S.

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Costa occidental	**San Juanico**	26°15´17" N	1961-2024	T	15.6	16.2	16.6	17.2	17.9	20.3	24.5	26.4	26.4	22.5	19.0	15.9	**19.9**	4.4	36.5	10.8	**BW h s (e)**	Muy seco, semicálido,
	18 m	112°28´43" O	63 años	P	10.1	7.2	4.4	0.5	0.0	0.6	2.0	15.3	15.1	14.4	8.2	10.5	**88.3**					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	San Carlos	24°47´30" N	1967-2024	T	17.4	17.3	18.0	19.5	20.5	22.5	25.0	26.8	27.7	25.6	21.9	18.2	**21.7**	4.1	43.6	10.4	**BW h s (e)**	Muy seco, semicálido,
	10 m	112°06´40" O	57 años	P	16.6	8.1	2.3	0.4	0.0	1.0	2.9	12.2	15.9	11.4	6.2	11.7	**88.7**					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	López Mateos	25°11´36" N	1980-2024	T	16.0	16.4	17.1	18.0	18.8	20.3	24.3	26.5	26.7	23.4	20.0	16.5	**20.3**	5.9	32.4	10.7	**BW h s(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias
	10 m	112°06´40" O	44 años	P	17.6	7.0	3.6	0.2	0.2	1.2	6.5	13.6	34.0	16.8	8.1	10.4	**119.2**					en invierno (% de 36 o menor), extremoso
Llanura costera occidental	**Cadegé**	26°22´34" N	1961-2024	T	16.5	17.1	18.0	19.0	20.1	22.7	26.0	27.4	27.3	23.8	20.1	16.9	**21.2**	4.7	33.7	10.9	**BW h s (e)**	Muy seco, semicálido,
	70 m	112°30´46" O	64 años	P	4.0	8.9	4.7	0.5	0.4	0.8	2.7	15.3	17.7	19.2	9.8	16.1	**100.1**					con lluvias en invierno, extremoso, invierno fresco
	Pabellón	26°00´15" N	1982-2024	T	16.7	16.9	17.7	18.2	19.1	21.1	25.0	26.6	26.4	22.9	20.0	17.0	**20.6**	5.1	27.4	9.9	**BW h s(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en invierno
	53 m	112°04´51" O	42 años	P	2.1	7.5	3.7	0.4	0.2	0.7	3.7	23.3	30.0	9.4	8.2	15.4	**104.6**					(% de 36 o menor), extremoso, invierno fresco
	La Poza Grande	25°45´47" N	1941-2024	T	17.0	17.5	18.6	18.9	20.2	22.8	25.2	26.1	26.2	24.3	21.0	17.8	**21.3**	3.8	34.6	9.2	**BW h s(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en invierno
	32 m	112°02´09" O	83 años	P	8.3	5.1	2.1	0.4	0.2	0.7	3.1	13.1	20.1	11.7	3.5	12.4	**80.7**					(% de 36 o menos), extremoso, invierno fresco
	Santo Domingo	25°29´16" N	1953-2024	T	15.0	16.0	17.3	17.9	18.7	20.5	25.0	27.2	26.5	22.8	19.0	15.8	**20.1**	6.0	31.5	12.2	**BW h s(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en invierno
	18 m	111°55´45" O	71 años	P	14.3	6.0	2.9	0.3	0.1	0.4	4.9	27.9	30.3	12.6	6.2	14.8	**120.7**					(% de 36 o menos), extremoso, invierno fresco
	Las Cruces	25°23´33" N	1952-2023	T	16.4	17.2	18.7	19.3	20.6	23.1	25.9	27.2	26.5	23.4	20.2	16.6	**21.3**	6.3	26.8	10.8	**BW h x´(e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	30 m	111°50´36" O	71 años	P	13.4	6.3	2.7	0.3	0.0	0.8	9.1	30.2	38.6	11.8	6.7	13.3	**133.2**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	Insurgentes	25°15´53" N	1967-2024	T	16.7	17.4	18.8	19.7	20.7	23.5	27.4	28.9	28.3	24.6	20.8	17.1	**22.0**	7.6	22.0	12.2	**BW h x´(e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	36 m	111°46´31" O	57 años	P	14.4	7.1	2.5	0.6	0.2	0.7	12.9	35.4	49.6	14.9	9.2	12.8	**166.9**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	Buenavista de Loreto	25°06´24" N	1940-2024	T	16.5	17.1	18.7	19.6	20.8	23.6	27.3	28.7	27.7	24.3	20.8	16.8	**21.8**	6.0	25.6	12.2	**BW h x´(e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	38 m	111°48´59" O	84 años	P	15.0	5.6	3.5	0.2	0.0	1.5	9.6	31.3	35.6	13.0	5.6	9.2	**130.1**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	Ley Federal de Aguas 5	25°05´49" N	1980-2024	T	16.2	16.8	18.4	19.8	21.2	23.9	26.9	28.0	26.9	23.4	19.3	16.3	**21.4**	8.3	19.8	11.8	**BW h x´(e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	82 m	111°31´37" O	44 años	P	13.2	5.2	3.4	0.3	0.5	0.4	18.2	42.3	52.0	19.3	8.9	13.3	**177.0**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	El Molino	24°49´53" N	1940-2024	T	16.5	17.1	18.7	20.2	20.7	23.1	26.5	27.7	27.4	23.9	20.2	17.0	**21.6**	4.7	27.2	11.2	**BW h x´(e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	13 m	111°48´35" O	85 años	P	12.5	4.0	1.6	1.0	0.0	0.9	3.5	18.8	25.9	20.4	3.8	9.7	**102.1**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	Constitución	25°00´05" N	1957-2024	T	17.6	18.5	19.9	20.9	22.3	25.3	28.7	29.7	28.8	25.5	21.4	17.9	**23.0**	7.0	23.3	12.1	**BW (h´)h x´´(e)**	Muy seco, cálido, con lluvias intermedias entre verano
