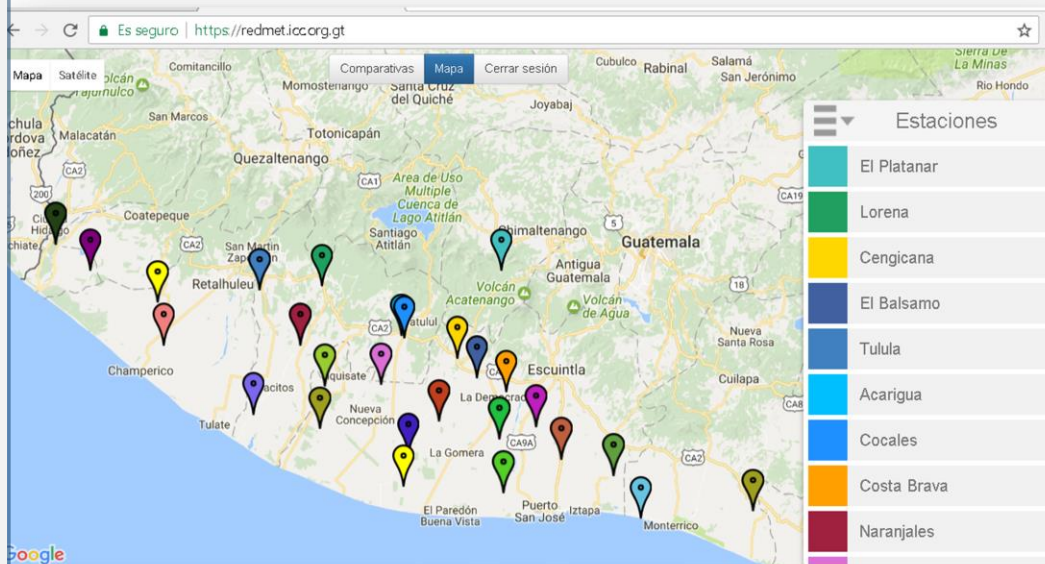


# Resumen Meteorológico 2016

## Resultados del Sistema Meteorológico del ICC



**Sistema Meteorológico del ICC**

**Programa de Investigación en Clima e Hidrología**

**Marzo, 2017**



# Resumen Meteorológico 2016

## Resultados del Sistema Meteorológico del ICC

---

**Créditos:**

Elaborado por: Paris Rivera

Aportes: Erick Alvarado y Carlos Ramírez

Revisión: Paris Rivera

Guatemala 2017

**Cita bibliográfica**

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2017. Resumen Meteorológico 2016, Resultados del Sistema Meteorológico ICC. Guatemala. 45 p.

## Contenido

Introducción .....	6
1. Red Meteorológica del ICC .....	7
2. Metodología.....	8
2.1. Variables estudiadas .....	9
2.2. Resultados anuales de las principales variables .....	9
2.3. Mapas anuales de las principales variables.....	10
3. Resumen de los registros por estación meteorológica.....	16
3.1. Estación: Cengicaña .....	16
3.2. Estación: Lorena.....	17
3.3. Estación: Bouganvilia.....	18
3.4. Estación: Naranjales .....	19
3.5. Estación: Petén Oficina.....	20
3.6. Estación: Puyumate .....	21
3.7. Estación: Tehuantepeq.....	22
3.8. Estación: Estación Trinidad San Diego .....	23
3.9. Estación: Xoluta .....	24
3.10. Estación: Amazonas.....	25
3.11. Estación: Bonanza .....	26
3.12. Estación: Irlanda.....	27
3.13. Estación: San Rafael .....	28
3.14. Estación: San Antonio El Valle.....	29
3.15. Estación: San Nicolás .....	30
3.16. Estación: Trinidad Magdalena.....	31
3.17. Estación: El Bálsamo .....	32
3.18. Estación: Costa Brava .....	33
3.19. Estación: Tululá.....	34
3.20. Estación: Chiquirines .....	35
3.21. Estación: El Platanar .....	36
3.22. Estación: La Giralda .....	37
3.23. Estación: Candelaria .....	38
4. Resumen de los principales fenómenos atmosféricos durante el año 2016. ....	39

4.1.	Enero 2016 .....	39
4.2.	Febrero 2016 .....	39
4.3.	Marzo 2016 .....	40
4.4.	Abril 2016 .....	40
4.5.	Mayo 2016 .....	40
4.6.	Junio 2016.....	41
4.7.	Julio 2016.....	41
4.8.	Agosto 2016 .....	41
4.9.	Septiembre 2016.....	42
4.10.	Octubre 2016.....	43
4.11.	Noviembre 2016.....	43
4.12.	Diciembre 2016.....	44
5.	Discusión .....	44
6.	Limitaciones.....	45
7.	Referencias .....	46

## Introducción

La información meteorológica es un insumo importante para toda actividad humana. Las áreas en donde juega un papel fundamental son la agricultura, el manejo de recursos naturales y gestión de riesgo a desastres. En el caso de la actividad agronómica y, por la importancia a nivel nacional, es importante mencionar que se toman decisiones de siembra, cosecha y riego con la información meteorológica.

En nuestro país, existe poca cobertura de la red meteorológica nacional. Esto se debe entre otros factores al poco interés gubernamental en el monitoreo ambiental. En la Costa Sur de Guatemala, existen varias estaciones meteorológicas operadas por INSIVUMEH, sin embargo la red es poca para la variabilidad climática de la zona.

Debido a las carencias ya mencionadas, a la importancia de la información meteorológica para la zona, la industria azucarera a través de ASAZGUA, inició en el año 1997 la implementación de su propia red meteorológica. En la actualidad (marzo de 2017), la red de estaciones del ICC cuenta con 26 estaciones automáticas, distribuidas estratégicamente en la vertiente del Pacífico.

El presente documento, presenta la síntesis de los registros del Sistema Meteorológico del ICC durante el 2016. La información se presenta a través de cuadros y gráficas para una mejor visualización y comprensión.

## 1. Red Meteorológica del ICC

La Red Meteorológica del ICC, inició en 1997 como una iniciativa de la Asociación de Azucareros de Guatemala -ASAZGUA-. En el año 2011 se crea el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático y esta institución asume a partir de ese momento la administración del sistema. En la actualidad (marzo 2017), la red meteorológica del ICC cuenta con 26 estaciones automáticas que miden las siguientes variables meteorológicas: temperatura, radiación, humedad relativa, precipitación pluvial, velocidad y dirección del viento, mojadura de la hoja y presión atmosférica (presión atmosférica sólo es medida en la estación CENGICANÑA).

Cuadro 1. Red de estaciones meteorológicas ICC.

No.	Estación	Código	Fecha de inicio	Longitud	Latitud	Altitud (msnm)	LUGAR
1	Cengicaña	CEN-CEN	19/11/1997	-91.055468	14.330962	297	Santa Lucía Cotz. Escuintla
2	Tehuantepec	LUT-TEH	04/03/1998	-91.103443	14.168625	67	Santa Lucía Cotz. Escuintla
3	El Bálsamo	PAN-BAL	13/02/2002	-91.003744	14.281468	280	Santa Lucía Cotz. Escuintla
4	Puyumate	TBU-PUY	14/02/2002	-91.259910	14.261557	77	Nueva Concepción, Escuintla
5	San Antonio el Valle	MAG-SAV	27/02/2002	-91.200961	13.995364	10	La Gomera, Escuintla
6	Amazonas	SAA-AMA	01/06/2003	-90.774593	14.066847	21	Masagua, Escuintla
7	Trinidad San Diego	SDT-TRI	01/06/2003	-90.844006	14.153762	71	Masagua, Escuintla
8	Irlanda	TBU-IRL	06/06/2003	-91.426867	14.145889	22	Tiquisate, Escuintla
9	Bonanza	LUT-BON	23/10/2003	-91.187235	14.078341	29	La Gomera, Escuintla
10	Bouganvilia	MAG-BOU	14/03/2004	-90.933352	14.117690	54	La Democracia, Escuintla
11	Naranjales	PAG-NRJ	06/11/2007	-91.476996	14.365688	96	Santo Domingo, Suchitepequez
12	Petén Oficina	MAT-PEO	09/10/2008	-91.411898	14.260987	46	Tiquisate, Escuintla
13	Costa Brava	SDT-CBR	16/10/2008	-90.920738	14.237773	151	Santa Lucía Cotz. Escuintla
14	Tululá	TUL-TLA	01/01/2009	-91.586101	14.506967	254	San Andrés Villaseca, Retalhuleu
15	Lorena	PAG-LOR	03/02/2009	-91.419603	14.520233	333	San Antonio, Suchitepequez
16	San Rafael	PAN-SRF	16/02/2010	-90.634491	14.023491	9	Guanagazapa, Escuintla
17	Xolota	MAG-XOL	04/10/2012	-91.861372	14.477242	52	Retalhuleu, Retalhuleu
18	San Nicolás	MAG-SNC	31/10/2012	-91.603642	14.184544	20	San Lorenzo, Suchitepéquez
19	Trinidad Magdalena	MAG-TMG	13/02/2013	-90.258190	13.932070	19	Pasaco, Jutiapa
20	El Platanar	ICC-PLT	12/09/2013	-90.937833	14.559667	1572	Acatenango, Acatenango
21	La Giralda	SAA-LGR	01/09/2014	-90.930753	13.980289	20	Puerto San Jose, Escuintla
22	La Candelaria	ICC-CDL	06/11/2015	-90.559381	13.912322	5	Taxisco, Santa Rosa
23	Chiquirines	ICC-CHI	18/02/2016	-92.042222	14.5594444	30	La Blanca, San Marcos
24	Providencia	MAG-PVD	26/08/2016	-91.845667	14.365786	40	Retalhuleu, Retalhuleu
25	Álamo	ICC-ALA	03/11/2016	-92.137747	14.6281861	30	Coatepeque, Quetzaltenango
26	Cocales	PAG-COC	07/12/2016	-91.196198	14.382847	215	Patulul, Suchitepequez

Fuente: Elaboración propia.

Cada estación meteorológica transmite los datos de las mediciones con una periodicidad de 15 minutos al portal digital del sistema (<http://redmet.icc.org.gt/login>).

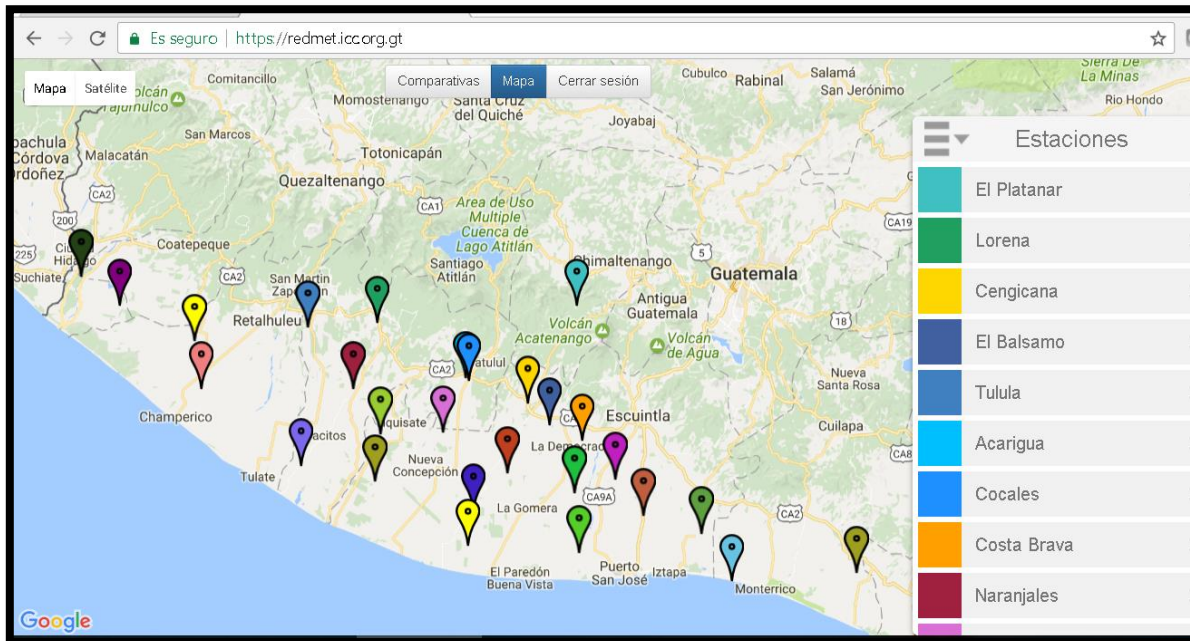


Figura 1. Interfaz del portal web del Sistema Meteorológico ICC.

Las 26 estaciones meteorológicas automáticas operadas por el ICC, están ubicadas en litoral y boca costa del Pacífico de Guatemala, en los departamentos de San Marcos, Jutiapa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Santa Rosa y Quetzaltenango (ver figura 1).

## 2. Metodología

Para la elaboración del presente documento se utilizaron los registros de las observaciones del sistema meteorológico del ICC antes descrito. El proceso lógico consiste en: a) registro de datos por parte de los sensores ubicados en cada una de las estaciones; b) transmisión de los datos de cada variable meteorológica al portal web del sistema; c) tratamiento y control de calidad en las oficinas centrales del ICC; d) selección y delimitación de las variables a estudiar; f) presentación y análisis de resultados. Las tres primeras etapas constituyen actividades rutinarias del ICC, mientras que las dos últimas etapas son específicas para la elaboración del presente trabajo. La presentación de resultados tiene tres elementos básicos: a) cuadros-resumen; b) clima diagramas y c) mapas-conceptuales.



## 2.1. Variables estudiadas

Las variables meteorológicas incluidas en el presente estudio fueron: temperaturas anuales promedio (mínimas, medias y máximas), precipitación pluvial anual promedio y evapotranspiración anual promedio. Los datos para las dos primeras variables fueron tomadas directamente de las observaciones realizadas por el Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>), mientras que la evapotranspiración potencial ha sido calculada a través del método de G. Hargreaves.

## 2.2. Resultados anuales de las principales variables

A continuación se presenta el resumen anual 2016 de datos recopilados para las estaciones meteorológicas del Sistema Meteorológico del ICC.

Cuadro 2. Resumen de valores anuales promedio de las estaciones meteorológicas ICC.

	Estación	Temperatura anual °C	T mínima anual al °C	T máxima anual al °C	Precipitación anual (mm)	Evapotranspiración anual (mm)
1	Amazonas	27.4	19.8	36.9	1766.2	1907.4
2	Bonanza	27.3	20.6	35.5	1033.4	1790.0
3	Bouganvilia	27.2	19.2	36.7	1731.9	1937.9
4	Cengicana	25.7	19.6	33.7	3353.2	1719.3
5	Chiquirines	27.3	21.5	33.9	172.9	1451.6
6	Costa Brava	27.0	20.1	36.1	2504.2	1851.2
7	El Balsamo	26.2	19.6	35.2	3677.4	1799.3
8	El Platanar	20.1	12.9	28.9	763.0	1352.2
9	Irlanda	26.8	18.2	35.8	1094.0	1950.6
10	La Giralda	27.5	20.0	36.9	1428.8	1796.8
11	Lorena	26.2	20.0	34.1	3948.6	1721.1
12	Naranjales	27.3	20.2	36.5	1473.0	1879.4
13	Peten Oficina	27.6	20.9	35.7	1207.8	1808.6
14	Puyumate	26.9	19.3	35.6	1779.8	1886.3
15	San Antonio	27.5	20.4	36.0	1466.8	1859.0
16	San Nicolás	27.7	20.8	35.4	954.2	1776.8
17	San Rafael	27.9	20.3	36.8	1460.4	1836.3
18	Tehuantepeq	27.6	20.4	36.2	1771.6	1879.8
19	Trinidad	27.3	20.1	35.8	2367.6	1824.8
20	Trinidad M.	27.6	19.7	37.5	1405.6	1881.5
21	Tulula	26.5	20.0	34.7	2623.6	1782.8
22	Xoluta	27.6	20.8	36.1	1181.4	1850.1
23	La Candelaria	28.2	21.1	35.2	1593.6	1631.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

