



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos  
Hidráulicos (ERIS)

**CARACTERIZACIÓN DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA EN EL CORREDOR SECO  
HONDUREÑO Y SU RELACIÓN CON EL FENÓMENO DE EL NIÑO/OSCILACIÓN DEL SUR**

**Ing. Estéfana Michelle Velásquez López**

Asesorado por el M.Sc. Elfego Odvin Orozco Fuentes

Guatemala, agosto de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CARACTERIZACIÓN DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA EN EL  
CORREDOR SECO HONDUREÑO Y SU RELACIÓN CON EL FENÓMENO  
DE EL NIÑO/OSCILACIÓN DEL SUR**

ESTUDIO ESPECIAL

PRESENTADO A LA ESCUELA REGIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y  
RECURSOS HIDRÁULICOS (ERIS)

POR

**ING. ESTÉFANA MISHELLE VELÁSQUEZ LÓPEZ**

ASESORADO POR EL M.SC. ELFEGO ODVIN OROZCO FUENTES

COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
**MAESTRO (MAGISTER SCIENTIFICAE) EN  
RECURSOS HIDRÁULICOS, OPCIÓN HIDROLOGÍA**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN DE ESTUDIO ESPECIAL**

EXAMINADOR	M.Sc. Elfego Odvin Orozco
EXAMINADOR	M.Sc. Juan José Sandoval
EXAMINADOR	M.Sc. Juan Carlos Fuentes

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **CARACTERIZACIÓN DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA EN EL CORREDOR SECO HONDUREÑO Y SU RELACIÓN CON EL FENÓMENO DE EL NIÑO/OSCILACIÓN DEL SUR**

Tema que me fuera asignado por la Comisión de Admisión y Otorgamiento de Grado de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, con fecha 17 de octubre de 2016, según acta No. 009-2016.



**Ing. Estéfana Mischelle Velásquez López**

UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA



ESCUELA REGIONAL DE INGENIERIA SANITARIA  
Y RECURSOS HIDRAULICOS - ERIS -  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA - USAC -

Facultad de Ingeniería  
Escuela Regional de Ingeniería  
Sanitaria y Recursos Hidráulicos  
COORDINACIÓN  
RECURSOS HIDRÁULICOS

Edificio ERIS,  
Area de prefabricados, CII  
Ciudad Universitaria zona 12  
Ciudad de Guatemala 01012  
Guatemala, C.A.

Tel. (502) 2418 8000,  
Ext. 86213 y 86212  
(502) 2418 9138

[www.ingenieria-usac.edu.gt](http://www.ingenieria-usac.edu.gt)

Guatemala, 29 de agosto de 2017

Señores  
Comisión de Admisión y Otorgamiento de Grado  
Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos  
Facultad de Ingeniería, USAC

Respetuosamente les comunico que he revisado la versión corregida, en mi calidad de asesor del estudio y, a la vez, Coordinador de la Maestría de Recursos Hidráulicos, del trabajo de Estudio Especial titulado:

**CARACTERIZACIÓN DE LAS SEQUÍAS EN EL CORREDOR  
SECO HONDUREÑO Y SU RELACIÓN CON EL FENÓMENO  
DEL NIÑO/OSCILACIÓN DEL SUR**

presentado por la estudiante,

**Ingeniera Estéfana Michelle Velásquez López**

Les manifiesto que la estudiante cumplió con los requisitos exigidos por la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS) Y la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la realización de su estudio en forma satisfactoria.

Agradeciéndoles la atención a la presente, se suscribe de ustedes,

Atentamente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

MSc. Ing. Elfego Orozco  
Coordinador Maestría de Recursos Hidráulicos



El Director de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos - ERIS- después de conocer el dictamen del tribunal examinador integrado por los profesores siguientes: MSc. Ing. Elfego Odvin Orozco Fuentes, MSc. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque y MSc. Ing. Adán Juan José Sandoval; así como el visto bueno del Coordinador de la Maestría en Recursos Hidráulicos, MSc. Ing. Elfego Odvin Orozco Fuentes, la revisión de lingüística realizada por la Licda. en Letras Ruth Noemí Cardona Mazariegos, colegiada No. 12,498 al trabajo de la estudiante: Ingeniera Estéfana Mischelle Velásquez López, titulado **"CARACTERIZACIÓN DE LAS SEQUÍAS EN EL CORREDOR SECO HONDUREÑO Y SU RELACIÓN CON EL FENÓMENO DEL NIÑO/OSCILACIÓN DEL SUR"**, en representación de la Comisión de Admisión y Otorgamiento de Grado, procede a la autorización del mismo en Guatemala, 30 de agosto de 2017.

**IMPRIMASE**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


MSc. Ing. Pedro Cipriano Saravia Celis  
DIRECTOR

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Mi madre**

María Estéfana López. A quien le debo todo.

**Mi padre**

Jorge Humberto Velásquez. Por ser mi fan número uno.

Los amo.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>ERIS - USAC</b>	Por permitirme ser parte de esta Facultad y brindarme herramientas y conocimientos para ser una mejor profesional.
<b>Ing. Elfego Orozco</b>	Por su apoyo y consejo, pero sobre todo, por su paciencia.
<b>Ing. Zenón Much</b>	Por ser un amigo, más que un catedrático.
<b>Catedráticos y amigos de ERIS</b>	Por los conocimientos y momentos compartidos.
<b>Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH)</b>	Por brindarme la base de datos para el desarrollo de esta investigación.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	III
LISTA DE ABREVIATURAS .....	VII
RESUMEN.....	IX
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	XI
JUSTIFICACIÓN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
GENERAL.....	XV
ESPECÍFICOS.....	XV
HIPÓTESIS.....	XVII
ANTECEDENTES.....	XIX
INTRODUCCIÓN .....	XXI
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Sequía meteorológica.....	1
1.2. Métodos de cuantificación de la sequía.....	1
1.2.1. Porcentaje de precipitación normal (PPN) .....	2
1.2.2. Deciles.....	3
1.2.3. Índice normalizado de precipitación (SPI) .....	3
1.3. Fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur .....	8
1.3.1. Índice Oceánico de El Niño (ONI).....	9
2. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA.....	11
2.1. Ubicación.....	11
2.2. Relieve.....	11
2.3. Geología .....	14

2.4.	Uso de suelo .....	14
2.5.	Zonas climáticas .....	16
2.6.	Red de estaciones meteorológicas .....	16
2.6.1.	Homogeneidad y relleno de las series de tiempo....	17
3.	RÉGIMEN DE LLUVIAS.....	21
3.1.	Lluvia anual .....	21
3.2.	Lluvia media mensual.....	22
3.3.	Relación de la lluvia y el ENOS.....	26
4.	CARACTERIZACIÓN DE LA SEQUÍA.....	29
4.1.	Períodos de sequía (magnitud y duración).....	31
5.	RELACIÓN DE LA SEQUÍA Y EL ENOS .....	43
	CONCLUSIONES.....	51
	RECOMENDACIONES .....	53
	BIBLIOGRAFÍA.....	55
	APÉNDICE .....	59

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ejemplo de transformación de una distribución Gamma ajustada a una distribución normal estandarizada.....	4
2.	Comparación de los índices SPI y PPN para una escala temporal de 1 mes estación Nueva Armenia .....	7
3.	Mapas de las anomalías de las temperaturas de superficie en el Océano Pacífico durante fuertes episodios de La Niña y El Niño .....	8
4.	Regiones de estudio del fenómeno de El Niño .....	10
5.	Eventos del ENOS de 1950 a 2017 .....	10
6.	Porcentajes de pendientes en el área de estudio .....	11
7.	Mapa de ubicación del área de estudio.....	12
8.	Mapa de elevaciones en el área de estudio (ICF, 2015).....	13
9.	Porcentajes uso del suelo en el área de estudio.....	14
10.	Mapa geológico del área de estudio (ICF, 2015) .....	15
11.	Red de estaciones en el corredor seco .....	18
12.	Lluvia anual estación Cololaca.....	21
13.	Lluvia anual estación El Cedrito .....	22
14.	Lluvia anual estación Güinope .....	22
15.	Lluvia media mensual estación La Libertad .....	23
16.	Lluvia media mensual estación El Cedrito.....	23
17.	Lluvia media mensual estación Cololaca .....	23
18.	Lluvia anual estandarizada vs ONI – Zona climática: Occidental.....	27
19.	Lluvia anual estandarizada vs ONI – Zona climática: Sur .....	27
20.	Lluvia anual estandarizada vs ONI – Zona climática: Centro .....	28
21.	Intensidad de sequía en la estación Erandique (1972 – 2017) .....	30

22.	Intensidad de la sequía en la estación Cololaca (1972 – 2017).....	31
23.	Mapa de porcentaje de sequía en el año, sin distinción de intensidad.....	38
24.	Mapa de porcentaje de sequía leve en el año .....	39
25.	Mapa de porcentaje de sequía moderada en el año.....	40
26.	Mapa de porcentaje de sequía severa en el año .....	41
27.	Mapa de porcentaje de sequía extrema en el año.....	42
28.	Relación entre los valores de SPI 3 y ONI de la estación Alianza .....	43
29.	Pronósticos de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano en la región El Niño 3.4.....	45
30.	Mapa de pronóstico de probabilidades .....	50

## TABLAS

I.	Categorización de la sequía, según el PPN.....	2
II.	Categorización de la sequía, según Deciles .....	3
III.	Clasificación de la sequía según, el SPI.....	6
IV.	Zonas climáticas en el corredor seco.....	16
V.	Estaciones escogidas para la investigación.....	17
VI.	Resumen régimen de lluvias en corredor seco .....	26
VII.	Clasificación de los períodos de sequía según su intensidad.....	32
VIII.	Períodos de sequía caracterizados - zona climática Occidental.....	33
IX.	Períodos de sequía caracterizados – zona climática Central .....	34
X.	Períodos de sequía caracterizados – zona climática Sur .....	35
XI.	Porcentaje de sequía en el año en el área de influencia de las estaciones.....	36
XII.	Clasificación de las sequías con base al ENOS zona climática: Occidental.....	46