	54 m	111°39´30" O	67 años	P	12.4	6.7	3.1	0.6	0.2	0.6	12.9	37.9	43.9	19.1	8.8	15.5	**161.7**					e invierno, pero un máximo en verano, extremoso
	Villa Morelos	24°56´00" N	1974-2024	T	17.7	18.5	20.4	21.7	23.1	25.8	28.7	29.6	28.7	25.7	21.8	17.9	**23.3**	6.8	20.0	11.9	**BW (h´)h x´´(e)**	Muy seco, cálido, con lluvias intermedias entre verano
	49 m	111°37´44" O	50 años	P	12.2	5.8	3.4	0.3	0.3	0.4	9.9	39.6	49.8	19.3	7.0	10.3	**158.3**					e invierno, pero un máximo en verano, extremoso

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Centro, mesetas o serranía	**Guajademí**	26°21'06" N	1982-2024	T	15.7	16.5	18.0	19.9	21.5	24.3	26.0	26.9	26.0	22.3	18.7	14.9	**20.9**	8.2	26.9	12.0	**BW h x´ (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	206 m	112°10'23" O	43 años	P	13.9	10.5	4.1	1.1	1.0	1.2	12.5	32.0	60.7	5.5	10.7	17.3	**170.5**					e invierno, pero con un máximo verano, extremoso
	La Purísima	26°10'57" N	1938-2024	T	17.5	18.2	19.4	20.3	21.9	25.2	28.9	30.0	29.0	25.1	21.4	17.8	**22.9**	5.1	31.0	12.5	**BW (h')h x´ (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias intermedias entre verano
	101 m	112°04'41" O	86 años	P	10.4	7.0	3.0	0.6	0.3	0.4	7.5	23.3	30.6	11.7	6.3	15.9	**117.0**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	Comondú	26°03'30" N	1934-2023	T	18.5	18.8	20.2	21.2	22.5	25.4	27.9	28.8	27.8	25.2	21.5	17.6	**23.0**	7.6	26.7	11.2	**BW (h')h x´(e)**	Muy seco, cálido, con lluvias intermedias entre verano
	286 m	111°49'48" O	89 años	P	16.0	8.4	4.6	0.7	0.3	0.4	11.4	41.7	49.8	16.2	6.9	17.5	**173.9**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	San Ignacio de Los Romero	25°35'19" N	1976-2024	T	17.7	18.3	19.3	20.5	21.9	24.9	28.4	29.5	28.5	25.1	21.3	17.8	**22.8**	7.5	26.4	11.8	**BW (h')h x´ (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias intermedias entre verano
	116 m	111°38'41" O	48 años	P	16.8	9.8	5.6	0.7	0.1	0.7	9.0	43.1	51.0	12.5	9.3	13.1	**171.7**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	San Lucas Norte	111°32'16" O	1978-2024	T	16.1	16.8	18.0	19.5	20.5	23.6	26.6	27.6	26.7	22.7	19.3	16.1	**21.1**	9.9	20.3	11.5	**BW h x´ (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	186 m	111°32'16" O	46 años	P	14.0	7.4	3.9	0.8	0.6	0.7	16.8	55.3	68.3	13.7	10.7	17.3	**209.5**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	La Poza Honda	25°24'26" N	1952-2024	T	16.4	17.0	18.5	19.9	21.4	24.2	27.8	28.4	27.2	23.9	19.9	16.6	**21.8**	7.6	19.1	12.0	**BW h x´ (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias intermedias entre verano
	119 m	111°30'11" O	72 años	P	8.8	7.8	3.0	0.5	0.4	0.8	11.2	48.9	52.3	15.0	5.2	12.2	**166.1**					e invierno, pero con un máximo en verano, extremoso
	La Poza de León	25°21'46" N	1976-2023	T	17.7	18.3	19.7	21.6	23.3	26.5	29.0	28.5	26.4	22.5	19.3	17.6	**22.5**	10.8	14.7	11.4	**BW (h')h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano y un
	321 m	111°10'21" O	47 años	P	11.6	6.4	4.7	0.0	0.6	1.6	16.4	65.4	97.1	17.6	8.0	13.0	**242.4**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	San Ramón	25°16'59" N	1980-2024	T	16.5	17.1	18.7	19.6	20.8	23.6	27.3	28.7	27.7	24.3	20.8	16.8	**21.8**	10.3	12.4	10.4	**BW (h')h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano y un
	222 m	111°16'29" O	44 años	P	2.1	8.7	3.6	1.2	0.2	1.6	28.6	59.8	78.3	17.3	10.3	13.6	**225.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Los Cerritos	25°11'20" N	años	T	17.5	18.0	19.5	20.7	22.5	25.7	28.6	29.7	28.7	25.2	21.5	17.8	**23.0**	9.1	18.1	12.2	**BW (h')h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano y un
	135 m	111°24'40" O	43	P	12.5	8.1	3.5	1.0	0.5	2.7	23.4	54.7	59.2	21.6	7.6	13.7	**208.5**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Tepentú	25°05'30" N	1961-2024	T	17.0	17.7	19.1	20.6	22.5	25.8	28.8	29.4	28.2	24.9	20.8	17.2	**22.7**	7.7	17.8	12.4	**BW (h')h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano y un