## 2.3. Mapas anuales de las principales variables

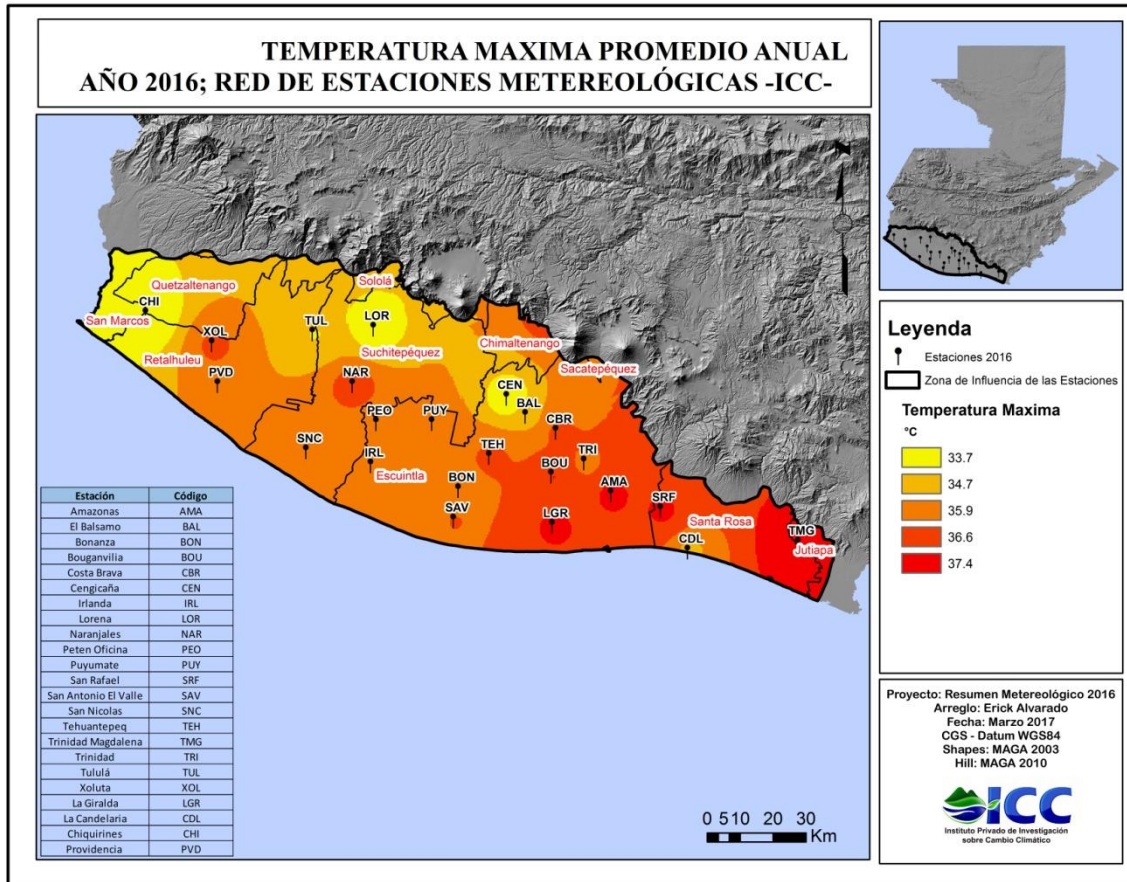


Figura 2. Temperatura máxima anual.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

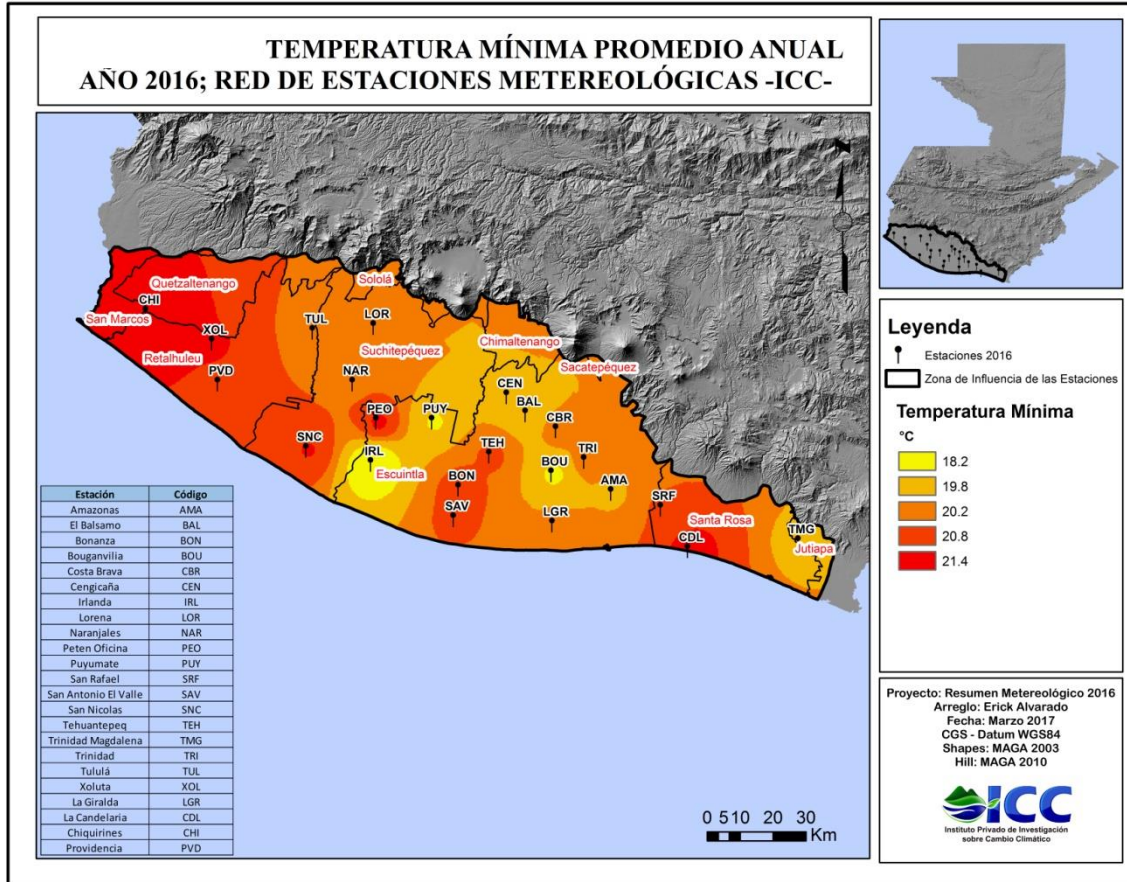


Figura 3. Temperatura mínima anual.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

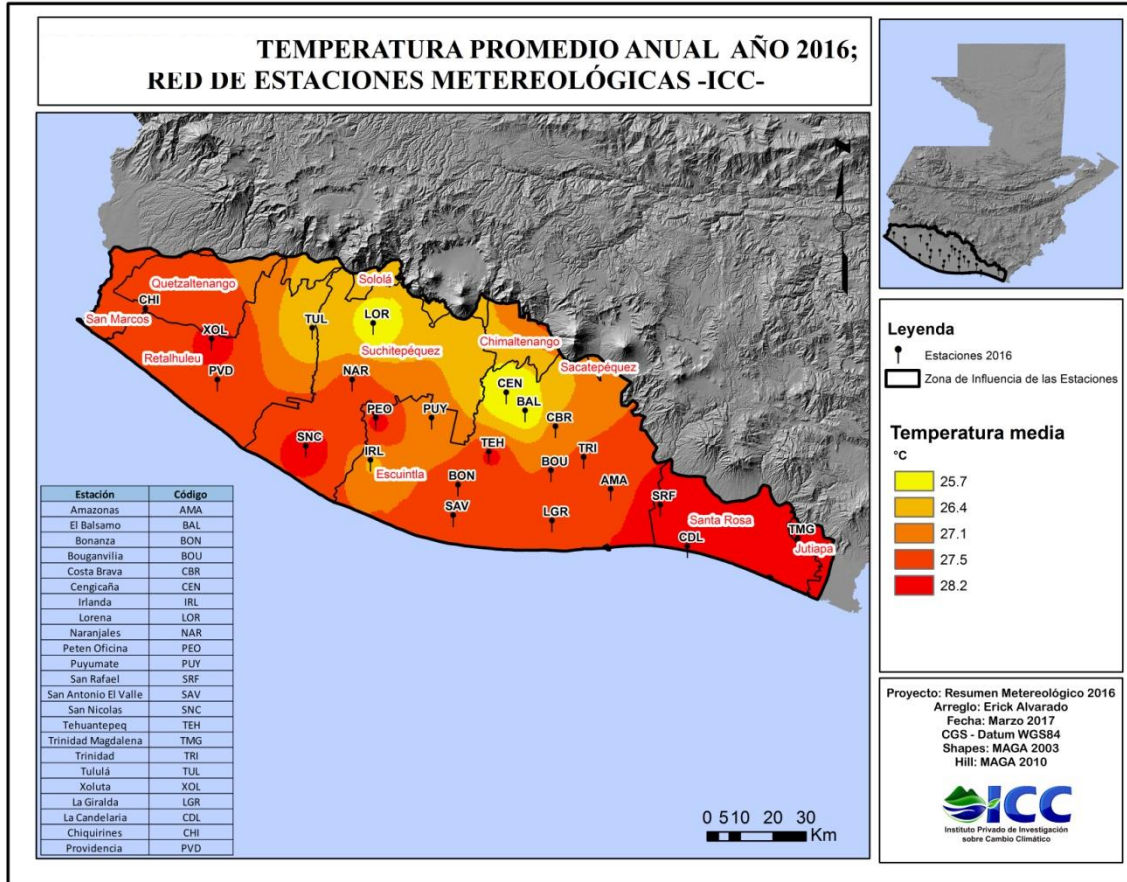


Figura 4. Temperatura promedio anual del área de cobertura de Sistema Meteorológico del ICC.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

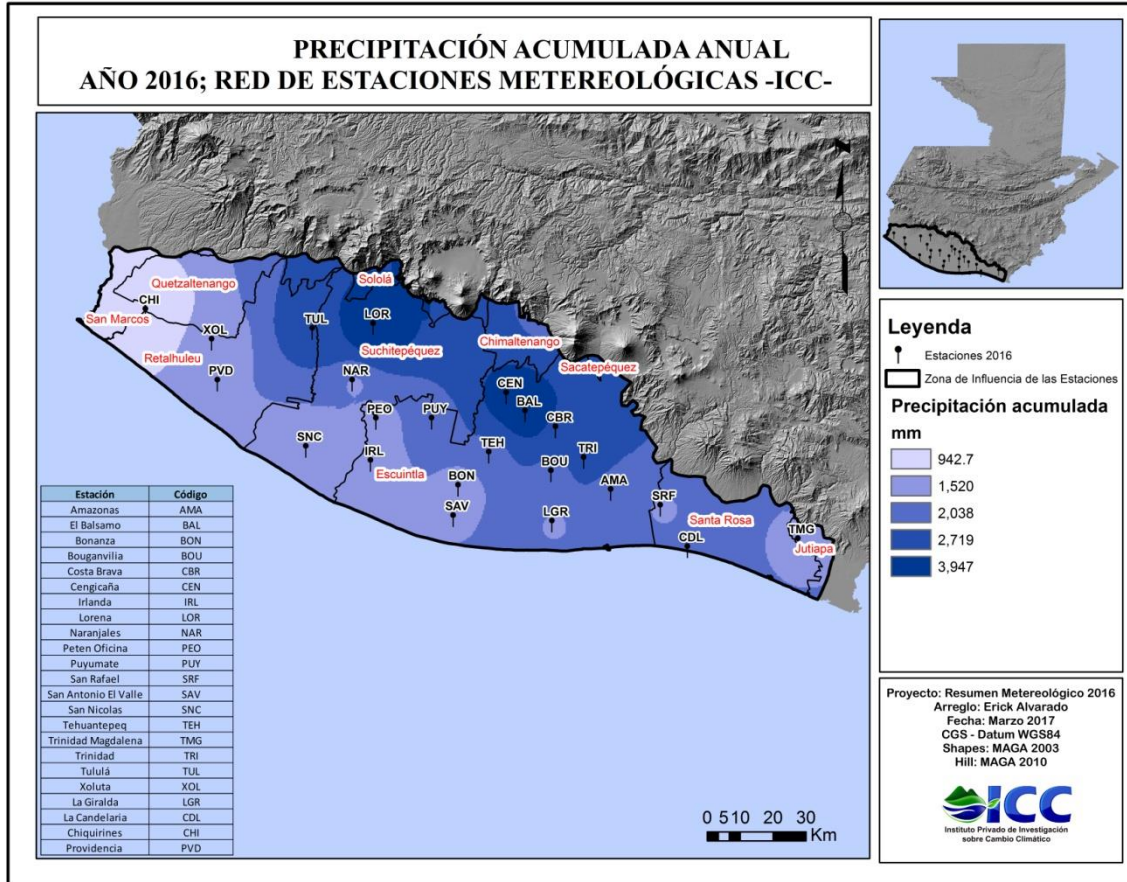


Figura 5. Precipitación acumulada anual del área de cobertura de Sistema Meteorológico del ICC.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

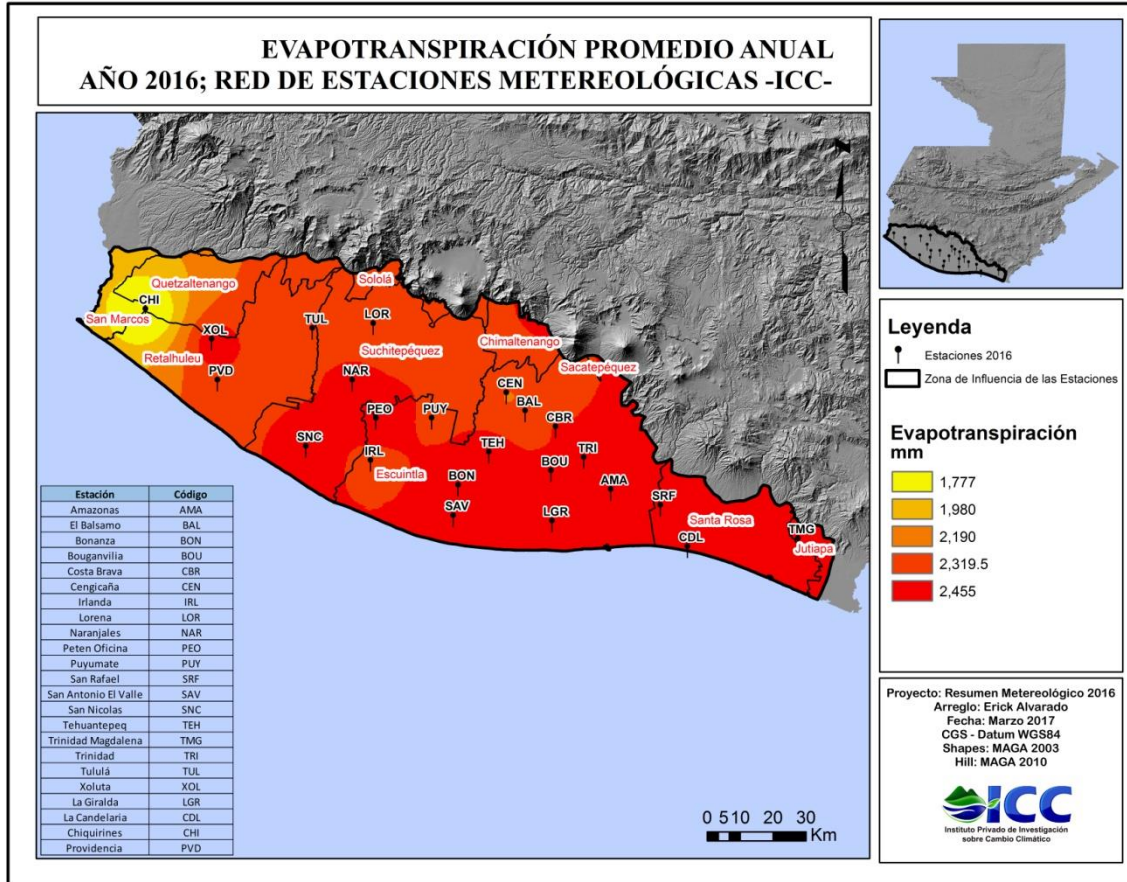


Figura 6. Evapotranspiración del área de cobertura de Sistema Meteorológico del ICC.  
 Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

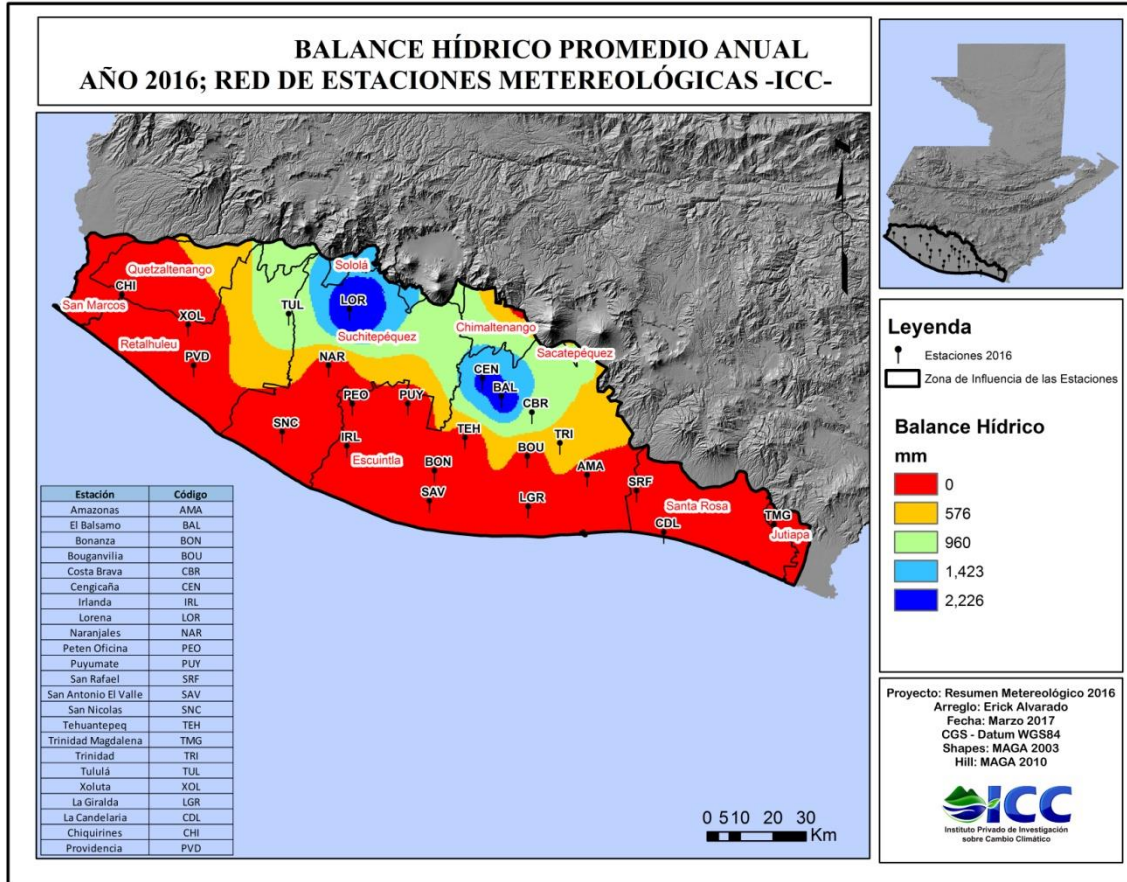


Figura 7. Balance del área de cobertura de Sistema Meteorológico del ICC.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3. Resumen de los registros por estación meteorológica