XIII.	Probabilidades de ocurrencia de sequía en la zona climática: Occidental .....	47
XIV.	Clasificación de las sequías zona climática: Central.....	47
XV.	Probabilidades de ocurrencia de sequía en la zona climática: Central .....	48
XVI.	Clasificación de las sequías zona climática: Sur.....	48
XVII.	Probabilidades de ocurrencia de sequía en la Zona Climática: Sur .....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>DGRH</b>	Dirección General de Recursos Hídricos (Honduras)
<b>ENOS</b>	Fenómeno El Niño/Oscilación del Sur
<b>FAO</b>	<i>Food and Agriculture Organization</i>
<b>IHCIT</b>	Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra
<b>SPI</b>	<i>Standardized Precipitation Index</i>
<b>NOAA</b>	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
<b>ONI</b>	<i>Oceanic Niño Index</i>
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PPN</b>	Porcentaje de Precipitación Normal
<b>SERNA</b>	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (Honduras)
<b>UNAH</b>	Universidad Autónoma de Honduras

## RESUMEN

Esta investigación tiene como fin caracterizar la sequía meteorológica en el corredor seco hondureño, y establecer una relación entre los períodos de sequía en el área con los eventos de El Niño de las últimas cinco décadas, para así hacer pronósticos de futuros períodos de sequía.

Para ello se hizo una revisión y selección de la información de las estaciones pluviométricas disponibles en el área de estudio, con base a la calidad y confiabilidad de los datos. Se escogieron 13 estaciones con las cuales se determinó el régimen de lluvia anual, mensual, la variabilidad y la relación con el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur.

Posteriormente, se utilizó el método de índice normalizado de precipitación (SPI) se definieron los eventos de sequía mensuales para 45 años hidrológicos entre 1972 y 2017; con estos índices se caracterizó la sequía meteorológica para la región, y se concluyó que existe un 69 % de probabilidad anual de que exista un período de sequía, siendo los más frecuentes los períodos de sequía leve.

Se estableció una relación entre los años en donde se registró un evento de El Niño en el mes de enero y los períodos de sequía que le siguieron en el mismo año; a partir de esta relación se concluye que se puede realizar el pronóstico de que es 68 % probable de que exista un período de sequía en el año, si se pronostica para el mes de enero, un evento de El Niño.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas, en Honduras se han registrado un conjunto de variaciones en el clima que no han sido analizadas de manera científica, de modo que se ha avanzado muy poco en estimar la variabilidad climática que este territorio está experimentando (Argeñal, 2010).

Una de las variaciones más marcadas son los períodos de sequía, este es uno de los fenómenos climáticos más complejos que afectan a la sociedad y el medio ambiente. Su complejidad radica, en parte, en que no existe una variable física que se pueda medir para cuantificarla, se debe hacer uso de índices que por medio de registros anuales de lluvia, temperatura y evapotranspiración permiten identificar los eventos de sequía, su intensidad y duración.

Además, el ENOS influye en el clima de toda la región del Pacífico y por ende, en el área definida como corredor seco hondureño. Los modelos establecidos para pronosticar las variaciones del ENOS son muy importantes, ya que el ENOS se asocia con anomalías climáticas, entre ellas, las sequías.

En Honduras no existen estudios de caracterización de las sequías en el Corredor Seco, con lo cual surgen las siguientes preguntas:

De los índices para la determinación de sequía, ¿cuál es el más adecuado para el área de estudio?

¿Cuántos eventos de sequía han ocurrido en las últimas décadas y cuán intensos?

¿Se puede establecer una relación entre los eventos del ENOS y los eventos de sequía en el corredor seco?



## **JUSTIFICACIÓN**

Es necesario realizar esta investigación, para conocer el régimen de sequía en el área de estudio y comprobar si existe una relación con el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur y sus variaciones en el tiempo, y así establecer pronósticos que contribuyan a una preparación efectiva contra la sequía y la mitigación de sus impactos.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Caracterizar las sequías en el corredor seco hondureño y determinar su relación con el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur.

### **Específicos**

1. Caracterizar el régimen de lluvia del área de estudio.
2. Caracterizar la sequía meteorológica en las zonas climáticas del corredor seco
3. Establecer la relación entre los índices de sequía, lluvia y el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur.

## **HIPÓTESIS**

El régimen de sequías en el corredor seco hondureño tiene una relación clara con la variabilidad del fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur, que permite pronosticar régimen de sequías con suficiente antelación para tomar mejores decisiones en el manejo de los recursos de la zona.

## ANTECEDENTES

En el año 2014, con la ayuda de la Dirección de Investigación Científica y Postgrado de la UNAH, se llevó a cabo una investigación titulada: “Análisis de la sequía en la subcuenca del río Bonito, mediante el índice de precipitación estandarizado (IPE)” (Veroy, Valerio, Crespo, y Aguilar, 2014).

Dentro de los objetivos de la investigación estaban determinar el IPE de la subcuenca del río Bonito, en el departamento de Atlántida, al norte de Honduras, para identificar los niveles de sequía y la aplicabilidad del IPE a la zona de estudio y hacer una comparación entre épocas secas y los años donde se presentó un marcado ENOS.

Al final de la investigación, se pudo afirmar que el IPE pudo aplicarse de manera satisfactoria en la subcuenca del río Bonito y en el 60 % de los casos, en los cuales el ENOS se presentó en Honduras, hubo sequías notorias en el área de estudio.

En el 2010, como parte de las consultorías realizadas por el PNUD en Honduras y SERNA, para la elaboración de la Segunda Comunicación Nacional de Honduras dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), se realizó la investigación titulada: Variabilidad Climática y Cambio Climático en Honduras (Argeñal, 2010). En esta investigación se generaron mapas representativos de la variación temporal y espacial de la lluvia y la temperatura en el país en función de las variaciones del ENOS y su impacto en la climatología de la región.

Se observó que el ENOS provoca disminución de lluvias durante casi toda la época de lluvia (mayo-octubre), en especial durante los meses de agosto y octubre, el déficit de lluvia fácilmente supera el 60 %.

Lardizábal (2018), desarrolló la investigación titulada: “Análisis de la sequía y alternativas de adaptación y mitigación en la subcuenca del río Guacerique, Honduras”, por medio de dos índices de sequía determinó que, aunque existe una escases del recurso hídrico en la cuenca, según los resultados obtenidos el área de estudio no presentó ningún evento de sequía.

De los 91 estudios especiales desarrollados por ex alumnos de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), para obtener el título de Maestro (Magister Scientifcae) en Ciencias de Recursos Hidráulicos, no se ha hecho ninguno en donde la línea de investigación sea la sequía y solamente uno, desarrollado por Barrios (1992), éste consiste en una investigación cualitativa sobre el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Informe de la Situación de junio de 2016, elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el área denominada corredor seco hondureño, 460,000 personas están en inseguridad alimentaria y se reportaron pérdidas de hasta un 80 % en las cosechas de granos básicos. El conocimiento del régimen de lluvias es muy importante para los agricultores, lo necesitan para establecer los inicios de las siembras, definir la frecuencia del riego y hacer las previsiones para la época seca.

En el 2012, la FAO con financiamiento de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO), desarrolló el documento titulado: “Estudio de caracterización del corredor seco centroamericano (países CA-4)”, cuyo fin era hacer una descripción muy general de la geografía, hidrología, sequía agrícola, zonas de vida, costumbres y características locales de los agricultores y sus cosechas y el clima en los corredores secos de Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

Como parte de las recomendaciones, en el estudio se sugiere hacer una caracterización en detalle para el corredor seco de cada país, abarcando tanto la sequía meteorológica, hidrológica, agrícola y económica. La sequía meteorológica se relaciona ampliamente con las tres últimas.

Con base a esta recomendación, debido a los pocos estudios relacionados con la sequía meteorológica en el país y más específicamente en el corredor seco, se decidió realizar esta investigación en donde el objetivo general es

caracterizar las sequías meteorológicas en el corredor seco hondureño y determinar su relación con el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur.

En la primera parte, se define el término sequía meteorológica y los métodos para su cuantificación, así como una explicación breve sobre el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS).

En la segunda y tercera parte, se desarrollan las caracterizaciones del régimen de lluvia y los eventos de sequía, se presentan las tablas de resultados y mapas temáticos representativos de esta caracterización.

La investigación finaliza con la explicación de la relación establecida entre los períodos de sequía en los años en donde se tiene registro de un evento de El Niño.

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. Sequía meteorológica

Valiente (2001), la define como: “Una expresión de la desviación de la precipitación respecto a la media durante un período de tiempo determinado, basada en datos climáticos”.

Debido a que no existe un método directo para determinar eventos de sequía, su intensidad y duración, esta definición de sequía meteorológica varía, según la región geográfica y las características climáticas del área. Por ejemplo: en Gran Bretaña, se considera como sequía a: “el período de al menos 15 días consecutivos con precipitación diaria inferior a 0.25 mm” (Thomas & Gaudi, 2013); y en India: “la precipitación es inferior al 80 % de los niveles normales” (Departamento de Meteorología de la India, 2017).

Para esta investigación, se considera un evento de sequía cuando existe una disminución de la lluvia igual o mayor a una vez la desviación estándar con respecto a la media histórica.