	156 m	111°19'35" O	63 años	P	11.7	5.3	2.4	0.4	0.1	0.9	20.4	49.6	49.3	16.6	6.0	11.6	**174.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	La Angostura	25°03'57" N	1961-2024	T	17.6	18.6	20.5	22.4	24.6	28.1	30.5	31.1	29.9	26.2	21.9	17.9	**24.1**	8.3	16.2	13.5	**BW (h')h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano y un
	243 m	111°09'22" O	63 años	P	10.9	5.0	3.5	0.0	0.5	0.8	23.6	60.2	60.0	15.8	6.5	12.9	**199.7**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	San Luis Gonzaga	24°54'27" N	1979-2023	T	18.5	19.0	20.9	22.0	22.9	24.8	26.1	26.7	26.0	24.8	22.7	19.7	**22.8**	10.0	15.6	8.2	**BW (h') w(x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias de verano y un
	161 m	111°17'22" O	44 años	P	13.0	7.7	3.7	0.3	0.1	0.6	29.7	69.6	68.3	20.0	5.2	11.3	**229.5**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso

Anexo 7.3. Datos climatológicos y tipos de climas por regiones fisiográficas
Municipio de Loreto, B.C.S.

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Vertiente oriental	**San Nicolás**	26°32´38" N	1979-2023	T	16.7	17.7	19.3	21.4	24.3	28.6	31.2	31.3	29.6	26.1	21.5	17.4	**23.8**	5.9	15.7	14.6	**BW (h´)h w(x´) (e´)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
y costa	9 m	111°33´01" O	44 años	P	9.9	3.2	0.7	0.5	0.1	2.0	9.0	38.2	52.6	9.4	5.8	8.1	**139.5**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, muy extremoso
	El Rosarito	26°27´24" N	1941-2024	T	16.5	17.7	19.5	21.9	25.4	29.3	31.4	31.5	30.0	26.0	21.3	17.4	**24.0**	5.5	20.2	15.0	**BW (h´)h w(x´) (e´)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	130 m	111°38´52" O	83 años	P	11.7	3.8	2.0	0.5	0.1	0.8	11.0	33.3	43.2	12.6	4.5	9.4	**132.9**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, muy extremoso
	San Juan Londó	26°13´28" N	1974-2024	T	16.6	17.5	19.4	21.8	24.4	28.7	31.4	31.3	29.6	25.6	21.0	16.7	**23.7**	7.9	14.5	14.8	**BW (h´)h w(x´) (e´)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	42 m	111°28´31" O	50 años	P	9.2	5.5	1.3	1.0	0.1	3.6	12.0	42.3	73.5	20.5	6.8	11.0	**186.8**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, muy extremoso
	San Antonio Norte	26°08´38" N	1978-2024	T	17.3	18.4	20.0	22.4	25.4	29.1	30.9	30.8	29.5	26.3	21.3	17.8	**24.1**	8.4	16.4	13.6	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	116 m	111°26´22" O	46 años	P	12.1	4.8	1.7	0.0	0.5	4.6	10.1	45.4	81.8	20.7	6.7	14.8	**203.2**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Loreto	26°00´41" N	1938-2024	T	18.2	18.9	20.7	23.0	25.8	29.5	31.6	32.0	30.7	27.4	22.8	18.7	**24.9**	6.4	17.5	13.8	**BW (h´) w(x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
	6 m	111°20´55" O	86 años	P	10.4	4.8	1.1	0.2	0.1	1.0	7.2	35.8	62.8	19.2	5.9	11.8	**160.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Ligüi	24°44´05" N	1978-2023	T	16.8	17.6	19.5	21.9	24.7	27.9	30.1	30.6	29.0	25.8	21.5	17.7	**23.6**	8.9	16.6	13.8	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	9 m	111°16´10" O	45 años	P	15.5	5.0	1.8	0.4	0.5	0.7	9.9	47.4	78.0	28.6	10.6	12.7	**211.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
Sierra	**San Javier**	25°51´43" N	1953-2024	T	17.3	17.7	19.4	20.8	23.1	26.1	27.6	27.6	26.2	24.4	21.3	17.7	**22.4**	14.0	17.7	10.3	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	399 m	111°32´43" O	71 años	P	21.3	12.5	4.7	0.9	0.1	3.2	28.9	89.2	107.8	19.1	10.0	17.1	**314.8**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Huatamote	25°35´50" N	1976-2023	T	16.9	17.8	19.7	21.6	24.1	27.8	29.7	29.9	28.2	24.9	20.6	16.9	**23.2**	11.5	18.0	13.0	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	342 m	111°20´10" O	47 años	P	16.6	9.2	3.9	1.2	0.3	3.1	16.1	63.4	105.8	19.9	9.4	18.4	**267.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso

Anexo 7.4. Datos climatológicos y tipos de climas por regiones fisiográficas
Municipio de La Paz, B.C.S.