#### 3.1. Estación: Cengicaña

Código: CEN-CEN

Ubicación: Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla

Cuadro 3. Resumen de datos meteorológicos de la estación CENGICAÑA para el año 2016.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	25.2	18.3	33.5	33.4	131.7
Febrero	25.6	19.0	35.0	43.6	145.3
Marzo	26.5	19.7	35.5	36	161.8
Abril	27.0	20.9	35.8	196.2	166.9
Mayo	26.7	21.5	33.9	304.4	152.1
Junio	25.4	20.3	32.4	507	142.5
Julio	25.8	20.2	32.8	425.8	154.1
Agosto	25.7	20.1	33.2	621	152.1
Septiembre	25.1	20.0	33.0	356.2	136.0
Octubre	25.1	19.1	32.9	535.2	135.7
Noviembre	25.0	17.7	32.4	254.8	120.0
Diciembre	25.2	18.1	34.5	39.6	121.3
Anual	25.7	19.6	33.7	3353.2	1719.27

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

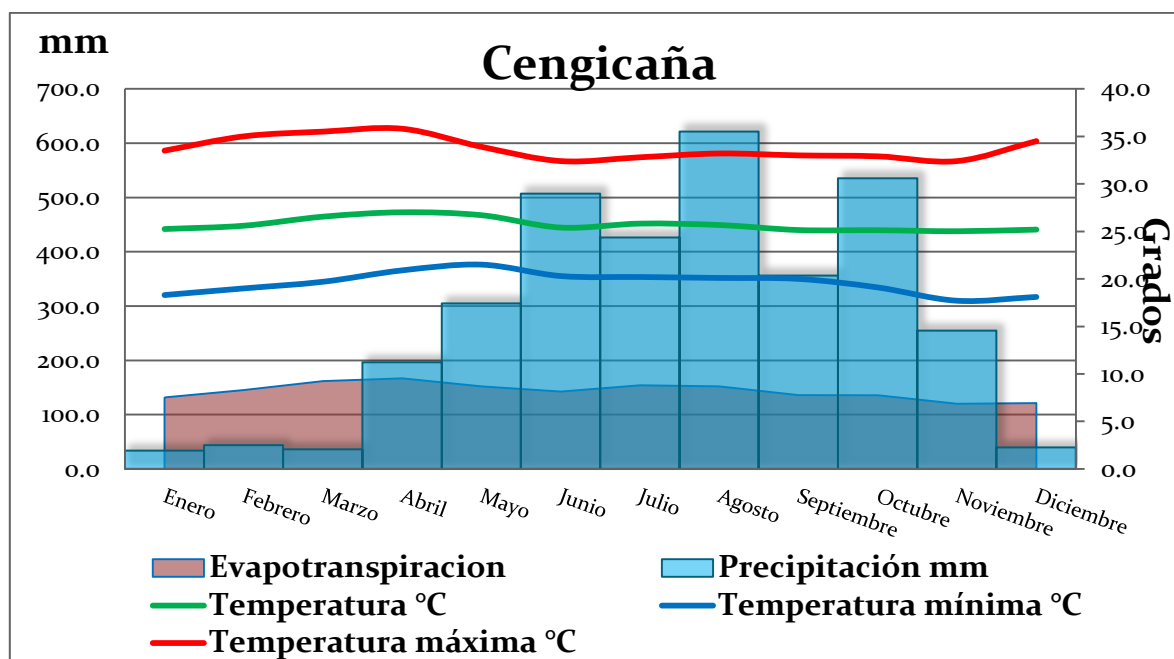


Figura 8. Climograma correspondiente a la estación Cengicaña para el año 2016. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).



### 3.2. Estación: Lorena

Código: PAG-LOR  
Ubicación: San Antonio, Suchitepéquez

Cuadro 4. Resumen de datos correspondientes a la estación Lorena.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	25.6	19.0	33.0	4.8	126.9
Febrero	25.7	17.6	35.3	17	142.2
Marzo	26.8	19.8	35.1	5.4	160.5
Abril	27.3	20.6	36.3	91.2	167.2
Mayo	26.9	21.7	34.3	456.6	155.6
Junio	25.6	20.5	32.6	715.2	140.3
Julio	26.3	20.5	33.3	248.8	153.6
Agosto	26.7	21.3	34.3	602.8	154.2
Septiembre	26.1	21.0	34.0	682.8	139.8
Octubre	26.1	20.4	33.8	589.4	138.5
Noviembre	25.8	18.6	33.8	455.4	121.0
Diciembre	25.7	18.6	32.8	79.2	121.4
Anual	26.2	20.0	34.1	3948.6	1721.1

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

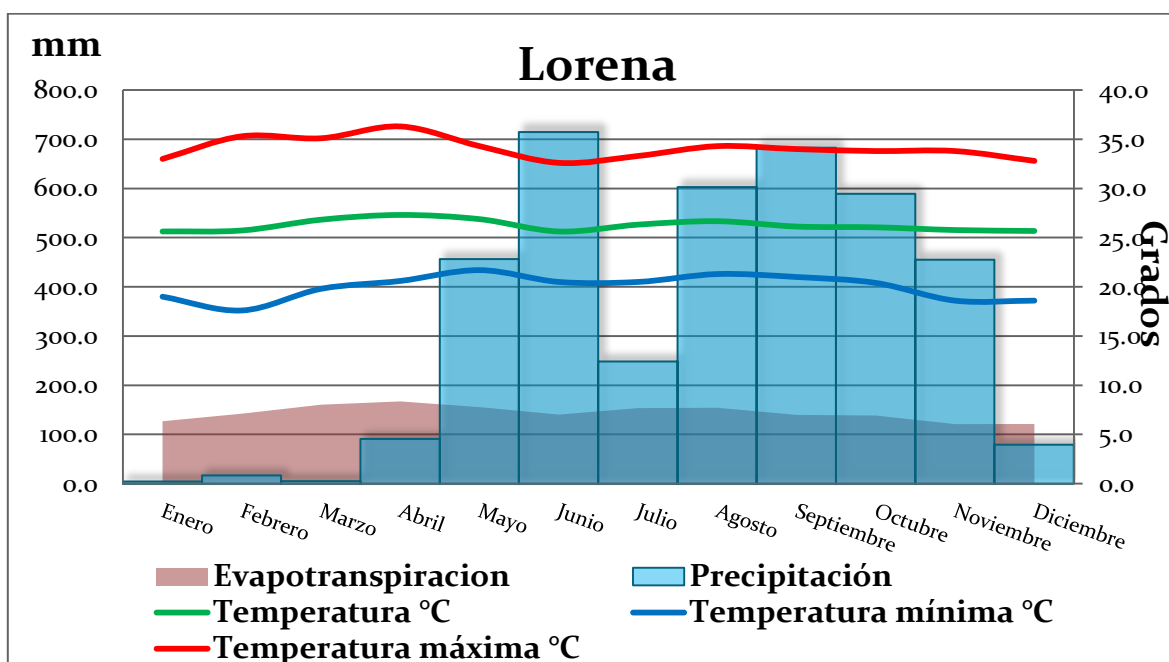


Figura 9. Climograma correspondiente a la estación Lorena Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3.3. Estación: Bouganvilia

Código: MAG-BOU  
 Departamento: La Democracia, Escuintla  
 Fecha de inicio: 14-03-2004

Cuadro 5. Resumen de datos correspondientes a la estación Bouganvilia.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	26.3	17.5	37.2	2.4	150.82
Febrero	27.0	17.1	37.7	0.2	160.88
Marzo	28.0	20.2	37.4	0.0	179.30
Abril	28.8	20.3	37.8	11.8	180.15
Mayo	28.6	21.4	37.5	266.6	169.14
Junio	27.2	19.5	35.7	296.8	160.74
Julio	27.5	21.1	36.2	228.2	175.52
Agosto	27.1	19.3	36.1	311.3	170.46
Septiembre	26.5	20.2	35.8	240.8	155.25
Octubre	26.4	18.2	35.5	168.8	156.22
Noviembre	26.2	17.2	35.9	187.8	140.69
Diciembre	26.4	18.5	37.0	17.2	138.75
Anual	27.2	19.2	36.7	1731.9	1937.92

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC, <http://redmet.icc.org.gt/>.

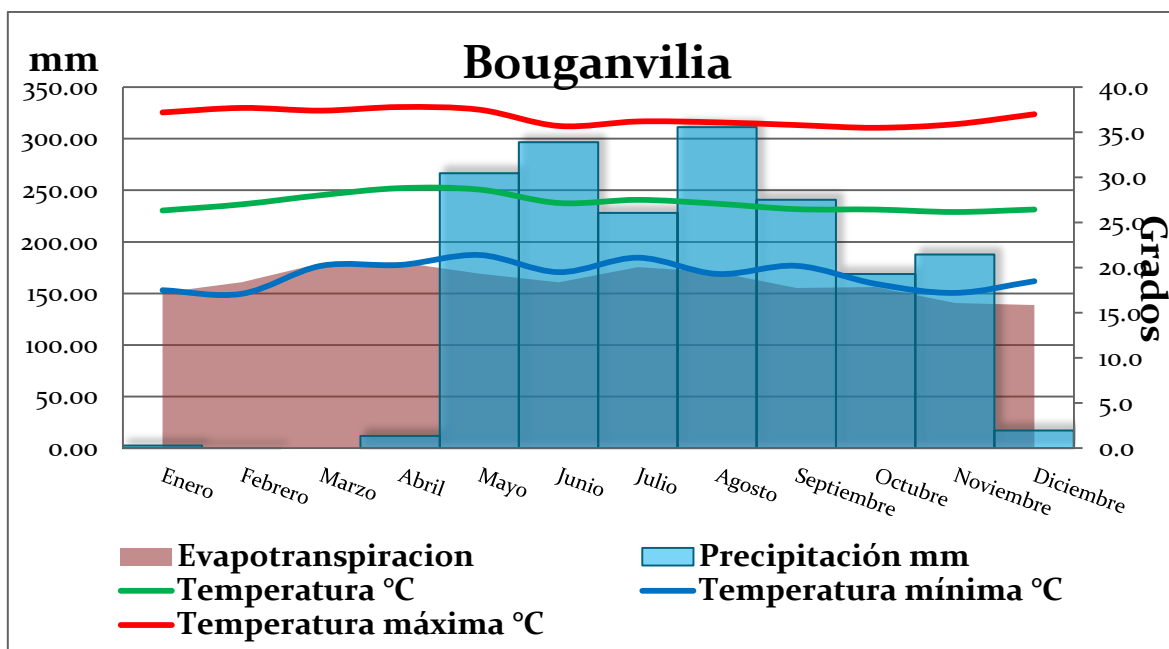


Figura 10. Climograma correspondiente a la estación Bouganvilia. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.4. Estación: Naranjales**  
 Código: PAG-NRJ  
 Ubicación: Cuyotenango, Suchitepéquez  
 Fecha de inicio: 6-11-2007

Cuadro 6. Resumen de datos correspondientes a la estación Naranjales.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	27.0	18.2	36.0	14.0	150.82
Febrero	27.1	16.7	37.8	0.0	160.88
Marzo	28.3	21.4	37.6	6.2	179.30
Abril	28.8	21.4	37.4	69.8	180.15
Mayo	28.2	22.5	37.0	291.8	169.14
Junio	26.8	21.6	35.1	287.2	160.74
Julio	27.1	20.8	35.7	175.6	175.52
Agosto	27.5	21.5	37.4	216.0	170.46
Septiembre	27.6	21.3	37.7	145.8	155.25
Octubre	26.4	19.1	35.3	140.8	156.22
Noviembre	26.4	18.2	35.2	120.8	140.69
Diciembre	26.6	19.7	35.7	5.0	138.75
Anual	27.3	20.2	36.5	1473.0	1937.92

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

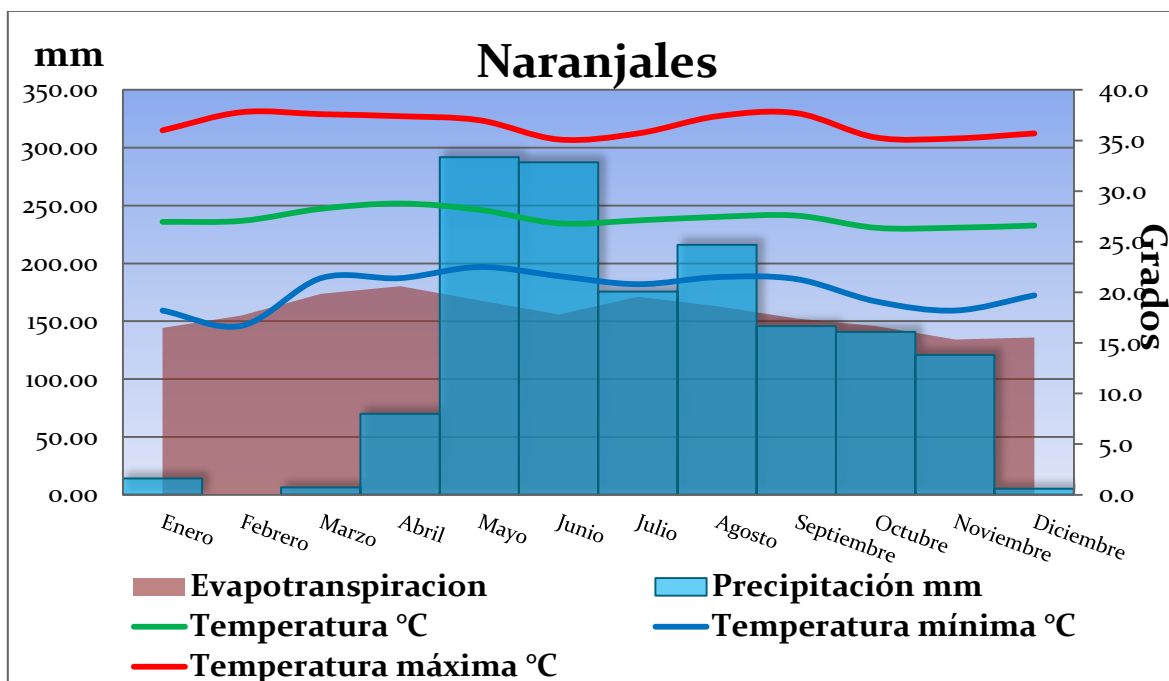


Figura 11. Climograma correspondiente a la estación Naranjales. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3.5. Estación: Petén Oficina

Código: MAT-PEO  
 Ubicación: Tiquisate, Escuintla  
 Fecha de inicio: 9-10-2008

Cuadro 7. Resumen de datos correspondientes a la estación Petén Oficina.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	26.9	19.4	35.6	6.0	136.5
Febrero	26.8	16.4	36.1	0.8	146.9
Marzo	28.4	21.6	36.7	19.8	165.6
Abril	29.1	22.6	36.4	40.4	167.8
Mayo	28.9	22.7	36.8	181.2	162.6
Junio	27.3	22.1	35.0	272.6	151.9
Julio	27.7	21.6	35.8	141.6	166.1
Agosto	27.6	21.5	35.2	229.6	161.2
Septiembre	27.1	22.2	35.5	168.8	146.6
Octubre	27.2	20.9	35.2	105.6	144.1
Noviembre	27.0	19.4	34.9	34.6	129.4
Diciembre	27.1	20.2	34.8	6.8	129.8
Anual	27.6	20.9	35.7	1207.8	1808.6

