



Nombres:

Arce Aguilar Alejandra Michelle
Deras Salguero Rosa Lilian
Serrano Avilés Jessica Raquel

Materia:

Cambio Climático

Catedrático:

Lic. Luis García

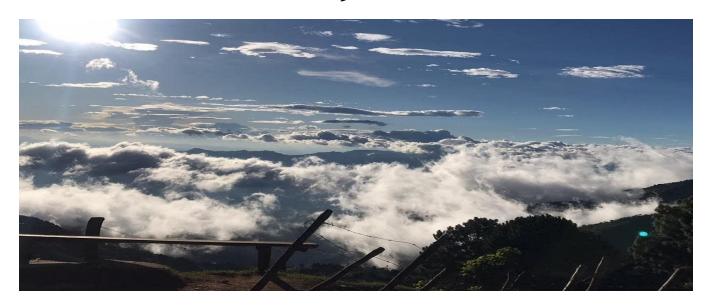
Parcial III:

Atlas Climático de Chalatenango (1981-2010)

Ciclo: 01-2020

ATLAS CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO

SERIE 1981 A 2010



ÍNDICE

OBJETIVO GENERAL OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
INTRODUCCIÓN	2
DELIMITACIÓN	4
ANTECEDENTES SOBRE LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS EN EL SALVADOR	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	7
DATOS UTILIZADOS	7
UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMA EN EL SALVADOR	8
UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	10
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS	11
Temperatura.	1′
Temperatura máxima.	1
Temperatura media.	12
Lluvia.	12
Presión atmosférica.	12
Punto de rocío.	1;
PRECIPITACIÓN PROMEDIO EN CHALATENANGO (1981 A 2010)	14
ANUAL	14
PRECIPITACIÓN MEDIA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO	16
PRECIPITACIÓN MEDIA PARA LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO	18
TEMPERATURA MÁXIMA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)	20
ANUAL	20

TEMPERATURA MÁXIMA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO	22
TEMPERATURA MÁXIMA PARA LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO -OCTUBRE) EN CHALATENANGO	24
TEMPERATURA MEDIA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)	26
TEMPERATURA MEDIA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO	28
TEMPERATURA MEDIA EN ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO	30
TEMPERATURA MÍNIMA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)	32
ANUAL	32
TEMPERATURA MÍNIMA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO	34
TEMPERATURA MÍNIMA PARA LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO	36
HUMEDAD RELATIVA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)	38
ANUAL	38
PROMEDIO DE LA HUMEDAD RELATIVA DE LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO DE 1981 A 2010	40
PROMEDIO DE LA HUMEDAD RELATIVA DE LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO DE 1981 A 2010	43
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
AGRADECIMIENTOS	48
ANEXOS	50

OBJETIVO GENERAL

- Analizar, mapear y explicar los parámetros meteorológicos de lluvias, humedad relativa, temperatura media, máxima y mínima, de los promedios mensuales y anuales, de las épocas lluviosa y seca de los años 1981 a 2010 en el departamento de Chalatenango.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Exponer los diferentes fenómenos climáticos que han sucedido en Chalatenango durante los años registrados.
- Determinar las consecuencias de las variaciones climáticas en la zona alta y baja del departamento.
- Comprobar si los datos usados para el análisis concuerdan con los fenómenos climáticos ocurridos durante el periodo estudiado.
- Mapear las variables climáticas cada mes de año.

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años en en El Salvador muchos expertos se han interesado en los estudios e investigación de los fenómenos climáticos y los factores que lo afectan, sus resultados muestran la necesidad de seguir estudiando estos fenómenos, pues a medida que pasan los años se suman más variables que afectan directa e indirectamente a éste. Es por ello que en nuestro país se cuenta con la información climatológica necesaria que aportan las estaciones meteorológicas desde hace muchos años, desde diferentes puntos del territorio salvadoreño, éstas ayudan, en la mayor parte de los casos, a proporcionar los datos que se necesiten por ejemplo sobre la humedad relativa, la temperatura y las precipitaciones. Los datos se obtienen por medio de aparatos o equipo adecuado para su medición y la información aportada ayuda a describir el comportamiento del clima en el territorio Salvadoreño, los datos son analizados año con año para observar el comportamiento de los fenómenos y así hacer pronósticos más certeros y deducir su impacto en el territorio, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

En el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) quien reúne todos los datos a nivel nacional (dados por las estaciones meteorológicas anteriormente mencionadas), es quien brinda los datos y/o información que se necesite, como en este caso, en el que se ha hecho uso de los mapas climatológicos de Temperatura media, máxima y mínima, Precipitación y Humedad relativa, de todo el departamento de Chalatenango. Este departamento cuenta con tres estaciones meteorológicas (Las pilas, La Palma y Nueva Concepción), quienes recabaron la información que en el siguiente atlas será expuesta, y analizada, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

.

El territorio en estudio cuenta con un clima muy variado por su situación geográfica, posee alturas desde 100 msnm cerca del embalse hasta los hasta los 2730 msnm, lo que permite que el clima sea muy húmedo y fresco en las zonas más altas, mientras que en las más

bajas sea un clima cálido y con poca humedad, en cuestión de vegetación, se pueden encontrar bosques nebulosos y grandes áreas verdes en las zonas altas; así como bosques termófilos y tierras áridas en las zonas bajas, (Misael Alemán, 2010)

El presente estudio se basa en los datos de lluvias, temperatura y humedad relativa aportados por las estaciones meteorológicas de Chalatenango, y para todas se han analizado los mapas de estudio de promedios anuales y mensuales de 1981 a 2010 divididos en anuales, épocas secas mensuales y épocas lluviosas mensuales. Se trata de un procedimiento novedoso que muestra por medio de mapas descriptivos los grandes contrastes de los fenómenos climáticos en la superficie del norte del país.

DELIMITACIÓN

Delimitación espacial:

Este atlas se ha realizado de manera bibliográfica con datos históricos y formales del departamento de Chalatenango, encontrados en la plataforma virtual del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Delimitación temporal:

El atlas se ha realizado en el periodo de Marzo a Junio del año 2020, con datos de 30 años hacia atrás.

Delimitación segmentaria:

Este atlas ha sido realizado con el propósito de informar a las comunidades del departamento de Chalatenango sobre su situación climática histórica, y como material de estudio a los estudiantes de Ingeniería Ambiental.

ANTECEDENTES SOBRE LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS EN EL SALVADOR

El alto nivel de degradación ambiental ha aumentado de modo alarmante la exposición de El Salvador a eventos climáticos extremos. Los eventos extremos experimentados en el país en los últimos años no solo están aumentando en frecuencia, intensidad y duración, sino que presentan alteraciones importantes en su distribución espacial.

De acuerdo con el MARN, se consideran eventos hidrometeorológicos extremos aquellos que producen una precipitación arriba de 100 milímetros (mm) en 24 horas y una precipitación acumulada de más de 350 mm en 72 horas. La dramática pérdida de vidas y los inconmensurables costos sociales que han provocado estos fenómenos hidrometeorológicos en los últimos años, presumiblemente derivados del cambio climático, ha sido un llamado de atención sobre la necesidad de priorizar su anticipación.

Algunos estudios afirman que el número de eventos de este tipo pasó de un total de 29 en la década de 1970, a 74 durante los años 90, lo que implicó un incremento en los costos mundiales de USD 83 mil millones en el primer período a USD 440 mil millones durante el segundo¹.

En las décadas 60 y 70, El Salvador fue afectado por un sólo evento hidrometeorológico extremo por década, mientras que en la década 2002–2011 fue afectado por nueve, y cinco ocurrieron en 24 meses (noviembre 2009 - octubre 2011). A la vez, se ha observado una mayor incidencia de los eventos extremos provenientes del océano Pacífico, cuando en décadas anteriores el país solamente era afectado por eventos procedentes del Atlántico.

Desde el 2009, en distintos episodios se han batido récords históricos de lluvia acumulada en 6, 24 y 72 horas y en 10 días. Algunos episodios ocurrieron en meses que nunca habían experimentado eventos de lluvias extremas y también se superaron récords de lluvia en algunos meses de la época seca.

5

¹ "El Salvador - Ministerio de Medio Ambiente y." http://www.marn.gob.sv/inema2017.pdf. Fecha de acceso 22 may.. 2020.

Los tres eventos más destructivos (la baja presión E96 asociada con la tormentas tropical Ida; Agatha y la depresión tropical 12E), se formaron en el Pacífico y rompieron récords históricos en duración e intensidad, afectaron a 742 mil personas y provocaron pérdidas superiores a USD 1300 millones, equivalentes al 6 % del PIB. Según la base EM-DAT (Emergency Events Database por sus siglas en inglés) de la Universidad de Lovaina, entre 1930 y 2011 se han registrado 291 eventos extremos mayores asociados con fenómenos climáticos en Centroamérica. Se ha estimado un crecimiento anual del 7 % de los desastres en las últimas tres décadas respecto de la década de los 60. Los eventos más recurrentes son inundaciones, tormentas, deslizamientos y aluviones, que representan el 86 % de los eventos totales, seguidos por sequías, con 9 %.