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Llanura costera	**Santa Rita**	24°35'25" N	1978-2024	T	17.3	18.3	20.0	21.5	22.5	25.0	27.2	28.6	27.9	26.1	22.1	18.0	**22.9**	6.4	24.9	11.3	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
occidental	38 m	111°27'53" O	46 años	P	11.0	7.6	2.3	1.3	0.5	0.9	6.0	21.8	54.5	17.5	8.1	15.7	**147.2**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Las Pocitas	24°23'32" N	1952-2023	T	17.5	17.8	19.3	19.4	22.0	24.2	25.7	26.5	25.2	23.7	20.5	18.3	**21.7**	6.1	26.5	9.0	**BW h w(x') (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en verano, y un
	51 m	111°06'22" O	71 años	P	14.6	4.7	2.2	0.2	0.2	0.5	6.3	28.7	40.6	16.5	3.7	13.3	**131.5**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Santa Fe	24°18'17" N	1979-2024	T	16.9	17.9	19.1	20.6	22.7	24.6	28.0	29.3	28.9	25.8	21.6	17.5	**22.7**	5.5	22.8	12.4	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	17 m	111°12'45" O	44 años	P	9.0	8.3	2.4	0.6	0.1	2.1	6.6	19.6	41.5	19.1	7.0	8.8	**125.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Rosario	23°53'34" N	1961-2024	T	17.2	17.6	18.5	19.3	20.0	23.3	24.6	25.9	25.6	21.6	19.8	17.8	**20.9**	5.6	17.5	8.7	**BW h w(x') (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en verano, y un
	56 m	110°39'15" O	63 años	P	8.6	3.7	0.9	0.0	0.3	0.8	3.9	21.6	47.4	17.2	4.8	7.2	**116.4**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Carrizal	23°45'12" N	1961-2024	T	16.6	17.2	18.7	19.8	21.5	23.5	26.4	26.9	26.2	24.2	20.8	17.3	**21.6**	11.1	14.5	10.3	**BW h w(x') (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en verano, y un
	224 m	110°16'04" O	63 años	P	11.7	6.7	2.5	0.5	0.6	0.7	21.3	62.1	83.0	28.0	9.2	13.8	**240.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	La Muela	23°36'13" N	1991-2024	T	17.6	18.0	18.8	20.2	21.4	24.0	27.5	28.5	27.8	25.4	21.7	18.3	**22.4**	11.8	11.5	10.9	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	175 m	110°12'59" O	33 años	P	12.4	6.0	2.0	0.0	0.0	1.6	15.3	53.8	123.3	28.0	13.0	10.2	**265.6**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	San Jacinto	23°14'37" N	1953-2024	T	18.7	18.6	19.1	19.8	20.9	23.3	27.0	28.1	27.4	25.5	22.5	19.6	**22.5**	12.5	13.2	9.5	**BW (h') w(x') (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
	116 m	110°04'06" O	71 años	P	14.3	6.9	2.2	0.4	0.4	2.9	26.4	71.1	108.1	24.0	11.1	13.9	**281.7**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
Centro, mesas y	**San Pedro de la Presa**	24°50'46" N	1972-2024	T	16.4	17.9	19.9	21.9	24.1	27.8	30.0	30.0	28.7	25.0	20.8	16.8	**23.3**	9.4	16.3	13.6	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias de verano, y un
serrania norte	232 m	110°59'43" O	52 años	P	12.6	5.0	2.8	0.4	0.2	1.5	22.4	66.6	66.5	17.8	8.1	15.4	**219.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Iraky	24°49'51" N	1961-2024	T	17.5	18.1	19.7	21.2	23.4	26.5	29.1	29.8	28.4	25.2	21.5	17.8	**23.2**	8.5	17.0	12.3	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	139 m	111°13'13" O	63 años	P	10.7	6.3	3.0	0.4	0.8	0.6	17.8	52.1	64.5	19.9	6.9	13.3	**196.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Aguajito	24°49'42" N	1961-2024	T	18.0	18.7	20.5	22.4	24.6	27.7	30.2	30.5	29.1	25.9	22.2	18.1	**24.0**	7.9	15.6	12.5	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	163 m	111°06'23" O	63 años	P	9.7	7.0	2.8	0.4	0.3	0.9	19.2	53.9	64.6	17.0	4.2	10.1	**190.