## 1.2. Métodos de cuantificación de la sequía

Existen muchos métodos para la determinación de la sequía meteorológica, entre ellos se encuentra el PPN, SPI y deciles; estos tres métodos tienen en común que la única variable necesaria para su utilización, son series diarias, mensuales o anuales de lluvia.



### 1.2.1. Porcentaje de precipitación normal (PPN)

El PPN se calcula como el cociente entre la precipitación observada (para un mes/año y una escala temporal determinada) y el valor “normal” correspondiente al mismo mes y escala en el período de referencia. A esta división se la multiplica por 100, y de esta forma el resultado queda expresado en porcentaje, tal como se muestra en la ecuación 1.

Los valores porcentuales menores a 100 % indican déficit, y los mayores a 100 % indican excesos; los valores próximos al 100 % sugieren valores cercanos al promedio histórico (Podestá, 2016).

$$PPN_i = \left( \frac{P_i}{P_n} - 1 \right) * 100$$

(Ecuación 1)

Donde:

$PPN_i$ : porcentaje de precipitación normal para el mes  $i$

$P_i$ : lluvia registrada en el mes  $i$  en mm

$P_n$ : lluvia media mensual para correspondiente al mes  $i$

Tabla I. **Categorización de la sequía, según el PPN**

Categoría	PPN
Húmedo	>100 %
Normal	80 – 100 %
Sequía Moderada	55 – 80 %
Sequía Severa	40 – 55 %
Sequía Extrema	<40 %

Fuente: Penalba y Rivera, 2015.

### 1.2.2. Deciles

El uso de deciles fue sugerido por Gibbs y Maher (1967), a fin de evitar algunas de las debilidades en el enfoque del PPN y ha sido comúnmente utilizado en estudios de sequías. Para calcular los deciles, los valores de precipitación para cada mes, o período de meses, son ordenados desde los más altos a los más bajos, a fin de construir una distribución de frecuencias acumuladas. Luego, esta distribución es dividida en 10 partes o deciles (10 porciones de 10 % cada una). De esta forma, el primer decil es el valor de precipitación que no se supera por el 10% de los datos de precipitación en el registro; el segundo decil es el valor de precipitación no excedido por el 20 % de los datos y así sucesivamente (Penalba y Rivera, 2015).

Tabla II. **Categorización de la sequía, según deciles**

Categoría	Decil
Húmedo	>70
Normal	30 – 70
Sequía Moderada	20 – 30
Sequía Severa	10 – 20
Sequía Extrema	<10

Fuente: Penalba y Rivera, 2015.

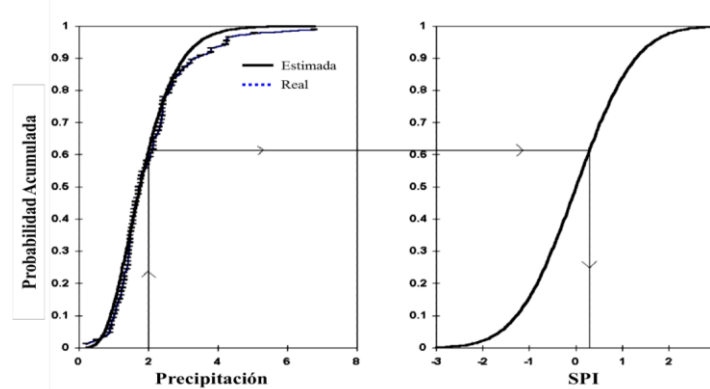
### 1.2.3. Índice normalizado de precipitación (SPI)

Según la Guía del usuario OMM-N°1090, el SPI se concibió para cuantificar el déficit de precipitación para varias escalas temporales, las cuales reflejan el impacto de la sequía en la disponibilidad de los diferentes recursos hídricos.

El cálculo del SPI para cualquier localidad se basa en el registro de precipitaciones a largo plazo para un período deseado. Para el cálculo se pueden

describir dos etapas: la primera consiste en ajustar la serie histórica de la precipitación a la distribución teórica Gamma. La segunda etapa en convertir la serie de precipitación ajustada a la distribución Gamma en una distribución normal estandarizada con media 0 y varianza 1, cuyo resultado representa el índice SPI (ver figura 1) (Edwards y Mckee, 1997).

Figura 1. **Ejemplo de transformación de una distribución gamma ajustada a una distribución normal estandarizada**



Fuente: Adaptada de Edwards y McKee (1997).

De acuerdo con lo reportado por Thom (1958), es recomendable la aplicación de la distribución Gamma, debido en principio a la variabilidad natural de las precipitaciones y a su distribución asimétrica respecto a los valores medios, esta distribución posee ventajas con respecto a la Gaussiana, ya que se adapta a todo tipo de asimetrías, además de estar definida sólo para valores positivos, que la hace apta para representar frecuencias de precipitación (Campos, 2016).

El índice representa el número de desviaciones estándar en que el valor transformado de la precipitación se desvía del promedio histórico, representado por el valor cero.

Los valores negativos del SPI representan déficit de precipitación y los positivos asociados a datos de precipitación superiores al promedio histórico.

La función de densidad de probabilidad de la DPTG está dada por la ecuación 2:

$$f(x, \alpha, \beta) = \frac{1}{\beta^\alpha \tau(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta}$$

(Ecuación 2)

Donde:

$f(x, \alpha, \beta)$ : es la función de densidad de probabilidad Gamma

$x$ : es la lluvia acumulada mensual expresada en mm

$\alpha$  y  $\beta$ : son los parámetros de escala y de forma de la distribución respectivamente

$\tau$ : distribución Gamma

Una vez obtenidas las series de probabilidades Gamma, se estima el valor Z o valor de SPI que le corresponde, en una distribución normal estandarizada con media cero y desviación estándar igual a 1 (ver ecuación 3).

$$SPI = \frac{x_G - \mu}{\delta}$$

(Ecuación 3)

Donde:

$x_G$ : lluvia del mes  $i$  según la distribución Gamma

$\mu$ : media, igual a 0

$\delta$ : desviación estándar, igual a 1

Tabla III. **Clasificación de la sequía, según el SPI**

Categoría	SPI
Extremadamente húmedo	>2
Muy húmedo	1.5 a 2
Moderadamente húmedo	1 a 1.5
Normal	-1 a 1
Moderadamente seco	-1 a -1.5
Severamente seco	-1.5 a -2
Extremadamente seco	< -2

Fuente: Mckee, Doesken, y Kleist, 1993.

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó la caracterización de la sequía por medio del SPI, ya que requiere únicamente el uso de series históricas de lluvia mensual y ofrece la ventaja de manipular diversas escalas de tiempo, haciendo posible identificar los impactos de la sequía en períodos de corto, mediano y largo plazo.

Además permite identificar y describir convenientemente el fenómeno, precisando su inicio, intensidad, duración y magnitud; Sumado a esto, según la Declaración de Lincoln, elaborada y aprobada por expertos de 22 países, se recomienda a todos los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) utilizar el índice normalizado de precipitación (SPI) para describir las características de las sequías meteorológicas.

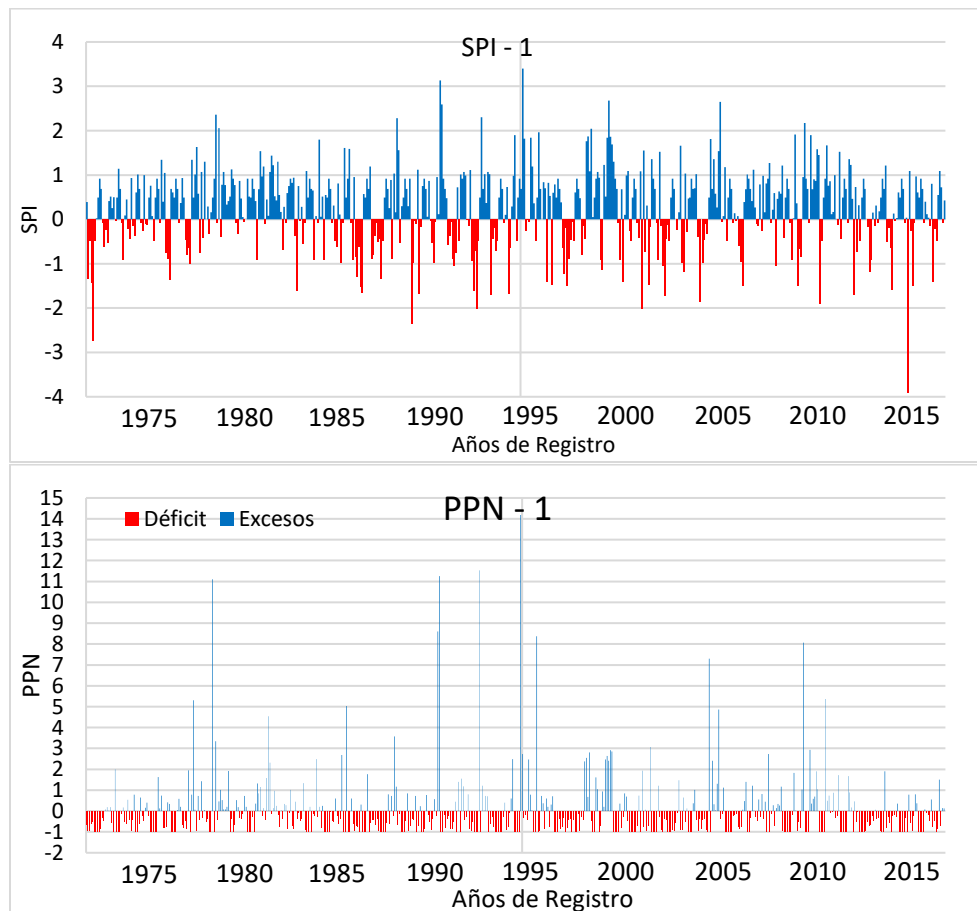
Se descartó el uso del PPN, ya que una de las desventajas de utilizarlo es que valores extremos de precipitación pueden influir indebidamente en el valor “normal” y en consecuencia afectar los valores del índice.