En las dos décadas transcurridas entre 1990 y 2010, las inundaciones crecieron más del doble en todos los países respecto al período 1971 a 1990. Además, se registraron múltiples eventos de menor escala que a menudo tienen impactos severos en poblaciones particulares y efectos acumulativos importantes a mediano y largo plazo.

Respecto a la distribución espacial de los eventos ciclónicos tropicales, se observa un cambio en las últimas décadas. Los huracanes del Caribe tienden a desplazar la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) hacia el norte de Centroamérica, lo cual provoca "temporales" (varios días de lluvias intensas o con alta acumulación), inundaciones y deslizamientos en zonas más amplias que las afectadas directamente por los huracanes. En las últimas décadas también se han experimentado tormentas y huracanes entrantes por el océano Pacífico, afectando seriamente a Centroamérica, cuando anteriormente su trayectoria era más al norte. Depresiones y tormentas que no llegan a ser huracanes, presentan mayores intensidades de lluvias, como la depresión tropical 12E, que provocó graves impactos en El Salvador y regiones de Guatemala, Honduras y Nicaragua en octubre de 2011².

_

² "El Salvador - Ministerio de Medio Ambiente y." http://www.marn.gob.sv/inema2017.pdf. Fecha de acceso 22 may.. 2020.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo un trabajo en equipo sobre un análisis completo del clima en lugar determinado, por un periodo de tiempo de 1981 a 2010, inicialmente se buscaron los datos de fuente confiable que en este caso los encontramos en la página web del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), allí se centraban los datos históricos con su respectiva imágen ilustrativa, de los cuales hicimos uso para analizar y completar un atlas climático del departamento de Chalatenango sobre los parámetros climatológicos de temperatura, lluvia y humedad relativa.

Este proceso consistió de las siguientes actividades:

- Recolectar información existente digital
- Inventario de registros climatológicos del MARN
- Análisis de datos.
- Creación del atlas.

DATOS UTILIZADOS

El atlas que se presenta fue construido considerando información y mapas de la base de datos del Servicio de Referencia Territorial a través del Centro Clima, Agrometeorología y Calidad de Aire del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. Los datos históricos utilizados datan desde el año 1981 a 2010, estos datos fueron obtenidos por las tres estaciones que se encuentran en el departamento de Chalatenango, la estación Las Pilas que se encuentra en la Zona Alta de San Ignacio, la estación La Palma que se encuentra en el Caserío San José Sacare del municipio de La Palma, y la estación de Nueva Concepción, ubicada en el municipio con el mismo nombre.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMA EN EL SALVADOR

La República de El Salvador está localizada en la parte noroeste de Centroamérica, limita al norte y este con Honduras, en el extremo sureste con el golfo de Fonseca, al sur con el océano pacífico, y al oeste y noroeste con Guatemala.

El país está formado por una meseta central recortada por valles fluviales, entre los que destaca el valle del río Lempa, su cauce fluvial de mayor longitud. Posee una estrecha llanura costera en el pacífico de menos de 24 Km de anchura. En el extremo norte se localizan altas y escarpadas montañas, (Ismael Sánchez, UCA, Octubre de 2005).

Desde el punto de vista climatológico, El Salvador se encuentra situado en la parte exterior del Cinturón Climático de los Trópicos, caracterizado por tener unas propiedades térmicas casi constantes durante todo el año y dos estaciones muy marcadas, una lluviosa y otra seca. Las precipitaciones se concentran casi exclusivamente durante la estación lluviosa, si bien, dentro de ella pueden aparecer grandes oscilaciones. Sus valores máximos suelen darse unas semanas después del paso del sol por su cénit. La estación seca se presenta durante el semestre invernal que comprende los meses de noviembre a abril, presentándose las máximas temperaturas al final de la misma, en el mes de abril, antes del comienzo de la estación lluviosa. Otra característica del clima en este país son los Alisios, vientos predominantes de rumbo aproximado NE y los Nortes, que transportan aire frío procedente del Ártico hacia los trópicos. Se puede observar, también, un buen desarrollo del sistema que lleva aire del mar hacia tierra y sus zonas inmediatas. El viento se genera por el calentamiento desigual de la superficie de la tierra realizado por el Sol, (Ismael Sánchez, UCA, Octubre de 2005).



Imagen: Ubicación geográfica de El Salvador

Con los datos obtenidos a lo largo de más de 50 años se han podido establecer unas fechas promedio para el comienzo y el final de las dos estaciones, así como para los intervalos de transición que hay entre ellas (Tabla 1-1), (Ismael Sánchez, UCA, Octubre de 2005).

Tabla 1-1 Duración aproximada de las estaciones climáticas en El Salvador.

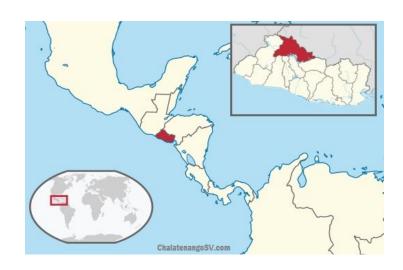
Época del año	Principio	Final	Días
Estación seca	14 noviembre	19 abril	157
Transición seca-lluviosa	20 abril	20 mayo	31
Estación lluviosa	21 mayo	16 octubre	149
Transición Iluviosa-seca	17 octubre	13 noviembre	28

Fuente: Caracterización de los riesgos geológicos y dimensionamiento de los recursos hidrogeológicos, (Ismael Sánchez, UCA, Octubre de 2005).

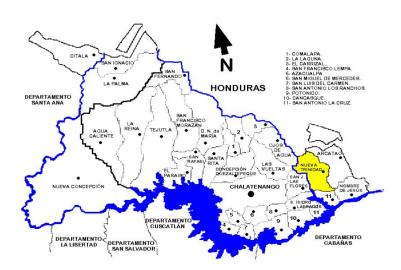
UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Chalatenango es un departamento localizado en la zona norte central de la República de El Salvador, entre los meridianos 80°40' y 89°30' de longitud oeste y los paralelos 14°25' y 13°55' de latitud norte. Limita al norte y este con la República de Honduras, al Sureste con el departamento de Cabañas, mientras que por el Sur limita con los departamentos de San salvador, Cuscatlán y La Libertad los cuales se encuentran divididos por la cuenca hidrográfica del Río Lempa, por último al oeste y suroeste limita con el departamento de Santa Ana. En la zona norte se extiende la cordillera septentrional fronteriza, denominada Alotepeque Metapán. En ella está ubicado el Cerro El Pital, el más alto del país con una altura de 2,730 msnm. Hacia el sur se encuentra el valle del afluente del Río Lempa. Ocupa el 4° lugar en extensión territorial del país con una superficie de 1985.74 km 2.

Administrativamente se encuentra dividido en 33 municipios y 191 cantones, siendo su cabecera departamental el municipio de Chalatenango. Constituyéndose por decreto legislativo el 14 de febrero de 1855, (CASTRO, FEBRERO DE 2015).



Ubicación Geográfica del Departamento de Chalatenango.



División Geográfica del Departamento de Chalatenango

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

- Temperatura.

Es una de las magnitudes más utilizadas para describir el estado de la atmósfera. La temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre las estaciones y también entre ubicaciones geográficas. Formalmente, la temperatura es una magnitud relacionada con la rapidez del movimiento de las partículas que constituyen la materia, cuanta mayor agitación presenten ésta, mayor será la temperatura, (Instrumento de medición termómetro), (Díaz, 2011).

- Temperatura máxima.

Es la mayor temperatura del aire alcanzada en un lugar en un día (máxima diaria), en un mes (máxima mensual) o en un año (máxima anual). En condiciones normales, y sin tener en cuenta otros elementos del clima, las temperaturas máximas diarias se alcanzan en las primeras horas de la tarde; las máximas mensuales suelen alcanzarse durante julio o agosto en la zona templada del hemisferio norte y en enero o febrero en el hemisferio sur, (Díaz, 2011).

- Temperatura mínima.

Se trata de la menor temperatura alcanzada en un lugar en un día, en un mes o en un año de un lugar determinado. También en condiciones normales, las temperaturas mínimas diarias se registran en horas del amanecer, las mínimas mensuales se obtienen en enero o febrero en el hemisferio norte y en julio o agosto en el hemisferio sur, (Díaz, 2011).

- Temperatura media.

Se trata de los promedios estadísticos obtenidos entre las temperaturas máximas y mínimas. Con las temperaturas medias mensuales (promedio de las temperaturas medias diarias a lo largo del mes) se obtiene un gráfico de las temperaturas medias de un lugar para un año determinado. Y con estos mismos datos referidos a una sucesión de muchos años (30 o más) se obtiene un promedio estadístico de la temperatura en dicho lugar, (Díaz, 2011).