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

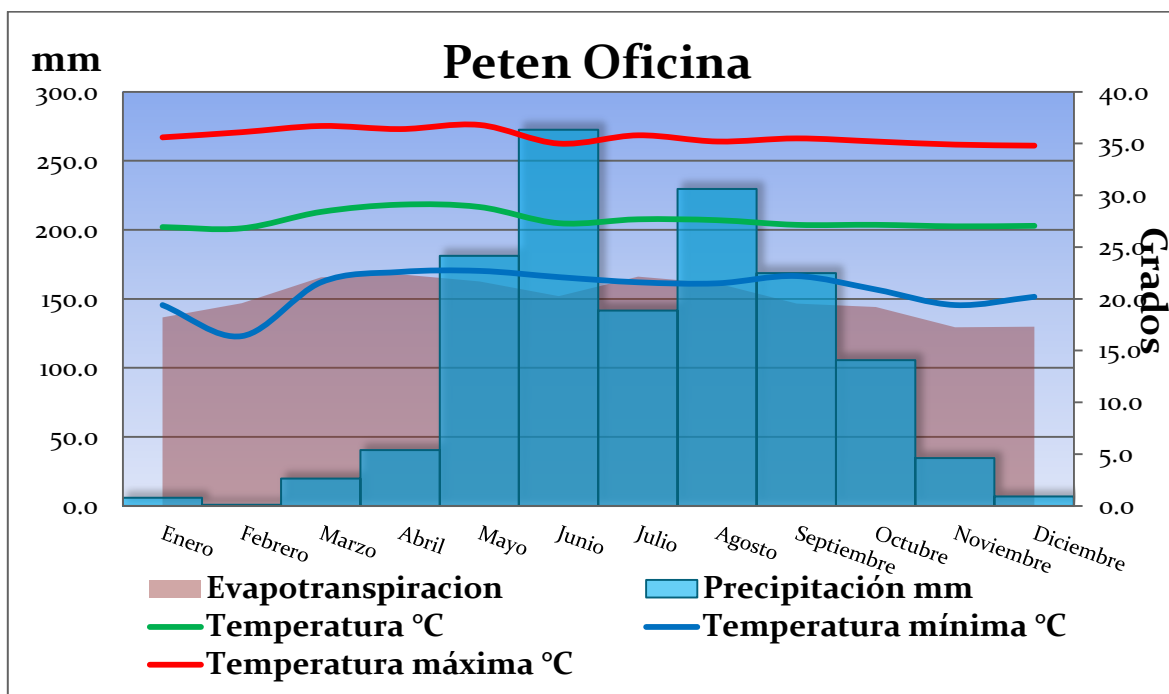


Figura 12. Climograma correspondiente a la estación Petén Oficina. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3.6. Estación: Puyumate

Código: TBU-PUY

Ubicación: Nueva Concepción, Escuintla

Fecha de inicio: 14-02-2002

Cuadro 8. Resumen de datos correspondientes a la estación Puyumate.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	25.9	17.0	35.2	0.0	145.7
Febrero	25.8	13.4	36.7	1.4	160.6
Marzo	27.6	18.8	37.5	1.6	187.1
Abril	28.7	20.8	37.9	36.8	185.0
Mayo	28.4	22.4	36.0	225.2	166.0
Junio	26.9	21.3	34.8	370.8	154.2
Julio	27.0	21.1	34.8	245.8	165.0
Agosto	27.1	21.0	35.2	266.0	164.3
Septiembre	26.6	20.9	35.4	191.6	149.2
Octubre	26.4	19.3	35.1	279.2	146.5
Noviembre	26.1	17.4	34.4	136.8	130.7
Diciembre	26.1	18.5	34.2	24.6	131.9
Anual	26.9	19.3	35.6	1779.8	1886.3

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

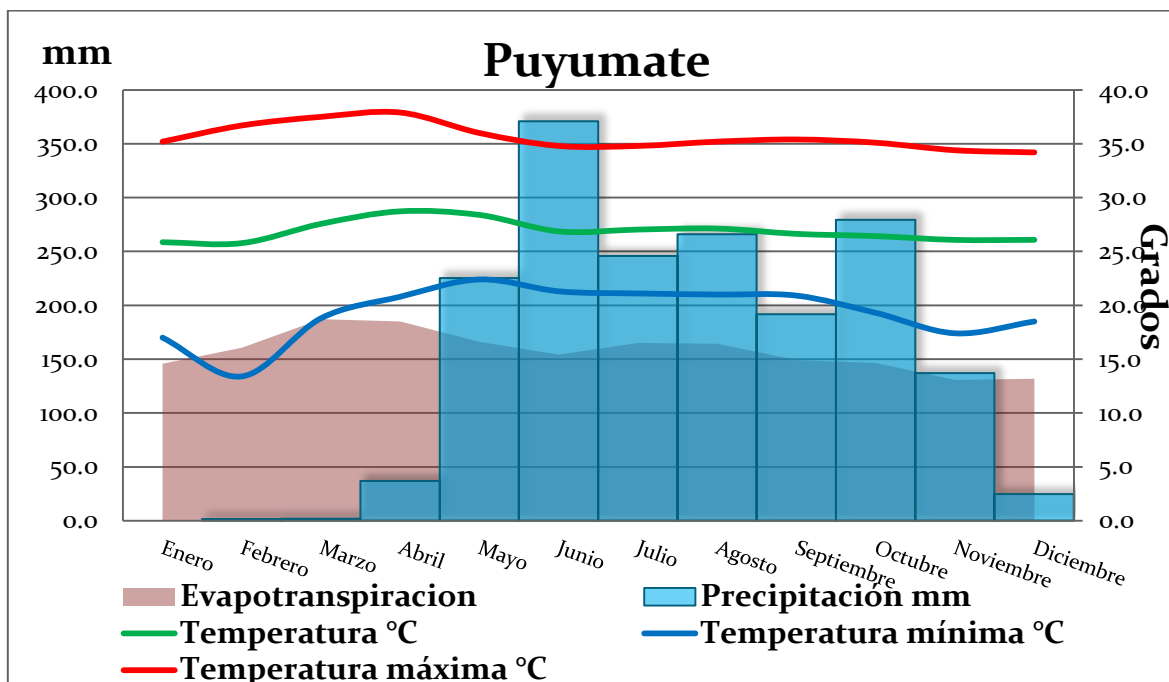


Figura 13. Climograma correspondiente a la estación Puyumate. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.7. Estación: Tehuantepec**  
 Código: LUT-TEH  
 Ubicación: La Gomera, Escuintla  
 Fecha de inicio: 4-03-1998

Cuadro 9. Resumen de datos correspondientes a la estación Tehuantepec.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	27.0	19.0	36.6	0.0	145.0
Febrero	27.3	16.4	37.5	0.4	160.1
Marzo	28.7	21.0	37.1	0.4	176.4
Abril	29.5	22.0	37.8	27.6	180.3
Mayo	28.9	22.4	37.1	191.8	166.0
Junio	27.1	21.5	35.3	452.8	155.8
Julio	27.6	21.2	36.0	281.2	172.1
Agosto	27.5	21.8	35.8	300.4	166.1
Septiembre	26.9	21.6	35.7	163.4	148.7
Octubre	26.8	20.1	35.3	170.4	146.4
Noviembre	26.6	18.1	35.2	161.8	131.5
Diciembre	26.8	19.3	35.2	21.4	131.4
Anual	27.6	20.4	36.2	1771.6	1879.8

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

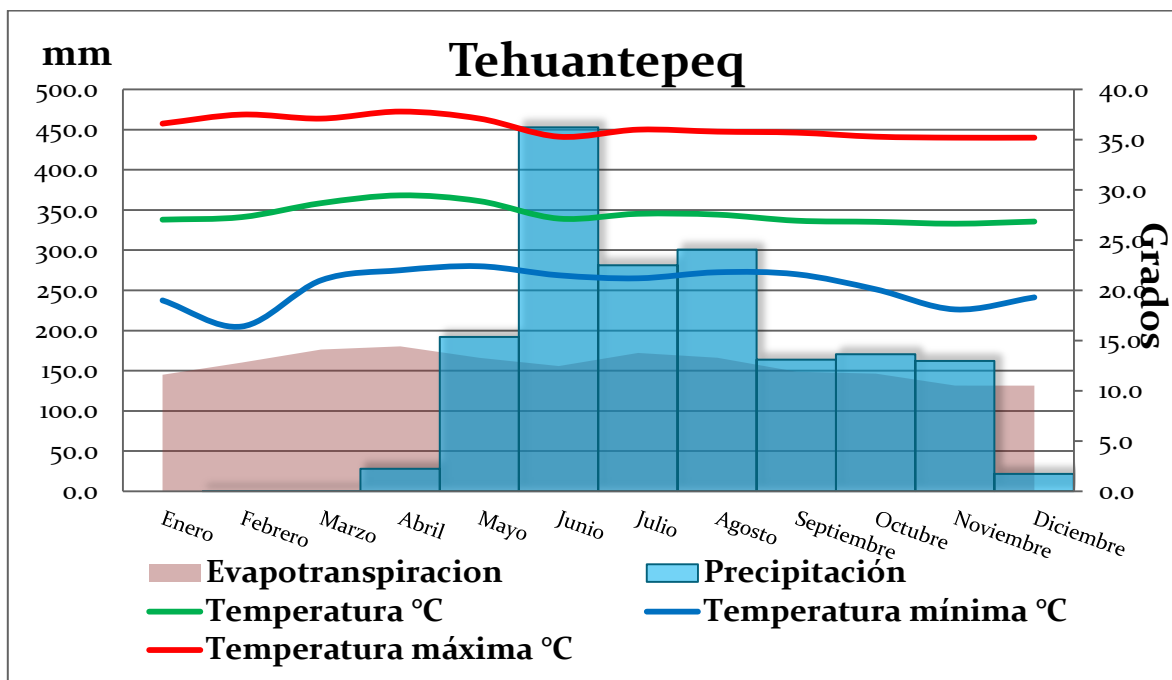


Figura 14. Climograma correspondiente a la estación Tehuantepec. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3.8. Estación: Estación Trinidad San Diego

Código: SDT-TRI  
 Ubicación: Masagua, Escuintla  
 Fecha de inicio: 1-06-2003

Cuadro 10. Resumen de datos correspondientes a la estación Trinidad.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	26.6	18.3	37.0	0.6	141.7
Febrero	27.6	18.6	36.9	16.4	154.3
Marzo	28.1	20.4	36.5	42.8	170.0
Abril	28.8	20.5	37.7	43.0	173.3
Mayo	28.3	22.6	35.9	257.2	161.9
Junio	27.0	21.4	34.6	563.6	152.0
Julio	27.3	21.3	34.8	291.8	164.5
Agosto	27.3	22.0	35.0	273.2	157.5
Septiembre	26.7	21.3	34.8	248.0	142.1
Octubre	26.6	20.3	34.5	323.4	143.3
Noviembre	26.3	16.8	34.7	301.8	131.2
Diciembre	26.7	18.2	37.0	5.8	133.0
Anual	27.3	20.1	35.8	2367.6	1824.8

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

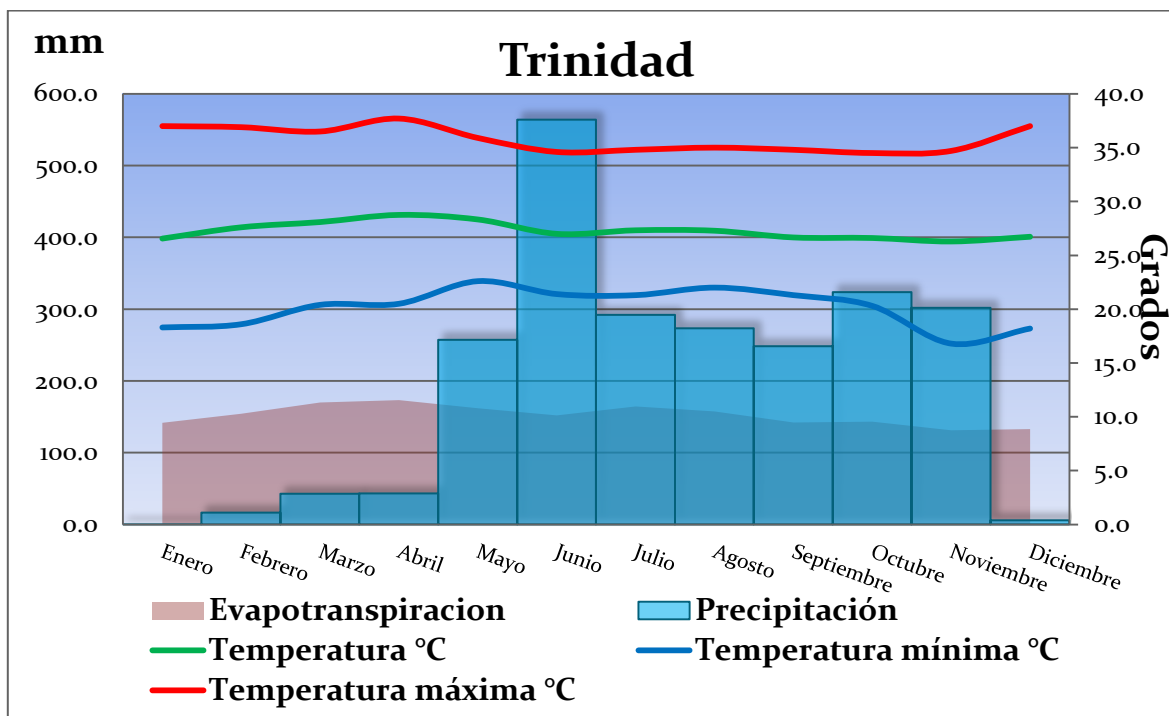


Figura 15. Climograma correspondiente a la estación Trinidad. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3.9.Estación: Xoluta

Código: MAG-XOL  
 Ubicación: Champerico, Retalhuleu  
 Fecha de inicio: 4-10-2012

Cuadro 11. Resumen de datos correspondientes a la estación Xoluta.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	27.3	19.0	36.8	4.6	139.1
Febrero	27.2	17.9	36.6	0.0	146.9
Marzo	28.2	21.3	37.2	32.8	166.4
Abril	29.0	22.2	36.7	6.4	171.7
Mayo	28.8	22.9	36.2	187.2	165.7
Junio	27.3	22.1	35.1	226.4	155.5
Julio	27.6	21.3	36.3	213.4	171.2
Agosto	27.7	21.8	36.3	159.2	167.5
Septiembre	27.1	21.8	35.5	108.0	149.9
Octubre	27.0	20.8	35.2	200.4	146.4
Noviembre	26.8	18.3	35.1	42.6	132.2
Diciembre	27.1	19.8	36.0	0.4	137.7
	27.6	20.8	36.1	1181.4	1850.1

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

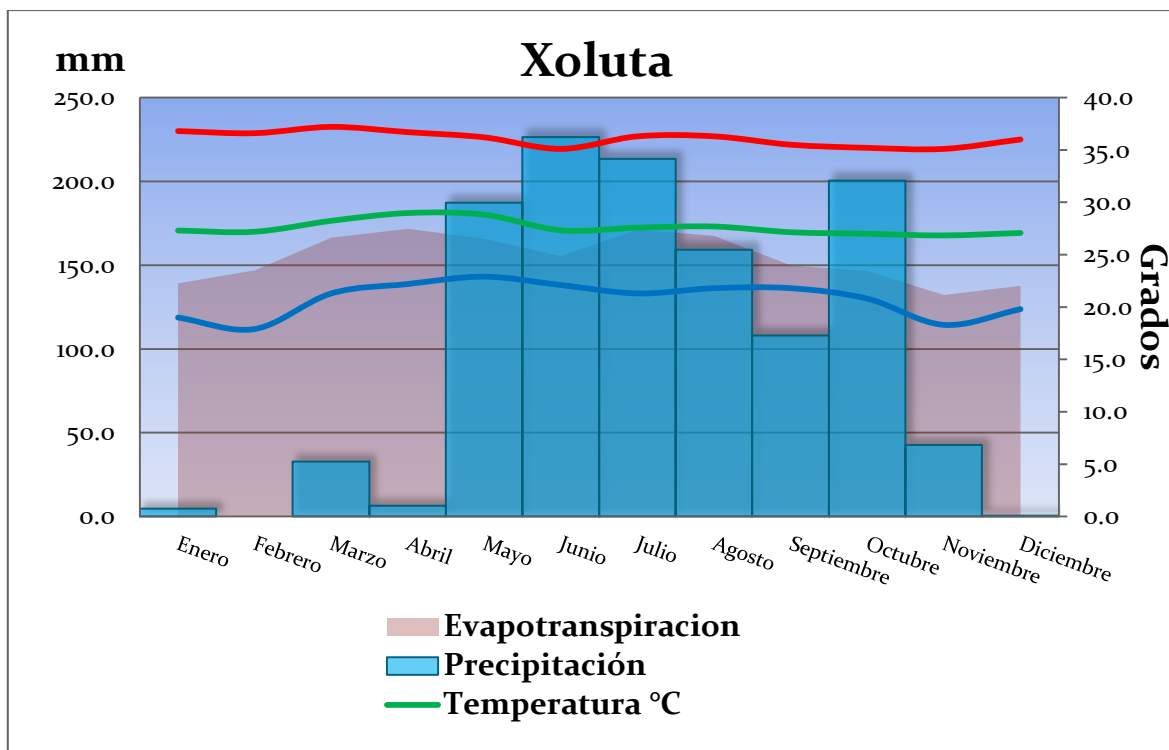


Figura 16. Climograma correspondiente a la estación Xoluta. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).