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	La Soledad del Norte	24°48'45" N	1961-2024	T	17.1	17.9	19.9	21.4	24.1	27.1	28.9	29.0	27.4	24.5	20.9	17.2	**23.0**	10.9	14.8	11.9	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	372 m	110°48'53" O	63 años	P	12.1	7.5	3.1	1.6	0.6	1.8	17.1	64.1	96.7	22.3	8.7	14.2	**249.8**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Paso de Ritú	24°46'46" N	1940-2024	T	17.0	18.0	19.6	21.3	23.3	26.2	28.8	28.1	26.9	23.8	20.9	17.5	**22.6**	8.5	17.9	11.8	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	136 m	111°08'56" O	84 años	P	12.5	5.4	2.5	0.2	0.6	1.2	22.7	52.2	57.4	19.0	4.9	14.1	**192.7**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	La Fortuna	24°39'05" N	1991-2024	T	16.2	17.2	18.6	20.2	22.0	24.8	27.1	28.3	27.0	24.2	20.5	16.3	**21.9**	8.5	14.7	12.1	**BW h w(x') (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en verano, y un
	130 m	111°12'54" O	33 años	P	7.9	7.7	1.7	0.2	0.1	0.7	11.0	46.2	69.7	24.2	5.7	9.8	**184.9**					% lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Los Cantiños	24°35'36" N	1978-2024	T	17.5	18.8	20.3	21.5	24.6	27.9	30.4	30.7	29.4	25.8	21.2	17.8	**23.8**	8.1	17.0	13.2	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	152 m	110°59'34" W	46 años	P	12.8	6.8	1.8	0.1	0.4	0.9	12.3	53.6	74.8	14.7	4.1	11.6	**193.9**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Pilar	24°27'55" N	1942-2024	T	15.6	16.9	19.2	20.6	22.4	25.7	27.4	28.9	28.0	24.9	20.1	16.6	**22.2**	7.0	17.4	13.3	**BW (h')h w(x') (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	127 m	111°00'06" O	82 años	P	12.0	3.8	2.4	0.4	0.3	0.6	13.0	44.5	49.0	16.4	3.5	8.7	**154.6**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Costa occidental	**Todos Santos**	23°28´44" N	1939-2024	T	18.3	18.2	18.1	18.2	18.9	21.2	25.2	27.1	26.6	25.4	22.3	19.1	**21.6**	8.2	21.8	9.0	**BW h´(h) w(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias de verano, y un
sur	83 m	110°12´38" O	85 años	P	14.4	5.4	1.9	0.7	1.0	1.0	10.2	41.2	58.1	18.1	8.5	16.9	**177.4**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Pescadero	23°21´57" N	1974-2024	T	18.6	18.3	18.3	18.8	19.1	21.3	26.0	27.7	27.4	25.2	22.7	19.8	**21.9**	7.9	15.0	9.5	**BW h´(h) w(x´) (e)**	Muy seco, semicálido, con lluvias en verano, y un
	58 m	110°08´24" O	50 años	P	9.8	5.4	0.6	0.3	0.8	2.3	9.1	45.3	65.2	14.6	10.3	10.2	**173.9**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Elias Calles	23°12´54" N	1979-2024	T	19.0	19.2	19.9	20.3	20.9	23.0	26.6	28.5	28.2	26.4	23.8	20.6	**23.0**	8.1	14.4	9.5	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	5 m	110°08´24" O	45 años	P	10.2	4.0	1.9	0.7	0.3	0.8	12.6	44.6	67.3	18.9	14.8	10.9	**187.0**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
Llanura oriental	**Bonfil**	24°09´55" N	1977-2023	T	17.9	18.4	19.8	20.7	22.5	25.0	27.7	29.0	28.2	25.3	22.5	18.4	**23.0**	6.5	15.2	11.1	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	71 m	110°34´00" O	46 años	P	9.2	4.2	1.3	0.2	0.6	1.1	14.1	36.7	51.5	19.2	3.6	8.1	**149.8**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Cajoncito	24°06´26" N	1964-2024	T	17.9	18.5	20.3	22.3	24.7	27.3	28.8	29.0	28.3	26.2	22.2	18.9	**23.7**	10.1	12.1	11.1	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, lluvias de verano, y % de
	257 m	110°12´35" O	60 años	P	9.5	6.5	2.2	0.2	0.8	1.9	20.4	63.0	81.0	33.8	8.2	10.7	**238.2**					lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Lagunillas	24°03´27" N	1952-2024	T	16.8	17.3	19.5	21.6	24.3	26.8	29.2	29.5	28.1	25.0	21.8	18.0	**23.2**	10.3	13.7	12.7	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	27 m	110°20´35" O	72 años	P	13.1	5.5	1.6	0.5	1.3	2.3	22.7	70.2	74.8	26.2	8.7	12.6	**239.5**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Los Planes	23°57´59" N	1951-2024	T	16.5	17.1	19.5	22.1	25.0	28.5	30.2	30.2	28.7	26.3	22.1	17.9	**23.7**	8.0	12.9	8.4	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	22 m	109°56´10" O	73 años	P	10.8	3.6	1.3	0.8	0.7	0.4	15.9	38.4	78.5	26.3	5.0	8.8	**190.5**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	San Pedro	23°55´35" N	1941-2024	T	16.7	17.9	19.8	21.9	24.3	27.0	29.3	29.9	28.8	26.2	21.6	17.3	**23.4**	13.4	12.4	13.2	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	185 m	110°15´52" O	83 años	P	17.5	5.6	1.0	0.8	0.4	2.5	38.5	91.5	108.1	26.2	7.6	14.9	**314.6**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