- Lluvia.

La lluvia es un fenómeno atmosférico de tipo hidrometeorológico que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. Se forma por partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia, sino virga, y, si el diámetro es menor, sería llovizna. La lluvia se mide en litros caídos por metro cuadrado. La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y, especialmente, la humedad relativa, (Díaz, 2011).

Presión atmosférica.

La presión atmosférica es la fuerza por unidad de superficie que ejerce el aire que forma la atmósfera sobre la superficie terrestre. La presión atmosférica en un lugar determinado experimenta variaciones asociadas con los cambios meteorológicos. Por otra parte, en un lugar determinado, la presión atmosférica disminuye con la altitud, como se ha dicho. En la práctica se utilizan unos instrumentos, llamados altímetros, que son simples barómetros aneroides calibrados en alturas; estos instrumentos no son muy precisos, (Instrumento de medición barómetro), (Díaz, 2011)

Humedad relativa (RH).

La humedad relativa es la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de equilibrio del agua a una temperatura dada. La humedad relativa depende de la temperatura y la presión del sistema de interés. La misma cantidad de

vapor de agua produce una mayor humedad relativa en el aire frío que en el aire caliente. Un parámetro relacionado es el del punto de rocío, (Instrumento de medición higrómetro), (Díaz, 2011).

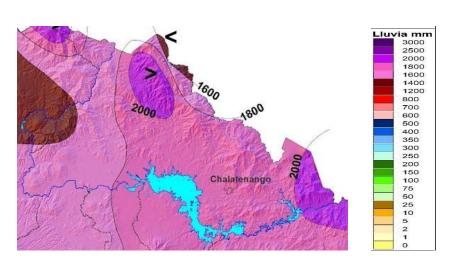
- Punto de rocío.

El punto de rocío o temperatura de rocío es la más alta temperatura a la que empieza a condensarse el vapor de agua contenido en el aire, produciendo rocío, neblina, cualquier tipo de nube o, en caso de que la temperatura sea lo suficientemente baja, escarcha, (Díaz, 2011)

.

PRECIPITACIÓN PROMEDIO EN CHALATENANGO (1981 A 2010)

ANUAL



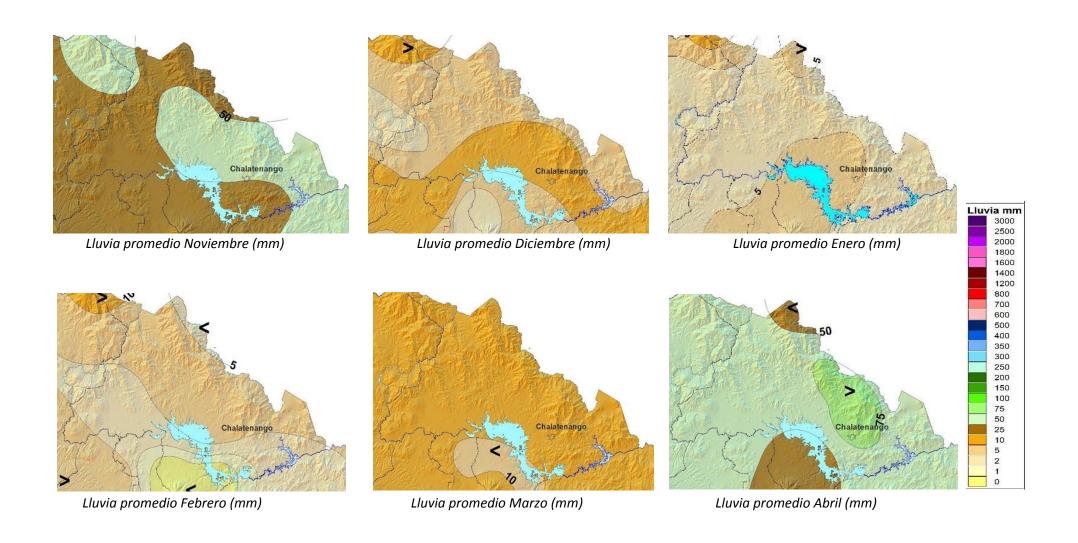
Lluvia promedio anual (mm)

ANÁLISIS DE DATOS

Con el objetivo de dar a conocer más a detalle las condiciones climáticas en la zona es necesario disponer de un estudio anual de precipitaciones y así comprender el comportamiento climático que se presenta en el departamento, gracias a los datos recogidos de las 3 estaciones. A su vez entra en relación la topografía del lugar, ya que, la distribución geográfica de la zona al tener altitudes muy bajas y muy altas hace que las precipitaciones varían; el mayor registro se obtiene de las zonas altas que constan de una altitud de 965 m hasta 2730 m y el menor se registra las zonas bajas del departamento de Chalatenango; que dichas altitudes constan de 200 a 500 m.

El mayor valor anual registrado en las zonas altas de Chalatenango es de 2000 mm y el menor en las zonas bajas de 1400 mm de lluvia, según los promedios proporcionados por el SNET. El lapso de días lluviosos que se tienen promediados desde 1981 son de 20 días durante el año, sin embargo esto puede variar con el fenómeno meteorológico del Niño y la Niña. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

PRECIPITACIÓN MEDIA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO

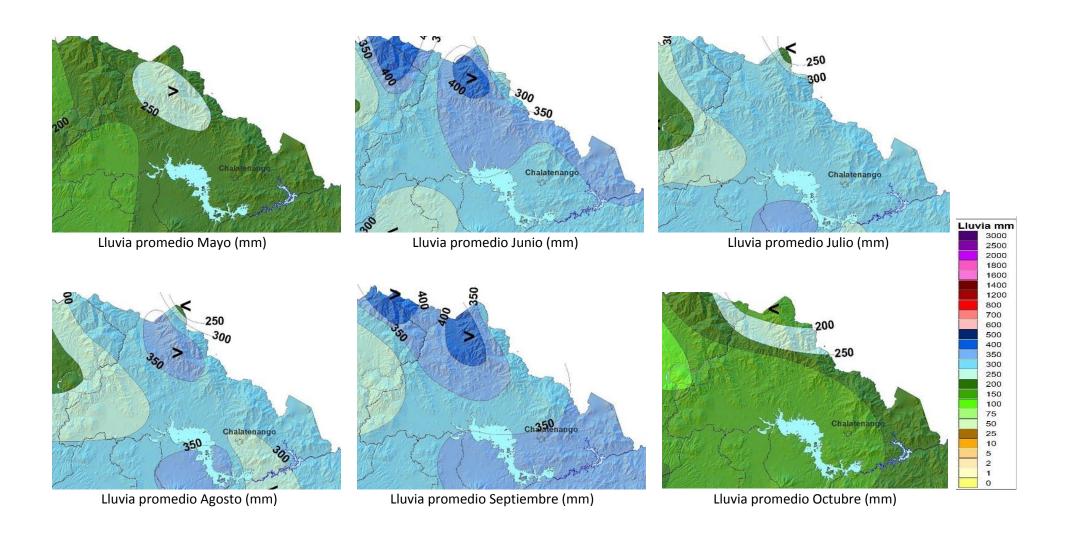


ANÁLISIS DE DATOS

La precipitación varía con los meses de la época seca como podemos observarlos con una notable variabilidad a comparación de los meses de la época húmeda. Según las estaciones meteorológicas situadas en el departamento el valor menor de lluvia registrado durante la época seca es de 1 mm y se registran en las partes bajas cercanas al embalse del río Lempa en el departamento de Chalatenango.

En la época seca que se presenta en el país el mes más seco del año es febrero con registro de 0 mm de lluvia. Se ve con claridad el cambio de estación ya que las lluvias comienzan a decaer en el mes de octubre, y en el cual se concluye la época lluviosa en El Salvador hasta tener un mínimo registro de lluvia en el mes de enero y se empiezan sentir las temperaturas que se van elevando lo que significa el inicio de la época seca. Según datos del SNET en verano se registra un día como promedio de precipitación y con 1 mm de lluvia. Se presenta un intervalo de disminución de lluvias entre julio y agosto que se conoce con el nombre de: Canícula. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

PRECIPITACIÓN MEDIA PARA LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO



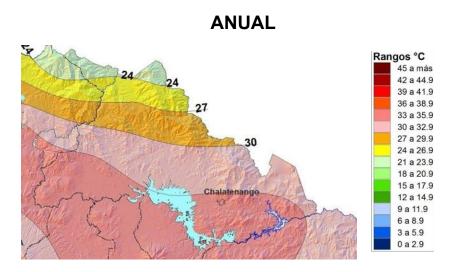
ANÁLISIS DE DATOS

Para caracterizar el régimen climático del departamento de Chalatenango es importante considerar los promedios anuales y mensuales de precipitación en la época seca y lluviosa por lo cual se incluyen los mapas correspondientes con los datos ya promediados de los años de 1981-2010 con una considerable diferencia en los datos entre la época lluviosa y seca.