**3.10. Estación: Amazonas**  
 Código: SAA-AMA  
 Ubicación: Masagua, Escuintla  
 Fecha de inicio: 1-06-2003

Cuadro 12. Resumen de datos correspondientes a la estación Amazonas.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	26.6	16.8	39.5	0.0	155.7
Febrero	27.8	17.4	39.9	0.4	163.3
Marzo	28.3	20.3	37.4	0.0	171.6
Abril	28.9	20.1	37.6	33.4	174.0
Mayo	28.7	23.1	36.2	264.2	165.1
Junio	27.4	22.5	35.4	305.2	160.4
Julio	27.6	21.8	35.9	260.6	171.4
Agosto	27.7	22.0	36.0	283.2	167.8
Septiembre	26.9	21.1	35.7	265.2	151.9
Octubre	26.8	19.8	35.5	206.0	149.6
Noviembre	26.2	15.5	35.6	133.4	137.6
Diciembre	26.5	17.3	37.8	14.6	139.0
Anual	27.4	19.8	36.9	1766.2	1907.4

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

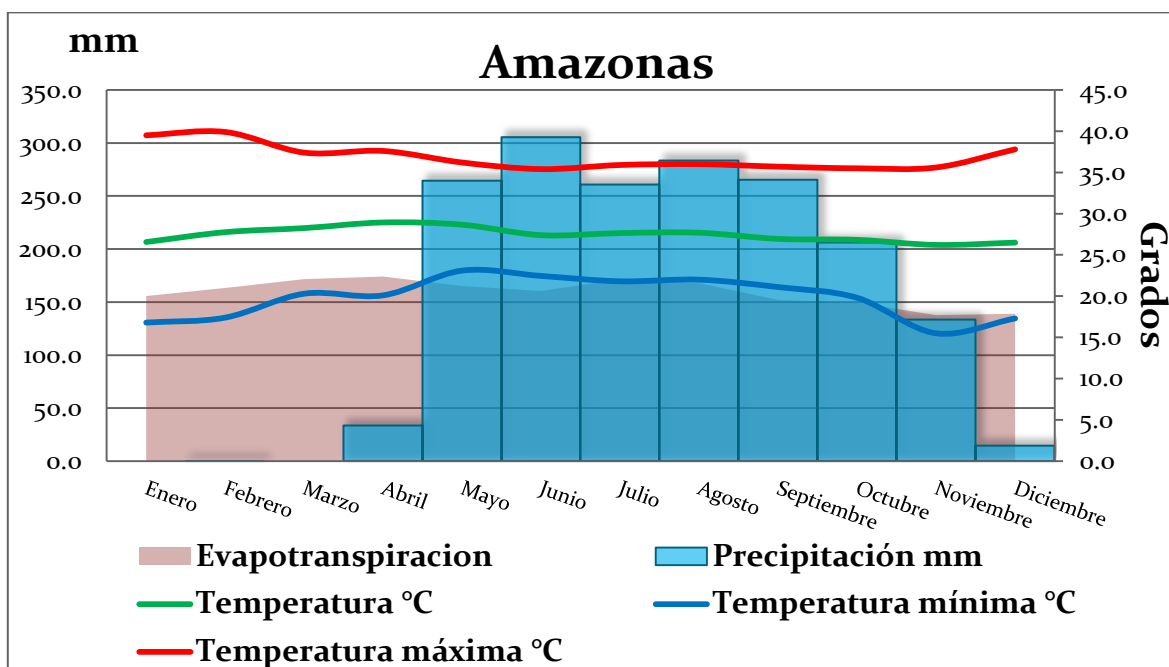


Figura 17. Climograma correspondiente a la estación Amazonas. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.11. Estación: Bonanza**  
 Código: LUT-BON  
 Ubicación: La Gomera, Escuintla  
 Fecha de inicio: 23-10-2003

Cuadro 13. Resumen de datos correspondientes a la estación Bonanza.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	26.4	19.2	35.4	0.0	136.9
Febrero	26.4	16.6	36.0	1.4	147.0
Marzo	27.8	21.3	36.7	0.0	162.7
Abril	28.6	22.3	36.2	4.0	167.1
Mayo	28.7	22.9	36.0	193.8	160.9
Junio	27.3	21.6	35.4	288.4	150.9
Julio	27.6	21.7	35.3	194.8	166.4
Agosto	27.5	21.7	35.8	132.0	159.5
Septiembre	27.0	21.8	35.0	68.8	142.5
Octubre	27.0	20.2	34.6	78.2	141.8
Noviembre	26.6	18.0	34.7	51.2	127.7
Diciembre	26.5	19.7	34.3	20.8	126.5
Anual	27.3	20.6	35.5	1033.4	1790.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

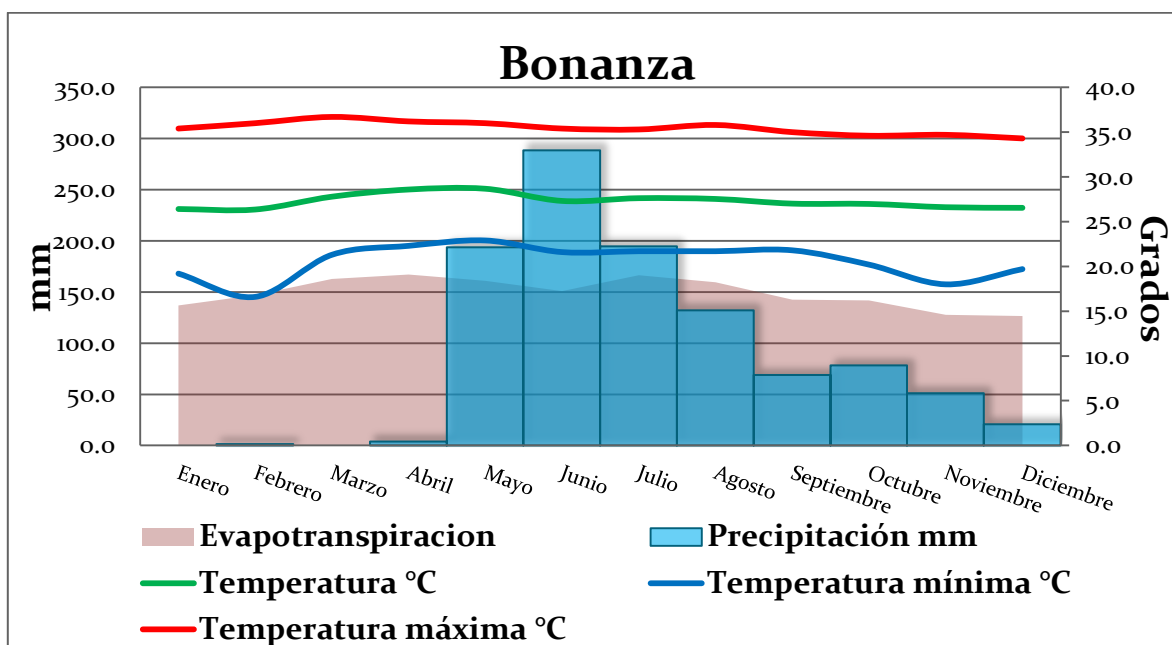


Figura 18. Climograma correspondiente a la estación Bonanza.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.12. Estación: Irlanda**  
 Código: TBU-IRL  
 Ubicación: Tiquisate, Escuintla  
 Fecha de inicio: 06-06-2015

Cuadro 14. Resumen de datos correspondientes a la estación Irlanda.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración mm
Enero	25.9	16.5	34.7	0.0	146.0
Febrero	25.8	14.9	36.1	0.0	154.2
Marzo	27.5	18.8	36.7	0.0	177.9
Abril	28.8	20.4	36.4	38.2	176.3
Mayo	28.8	20.7	36.9	132.6	170.5
Junio	26.6	19.8	35.6	281.6	165.8
Julio	27.2	19.3	36.3	202.4	183.5
Agosto	27.0	19.3	35.9	180.8	170.5
Septiembre	26.7	19.9	36.1	43.8	159.1
Octubre	26.4	16.7	35.2	111.4	159.1
Noviembre	25.5	16.1	35.1	87.6	143.3
Diciembre	25.2	15.8	34.5	15.6	144.4
Anual	26.8	18.2	35.8	1094.0	1950.6

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

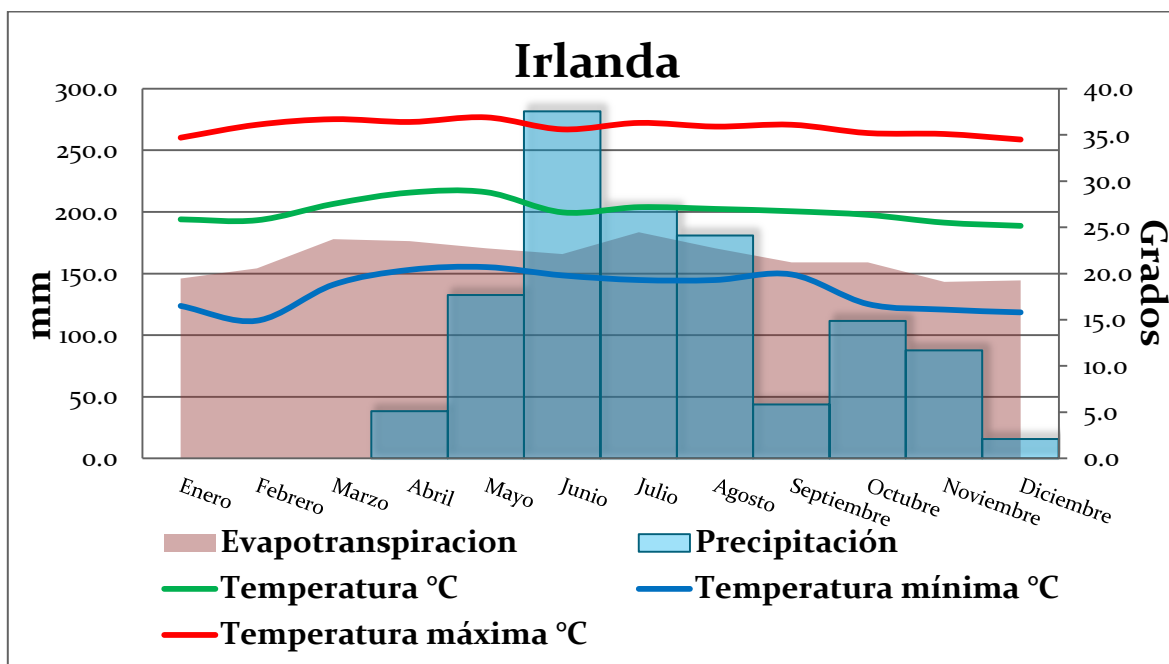


Figura 19. Climograma correspondiente a la estación Irlanda.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.13. Estación: San Rafael**  
 Código: PAN-SRF  
 Ubicación: Masagua, Escuintla  
 Fecha de inicio: 16-02-2010

Cuadro 15. Resumen de datos correspondientes a la estación San Rafael.

Fecha	Temperatura	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación	Evapotranspiración
Enero	26.9	15.8	37.6	0.0	145.1
Febrero	27.9	16.7	39.1	0.0	159.9
Marzo	28.9	21.7	38.5	0.0	168.2
Abril	29.7	21.5	38.7	6.2	171.4
Mayo	29.2	23.8	36.9	125.4	164.7
Junio	27.7	22.2	35.5	288.8	151.7
Julio	27.9	22.4	35.1	327.0	165.2
Agosto	27.9	21.6	35.5	230.0	159.0
Septiembre	27.2	21.8	35.3	168.2	143.6
Octubre	27.1	21.1	35.4	246.6	142.0
Noviembre	26.8	16.4	35.6	68.2	131.0
Diciembre	27.2	18.0	38.4	0.0	134.6
Anual	27.9	20.3	36.8	1460.4	1836.3

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

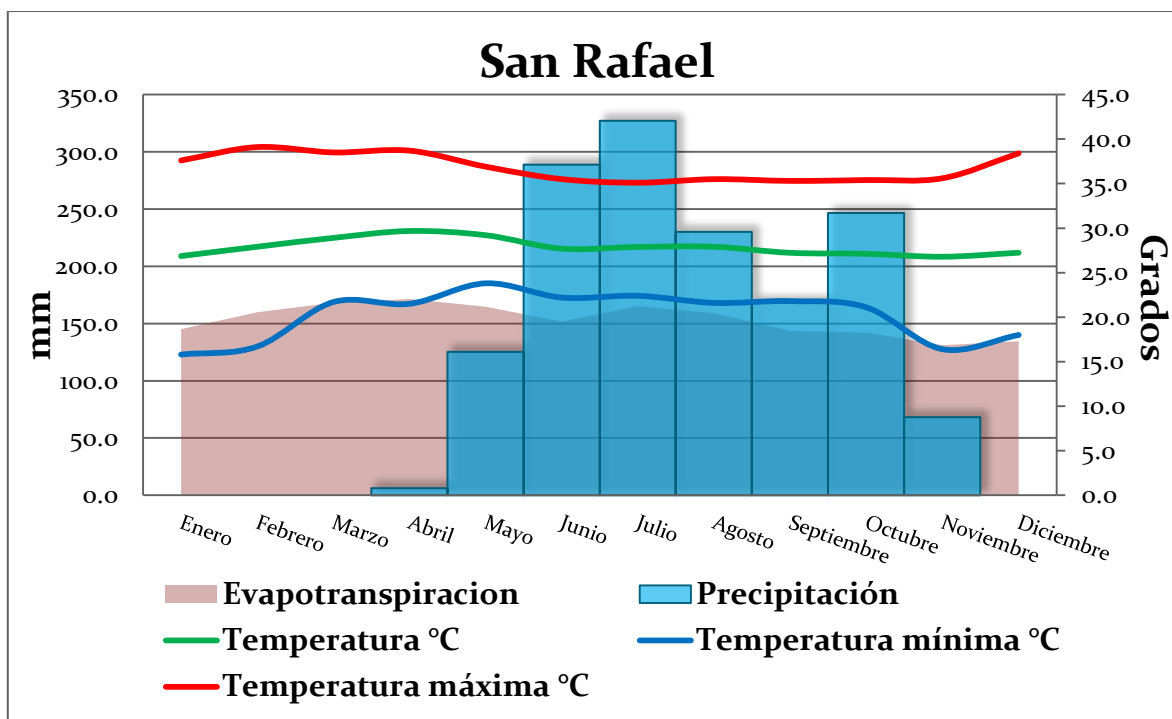


Figura 20. Climograma correspondiente a la estación San Rafael.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.14. Estación: San Antonio El Valle**

Código: MAG-SAV  
 Ubicación: La Gomera, Escuintla  
 Fecha de inicio: 27-02-2002

Cuadro 16. Resumen de datos correspondientes a la estación San Antonio El Valle.