Por ejemplo, para el mes de marzo en la estación Nueva Armenia (ver figura 2), ubicada en el departamento de Francisco Morazán con período de referencia

1972 – 2017, la precipitación media histórica es de 13.9 mm, sin embargo, en marzo de 1995 llovieron 211.2 mm, lo cual implicaría un PPN = 1419 % valor que no es razonable. De la misma forma, el PPN para todos aquellos años en los que no se hayan registrado precipitaciones durante marzo (44 % del registro), tendría un valor igual a -100 %, otro valor no razonable.

Y se descartó el uso de los deciles, ya que el SPI es más sencillo definir los eventos de sequía, su duración y magnitud.

Figura 2. **Comparación de los Índices SPI y PPN para una escala temporal de 1 mes Estación Nueva Armenia**



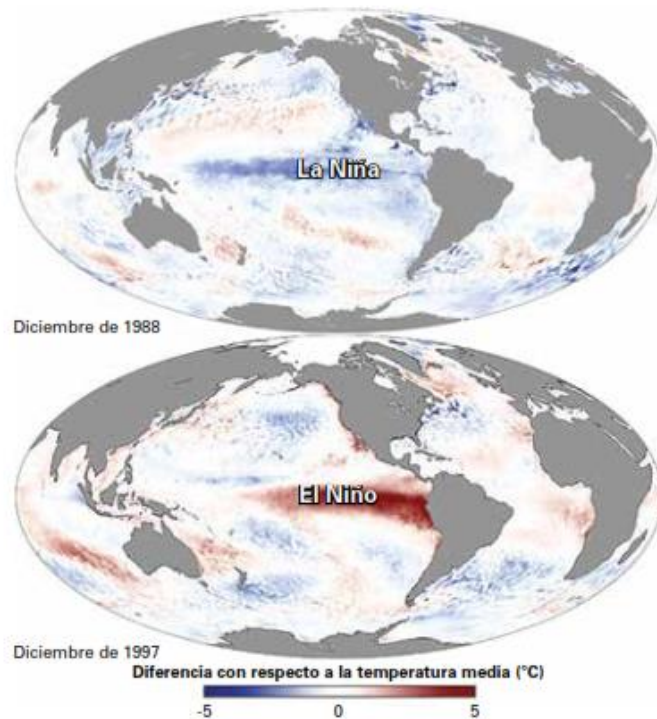
Fuente: elaboración propia.

### 1.3. Fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur

Según la OMM en su publicación OMM-N° 1145, “El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) es un fenómeno natural caracterizado por la fluctuación de las temperaturas del océano en la parte central y oriental del Pacífico ecuatorial, asociada a cambios en la atmósfera.

El Niño y La Niña son los componentes oceánicos, mientras que la Oscilación del Sur es el componente atmosférico, y ambos dan origen al término El Niño/Oscilación del Sur. Este fenómeno comprende tres fases: El Niño, La Niña y una fase neutra”.

Figura 3. **Mapas de las anomalías de las temperaturas de superficie en el Océano Pacífico durante fuertes episodios de La Niña y El Niño**



Fuente: OMM, 2014.

Los episodios de El Niño empiezan con un calentamiento a gran escala de las aguas de superficie en la parte central y oriental del Pacífico ecuatorial, mientras que en los episodios de La Niña se produce un enfriamiento a gran escala de las temperaturas de la superficie del océano en la misma región del Pacífico.

Las fluctuaciones de las temperaturas oceánicas durante los episodios de El Niño y La Niña van acompañadas de fluctuaciones aún mayores de la presión del aire que se conocen como Oscilación del Sur.

### **1.3.1. Índice Oceánico de El Niño (ONI)**

La Administración Nacional para el Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos de Norteamérica - NOAA, utiliza el Índice Oceánico El Niño (ONI, por sus siglas en inglés) para la identificación de El Niño y La Niña. Este índice se calcula promediando 3 meses consecutivos la serie mensual de las anomalías de la temperatura superficial del mar medidas en el Pacífico tropical en la Región El Niño 3.4 (5°N - 5°S, 120° - 170°W) (Ver Figura 4).

Se consideran episodios cálidos y fríos cuando el índice ONI supera el umbral de +/- 0.5 °C. Cuando dicho umbral es cubierto durante un mínimo de 5 meses continuos, se definen como episodios El Niño o fase caliente (+) o de La Niña o Fase fría (-).

Se escogió este índice para la investigación, según los expertos en la materia, la región Niño 3.4 es la que mejor representa las variaciones del ENOS, y el ONI está basado en las anomalías de la temperatura superficial del océano de esa región.



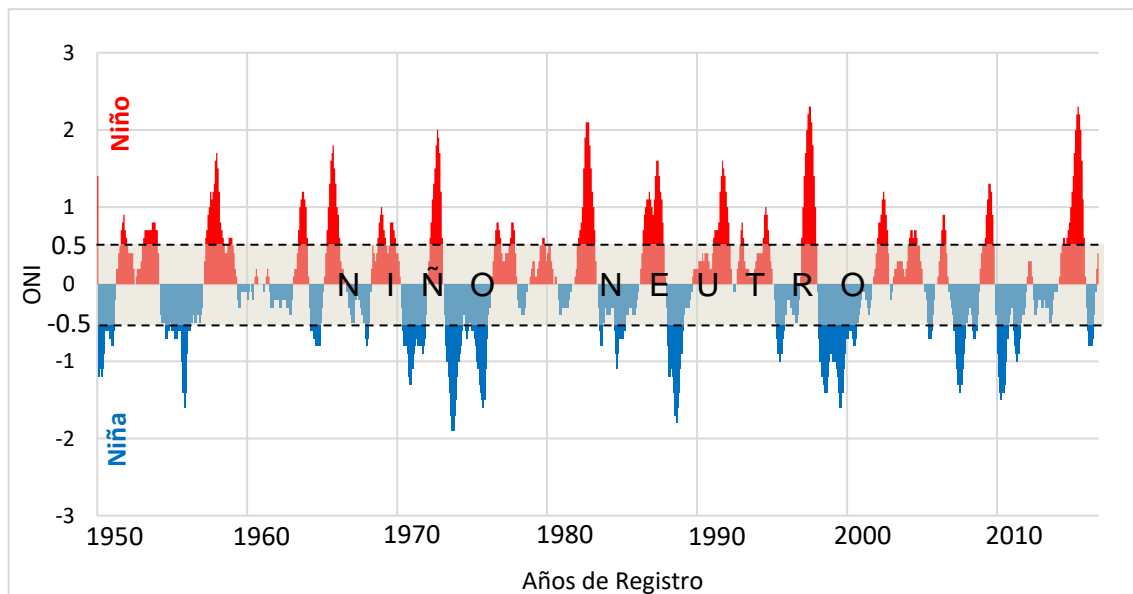
Figura 4. **Regiones de estudio del fenómeno de El Niño**



Fuente: NOAA, 2017.

La NOAA ha identificado y registrado los eventos del ENOS, por medio del ONI desde 1950 hasta la actualidad, en la Figura 5 se presentan los eventos del ENOS de los últimos 45 años.

Figura 5. **Eventos del ENOS de 1950 a 2017**



Fuente: NOAA, 2017.

## 2. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA

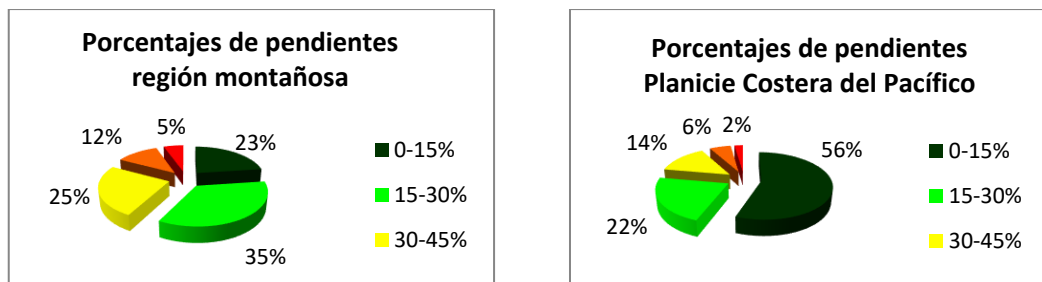
### 2.1. Ubicación

En el estudio de caracterización del corredor seco centroamericano (FAO, 2012) se define el corredor seco hondureño a 137 municipios localizados en los departamentos de Choluteca, El Paraíso, Valle, La Paz, Comayagua, Francisco Morazán, Intibucá y Lempira, ubicados en el centro, sur y occidente del país (ver figura 7). El área de estudio es de aproximadamente 19,000 km<sup>2</sup>, un 17 % del territorio nacional.