Costa oriental	**La Paz**	24°08´05" N	1940-2024	T	18.8	19.7	21.5	23.7	26.1	28.7	31.0	31.5	30.3	27.6	23.5	19.7	**25.2**	7.1	19.1	12.7	**BW (h´) w(x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias de verano, y un
	16 m	110°20´10" O	84 años	P	14.0	4.5	1.7	0.6	0.7	1.0	14.1	40.1	61.6	19.2	6.8	13.8	**178.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	El Sargento	24°05´01" N	1982-2024	T	18.0	18.4	19.8	21.7	24.1	26.9	29.3	30.0	28.9	26.7	23.1	19.2	**23.8**	6.8	11.8	12.0	**BW (h´) w(x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias de verano, y un
	19 m	109°59´39" O	42 años	P	7.4	3.5	0.6	0.4	0.2	0.3	6.7	31.1	75.6	21.2	8.4	7.7	**163.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Las Palmas	23°40´45" N	1978-2024	T	19.3	19.7	21.2	22.9	25.1	27.7	29.7	30.1	29.4	27.6	24.3	20.4	**24.8**	10.3	12.2	10.8	**BW (h´) w(x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias de verano, y un
	58 m	109°42´38" O	47 años	P	18.2	3.3	1.0	0.1	0.4	0.9	15.2	51.6	109.9	30.9	16.1	8.7	**256.3**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Serrania	**Los Robles**	24°02´05" N	1976-2024	T	16.7	17.4	18.9	21.0	23.7	27.0	28.3	27.6	26.2	24.1	20.4	16.9	**22.4**	14.6	11.3	11.6	**BSo (h´)h w(x´) (e)**	Seco, cálido, con lluvias de verano, y un
al sureste de	683 m	110°07´29" O	48 años	P	13.6	6.5	2.7	0.5	0.9	1.3	26.9	84.5	125.6	37.3	11.5	14.1	**325.4**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
La Paz																						
	Los Divisaderos	23°53´33" N	1943-2024	T	16.7	17.5	19.2	21.3	23.7	26.0	27.1	26.9	25.7	24.0	20.9	17.0	**22.2**	18.1	10.8	10.4	**BSo (h´)h w(x´) (e)**	Seco, cálido, con lluvias de verano, y un
	511 m	110°08´30" O	81 años	P	18.4	5.7	2.3	0.8	0.5	3.7	47.5	113.9	146.4	36.2	8.7	16.7	**400.8**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	San Antonio Sur	23°48´18" N	1938-2024	T	17.0	18.0	20.2	22.9	26.3	29.5	30.3	29.6	27.9	25.6	21.5	17.5	**23.9**	19.1	8.6	13.3	**BSo (h´)h w (e)**	Seco, cálido, con lluvias de verano, y un
	424 m	110°03´33" O	86 años	P	16.5	6.0	3.2	0.3	0.6	5.1	71.6	139.7	144.5	43.6	10.6	13.2	**454.9**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	El Triunfo	23°48´04" N	1961-2024	T	17.6	18.2	19.8	21.1	23.5	26.0	27.6	27.4	25.9	23.9	20.8	17.7	**22.5**	17.8	8.2	10.0	**BSo (h´)h w (e)**	Seco, cálido, con lluvias de verano, y un
	516 m	110°06´02" O	64 años	P	11.9	6.4	3.6	0.4	0.7	4.3	60.8	131.4	135.6	25.8	7.3	11.0	**399.2**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	San Bartolo	23°44´18" N	1941-2024	T	16.9	17.7	19.5	21.2	23.6	26.6	28.1	27.8	26.4	24.4	20.9	17.4	**22.5**	15.8	7.9	11.2	**BSo (h´)h w (e)**	Seco, cálido, con lluvias de verano, y un
	397 m	109°50´38" O	83 años	P	11.6	3.5	1.5	0.4	1.3	2.9	36.6	93.7	144.9	41.4	7.9	11.5	**357.2**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
Vertiente oeste	**Valle Perdido**	23°41´38" N	1991-2024	T	16.3	17.1	18.5	20.2	22.3	25.5	27.4	27.3	26.1	23.7	20.3	16.8	**21.8**	20.4	7.8	11.1	**BSo h w (e)**	Seco, semicálido,con lluvias de verano, y un