Mes	Temperatura	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación	Evapotranspiración
Enero	26.5	18.6	34.9	12.6	138.4
Febrero	26.5	16.4	35.8	32.0	147.6
Marzo	27.8	21.1	35.9	26.8	164.2
Abril	28.7	21.4	36.6	11.0	171.2
Mayo	28.7	23.0	36.5	242.8	162.9
Junio	27.5	22.0	36.4	308.8	157.3
Julio	27.8	21.6	36.3	199.2	174.1
Agosto	27.8	21.3	35.8	238.8	168.4
Septiembre	27.3	21.6	36.0	165.2	154.4
Octubre	27.3	20.1	36.3	99.6	155.0
Noviembre	27.1	17.9	36.0	73.2	135.1
Diciembre	27.0	19.6	35.2	56.8	130.3
Anual	27.5	20.4	36.0	1466.8	1859.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

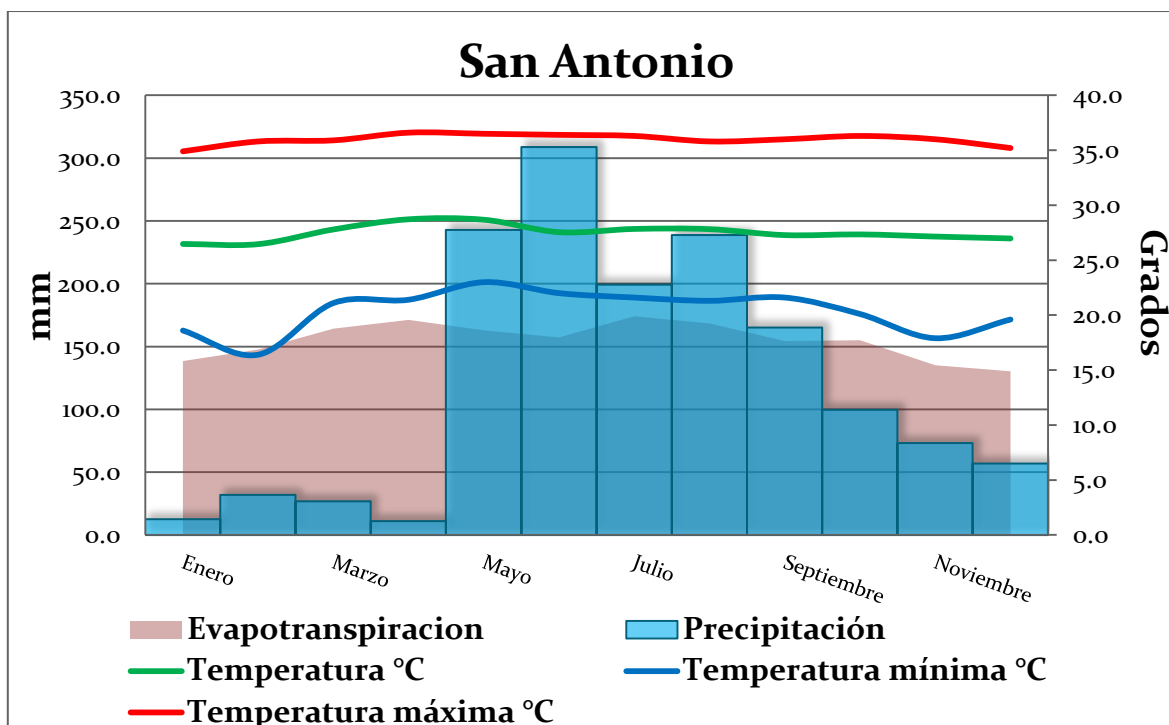


Figura 21. Climograma correspondiente a la estación San Antonio El Valle.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.15. Estación: San Nicolás**  
 Código: MAG-SNC  
 Ubicación: San Lorenzo, Suchitepéquez  
 Fecha de inicio: 31-10-2012

Cuadro 17. Resumen de datos correspondientes a la estación San Nicolás.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	ETP Hargreaves
Enero	27.1	18.7	35.3	0.2	132.0
Febrero	26.9	16.6	34.1	0.0	132.9
Marzo	28.3	22.2	35.3	0.0	151.8
Abril	29.0	22.6	35.9	0.0	160.4
Mayo	29.0	22.9	36.0	251.0	159.2
Junio	27.4	22.1	35.3	243.2	151.5
Julio	27.8	21.4	35.6	125.2	166.4
Agosto	27.9	21.3	36.1	129.4	162.8
Septiembre	27.4	22.2	35.5	62.0	151.8
Octubre	27.5	20.6	35.6	36.4	150.3
Noviembre	27.0	19.1	35.4	96.0	132.3
Diciembre	27.1	20.3	35.0	10.8	125.3
Anual	27.7	20.8	35.4	954.2	1776.8

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

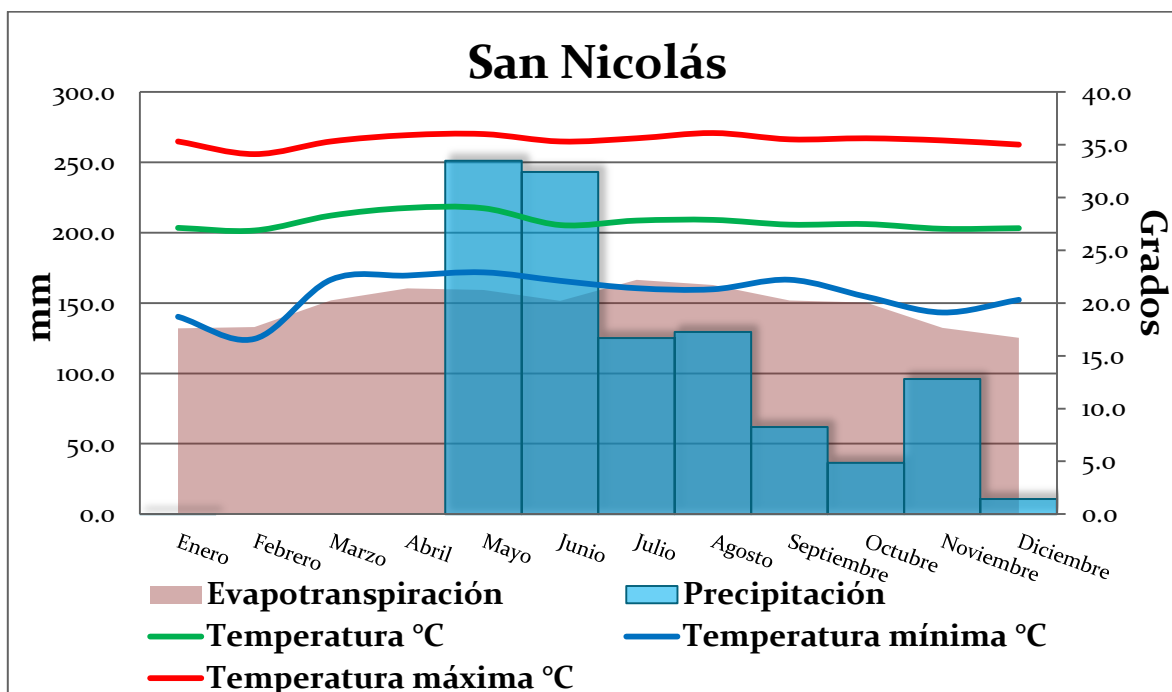


Figura 22. Climograma correspondiente a la estación San Nicolás.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

### 3.16. Estación: **Trinidad Magdalena**

Código: MAG-TMG  
 Ubicación: Pasaco, Jutiapa  
 Fecha de inicio: 13-02-2013

Cuadro 18. Resumen de datos correspondientes a la estación Magdalena.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración
Enero	26.2	17.6	37.8	0.0	149.4
Febrero	27.9	17.5	38.9	0.0	157.3
Marzo	28.0	19.6	38.2	4.0	170.6
Abril	29.4	20.5	42.1	3.2	171.6
Mayo	29.2	22.6	37.5	141.6	160.0
Junio	27.8	21.9	36.2	239.4	154.6
Julio	27.8	21.5	35.9	269.2	170.6
Agosto	27.6	21.6	36.6	292.8	162.4
Septiembre	26.9	20.3	36.3	170.6	149.4
Octubre	26.9	19.4	36.3	248.2	148.8
Noviembre	26.6	16.2	36.7	33.8	142.7
Diciembre	27.0	17.4	37.9	2.8	144.1
Anual	27.6	19.7	37.5	1405.6	1881.5

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

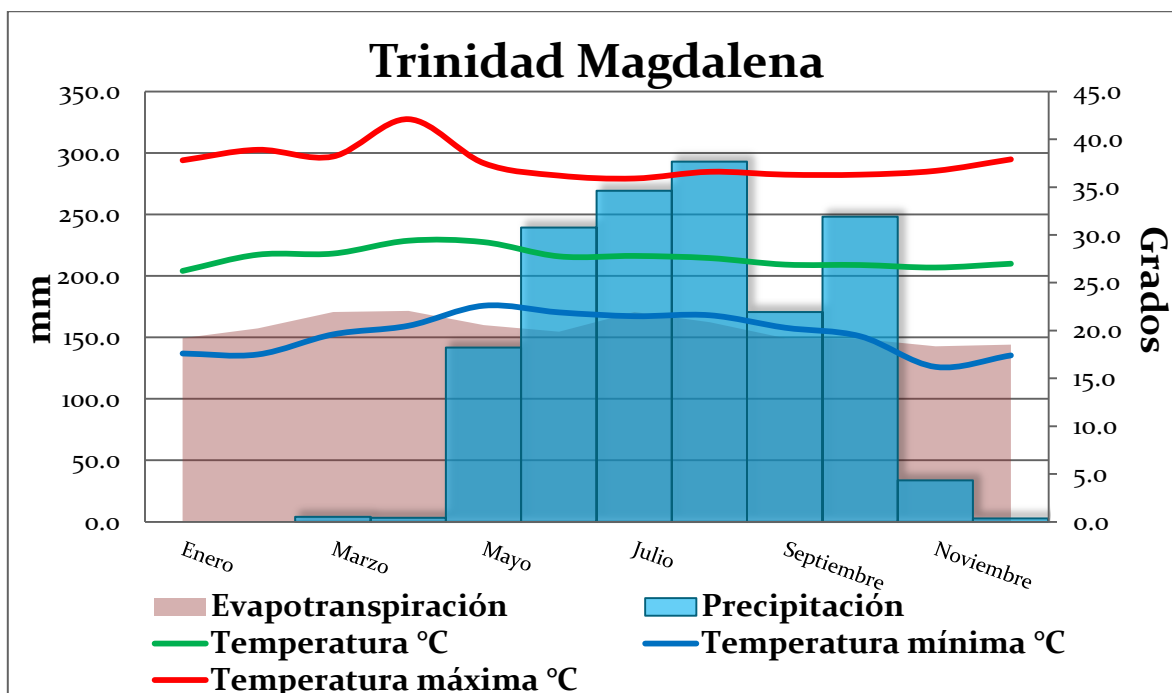


Figura 23. Climograma correspondiente a la estación Magdalena.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.17. Estación: El Bálsamo**  
 Código: PAN-BAL  
 Ubicación: Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla  
 Fecha de inicio: 13-02-2002

Cuadro 19. Resumen de datos correspondientes a la estación El Bálsamo.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración
Enero	25.6	18.3	34.8	3.8	135.0
Febrero	26.0	17.1	36.6	0.0	152.8
Marzo	27.3	19.6	36.4	51.6	168.1
Abril	27.7	21.1	36.6	92.8	172.3
Mayo	27.2	21.5	35.4	372.4	161.5
Junio	26.0	20.5	34.4	585.0	153.0
Julio	26.7	20.6	35.7	348.8	168.0
Agosto	26.2	20.3	35.5	771.0	160.8
Septiembre	25.9	20.0	34.8	451.8	143.4
Octubre	25.5	19.6	34.8	651.6	140.7
Noviembre	25.2	17.9	32.8	258.2	121.2
Diciembre	25.3	18.3	34.0	90.4	122.7
Anual	26.2	19.6	35.2	3677.4	1799.3

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

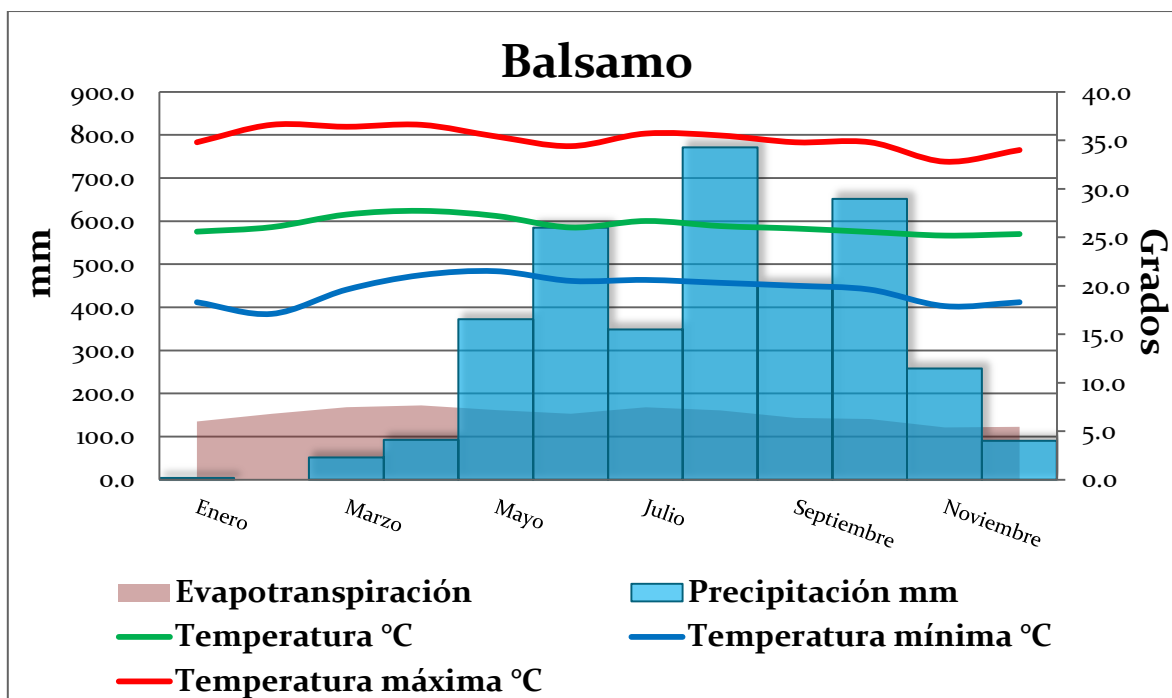


Figura 24. Climograma correspondiente a la estación El Bálsamo Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).



**3.18. Estación: Costa Brava**  
 Código: SDT-CBR  
 Ubicación: La Democracia, Escuintla  
 Fecha de inicio: 16-10-2008

Cuadro 20. Resumen de datos correspondientes a la estación Costa Brava.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración
Enero	26.6	19.1	37.2	0.0	142.7
Febrero	27.1	17.2	37.1	0.0	154.6
Marzo	28.0	20.7	37.6	1.4	169.6
Abril	28.4	21.3	37.7	148.2	176.3
Mayo	27.8	21.9	36.6	182.2	162.2
Junio	26.6	20.9	34.9	571.8	153.5
Julio	27.0	20.9	35.0	146.4	167.4
Agosto	26.9	20.8	35.9	478.2	165.6
Septiembre	26.3	21.1	35.4	387.4	150.4
Octubre	26.2	20.0	35.1	329.6	147.2
Noviembre	26.1	17.9	34.9	217.8	132.0
Diciembre	26.5	19.8	35.8	41.2	129.8
Anual	27.0	20.1	36.1	2504.2	1851.2

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

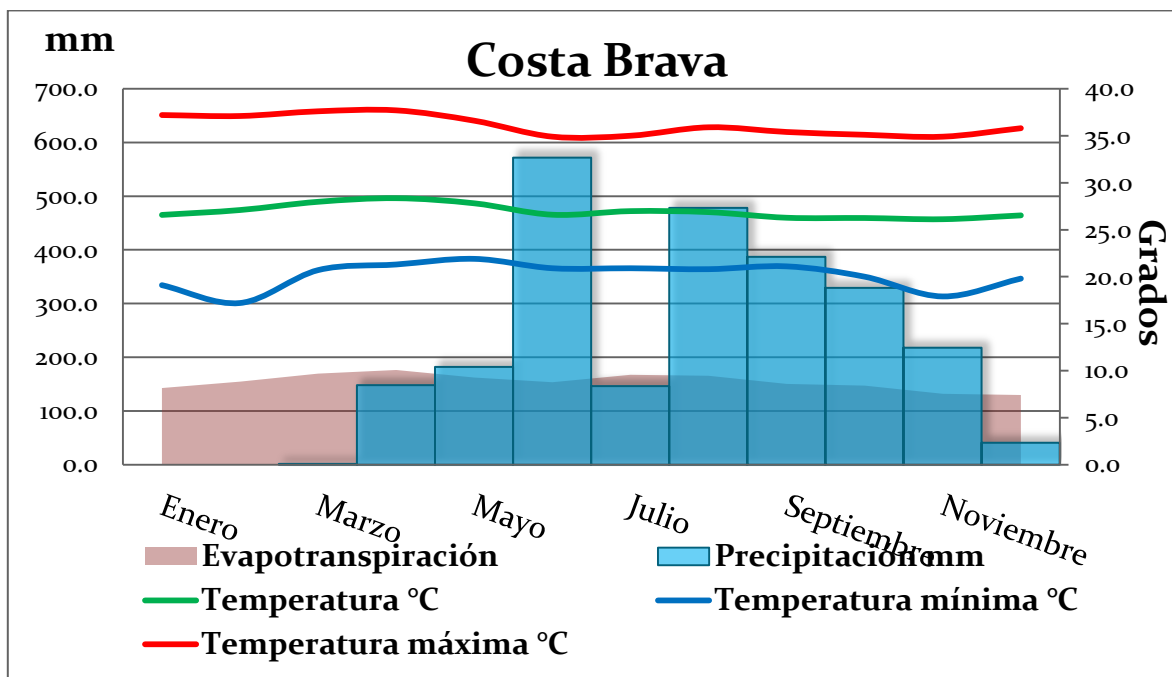


Figura 25. Climograma correspondiente a la estación Costa Brava.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.19. Estación: Tululá**  
 Código: TUL-TLA  
 Ubicación: San Andrés Villa Seca, Retalhuleu  
 Fecha de inicio: 01-01-2009

Cuadro 21. Resumen de datos correspondientes a la estación Tululá.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración
Enero	26.3	19.5	34.2	41.6	130.7
Febrero	26.4	17.6	36.0	2.2	145.0
Marzo	27.5	20.8	36.0	7.4	167.0
Abril	28.0	21.0	36.9	68.0	174.1
Mayo	27.4	22.1	35.1	317.0	160.4
Junio	26.1	20.8	33.4	401.4	148.5
Julio	26.6	19.3	34.1	331.0	163.2
Agosto	26.5	20.9	34.6	388.6	158.9
Septiembre	25.8	20.9	34.0	345.6	141.6
Octubre	25.6	19.5	33.8	518.6	141.9
Noviembre	25.7	18.8	33.9	182.4	125.6
Diciembre	26.1	19.0	33.8	19.8	126.0
Anual	26.5	20.0	34.7	2623.6	1782.8