La precipitación en la época lluviosa varía según los meses y las zonas del departamento dependiendo de la altitud, las estaciones meteorológicas que se encuentran ubicadas en el departamento registran los mm de lluvia, por lo cual el valor más elevado registrados son de 400 mm en los meses de junio-septiembre en los cuales se pueden ver un incremento de las precipitaciones a comparación del mes de mayo en que comienza la época lluviosa; y se observa en las partes altas que consta con altitudes de 965 a 2730 m, y el valor mínimo registrado es de 100 mm en las zonas bajas del departamento con una altitud de 200 a 500 m.

Esto varía a lo largo de los meses, el mes con mayores precipitaciones es septiembre con más de 400 mm, el promedio de días lluviosos entre los meses de junio-septiembre es de 20 días en la época húmeda y el aumento de mm de lluvia se nota en las partes montañosas de Chalatenango. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MÁXIMA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)



Temperatura Máxima promedio anual (°C), serie 1981-2010 en El Salvador

ANÁLISIS DE DATOS

La temperatura máxima anual es el promedio de las temperaturas máximas de la serie del año 1981 al 2010. La zonas más cálidas (color

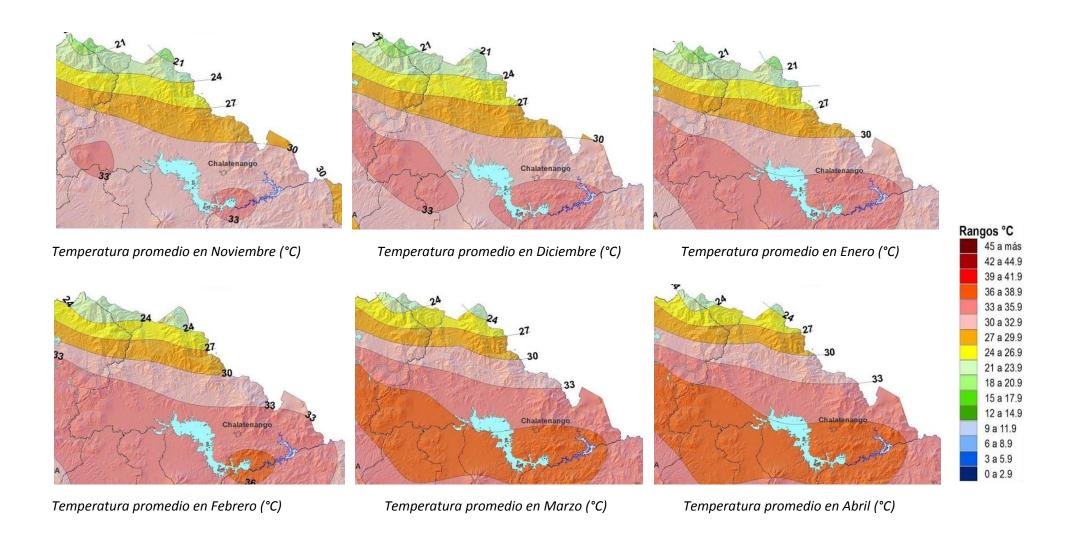
rosado oscuro) con temperaturas entre los 33°C y los 35.9°C y con altitudes de entre 204 msnm a 473 msnm se encuentran al sur de Chalatenango, en los municipios de Nueva Concepción, San Francisco Lempa, San Luis del Carmen, San Miguel de Mercedes, Potonico,

Chalatenango, San Isidro; la franja central del departamento se presenta con temperaturas entre 30°C y 32.9°C.

En cuanto a la franja de la mitad norte del departamento (colores naranja y amarillo), en donde se encuentran los municipios de La Laguna, San Francisco Morazán, Agua Caliente, La Reina, Dulce nombre de María, La Palma, San Fernando donde las altitudes van desde 381 msnm hasta alcanzar los 1,062msnm las temperaturas son relativamente más bajas yendo desde los 24°C hasta los 26.9°C. Los municipios que presentan un registro de temperaturas menos cálidas (hasta 21 a 23.9°C) son Citalá y el Norte del municipio de San Ignacio.

En general, el departamento se mantiene cálido sobre todo en la zona cercana al Embalse debido a su baja altitud, mientras que en la zona norte por la vegetación se mantienen temperaturas menos cálidas. Según datos obtenidos de las tres estaciones meteorológicas ubicadas en el departamento (G3 en Nueva Concepción, G4 en La Palma y G13 en Las Pilas) Abril posee el registro con la temperatura más alta históricamente. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s.f.).

TEMPERATURA MÁXIMA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO



ANÁLISIS DE DATOS

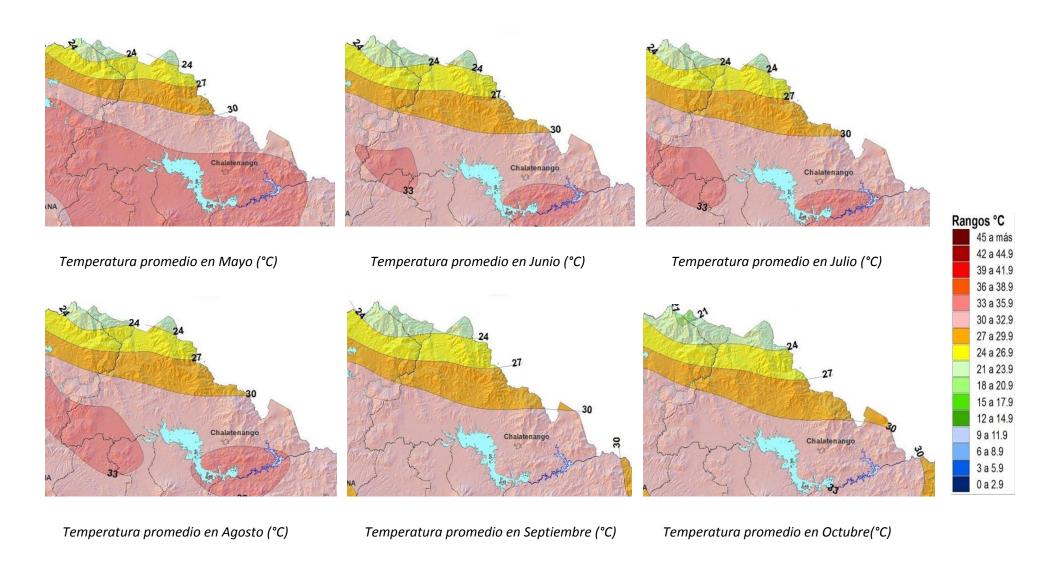
Los mapas anteriores muestran la temperatura máxima promedio registrada en época seca de Noviembre a Abril, en los registros de los años de 1981 a 2010. Los municipios de Citalá, San Ignacio, La Palma y San Fernando, son municipios que se caracterizan por mantener las zonas menos cálidas durante esta época (color verde claro) debido a que sus altitudes llegan hasta 2730 msnm, además de poseer una vegetación poblada de árboles de coníferas, encinos, pinos, ciprés, y robles, lo que es catalogado como un bosque húmedo, con temperaturas que ascienden solamente hasta los 21 a 23.9°C en promedio.

En la zona central, donde se ubican los municipios de Agua Caliente, San Francisco Morazán, La Reina, La Laguna (franja color rosado claro) sus altitudes descienden permitiendo que la temperatura asciende hasta los 30 a 32.9°C.

Por otra parte, en la zona sur del departamento, a los alrededores del embalse Cerrón Grande y Presa 5 de Nov. donde se ubican los municipios de Miguel de Mercedes, San Francisco Lempa, Potonico, Chalatenango, sur de Tejutla, cuyas temperaturas ascienden a medida se acercan los meses más cálidos (Marzo y Abril) llegando hasta el rango de los 36°C en promedio.

En términos generales, las temperaturas son mayores en medida se desciende al sur del departamento indistintamente del mes de la época seca, sin embargo en los meses más calurosos y secos (Marzo y Abril) la franja color naranja oscuro se concentra únicamente en la parte sur, cerca del Embalse. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MÁXIMA PARA LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO -OCTUBRE) EN CHALATENANGO



ANÁLISIS DE DATOS

Los mapas anteriores muestran la temperatura máxima promedio registrada en época lluviosa de los meses de Mayo a Octubre, en los datos de la serie de 1981 a 2010. Los municipios de Citalá, San Ignacio, son municipios que mantienen temperaturas cálidas menores (color verde claro) debido a que sus altitudes llegan hasta los 2730 msnm, además de poseer una vegetación que propicia temperaturas que ascienden hasta los 24 a 26.9°C en promedio solamente.

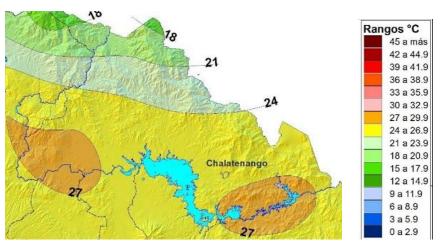
Los municipios de La Palma, San Fernando y la zona norte de otros cuatro municipios se caracterizan por mantener las mismas temperaturas (franjas color amarillo y naranja) durante casi todo el año aproximadamente.