serrania sur	419 m	110°07´21" O	33 años	P	11.7	8.6	3.8	0.0	0.1	5.9	55.2	109.1	186.7	37.3	14.7	10.7	**443.8**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	Santa Inés	23°32´40" N	1991-2024	T	17.5	17.3	18.1	19.2	20.3	22.1	24.6	25.4	24.8	22.8	20.2	17.7	**20.8**	14.9	8.1	8.1	**BSo h w (e)**	Seco, semicálido, con lluvias de verano, y un
	301 m	110°09´05" O	33 años	P	8.5	7.6	1.4	0.1	0.1	5.0	16.9	78.4	151.4	23.4	10.4	7.8	**311.0**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	Santa Gertrudis	23°32´05" N	1940-2024	T	18.1	18.4	19.6	20.7	22.6	25.0	26.3	26.4	25.3	23.9	21.2	19.1	**22.2**	19.1	10.1	8.3	**BSo (h´) w (e)**	Seco, muy cálido, con lluvias de verano, y un
	484 m	110°04´24" O	84 años	P	18.3	5.0	3.3	0.6	0.1	3.9	46.7	130.8	151.6	37.7	10.9	16.4	**425.3**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	El Crucero	23°23´14" N	1991-2023	T	19.4	20.1	21.3	22.9	24.7	26.6	27.9	27.9	26.8	25.4	22.6	19.7	**23.8**	19.2	6.3	8.5	**BSo (h´) w (e)**	Seco, muy cálido, con lluvias de verano, y un
	343 m	110°02´60" O	32 años	P	11.9	6.5	0.3	0.1	0.0	8.3	44.7	131.1	194.6	30.4	19.4	10.2	**457.5**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	San Vicente de la Sierra	23°11´10" N	1991-2024	T	16.3	17.0	18.5	21.4	23.7	25.5	27.1	26.7	25.2	24.0	20.8	17.6	**22.0**	26.8	5.6	10.8	**BS1 h w (e)**	Semiseco, semicálido, con lluvias de verano, y un
	593 m	109°58´42" O	33 años	P	10.1	6.9	5.4	0.0	0.0	18.0	41.6	173.2	260.0	45.4	18.1	10.5	**589.2**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	La Soledad Sur	23°08´39" N	1978-2024	T	18.2	18.8	19.9	21.1	23.3	25.6	26.7	27.0	26.5	24.9	21.9	18.9	**22.7**	20.5	7.5	8.8	**BSo (h´) w (e)**	Seco, muy cálido, con lluvias de verano, y un
	395 m	110°00´02" O	46 años	P	11.9	4.9	4.2	0.3	0.3	8.2	39.6	144.6	192.8	34.2	11.7	14.0	**466.7**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso

Anexo 7.5. Datos climatológicos y tipos de climas por regiones fisiográficas
Municipio de Los Cabos, B.C.S.

Región	Estación	Lat/Long	Periodo/Total	Elem.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	P/T	%PI	Osc	Clima	Descripción
Vertiente	**La Candelaria**	23°04'28" N	1978-2023	T	19.5	19.5	20.6	21.7	22.6	24.2	27.5	28.3	27.4	26.1	23.3	20.2	**23.4**	13.3	8.9	8.8	**BW (h´) w (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
suroeste-sierra	216 m	110°01'21" O	45 años	P	13.0	4.1	1.3	0.5	0.7	4.6	25.6	87.1	132.0	23.1	9.0	9.2	**310.2**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
Vertiente sureste-	**San Felipe**	23°06'39" N	1939-2024	T	17.4	18.5	20.0	22.6	25.2	27.3	28.8	28.5	27.2	25.3	21.8	17.9	**23.4**	18.9	7.5	11.4	**BSo (h´)h w (e)**	Seco, cálido, con lluvias en verano, y un % de
serrania	380 m	109°51'09" O	85 años	P	15.0	3.7	1.6	1.1	0.6	6.0	48.3	100.2	192.6	47.1	13.1	13.1	**442.4**					lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
Vertiente este-	**Agua Caliente**	23°26'37"N	1982-2024	T	18.1	19.4	21.9	24.2	27.8	30.5	31.5	31.0	29.3	26.8	22.4	18.4	**25.1**	18.5	**6.4**	13.4	**BSo (h´) w (e)**	Seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
mesas	214 m	109°48'02" O	42 años	P	11.5	5.0	1.5	0.9	0.6	3.6	58.5	124.1	184.5	41.6	21.2	11.5	**464.5**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	Mangle	23°20'20" N	1978-2024	T	17.7	18.9	20.6	22.8	27.4	30.6	31.1	30.4	28.6	26.3	22.5	18.9	**24.7**	21.2	**5.0**	13.4	**BSo (h´)h w (e)**	Seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	217 m	109°39'38" O	46 años	P	9.9	5.1	1.6	0.9	0.3	4.9	63.0	140.4	205.1	55.2	27.3	9.4	**523.1**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	Caduaño	23°20'07" N	1942-2024	T	16.6	18.0	20.1	21.7	23.8	25.9	27.1	27.1	25.8	23.3	20.1	17.0	**22.2**	21.3	**6.7**	10.5	**BSo (h´)h w (e)**	Seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	189 m	109°46'48" O	82 años	P	14.9	4.1	1.1	1.6	0.4	4.2	59.1	121.7	183.1	54.9	16.7	11.8	**473.6**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	Yenekâ	23°16'15" N	1961-2024	T	15.7	16.8	19.5	23.1	26.5	30.1	31.9	31.5	30.9	28.6	23.8	17.1	**24.6**	17.7	**5.8**	16.2	**BSo (h´)h w (e´)**	Seco, cálido, con lluvias en verano, y un % de