### 2.2. Relieve

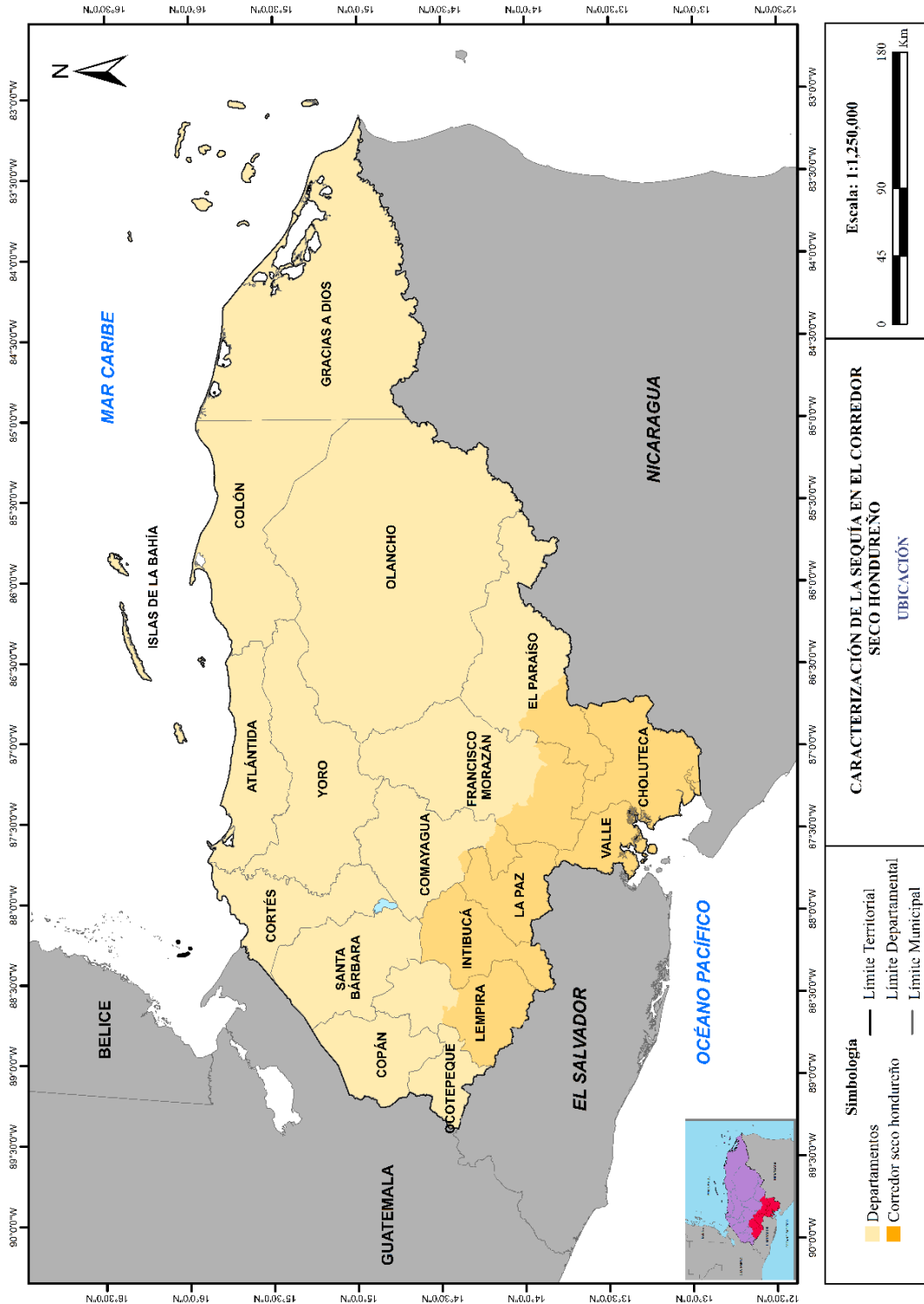
El corredor seco hondureño se encuentra ubicado en 2 zonas geomórficas del país, la planicie costera del Pacífico (departamentos de Valle y Choluteca) con un 56 % de la superficie con pendientes entre 0 y 15 %; y la región montañosa (departamentos de Lempira, Intibucá, La Paz, Francisco Morazán, Comayagua y El Paraíso) con un 60 % de la superficie con pendientes entre 15 y 45 % (ver figura 6).

Figura 6. Porcentajes de pendientes en el área de estudio



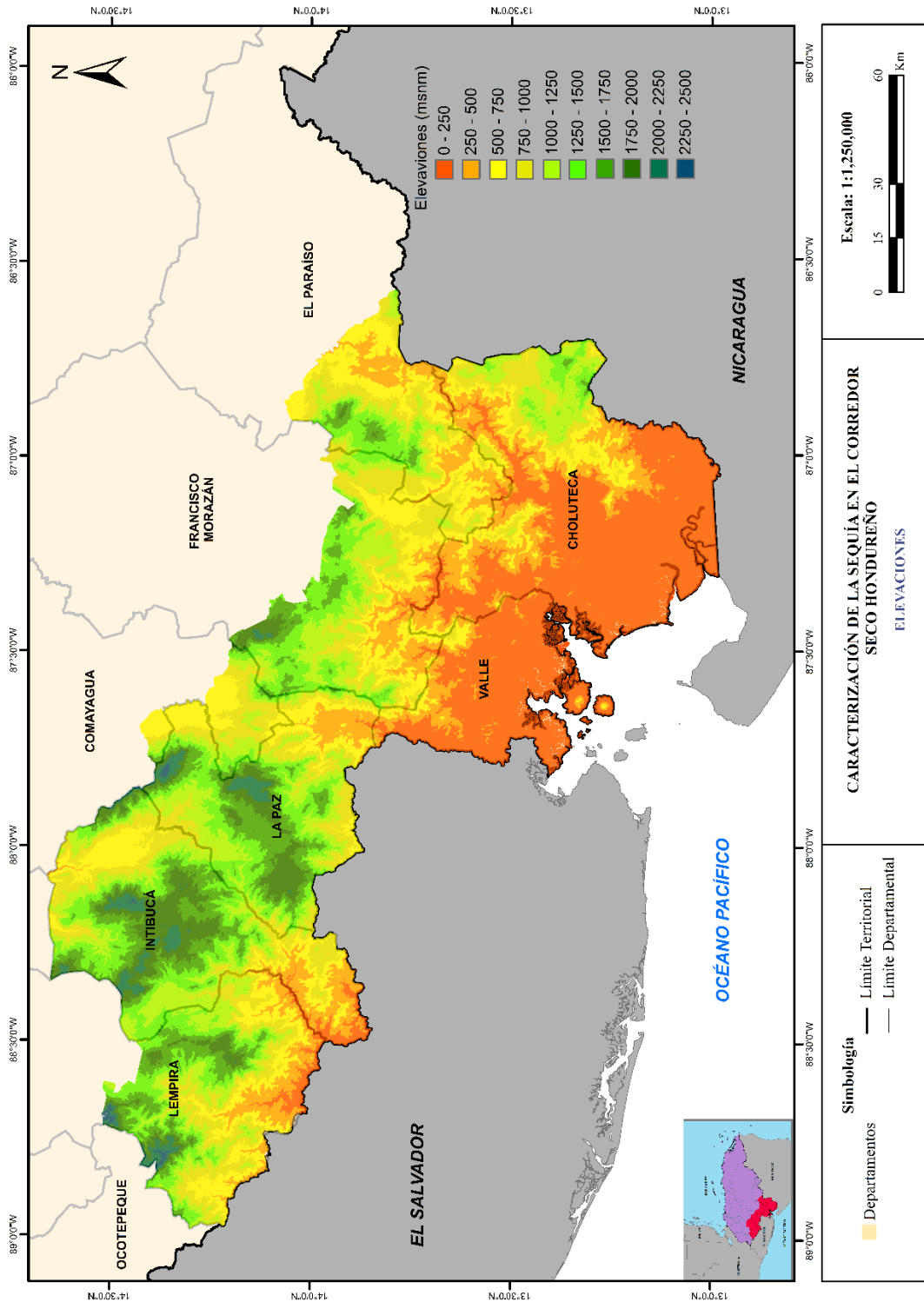
Fuente: Elaboración propia (con base a datos del ICF), 2015.

Figura 7. Mapa de ubicación del área de estudio



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Mapa de elevaciones en el área de estudio (ICF, 2015)



Fuente: elaboración propia.

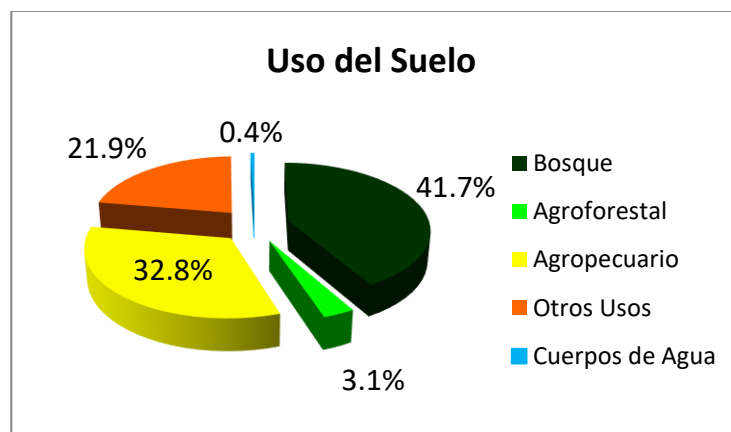
### 2.3. Geología

De acuerdo al ICF, los suelos en el corredor seco son bastante homogéneos, formados por rocas piroclásticas asociadas de tipo riolítico y andesítico (Grupo Padre Miguel *Tpm*), y en la planicie costera del Pacífico suelos formados por sedimentos continentales y marinos recientes (Aluvión *Qa*) (ver figura 10).