Por otra parte, en la zona sur del departamento, a los alrededores del embalse Cerrón Grande y Presa 5 de Nov. donde se ubican los municipios de Miguel de Mercedes, San Francisco Lempa, Potonico, Chalatenango, sur de Tejutla, las temperaturas ascienden a medida se acercan los meses menos cálidos y más lluviosos llegando hasta el rango de los 30 a 32.9 °C en promedio.

En términos generales, las temperaturas máximas promedio disminuyen en medida se asciende al norte del departamento y se incrementan las lluvias. Aún en el mes de la canícula, a lo largo del registro no se presenta variabilidad en el promedio de la temperatura máxima. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MEDIA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)

ANUAL



Temperatura Media promedio anual (°C), serie 1981-2010 en El Salvador

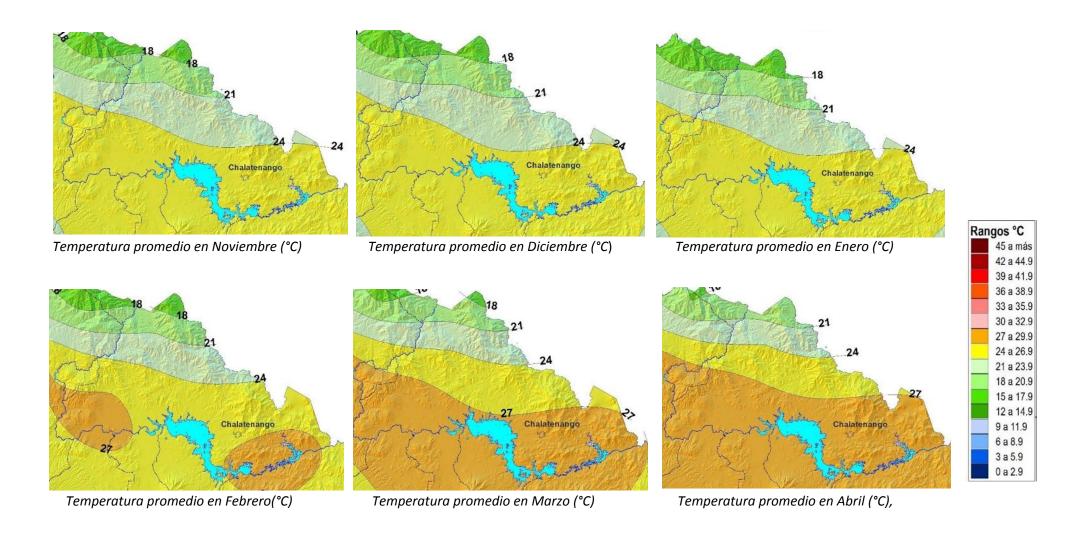
ANÁLISIS DE DATOS

Se observa una tendencia de incremento en las temperaturas debido al cambio de estaciones (seca y lluviosa), la variación en la temperatura anual registrada en las 3 estaciones meteorológicas ubicadas en el departamento es alrededor de 3.5 °C. Con una disminución en los meses de junio, julio y agosto. También como consecuencia del fenómeno de la canícula se registra un descenso de las lluvias en los meses de julio y agosto, y el aumento en las temperaturas que se pueden ver con mayor claridad en la zona oriental

del país y las zonas con altitudes bajas cerca del nivel del mar siendo las más afectadas debido a esto se generan pérdidas en las actividades agrícolas.

En la zona sur del departamento de Chalatenango se registra el aumento de las temperaturas en la estación seca que puede atribuirse a la influencia que el embalse tiene sobre esta zona; a comparación de la zona alta que su clima permanece entre los 18 a 20.9 °C la mayoría del año con una leve disminución entre los meses de diciembre a enero. El embalse del Río Lempa incide en los municipios cercanos por que presentan un clima bastante cálido, y además que sus altitudes son bajas. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MEDIA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO



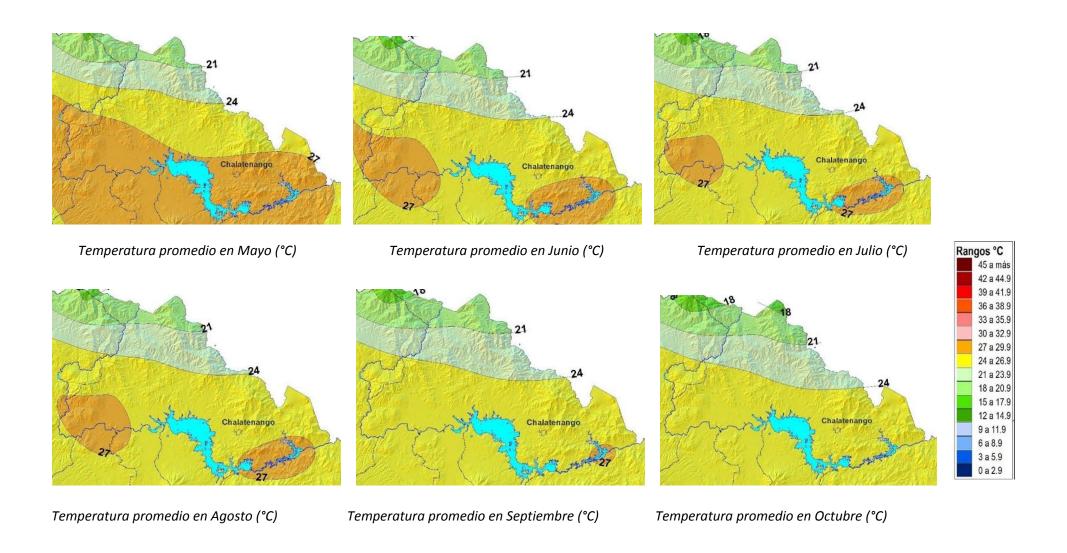
ANÁLISIS DE DATOS

La estación seca inicia en la mayor parte del país en los primeros días de noviembre, atrasándose hasta unos 15 días o más en la zona oriente. Se ve un incremento considerable de las temperaturas cuando se da el inicio de la época seca.

Noviembre, este mes se caracteriza por escasa nubosidad, por la ausencia casi absoluta de lluvias y por la disminución gradual de la temperatura para que los días sean más frescos en las zonas bajas y con una notable disminución en las zonas montañosas.

La mayor temperatura media registrada por las estaciones situadas en la zona es de 27°C-29.9°C en las zonas bajas del departamento con altitudes de 200 a 500 m, comenzando el mes de febrero en el cual comienza la época lluviosa. Y la mínima registrada en la parte norte de Chalatenango con altitudes de 965 a 2730 m es 15°C durante la época seca del año; en el año 2010 se registró el récord de la temperatura más fría en la estación de Las Pilas con 1.2 °C. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MEDIA EN ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO



ANÁLISIS DE DATOS

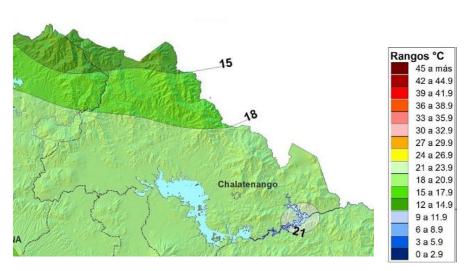
Con el comienzo de la época húmeda podemos ver una disminución notable de las temperaturas diarias que se registran en el departamento de Chalatenango con la ayuda de las estaciones ubicadas en la zona se obtienen valores máximos en rangos de 27 a 29.9°C hasta una disminución de temperatura de 24 a 26.9°C en la zona baja cerca del embalse del Río Lempa que consta con una altitud de 200 a 500 m, mientras que en la zona alta del departamento con altitudes de 965 a 2730 m se registra un cambio de temperatura entre los 21°C a 18°C como valores mínimos, sin embargo estos valores pueden variar si el año es Niño o Niña.

En octubre es el mes inicia la transición de la temporada lluviosa a la época seca y se observa una disminución en las precipitaciones diarias y por lo tanto se nota un aumento considerable en las temperaturas de todo el municipio y en todo el país, también se observa un cambio en la humedad del aire debido a la presencia del embalse en la zona baja de departamento de Chalatenango.