	157 m	109°46'48" O	63 años	P	11.5	4.6	0.6	0.2	0.2	3.8	38.1	123.3	180.5	42.7	21.2	8.7	**435.4**					lluvias de invierno entre 5 y 10.2, muy extremoso
Vertiente este-	**Las Cuevas**	23°32'22" N	1973-2024	T	16.6	17.1	19.1	21.2	24.3	28.4	30.3	30.2	28.6	25.8	21.4	17.7	**23.4**	12.0	**8.7**	13.7	**BW (h´)h w (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
valles	100 m	109°40'38" O	51 años	P	11.7	3.4	0.7	0.0	0.4	2.2	18.6	61.3	124.8	34.1	14.4	8.6	**280.2**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
	Santiago	23°29'25" N	1937-2024	T	16.7	17.5	19.3	21.5	24.5	28.4	30.1	29.9	28.5	26.0	21.7	17.6	**23.5**	13.6	**9.2**	13.4	**BW (h´)h w (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	115 m	109°42'50" O	87 años	P	13.4	3.8	1.7	0.8	1.2	0.5	32.1	83.2	120.4	37.7	13.3	10.3	**318.4**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
Costa oriental-	**La Ribera**	23°35'50" N	1946-2024	T	16.6	16.8	18.3	20.1	22.8	26.8	29.1	29.5	28.2	25.6	21.7	17.9	**22.8**	10.7	**11.6**	12.9	**BW (h´)h w(x´) (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
norte	15 m	109°35'10" O	79 años	P	13.6	4.6	0.9	0.8	0.7	0.8	19.7	49.6	97.1	31.1	15.7	9.3	**243.9**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Las Barracas	23°28'21" N	1970-2024	T	17.6	18.0	19.6	21.9	24.7	26.9	28.5	29.0	28.0	26.8	23.5	19.6	**23.7**	12.5	**9.0**	11.4	**BW (h´)h w (e)**	Muy seco, cálido, con lluvias en verano, y un
	3 m	109°27'12" O	54 años	P	11.1	5.8	0.6	0.2	0.6	3.0	17.4	60.8	115.2	42.7	30.0	9.2	**296.6**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso
Costa oriental-	**Boca del Salado**	23°18'31"N	1957-2024	T	19.2	19.4	20.6	22.6	24.2	26.4	28.4	28.9	27.8	26.4	23.5	19.6	**23.9**	11.4	**11.8**	9.7	**BW (h´) w(´x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
sur	32 m	109°25'54" O	67 años	P	11.7	4.7	1.2	0.2	1.2	1.6	13.1	64.1	97.9	42.3	20.8	14.8	**273.6**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	San José del Cabo	23°07'08" N	1926-2024	T	19.6	20.1	21.2	22.5	24.8	27.1	29.2	29.3	28.6	26.9	24.0	20.7	**24.5**	11.6	**10.3**	9.7	**BW (h´) w(x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
	69 m	109°42'30" O	98 años	P	11.2	4.4	0.9	1.0	0.2	1.1	21.5	56.7	116.9	34.7	21.9	12.6	**283.1**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
	Cabo San Lucas	22°53'51" N	1937-2024	T	19.7	20.0	21.2	22.7	24.3	25.5	28.4	29.3	28.5	27.3	23.9	20.7	**24.3**	9.8	**12.8**	9.6	**BW (h´) w(´x´) (e)**	Muy seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
	40 m	109°55'32" O	87 años	P	12.6	3.6	1.4	0.9	0.1	0.3	13.3	59.1	89.0	33.6	11.5	12.8	**238.2**					% de lluvias de invierno mayor de 10.2, extremoso
Corredor urbano	**Santa Anita**	23°10'52" N	1973-2024	T	19.5	20.2	21.5	23.6	26.3	29.2	30.7	30.6	29.5	27.7	24.0	20.5	**25.3**	15.0	**8.0**	11.2	**BSo (h´) w (e)**	Seco, muy cálido, con lluvias en verano, y un
	88 m	109°42'03" O	51 años	P	14.1	4.1	1.8	0.3	0.1	3.1	27.1	92.7	153.9	41.9	30.6	10.6	**380.3**					% de lluvias de invierno entre 5 y 10.2, extremoso

Climatología del estado de Baja California Sur

se terminó de editar en mayo de 2026
en los talleres gráficos de Ediciones de la Noche
Madero #687, Zona Centro, 44100
Guadalajara, Jalisco, México.

www.edicionesdelanoche.com