### 2.4. Uso de suelo

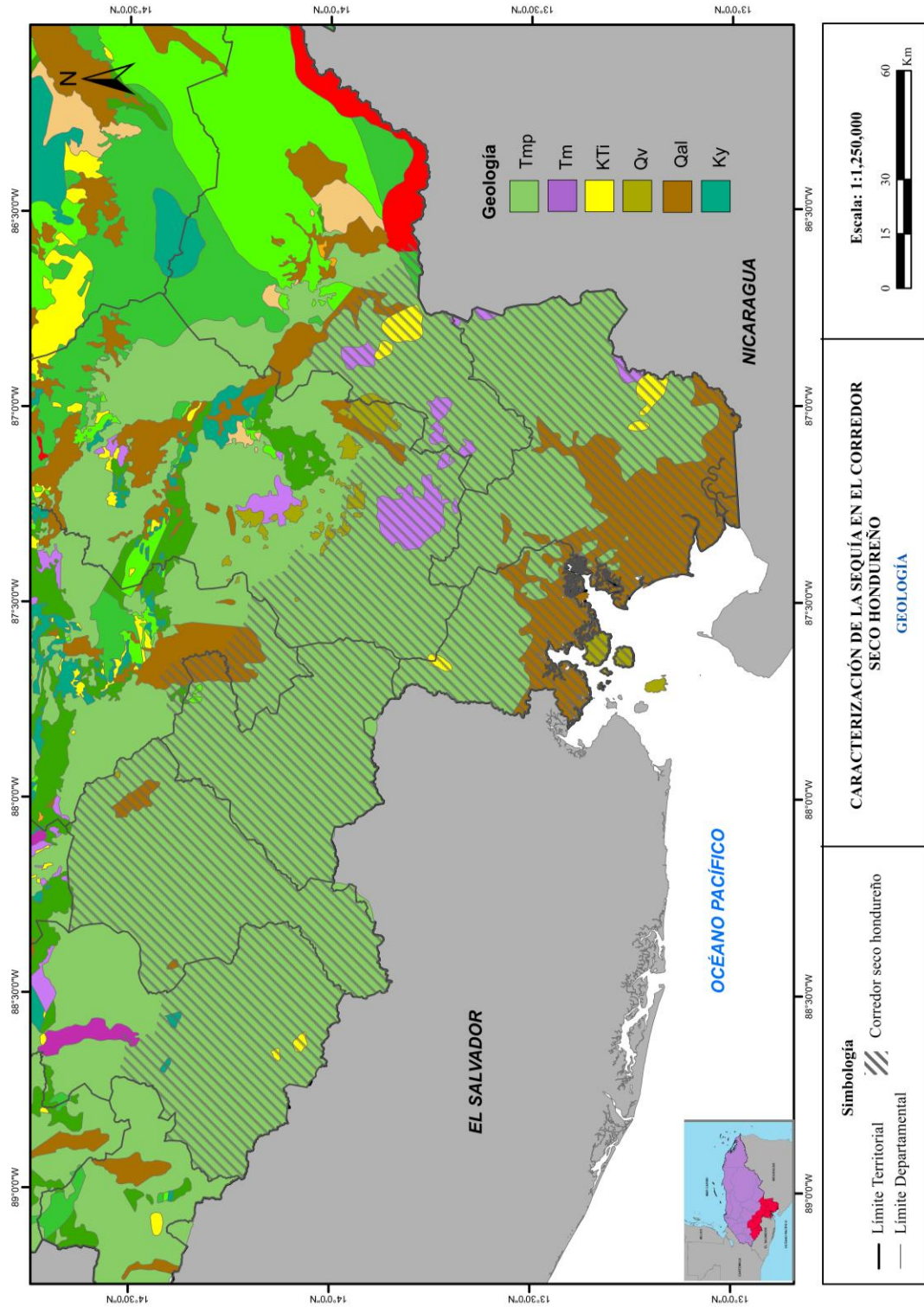
Según el Instituto de Conservación Forestal, en el corredor seco existe una cobertura de bosque del 42 % (787,000 ha), en contraste con el 58 % (1,099,000 ha) de no bosque que abarca las zonas urbanas, cuerpos de agua, actividades agropecuarias y agroforestales, vegetación secundaria, playas y suelo desnudo.

Figura 9. Porcentajes uso del suelo en el área de estudio



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Mapa geológico del área de estudio (ICF, 2015)



Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Zonas climáticas

El Servicio Meteorológico Nacional ha determinado 6 zonas climáticas con base al régimen de lluvia, humedad, temperatura y días con lluvia, en la tabla IV, se hace la clasificación del área de estudio en base a esta zonificación:

Tabla IV. **Zonas climáticas en el corredor seco**

Zona	Temperatura máxima media (°C)	Meses más secos	Meses más lluviosos	Humedad Relativa (%)	Días con lluvia	Lluvia promedio anual (mm)	Departamentos del Corredor Seco
Zona central	27	enero-abril	mayo-octubre	70	118	1,004	Francisco Morazán El Paraíso Comayagua
Zona occidental	23	diciembre-marzo	abril-noviembre	76	150	1,395	Lempira Intibucá La Paz
Zona sur	34	diciembre-abril	mayo-octubre	66	102	1,680	Choluteca Valle

Fuente: SMN, 2017.

De aquí en adelante, todos los análisis se harán en función de estas zonas climáticas.

## 2.6. Red de estaciones meteorológicas

La Dirección General de Recursos Hídricos, cuenta con una red de 33 estaciones pluviométricas y climatológicas con un promedio de registros de 30 años en el área del corredor seco. Para el desarrollo de esta investigación se revisó la calidad y confiabilidad de las series de datos de las 33 estaciones con base a dos criterios:

- Las estaciones deben estar activas, actualizadas con información mensual hasta 2016.
- Contar con un mínimo de 35 años de registro.

Se definió el período de mayo de 1972 hasta abril de 2017, y así contar con series de lluvia mensual de 45 años. En la tabla V se enlistan las estaciones escogidas, el porcentaje de datos faltantes en ese período y la zona climática a la cual pertenecen (ver figura 11).

Tabla V. **Estaciones escogidas para la investigación**

NOMBRE	TIPO	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN (msnm)	% DATOS FALTANTES
<b>Zona Climática: Sur</b>					
Alianza	PV	13-30-55	87-43-25	25	9.4%
El Cedrito	PV	13-06-05	87-03-56	65	19.6%
Marcovia	PV	13-17-14	87-18-46	10	2.6%
San Marcos	PV	13-26-15	86-48-05	960	4.6%
<b>Zona Climática: Central</b>					
Güinope	PV	13-53-30	86-56-15	1315	4.1%
Lepaterique	PV	14-03-00	87-27-00	1500	9.8%
Nueva Armenia	PV	13-45-12	87-09-52	600	2.2%
La Libertad	PV	13-42-55	87-30-23	330	4.4%
Liure	PV	13-31-54	87-05-13	230	10.6%
<b>Zona Climática: Occidental</b>					
Cololaca	PV	14-18-20	88-52-55	730	12.0%
Erandique	PV	14-13-56	88-28-00	1150	11.7%
Valladolid	PV	14-09-05	88-44-05	1240	10.9%
Goascorán	PV	13-56-30	87-45-15	50	6.9%

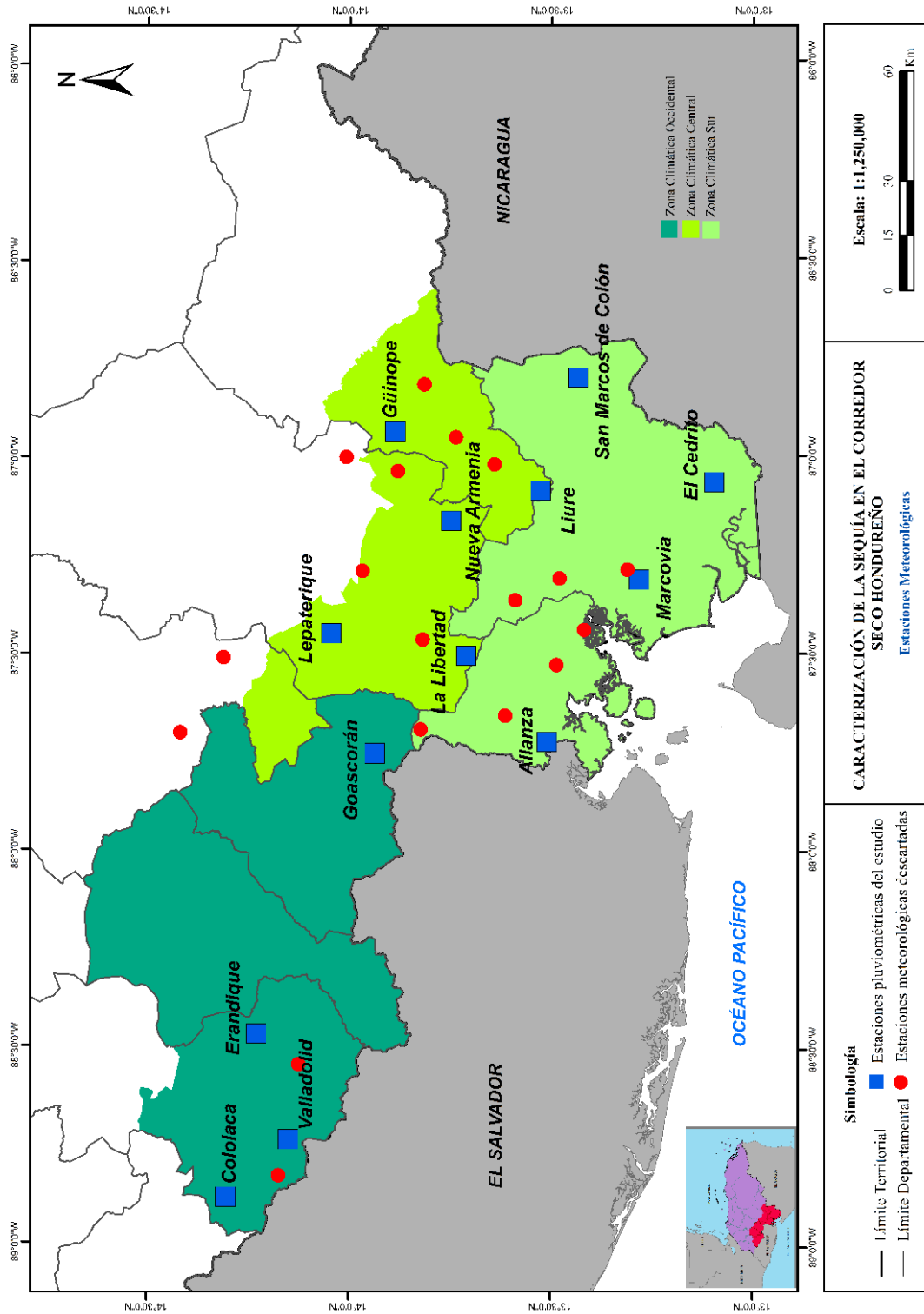
Fuente: elaboración propia.