Se da un aumento de temperatura aunque por muy poco tiempo entre los meses de julio y agosto por el fenómeno de la canícula; que es el periodo más caluroso del año que puede llegar a afectar los cultivos; y a su vez la economía de las personas que viven de esta actividad. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MÍNIMA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)

ANUAL



Temperatura Mínima promedio anual (°C), serie 1981-2010 en El Salvador

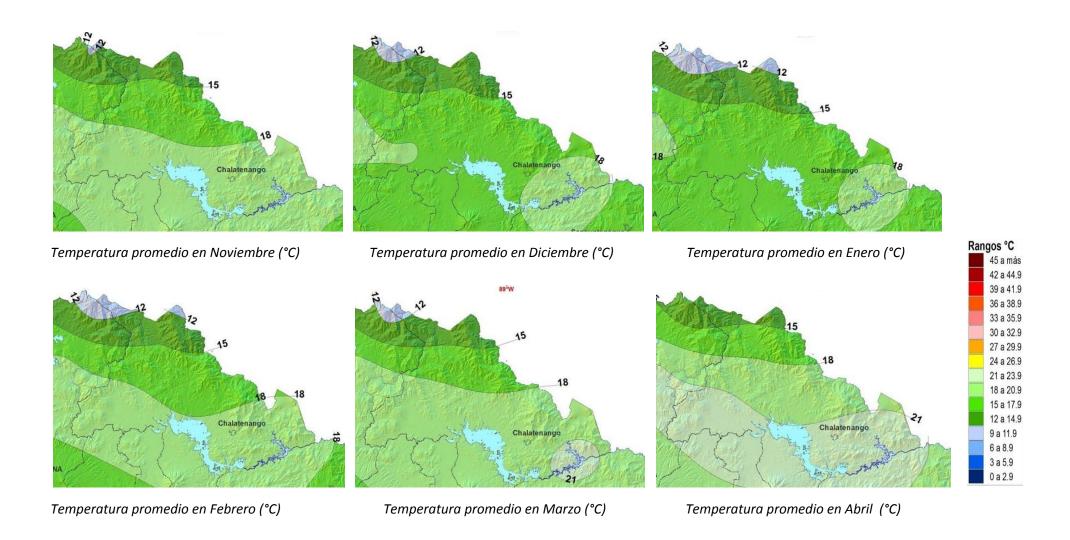
ANÁLISIS DE DATOS

La temperatura mínima anual es el promedio de las temperaturas mínimas de la serie del año 1981 al 2010. Las zonas más frías (color verde oscuro) con temperaturas entre los 12 ° C y los 14.9° C y con altitudes que llegan hasta los 2730 msnm se encuentran al norte de Chalatenango, en los municipios de Citalá y San Ignacio; la franja de color verde del departamento, donde se ubican municipios como La Palma y San Fernando se presenta con temperaturas entre 15 y 17.9°C.

Por otra parte, toda la mitad sur del departamento, la temperatura muestra un registro promedio de temperatura mínima que está entre los 21 a 23.9°C (franja color verde claro).

Según datos obtenidos de las tres estaciones meteorológicas ubicadas en el departamento (G3 en Nueva Concepción, G4 en La Palma y G13 en Las Pilas) Noviembre posee el registro con la temperatura más baja históricamente. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MÍNIMA PARA LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO



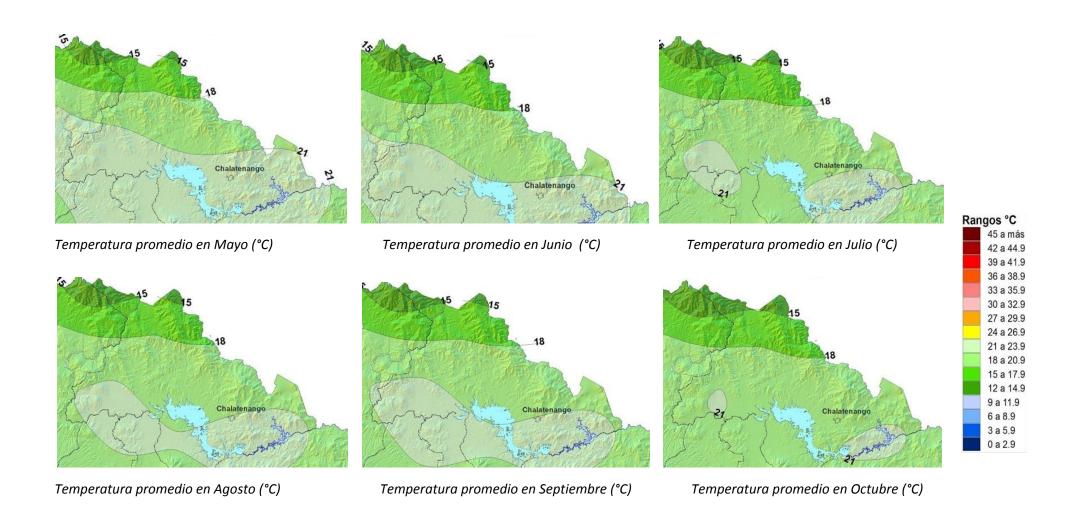
Los mapas anteriores muestran la temperatura mínima promedio registrada en época seca de Noviembre a Abril, en los registros de los años de 1981 a 2010. Los municipios de Citalá, San Ignacio, son municipios que se caracterizan por mantener las zonas menos cálidas durante esta época (color verde oscuro) debido a que sus altitudes llegan hasta 2730 msnm, además de poseer una vegetación poblada de árboles de coníferas, encinos, pinos, ciprés, y robles, lo que es catalogado como un bosque húmedo, con temperaturas que desciende solamente hasta los 12 a 14.9°C en promedio.

En la zona norte y central, donde se ubican los municipios de La Palma, San Fernando, Agua Caliente, San Francisco Morazán, La Reina, La Laguna (franja color verde lima) sus altitudes descienden permitiendo que la temperatura llegue hasta los 18 a 20.9 °C.

Por otra parte, en la zona sur del departamento, a los alrededores del embalse Cerrón Grande y Presa 5 de Nov. donde se ubican los municipios de Miguel de Mercedes, San Francisco Lempa, Potonico, Chalatenango, sur de Tejutla, cuyas temperaturas ascienden a medida se acercan los meses más cálidos (Marzo y Abril) llegando hasta el rango de los 21 a 23.9 °C en promedio.

En términos generales, las temperaturas son menores en medida se asciende al norte del departamento indistintamente del mes de la época seca, sin embargo en los meses más calurosos y secos (Marzo y Abril) la franja color verde claro se concentra únicamente en la parte sur, cerca del Embalse. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

TEMPERATURA MÍNIMA PARA LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO



Los mapas anteriores muestran la temperatura mínima promedio registrada en época lluviosa de los meses de Mayo a Octubre, en los datos de la serie de 1981 a 2010. La zona norte de los municipios de Citalá, San Ignacio, son municipios que mantienen las temperaturas más frías (color verde oscuro); parte de estos dos municipios junto a La Palma y San Fernando, debido a sus altitudes que llegan hasta los 2730 msnm, además de poseer una vegetación que propicia temperaturas que descienden hasta los 15 y 17.9°C en promedio.

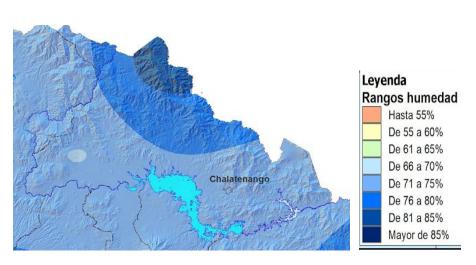
Los municipios de La Palma, San Fernando y la zona norte de otros cuatro municipios se caracterizan por mantener las mismas temperaturas (franjas color verde lima y verde claro) durante casi todo el año aproximadamente.

Por otra parte, en la zona sur del departamento, a los alrededores del embalse Cerrón Grande y Presa 5 de Nov. donde se ubican los municipios de Miguel de Mercedes, San Francisco Lempa, Potonico, Chalatenango y el sur de Tejutla, las temperaturas descienden a medida se acercan los meses menos cálidos y más lluviosos llegando hasta el rango de los 21 a 23.9°C en promedio. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

En términos generales, las temperaturas mínimas promedio disminuyen en medida se asciende al norte del departamento y se incrementan las lluvias. Aún en el mes de la canícula, a lo largo del registro no se presenta variabilidad en el promedio de la temperatura en la mayor parte del territorio Chalateco, a excepción del área comprendida de los municipios cercanos a la cuenca hidrográfica.

HUMEDAD RELATIVA EN CHALATENANGO (1981 A 2010)

ANUAL



Humedad relativa promedio anual (%)

ANÁLISIS DE DATOS

La humedad relativa del aire media anual es el promedio de las humedades relativas diarias desde 1981 al 2010. La zonas más húmedas (color azúl oscuro) con latitudes de entre 965 m a 2730 m se encuentran en el norte de chalatenango, en el municipio de San Ignacio, con una humedad relativa de entre 81 a 85%; La franja (azul brillante) de los municipios de las zonas Este de Citalá, parte baja de San Ignacio, La Palma, San Fernando y las zonas norte de La Reina, Agua Caliente y San Francisco Morazán, presentan un

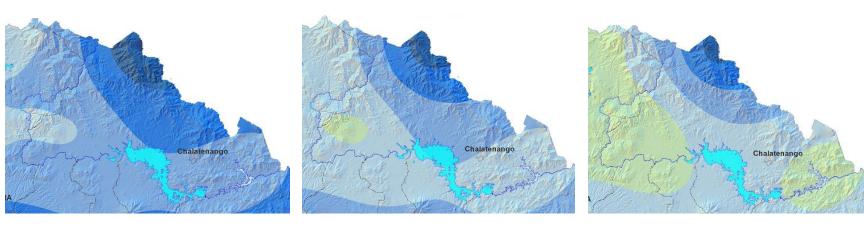
promedio de humedad relativa de entre 76 a 80%, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s.f.). Zonas nubosas donde la presencia de nieblas y lloviznas son frecuentes, zonas de bosque monteverde y cultivo, (Misael Alemán, 2010).