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

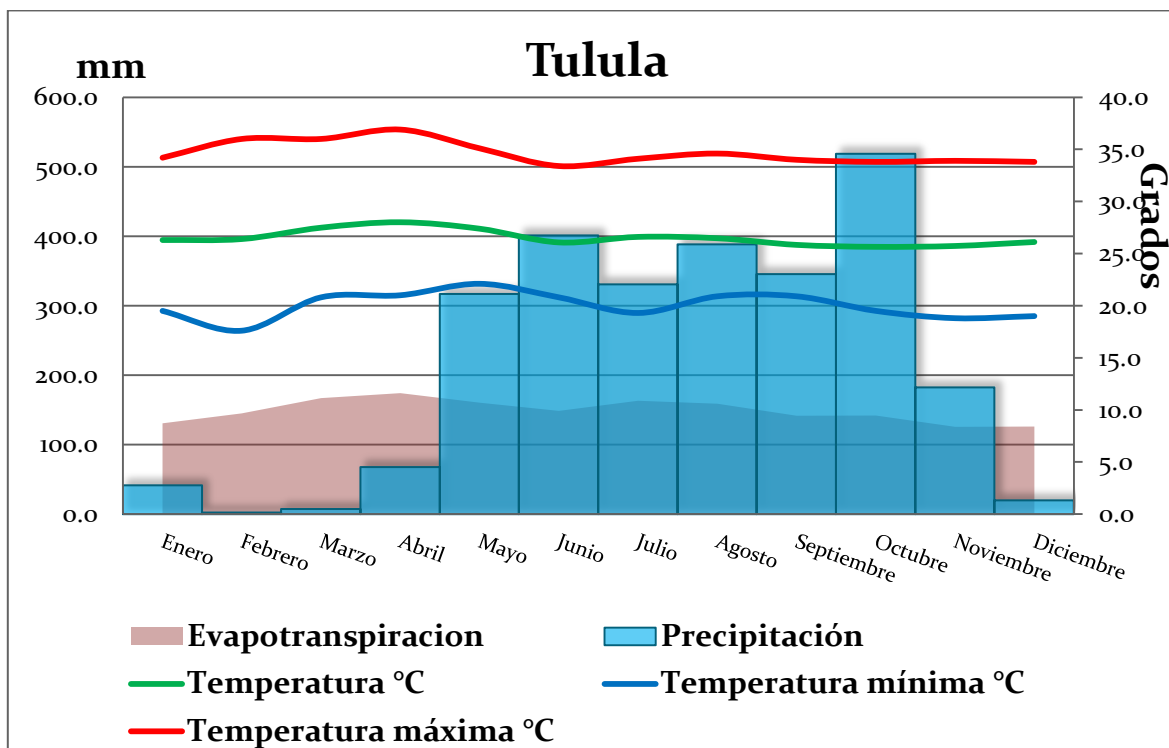


Figura 26. Climograma correspondiente a la estación Tululá.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.20. Estación: Chiquirines**  
 Código: ICC-CHI  
 Ubicación: La Blanca, San Marcos  
 Fecha de inicio: 18-02-2016

Cuadro 22. Resumen de datos correspondientes a la estación Chiquirines.

Mes	temperatura	temperatura mínima	temperatura máxima	Precipitación	Evapotranspiración
Enero					
Febrero					
Marzo	27.9	21.5	34.3	0	152.9
Abril	28.9	22.4	35.3	0	158.3
Mayo	28.4	23.3	34.6	30.6	151.3
Junio	27.0	22.4	33.4	25.4	139.0
Julio	27.2	21.2	33.8	25.4	153.2
Agosto	27.2	21.9	34.3	18.9	147.4
Septiembre	26.7	22.2	33.3	34.7	132.3
Octubre	26.7	21.5	32.8	30.7	130.0
Noviembre	26.6	19.5	33.0	7.2	117.2
Diciembre	26.5	19.9	33.0	0	117.6
<b>Total</b>	<b>27.3</b>	<b>21.5</b>	<b>33.9</b>	<b>172.9</b>	<b>1451.6</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

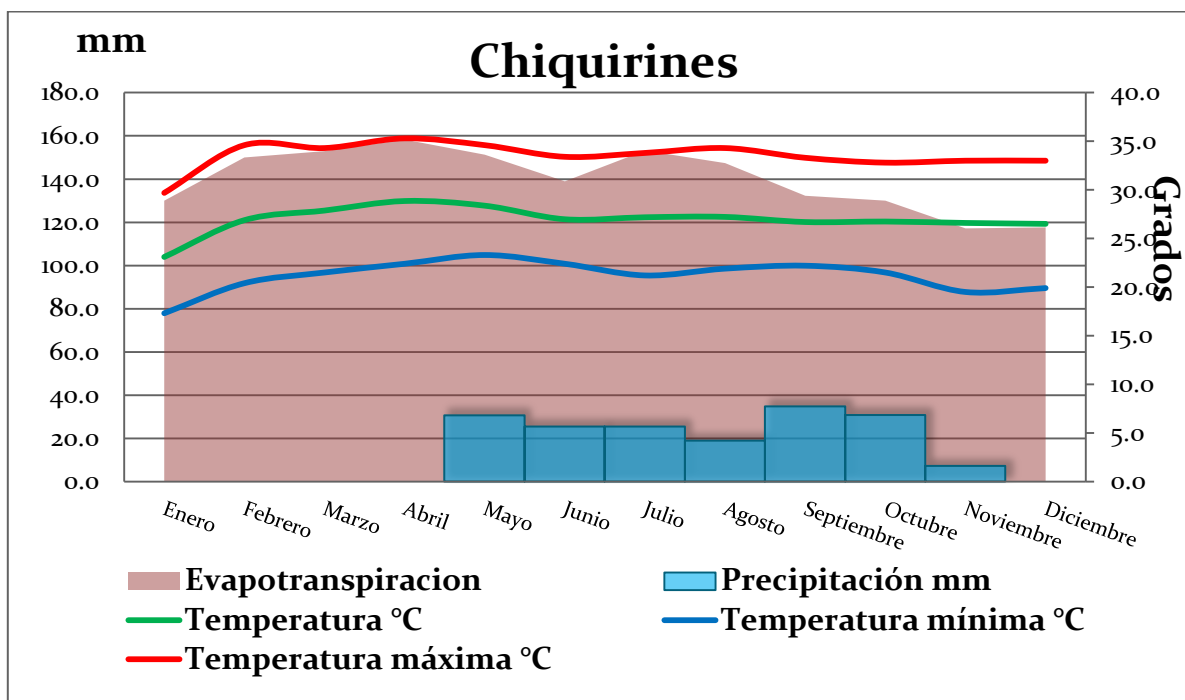


Figura 27. Climograma correspondiente a la estación Chiquirines.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.21. Estación: El Platanar**  
 Código: ICC-PLT  
 Ubicación: Acatenango, Acatenango  
 Fecha de inicio: 12-09-2013

Cuadro 23. Resumen de datos correspondientes a la estación El Platanar.

Mes	Temperatura	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación	Evapotranspiración
Enero	18.5	10.1	27.3	1.8	98.3
Febrero	18.8	9.6	28.4	4.6	114.9
Marzo	20.0	11.0	28.3	49.8	128.7
Abril	21.2	12.1	31.7	72.6	141.6
Mayo	21.1	14.5	29.4	73.2	122.3
Junio	20.6	14.5	29.0	124.2	115.1
Julio	21.3	15.1	30.3	86.0	117.7
Agosto	20.8	14.5	29.7	131.8	116.4
Septiembre	19.8	13.9	28.6	168.8	105.7
Octubre	20.1	13.8	28.3	24.6	102.7
Noviembre	19.9	12.4	28.8	15.8	100.1
Diciembre	19.8	13.1	27.5	9.8	88.7
<b>Total</b>	<b>20.1</b>	<b>12.9</b>	<b>28.9</b>	<b>763.0</b>	<b>1352.2</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

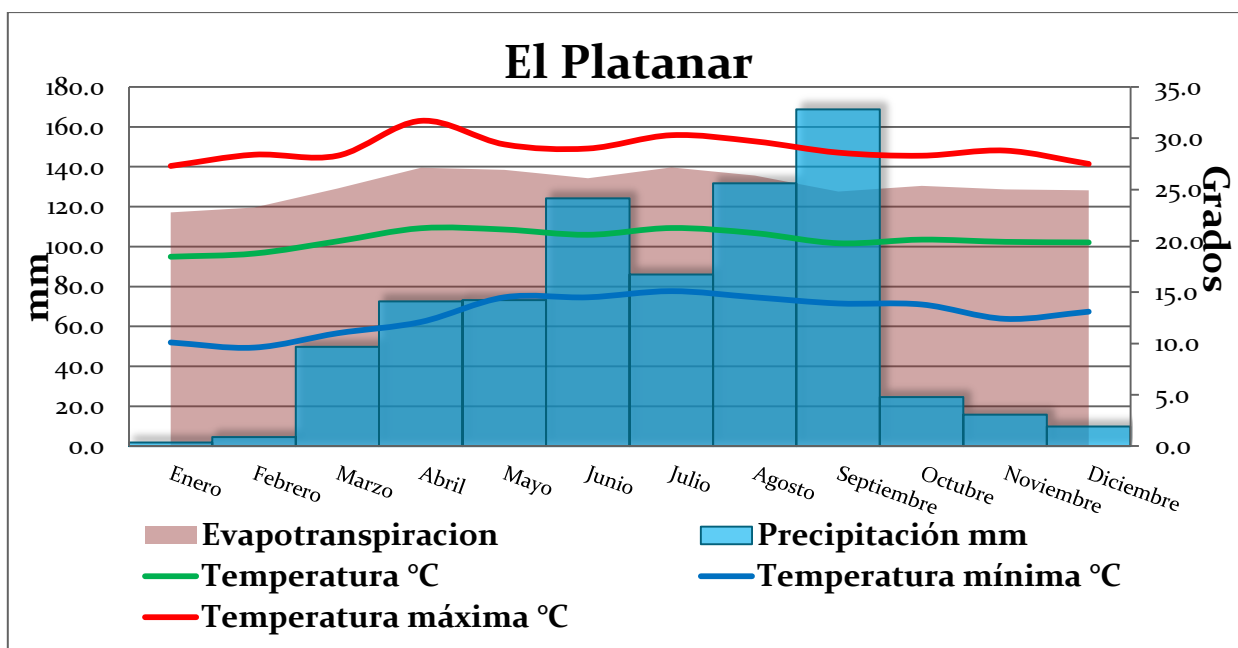


Figura 28. Climograma correspondiente a la estación El Platanar.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.22. Estación: La Giralda**  
 Código: SAA-LGR  
 Ubicación: Puerto San José, Escuintla  
 Fecha de inicio: 01-09-2014

Cuadro 24. Resumen de datos correspondientes a la estación La Giralda.

Mes	Temperatura °C	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Precipitación mm	Evapotranspiración
Enero	26.8	18.7	35.7	0.0	140.1
Febrero	27.4	18.4	47.5	19.2	150.1
Marzo	28.3	18.1	43.4	20.0	162.9
Abril	28.8	20.3	36.5	37.4	164.4
Mayo	28.7	23.1	35.7	226.4	160.1
Junio	27.4	21.6	35.1	319.6	149.1
Julio	27.7	21.7	34.5	182.2	165.0
Agosto	27.7	21.6	34.9	263.8	158.9
Septiembre	27.0	21.6	34.4	181.0	143.4
Octubre	26.9	20.4	34.2	56.4	141.5
Noviembre	26.5	17.1	34.5	120.2	129.6
Diciembre	26.6	17.4	35.9	2.6	131.8
<b>Total</b>	<b>27.5</b>	<b>20.0</b>	<b>36.9</b>	<b>1428.8</b>	<b>1796.8</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

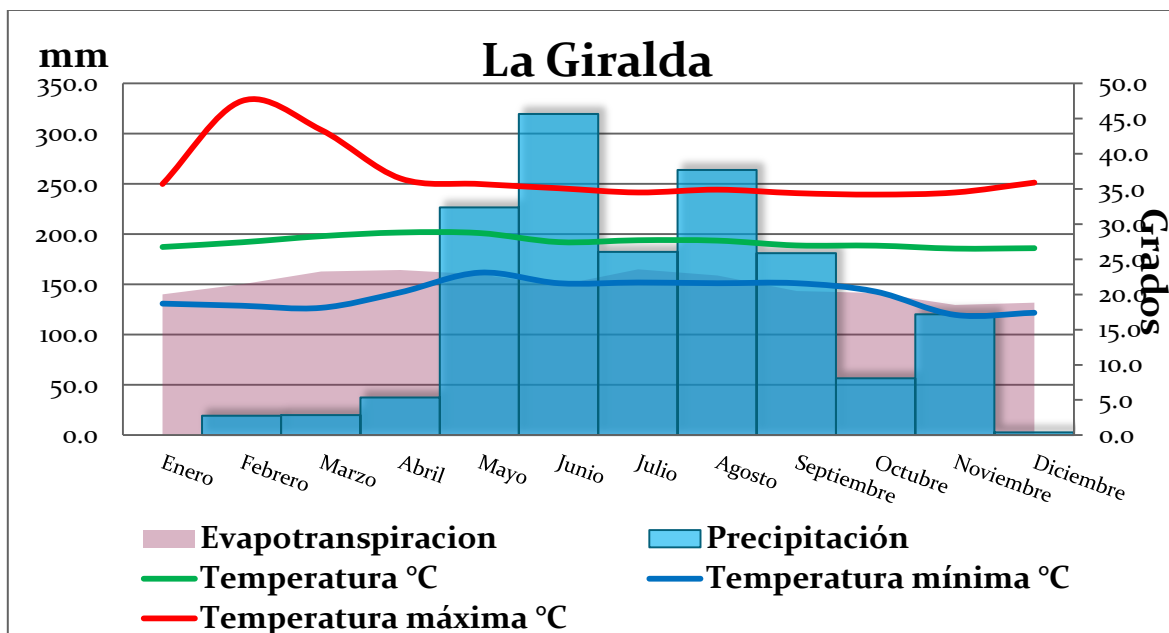


Figura 29. Climograma correspondiente a la estación La Giralda.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

**3.23. Estación: Candelaria**  
 Código: ICC-CDL  
 Ubicación: Taxisco, Santa Rosa  
 Fecha de inicio: 06/11/2015

Cuadro 25. Resumen de datos correspondientes a la estación Candelaria.

Mes	T	T min	T Max	Pp (mm)	ETP
Enero	27.1	18.6	36.9	0.0	128.5
Febrero	27.2	19.0	36.8	303.0	140.1
Marzo	30.3	19.3	36.8	0.0	167.4
Abril	29.4	21.4	36.7	9.4	155.2
Mayo	29.1	23.4	35.6	278.6	147.7
Junio	27.9	22.1	33.7	100.2	133.3
Julio	28.3	22.5	33.4	258.4	145.7
Agosto	28.3	21.9	33.8	227.0	138.4
Septiembre	27.6	22.8	33.5	112.0	120.5
Octubre	27.6	22.9	33.3	237.8	120.9
Noviembre	27.6	19.2	35.8	66.8	116.2
Diciembre	27.7	20.5	36.4	0.4	117.1
Anual	28.2	21.1	35.2	1593.6	1631.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

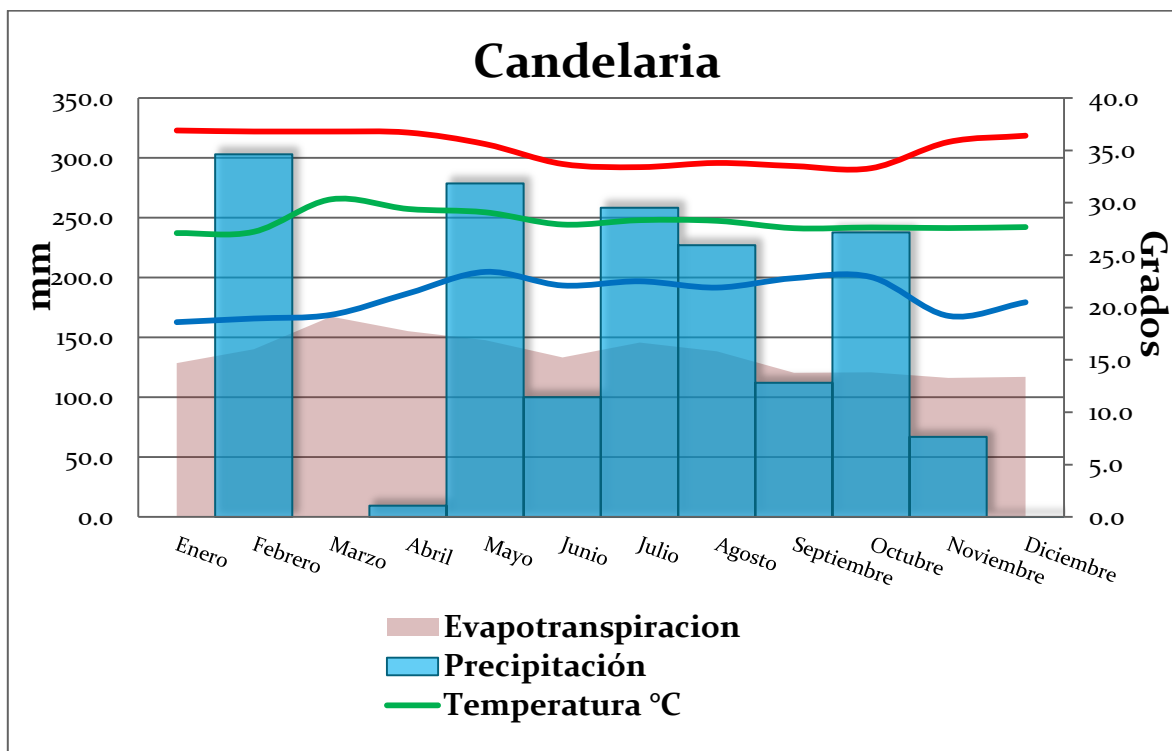


Figura 30. Climograma correspondiente a la estación Candelaria.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>).