### 2.6.1. Homogeneidad y relleno de las series de tiempo

Como parte del análisis de los datos de las series de tiempo de cada estación, se aplicó el Test de Mann-Kendall para determinar la homogeneidad y el análisis de consistencia de la curva de doble masa



Figura 11. Red de estaciones en el corredor seco



Fuente: elaboración propia.

Según (Andia, 2009), la prueba de homogeneidad de Mann-Kendall es un test no paramétrico y tiene una hipótesis nula sencilla y fácil de satisfacer. Este test detecta cualquier forma de tendencia, ya sean lineales o en forma de saltos, siempre que den una tendencia global. Para que los datos sean homogéneos se debe cumplir con la siguiente hipótesis:

- Hipótesis nula: Todos los valores de la serie son datos aleatorios de una sola población.

Se aplicó esta prueba a las 13 series de datos de las 13 estaciones pluviométricas y en todas se cumplió la hipótesis nula, o en otras palabras todas las series son homogéneas.

El análisis de consistencia de doble masa, relaciona la precipitación acumulada de una estación X (estación que se analiza) con el correspondiente valor de la precipitación acumulada de una estación cuya serie se considere homogénea y consistente. Si la estación que se analiza ha sido bien observada, los puntos deberán tener una tendencia lineal, con un coeficiente de correlación muy cercano a 1, pero si existe algún cambio de pendiente en la recta, ello indicará que la estadística de la estación analizada debe ser corregida.

Para este análisis se compararon los datos de las estaciones contra la serie de datos de la estación El Coyolar, y todas cumplieron con un coeficiente de correlación mayor a 0.98.

Arce y Mahía (2005) definen un modelo como autorregresivo si la variable endógena de un período  $t$  es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a períodos anteriores añadiéndose, como en los modelos estructurales, un término de error.

Para el relleno de los meses faltantes se utilizó un modelo de autoregresión AR1, tal como se muestra en la ecuación 4:

$$P_i = \mu_i + \varphi_i \left( \frac{\delta_i}{\delta_{i-1}} \right) (P_{i-1} - \mu_{i-1}) + \delta_i (1 - \varphi_i)^{0.5} R$$

(Ecuación 4)

Donde:

$P_i$ : lluvia del mes faltante

$\mu_i$ : lluvia media mensual del mes faltante

$\delta_i$ : desviación estándar del mes faltante

$P_{i-1}$ : lluvia del mes anterior

$\mu_{i-1}$ : Lluvia media mensual del mes anterior

$\delta_{i-1}$ : desviación estándar del mes anterior

$\varphi_i$ : coeficiente de correlación entre los registros mensuales del mes faltante y el mes anterior

$R$ : número aleatorio

En el apéndice se muestran las series de datos completas para cada estación.

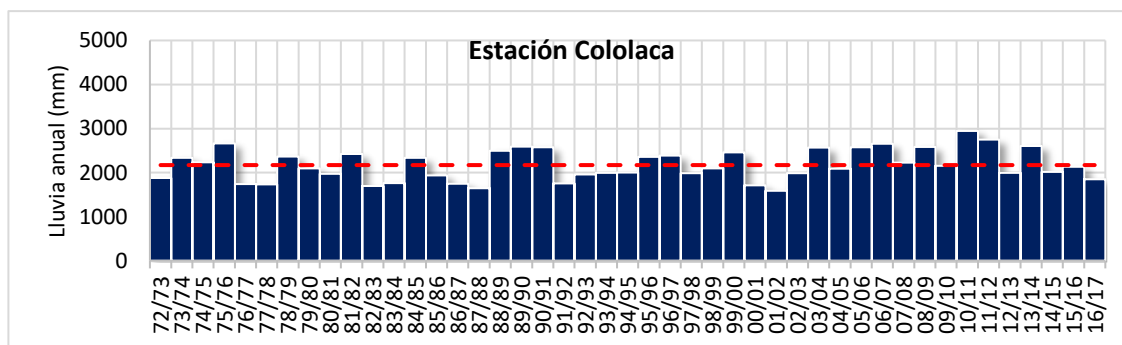
### 3. RÉGIMEN DE LLUVIAS

#### 3.1. Lluvia anual

Se llama lluvia anual a la sumatoria de la lluvia que precipitó durante los 12 meses en un año hidrológico (mayo – abril). Como se mencionó anteriormente, el período de análisis de esta investigación es de 45 años hidrológicos, comenzando en mayo de 1972 y finalizando en abril de 2017.

En la zona occidental, la lluvia media anual para las estaciones de Goascorán, Erandique, Valladolid y Cololaca es de 1644 mm, 1917 mm, 2438 mm y 2171 mm respectivamente. Custodio y Llamas (2001), mencionan que este valor se conoce como módulo pluviométrico anual medio, estimado como la media aritmética de la lluvia anual durante una serie de años.

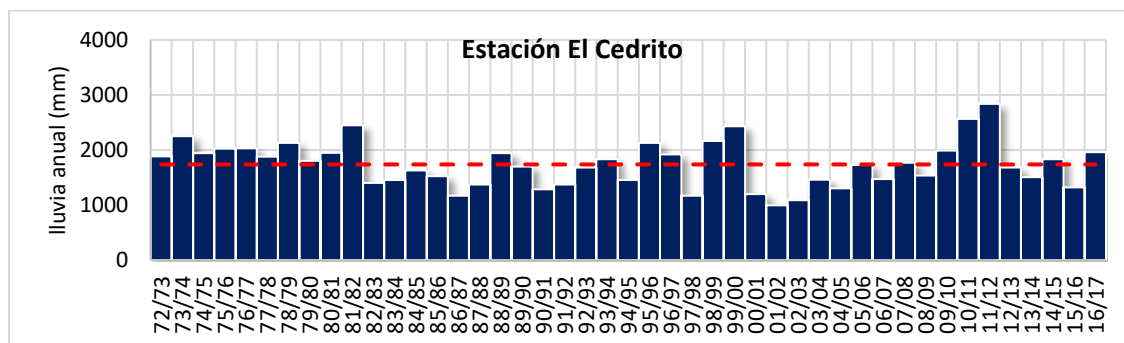
Figura 12. Lluvia anual estación Cololaca



Fuente: elaboración propia.

En la zona climática sur, la lluvia media anual para las estaciones Alianza, El Cedrito, Marcovia y San Marcos de Colón es de 1620 mm, 1740 mm, 1698 mm y 1278 mm respectivamente.

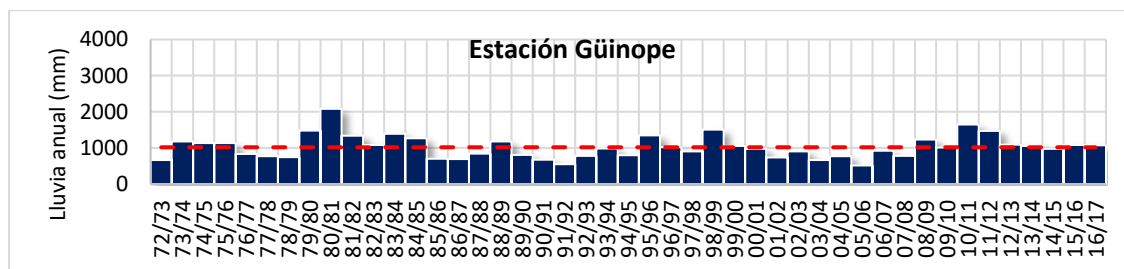
Figura 13. Lluvia anual estación El Cedrito



Fuente: elaboración propia.

En la zona climática central, la lluvia media anual para las estaciones Liure, Güinope, Nueva Armenia, La Libertad y Lepaterique es de 1213 mm, 1021 mm, 1341 mm, 1827 mm y 1261 mm respectivamente.