.

En cuanto a la franja del sur (color celeste) de este departamento, en donde se encuentran los municipios de Nueva concepción, El Paraíso, Chalatenango, el embalse del río El Lempa, y la represa 5 de Noviembre, con una latitud de entre 250 a 500 m. Son zonas húmedas, humedades medias comprendidas entre 71 a 75 %. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s.f.). Zonas de matorral, arbustos, masas de agua dulce, bosque termófilo, cultivo y varias ciudades; zonas de alta evaporación de agua, por lo que se tiene humedad relativa todo el año, (Misael Alemán, 2010)

En general, el departamento se mantiene constantemente húmedo todos los años, la zona norte por la vegetación, y la zona sur por su baja latitud y varias áreas de masas de agua, estos factores provocan que haya una mayor cantidad de agua en el aire y haya mucha humedad relativa, teniendo un promedio alto de humedad.

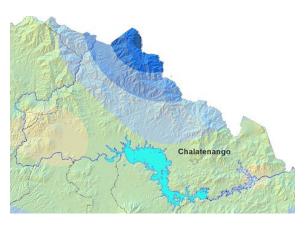
PROMEDIO DE LA HUMEDAD RELATIVA DE LA ÉPOCA SECA (NOVIEMBRE - ABRIL) EN CHALATENANGO DE 1981 A 2010



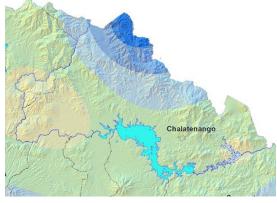
Humedad relativa promedio de Noviembre (%)

Humedad relativa promedio de Diciembre (%)

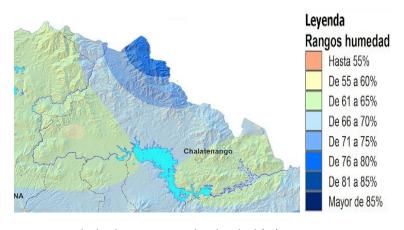
Humedad relativa promedio de Enero (%)



Humedad relativa promedio de Febrero (%)



Humedad relativa promedio de Marzo (%)



Humedad relativa promedio de Abril (%)

La humedad relativa del aire media en época seca es el promedio de las humedades relativas diarias en Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril, en los años de 1981 a 2010. La zona norte del departamento con alturas comprendidas de entre 700 a 2730 msnm, siendo los municipios de Citalá, San Ignacio, La Palma y San Fernando. Estos municipios son característicos por tener las zonas más húmedas, humedades medias superiores al 70% (Tonos de azul), zonas nubosas donde la presencia de nieblas y lloviznas son frecuentes en noviembre, Diciembre y Enero, pero en el Cerro El Pital la humedad relativa es mayor del 76% incluso en Marzo y Abril siendo los meses más secos del año, mientras que en noviembre puede llegar a una humedad de entre 81 a 85%, esto se debe a que posee una vegetación poblada de coníferas, encinos, Pinos, Ciprés, y robles, lo cual lo cataloga como un bosque húmedo, siendo este el motivo por el cual siempre mantiene una humedad relativa tan alta, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

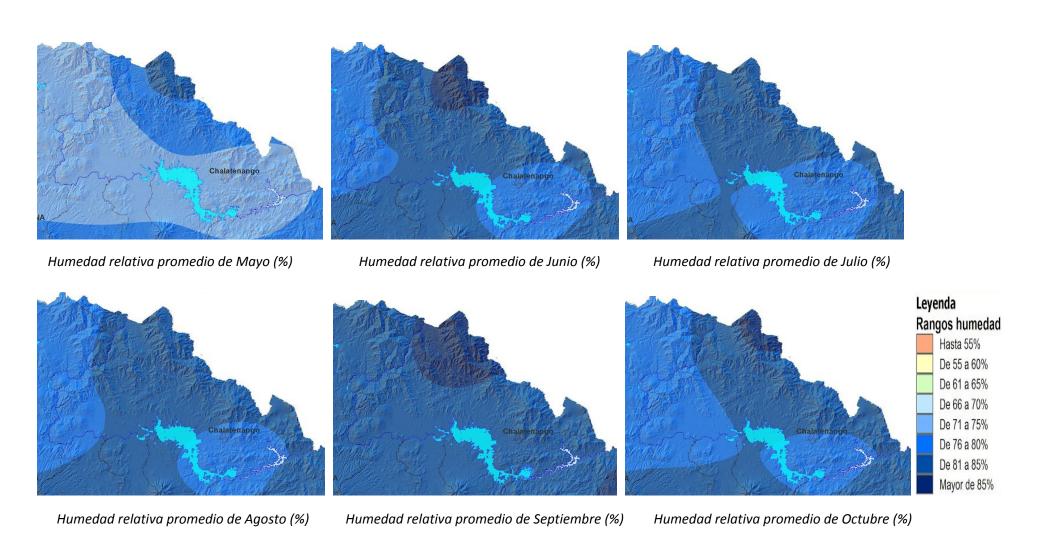
Las zonas semihúmedas las encontramos en la parte central del departamento, con una altura de entre 400 a 700 msnm, entre los municipios tenemos a La Reina, La Laguna, El Carrizal y Comalapa, municipios con una humedad relativa de entre 71 a 75% en Noviembre y Diciembre, mientras que de Enero a Abril se mantiene una temperatura promedio de entre 66 a 70%, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s.f.). Son zonas secas durante esa época, zonas de cultivo, ganaderas, de vegetación arbustiva, árboles altos. Su humedad relativa se desencadena por alta evaporación de agua y transpiración de la vegetación, (Misael Alemán, 2010)

Las zonas menos húmedas se encuentran al sur del departamento con una altura de entre los 100 a 400 msnm, entre los municipios en esa áreas tenemos a Nueva Concepción, y los municipios alrededor del embalse del río Lempa y de la represa 5 de Noviembre, éstos mantienen un promedio de humedad de entre 71 a 76% en el mes de Noviembre, siendo este mes el más húmedo en todo el año, mientras que en Diciembre, Enero y Abril mantiene una humedad promedio de entre 66 a 70% y en Febrero y Marzo mantiene una

humedad de entre 61 a 65%, pero en Nueva concepción y el área de la represa 5 de Noviembre, son las únicas zonas a la que la humedad llega a de entre 55 a 60% en los meses de Febrero Marzo y Abril, los meses más secos del año, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Zonas desérticas, no hay vientos alisios, bosques termófilos, arbustos, pastizales, cultivos de tierra caliente, cerros sin vegetación y de laderas, (Misael Alemán, 2010).

En general, se destaca que la humedad relativa ha mantenido un promedio en la época seca mayor al 55% durante todos estos años, ha permitido que hayan años de buenas cosechas en los cultivos, pero en las zonas planas o de baja altitud tiene su desventaja ya que llega a ser sofocante.

PROMEDIO DE LA HUMEDAD RELATIVA DE LA ÉPOCA LLUVIOSA (MAYO - OCTUBRE) EN CHALATENANGO DE 1981 A 2010



La humedad relativa del aire media en época lluviosa es el promedio de las humedades relativas diarias en Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, en los años de 1981 a 2010. La zona norte del departamento con alturas comprendidas de entre 700 a 2730 msnm, teniendo estos parámetros los municipios de Citalá, San Ignacio, La Palma y San Fernando, éstos son característicos por tener las zonas más húmedas durante toda la época lluviosa, humedades medias mayores a 81% (Tonos de azules oscuros), zonas nubosas donde la presencia de nieblas propician muchas lluvias y constantes lloviznas durante estos meses, sumado a esto el viento y la alta vegetación provocan mucho frío, más que todo en El Cerro El Pital, allí en los meses de Junio, Septiembre y Octubre en las madrugadas hay una disminución de la temperatura y humedad relativa es mayor de 85%, llegando a saturarse el aire a tal punto de no poder absorber más agua que hay en el ambiente, provocando el punto de rocío, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Estos municipios son característicos de una amplia y densa vegetación de coníferas, encinos, Pinos, Ciprés, y robles, lo cual lo cataloga como un bosque húmedo y en esta época toda la vegetación se torna verde, volviendo el ambiente más húmedo, siendo este el motivo por el cual siempre mantiene una humedad relativa tan alta, (Misael Alemán, 2010).