## **4. Resumen de los principales fenómenos atmosféricos durante el año 2016.**

A continuación se presentan algunos extractos de la “MEMORIA ANUAL DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS CLIMÁTICOS” de El INSIVUMEH, para el año 2016, lo cual permitirá el entendimiento de las condiciones meteorológicas a nivel nacional.

### **4.1. Enero 2016**

Durante el mes de enero se presentó un total de cinco Sistemas de Alta Presión con sus respectivos Frentes Fríos (empujes fríos), según la clasificación realizada fue de categoría ligero, dos moderados y uno fuerte. El acumulado de lluvia total del mes fue de 62.3% de la normal estadística, por lo que se obtuvo un déficit del 37.7%, principalmente en la Región Norte del país, sin embargo en la Boca Costa se presentaron eventos aislados de lluvia que superaron las normales climáticas. Las temperaturas mínimas registraron su valor más bajo durante la segunda quincena del mes, debido a que las masas de aire frío provenientes del Norte fueron más fuertes y secos. Los registros de temperatura más bajos se presentaron en Quetzaltenango  $-1.0^{\circ}\text{C}$  y la estación automática de Pachute, San Carlos Sija Quetzaltenango registraron  $-3.5$ .

### **4.2. Febrero 2016**

Durante este mes se registró el paso de 5 frentes fríos, siendo uno catalogado como muy fuerte según INSIVUMEH. Se presentaron descensos importantes de temperatura, los más significativos en lo que va de la temporada de Frentes Fríos. Así mismo, se registraron temperaturas máximas importantes, como:  $30.2^{\circ}\text{C}$  Huehuetenango,  $27.2^{\circ}\text{C}$  Quetzaltenango,  $31.0^{\circ}\text{C}$ , Cobán,  $33.0^{\circ}\text{C}$  Esquipulas,  $30.8^{\circ}\text{C}$  Huehuetenango,  $27.6^{\circ}\text{C}$  Ciudad Capital. En cuanto a lluvias, las lluvias acumuladas se presentaron por debajo de lo normal, exceptuando la región de la Franja Transversal del Norte y Caribe del país, en donde se registraron por arriba de lo normal según el comparativo estadístico histórico del INSIVUMEH.

### **4.3. Marzo 2016**

El mes de marzo registró humedad procedente del mar Caribe el cual generó nublados parciales, con predominancia de viento Norte. El ambiente se presentó cálido durante la mañana, frío por la noche y madrugada. Se presentaron dos frentes fríos importantes que generaron bajas de temperatura, aceleramiento del viento y caída de granizo en algunos lugares del altiplano de Guatemala.

### **4.4. Abril 2016**

El mes de abril, inició con ambiente cálido y brumoso, en general en las tardes se produjo desarrollo de nubosidad y lluvias en el sur del país. El ambiente fue fresco por la noche y se tuvo formaciones de neblina durante las primeras horas de la mañana. Se tuvo el acercamiento de un frente frío categoría débil a inicios del mes. Predominó el ambiente cálido y brumoso con niebla o neblina. En la segunda quincena de abril se registraron las primeras lluvias con tormenta eléctrica y la mayoría de ellas también con caída de granizo en el área del occidente. El ambiente que predominó durante la segunda mitad del mes fue muy cálido, registrándose temperaturas máximas superiores a los 42 grados centígrados hacia la región oriental del país. Siendo abril un mes de transición de la época fría a inicio de la temporada lluviosa, se observó que la tendencia en la presión atmosférica era a disminuir.

### **4.5. Mayo 2016**

Las temperaturas se presentaron elevadas sobre todo el territorio con presencia de bruma. Esta condición junto con períodos de ingreso de humedad favorecieron lluvias intensas principalmente sobre la región de Sur y Centro, con reportes de granizo sobre áreas puntuales en la Región Occidental, sin embargo sobre la Región Norte los registros de lluvia fueron escasos. El acumulado total del país alcanzó el % del total estadístico del mes de Mayo, destacando el registro de Tecún Umán, dentro de la Frontera Occidental, sobrepasó su acumulado promedio en un 200%. Se registró el acercamiento y paso de dos ondas del Este sin efectos directos sobre el país, sin



embargo la gran actividad generada dentro del Océano Pacífico fue un factor importante para que se presentaran lluvias intensas sobre gran parte de la Costa Suroccidental. Se documentó la creación de la segunda Tormenta Tropical de la Temporada de Huracanes del Atlántico (Bonnie) sin efecto alguno sobre Guatemala.

#### **4.6. Junio 2016**

El mes de junio presentó condiciones normales de la época, ambiente cálido con lluvias y actividad eléctrica por la tarde y noche de regiones del Sur al Centro del país, estas se incrementaron en la región Sur debido al paso de ondas del Este. Con la época lluviosa ya establecida en las regiones del sur al centro, se presentaron lluvias importantes. Se formó la Tormenta Tropical Colin, esta afectó el territorio nacional principalmente del Norte al centro, registrando lluvias importantes.

#### **4.7. Julio 2016**

El mes de julio inició bajo los efectos de un sistema de alta presión (valores mayores a 1014 Hpa), por la circulación de dicho sistema, favoreció el ingreso de humedad del mar Caribe (vientos alisios muy acelerados) generando nublados acompañados de lluvias y actividad eléctrica durante la tarde y noche principalmente en el departamento de Izabal. En la región del Pacífico las condiciones se registraron inestables (propio de la época), más el constante paso de ondas del Este registrándose importantes acumulados de precipitación en varias regiones del territorio nacional. Se registraron 7 ondas del este que afectaron principalmente la región sur y la región central. Se presentó un déficit en lluvias en La Fragua, Zacapa, Pasabién, Zacapa, Morazán, El Progreso y Monjas Jalapa.

#### **4.8. Agosto 2016**

A inicios del mes de agosto se monitoreó una onda del Este con el 80 % de desarrollo ciclónico que se encontraba ubicada en República Dominicana y Haití. Los análisis realizados mostraban el fortalecimiento del sistema cercano al territorio nacional. El índice de anomalía de presión atmosférica mostraba un descenso de hasta seis mb en los primeros cuatro días del mes de agosto. Debido al abundante ingreso de humedad del

Caribe, para el día dos, se registraron los mayores acumulados de precipitaciones en el departamento de Izabal, la Franja transversal del norte y el departamento de Petén. A su vez, se registraron lluvias en el oriente del país, debido al paso de la primera onda del Este del mes de agosto. Siete ondas del Este afectaron el país en el mes de agosto. La Tormenta tropical “EARL” impactó el territorio, sus efectos fueron mayores en el área norte, principalmente el departamento de Petén. La presión atmosférica aumentó casi cinco milibares de su valor medio y disminuyó casi seis con el paso de “EARL”. La ITCZ se acercó al país, provocando inestabilidad la última semana del mes de agosto.

#### **4.9. Septiembre 2016**

Durante el mes de Septiembre, uno de los meses más lluviosos para Guatemala, se presentaron muchos factores que permitieron lluvias copiosas y el incremento de la saturación de la humedad en los suelos, las cuales tuvieron repercusiones para la población en general. Algunos de ellos fueron los sistemas migratorios normales de la época como lo son las Ondas del Este, las bajas presiones que posteriormente pudieron incrementar su intensidad a Ciclones Tropicales y que a pesar que no afectaron directamente al país favorecieron la presencia de lluvias, la acción del calentamiento diurno que junto con la humedad y la inestabilidad favorecieron las lluvias normales de la época lluviosa, entre otros factores. Así mismo, se contó con un fenómeno del ENOS neutro hacia enfriamiento, factor que favorece a mayor posibilidad de lluvias. Se contabilizó el paso de Cinco (5) Ondas del Este las cuales favorecieron a que se presentaran lluvias fuertes principalmente del Sur al Centro incluyendo Ciudad Capital. Las lluvias más intensas se presentaron en: Mazatenango, Catarina San Marcos, Nor-Oriente y la Ciudad Capital donde se superaron las lluvias en un 35%. Algunas estaciones del país presentaron déficit hasta de 40%. Se registró inestabilidad sobre el país inducida por dos sistemas de Baja Presión que luego se intensificaron a Ciclones Tropicales, ninguno de ellos de peligro ni afectación directa para el país.

#### 4.10. Octubre 2016

El mes de octubre presentó condiciones de ambiente cálido con lluvias y actividad eléctrica dispersa especialmente en regiones del Norte y Sur del país para los primeros días. Se formó el Huracán Mathew el cual no representó peligro para el país, al contrario favoreció con disminución en lluvias. Continúo la persistencia de tiempo cálido, húmedo y lluvioso durante la mayor parte del mes, debido a entrada de humedad del mar Caribe y del Pacífico por la posición del eje de la Vaguada Monzónica. Durante este mes se presentaron lluvias importantes en varias regiones del país, a excepción de la meseta central y la parte nororiental del país. Se registró el incremento en la presión por el acercamiento de 2 frentes fríos al Golfo de México, generando lluvias y lloviznas dispersas al norte del país y Caribe principalmente.

#### 4.11. Noviembre 2016

El mes de noviembre inició bajo los efectos de un sistema de alta presión, el cual afectó a regiones del Norte hacia la meseta central favoreciendo a la entrada de humedad, lo cual propició nublados acompañados de lloviznas frías de carácter intermitente en las primeras horas de la mañana, así como, la predominancia de viento del Norte, esta situación meteorológica bloqueó un manto nuboso asociado a una vaguada en el Caribe la cual en horas de la noche se movió hacia la región Sur del territorio nacional, generando lluvias acompañadas de actividad eléctrica principalmente en el departamento de Izabal. En regiones del Sur y litoral Pacífico las condiciones continuaron muy inestables, registrándose lluvias acompañadas de actividad eléctrica principalmente en regiones de Sur-Occidente y boca costa en horas de la tarde y parte de la noche. El día 25 por circulación de la tormenta tropical OTTO ubicada en aguas del Pacífico, bandas nubosas de nivel medio favorecieron a la formación de nublados con lluvias y lloviznas en regiones del Norte y Caribe del país. El **HURACAN OTTO** se presentó desde el 21 a 26 de noviembre, los vientos máximos alcanzaron los 175 kms por hora (durante 1 minuto), la presión mínima fue de 975 Mbs. Se catalogó Categoría: 2.

#### 4.12. Diciembre 2016

Diciembre inició con un valor en la presión atmosférica en Puerto Barrios de 1012 mb lo que favoreció el ingreso de humedad del mar Caribe, el ambiente cálido y poca nubosidad. Se registraron lluvias ligeras y lloviznas en el departamento de Petén y en la Franja Transversal del Norte. En este mes se registraron cuatro empujes fríos, un empuje moderado. La estación de Pacaya tuvo vientos de 90 km/h con rachas de 100 km/h. La estación de La Aurora con vientos de 70 km/h. La temperatura mínima más baja del mes se registró en la estación de Todos Santos, -1.0 C, sin embargo las temperaturas frías no se registraron tan extremas como otros años. Las estaciones de Las Vegas, Catarina y Puerto Barrios fueron las que mayores acumulados de precipitación registraron.

## 5. Discusión

Cómo se explicó en secciones anteriores, los registros actuales del Sistema Meteorológico del ICC no permiten realizar una clasificación climática. Sin embargo, las observaciones registradas por las estaciones -que tienen distinta antigüedad-, nos permiten tener ciertos datos interesantes que nos ayudan a tener una idea de las condiciones atmosféricas imperantes en la Costa Sur de Guatemala. Además, la información proporcionada por INSIVUMEH, complementa el trabajo realizado para generar los siguientes cometarios importantes:

La precipitación pluvial promedio anual registrada por el sistema en el año 2016 fue de aproximadamente 1,800 mm. Similar a lo alcanzado en el año 2015. Ver figura 31.

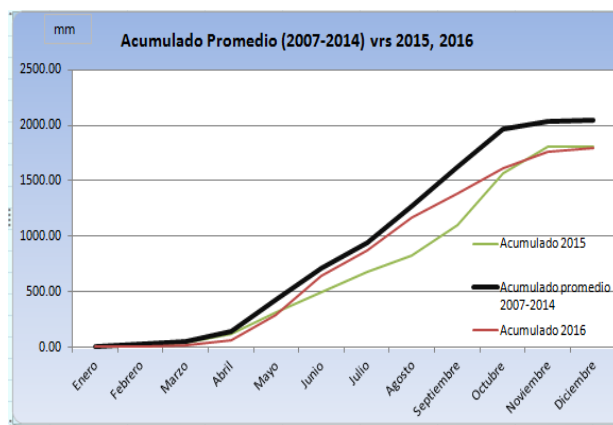


Figura 30. Comparativo de la lluvia acumulada anual.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>)

- En la región noroccidental del departamento de Escuintla se reportaron precipitaciones superiores a los 3,000 mm, por ejemplo la estación Cengicaña 2016 registró 3,353mm. En la parte sur del departamento de Escuintla se reportaron precipitaciones cercanas a los 1,000 mm, en la estación Bonanza, 1,033 mm fue lo que se registró.
- La evapotranspiración promedio que registra el sistema en el año 2016 fue de 1,790 mm, similar también a la que se registro en el año 2015. Los valores máximos registrados en estación Irlanda (1,950 mm), y mínimos en estación Chiquirines (1,451 mm).
- La temperatura promedio que registra el sistema es de 27.2, mayor en 0.3 grados a la del año 2015 que fue de 26.9 °C, mientras que la temperatura mínima fue de 20.1, un grado menor a la del año pasado que fue de 21.1 °C y la temperatura máxima fue de 35.8, 2.6 grados mayor que la del año 2015 que fue de 33.2 °C.
- El año 2016 se registró una cantidad de lluvia similar a la del año 2015 pero su distribución fue distinta, a inicios de la temporada de lluvias se registraron valores normales pero durante los siguientes meses las cantidades fueron decayendo considerablemente. Ver figura 32.

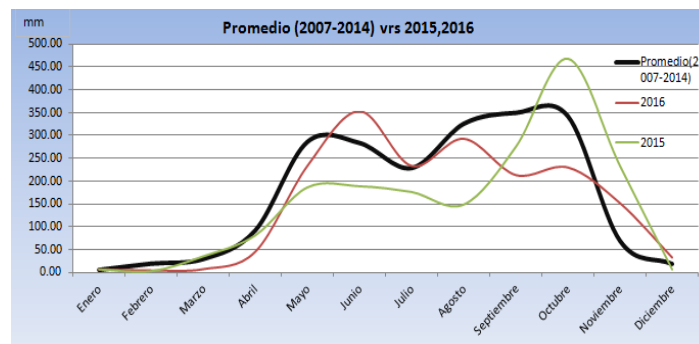


Figura 32. Comparativo de la distribución anual de la lluvia.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Meteorológico del ICC (<http://redmet.icc.org.gt/>)

## 6. Limitaciones

El clima es el estudio de los registros estadísticos de las condiciones atmosféricas de un lugar por periodos suficientemente largos. La Organización Meteorológica Mundial (OMM), ha establecido un intervalo de 30 años como período mínimo para estudios climáticos, la OMM también ha definido fechas específicas para que estos períodos sean

comparables en los distintos lugares del planeta. Por ejemplo, para el siglo pasado, los períodos definidos son: del 1 de enero de 1901 al 31 de diciembre de 1930, el segundo de del 1 de enero de 1931 al 31 de diciembre de 1970 y el último del 1 de enero de 1971 al 31 de diciembre del 2000. Sin embargo, en el caso de la red de estaciones del ICC no se tienen datos de tal magnitud, por lo tanto, sería erróneo suponer que los resultados del presente análisis constituyen un atlas climático de la región. Más bien, los resultados y el análisis del presente trabajo, constituyen un indicador útil del desempeño de la red de estaciones meteorológicas del ICC, por lo tanto, se recomienda precaución en el uso de los mismos.

## 7. Referencias

- OMM: Organización Meteorológica Mundial, 2010. Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos. Ginebra, Suiza.
- Memoria Anual Del Departamento De Investigación y Servicios Climáticos - INSIVUMEH- 2016