En el sur del departamento, con alturas de entre 100 a 700 msnm, en Mayo la humedad relativa se mantiene de entre 71 a 75%; se mantiene una franja (Azul brillante) entre la zona norte y la sur con una humedad de entre 76 a 80%, se debe a que es el mes en el cual empieza a tomar fuerza la época lluviosa y empiezan a descender las temperaturas.

Mientras que de Junio a Octubre, los meses de mayor precipitación, la humedad aumenta hasta un promedio de entre 81 a 85% en casi todo el territorio a excepción el suroeste en Nueva Concepción y la zona sureste desde el embalse del río El Lempa llegando hasta la represa 5 de Noviembre en los meses de Julio, Agosto y Octubre, con una humedad relativa de 76 a 80%. En Septiembre se tiene una humedad relativa mayor de 81% en todo el territorio Chalateco, (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

La zona sur durante esta época se caracteriza por ser zonas de cultivo, ganadería, amplias áreas de pasto, vegetación arbustiva verde, árboles altos, ciudades, considerable crecimiento de sus masas de agua, (Misael Alemán, 2010). Y al ser tierras bajas hay un aumento de evaporación por todos estos factores provoca más humedad relativa.

En general se tiene una humedad promedio durante esta época, mayor de 71%, esto beneficia al crecimiento de las plantas, ya que un nivel adecuado de humedad permite que se lleve a cabo la fotosíntesis en las plantas, también influye indirectamente en los animales que se alimentan gracias a este proceso. Por otro lado es responsable de procesos tan importantes como la formación de precipitaciones, (Díaz, 2011).

CONCLUSIONES

- Se realizó, con éxito, un análisis de los diferentes parámetros meteorológicos ya que el clima del departamento de Chalatenango varía en todo su territorio, alcanzando temperaturas mínimas en las zonas de mayor altura y temperaturas máximas en las zonas de poca elevación, de esta variación dependen los cultivos en el territorio.
- Se expusieron los fenómenos climáticos que han sucedido en el departamento de Chalatenango durante los años de registro ya que al igual que la temperatura, la humedad relativa varía notablemente, en la zonas de mayor altura, la humedad relativa llega a porcentajes tan altos que llega a un punto de saturación el cual provoca escarchas en los meses de diciembre y enero, mientras los siguientes meses hay mucha neblina por la alta concentración de humedad relativa. Esto es causado por los bosques nebulosos que allí se encuentran, sumado a la altura de más de 2000 msnm. En cuanto a las zonas bajas se tiene humedades relativas bajas sobre todo en la época seca, ya que el aumento de temperatura no permite un alto porcentaje por la rapidez en la evaporación del agua en el aire, sumado a esto en muchas zonas alrededor del embalse no hay corrientes de aire que ayuden a disminuir la temperatura, pudiéndose sentir alta temperatura y humedad relativa.
- Se determinaron las consecuencias de las variaciones climáticas en la zona alta y baja del departamento, ya que en los municipios cercanos al embalse presenta vegetación seca que puede ser la principal razón de los incendios que se tienen registrados en la zona. En cambio la parte alta del departamento presenta climas muy fríos y con presencia de granizo en el mes de diciembre-enero en el cual se presentan los frentes frío.
- Se comprobó que los datos usados para el análisis concuerdan con los fenómenos climáticos ocurridos durante el periodo estudiado, en la época lluviosa se ha notado, durante los años registrados, que en los meses de Junio y Septiembre son los más copiosos en todo el territorio Chalateco, en la zona norte se se alcanzan lluvias de hasta 400 mm, y en el sur de hasta 350 mm, esto se debe a la misma magnitud de la temperatura y humedad relativa presentes en estos lugares, es decir, que estos parámetros meteorológicos dependen el uno del otro para formarse.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, para hacer un análisis climático más preciso se haga uso de varios parámetros, como de cantidad de lluvia, temperatura, presión atmosférica y humedad relativa, ya que con los datos registrados de dichos parámetros se mostrará el nivel o impacto de los fenómenos climáticos que han acontecido y así tener un mejor pronóstico de los que se ocurrirán en un futuro.
- Promover una educación ambiental a los pobladores para una mejor comprensión de los temas principalmente climáticos, y así puedan entender y analizar las variaciones que se registran a lo largo del año, ya que Chalatenango es un departamento con diferentes altitudes y por ende con fenómenos climáticos con diferente intensidad en las zonas norte y sur.
- Es necesario que los ciudadanos tengan acceso a los datos meteorológicos, para que puedan hacer un buen uso de ellos como el análisis y pronósticos de eventos climáticos, y así tomen las medidas necesarias para enfrentar su impacto, ya que algunos sectores como el agrícola o el pesquero deben adaptarse a el clima para llevar a cabo su trabajo.
- Para que las investigaciones, artículos, programas y/o trabajos como el presentado, tengan mayor importancia y genere conocimiento para los ciudadanos más jóvenes del país, sería de suma importancia que sean llevados a las escuelas para que los estudiantes tengan más información para su estudio e inicien el conocimiento sobre las variables climáticas que afectan al país.

AGRADECIMIENTOS

Con mucho cariño se hace un especial agradecimiento al Lic. Luis García por su orientación en el curso de Cambio Climático, en el cual nos ha explicado durante mucho tiempo la interpretación de datos correspondiente y adecuada para llevar a cabo un análisis y una explicación de los diferentes fenómenos climáticos en el territorio. Para este grupo, esta formación es de vital importancia para el ejercer la profesión de investigadores del cambio climático y su impacto. Así mismo se le hace un agradecimiento a todos los miembros de grupo, ya que han trabajado arduamente por varios días para completar este documento y por ser dóciles a la hora de formar un equipo de trabajo cuyo propósito ha sido la elaboración de este atlas del cambio climático en el departamento de Chalatenango, el cual recopiló toda la información gracias a los datos encontrados en los medios de bases electrónicos de paginas gubernamentales, También se agradece al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por proporcionarnos los datos más importantes con los cuales se llevó a cabo todo el análisis de este Atlas Climático.

A los habitantes del municipio El Paraíso en Chalatenango por interesarse en este proyecto y brindarnos información relacionada al clima de ese lugar.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTRO, J. L. (FEBRERO DE 2015). *DESARROLLO LOCAL EN EL MUNICIPIO DE NUEVA TRINIDAD,.* Tesis, Universidad de El Salvador, Ciencias Sociales, San Salvador. Obtenido de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7855/1/14102689.pdf
- "El Salvador Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales." http://www.marn.gob.sv/inema2017.pdf. Fecha de acceso 22 may.. 2020.
- Díaz, A. (2011). BIOGEOGRAFÍA, 5.0. (A. Díaz, Editor) Obtenido de Biogeografía: www.biogeografia.net
- Ismael Sánchez, UCA. (Octubre de 2005). *Determinación del potencial solar y eólico en El Salvador.* Universidad de El Salvador y Universidad Centroamericana, San Salvador, El Salvador. Obtenido de http://energiasrenovables.cne.gob.sv/downloads/SWERAPotencialsolaryeolicoES
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *MARN*. (MARN) Obtenido de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: http://srt.marn.gob.sv/portal/web/index.php?rutina=climatologia
- Misael Alemán. (2010). *Chalatenango SV*. (M. Alemán, Editor, M. Alemán, Productor, & Chalatenango SV) Recuperado el 22 de 5 de 2020, de Chalatenango sv: https://chalatenango.sv/municipios-de-chalatenango

ANEXOS



Imagen 1. imagen satelital en 3D del departamento de Chalatenango, se observan las zonas más altas en tonos verde oscuro.



Imagen 2: División municipal del departamento de Chalatenango, (Misael Alemán. (2010)

MUNICIPIO	ALTURA (msnm) menor a 380	MUNICIPIO	ALTURA (msnm) 381 - 499	MUNICIPIO	ALTURA (msnm) mayor a 500
Cancasque	256	Agua Caliente	381	Arcatao	648
El Paraíso	260	Azacualpa	490	Citalá	716
Nombre de Jesús	139	Chalatenango	450	Comalapa	629
Nueva Concepción	338	Concepción Quezaltepeque	470	La Laguna	1057
Ojos de Agua	319	Dulce Nombre de María	440	La Palma	1059
Potonico	261	El Carrizal	461	Las Vueltas	600
San Antonio de la Cruz	262	La Reina	453	Nueva Trinidad	549
San Francisco Lempa	204	Las Flores	425	San Antonio los Ranchos	614
San Luis del Carmen	361	San Isidro Labrador	394	San Francisco Morazán	586
San Rafael	358	San Miguel de Mercedes	472	San Fernando	1062
Tejutla	379	Santa Rita	473	San Ignacio	1010

Cuadro 1. Datos de las altitudes de las cabeceras departamentales de cada municipio de Chalatenango msnm (metros sobre el nivel del mar). Elaborado con datos de Misael Alemán. (2010)