Figura 14. Lluvia anual estación Güinope

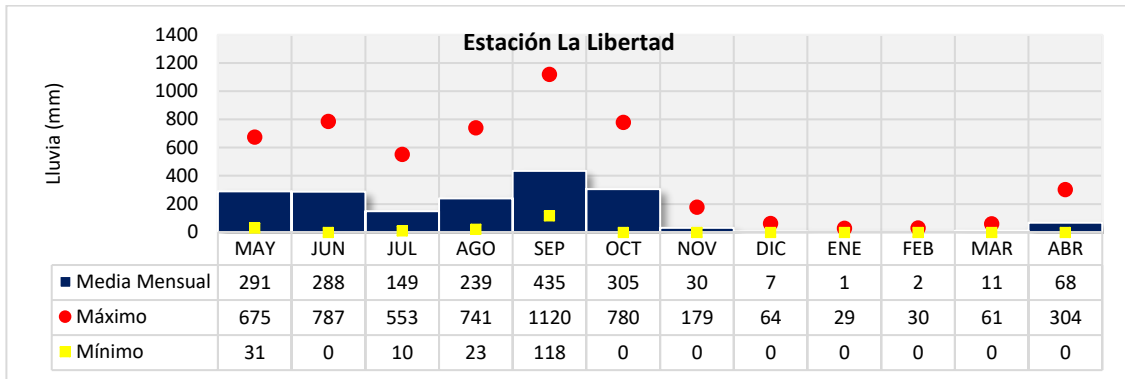


Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Lluvia media mensual

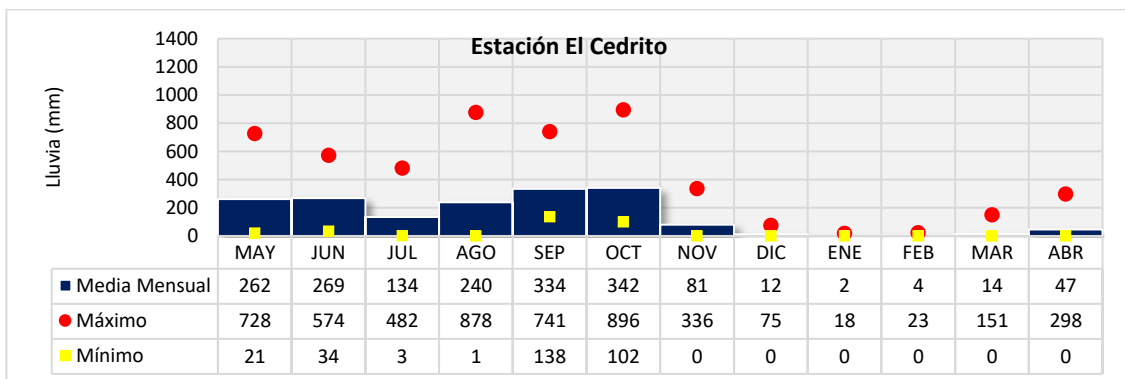
La lluvia media mensual es el promedio de los valores de lluvia registrados para cada mes durante un período, a continuación, se presentan los valores de la lluvia media mensual para las 13 estaciones de estudio, según el período de mayo de 1972 a abril de 2017.

Figura 15. Lluvia media mensual estación La Libertad



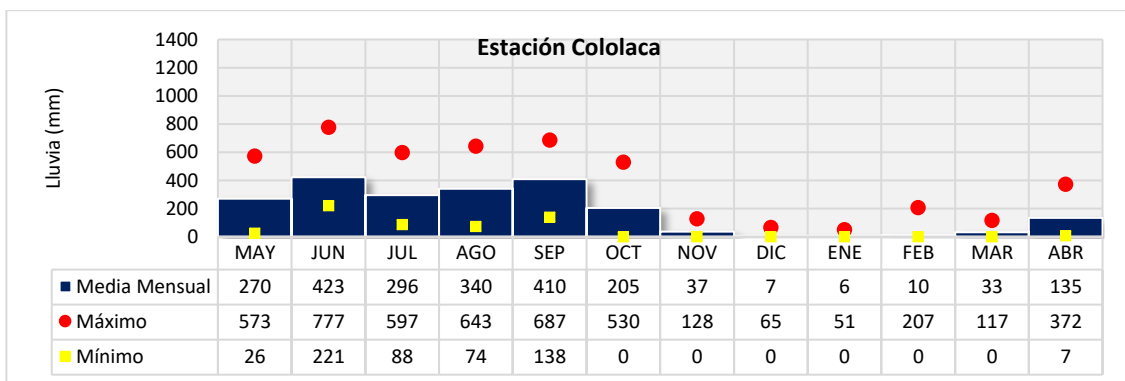
Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Lluvia media mensual estación El Cedrito



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Lluvia media mensual estación Cololaca



Fuente: elaboración propia.

En 11 de las 13 estaciones el mes más lluvioso es septiembre, en El Cedrito es octubre y en Cololaca es junio. Los meses de enero y febrero son donde se registró la menor cantidad de lluvia. En el apéndice se muestra la lluvia media mensual para las 13 estaciones del estudio.

Como se muestra en la tabla VI, en la zona occidental se registra más lluvia y es donde se tienen una menor variabilidad de la lluvia anual, variando entre un 16 a un 27 %. En promedio existe una variabilidad del 30 % en el régimen de lluvia anual en el corredor seco.

Tabla VI. **Resumen régimen de lluvias en corredor seco**

NOMBRE	Lluvia media mensual (mm)												Lluvia anual (mm)			
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Asimetría	Coefficiente de Variabilidad
<b>Zona Climática: Sur</b>																
Alianza	201	239	190	241	388	271	48	4	0	2	8	29	1620	526	1.51	32%
El Cedrito	262	269	134	240	334	342	81	12	2	4	14	47	1740	411	0.46	24%
Marcovia	255	247	156	249	351	305	68	11	5	6	10	36	1698	409	0.51	24%
San Marcos	209	194	109	163	228	215	52	17	17	11	19	44	1278	413	1.42	32%
<b>Zona Climática: Central</b>																
Guinope	150	161	85	139	209	172	34	9	11	7	9	35	1021	315	1.02	31%
Lepaterique	180	242	104	158	244	185	34	14	12	7	15	65	1261	313	0.12	25%
Nueva Armenia	212	216	90	180	318	226	30	3	2	3	14	47	1341	568	1.23	42%
La Libertad	291	288	149	239	435	305	30	7	1	2	11	68	1827	633	1.20	35%
Liure	224	173	83	154	241	229	34	6	1	2	17	50	1213	369	0.73	30%
<b>Zona Climática: Occidental</b>																
Cololaca	270	423	296	340	410	205	37	7	6	10	33	135	2171	348	0.21	16%
Erandique	230	355	242	289	370	224	45	19	7	8	33	94	1917	282	0.26	15%
Valladolid	339	436	323	380	467	275	48	20	9	5	35	100	2438	517	1.75	21%
Goacorán	229	267	156	245	380	259	41	5	1	1	10	49	1644	445	0.53	27%

Fuente: elaboración propia.



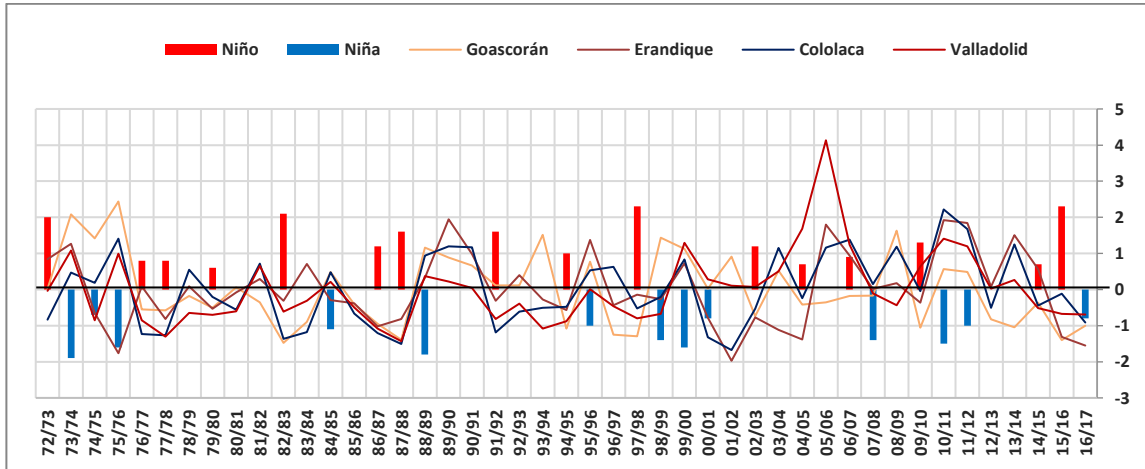
### 3.3. Relación de la lluvia y el ENOS

Al estandarizar los datos de la lluvia anual de cada estación, al ser la media igual a 0 y la desviación estándar igual a 1, se puede observar de forma más clara los años en donde llovió menos del promedio medio anual (valores menores que 0), o donde hubo un exceso de lluvia (valores mayores a 0).

Al comparar las series estandarizadas de las estaciones en las 3 zonas climáticas con los eventos del ENOS, se observó que:

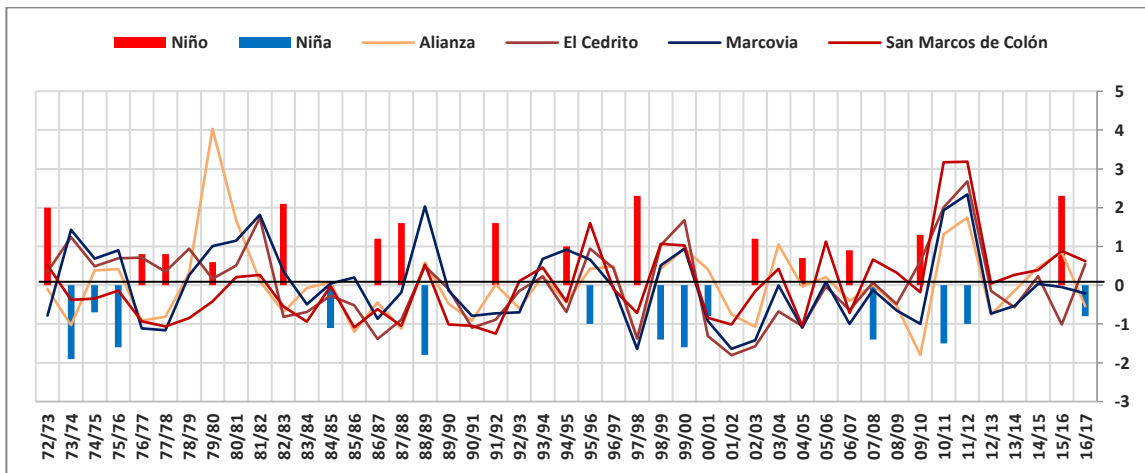
- Existe un patrón en la variabilidad del régimen de lluvia entre los grupos de las estaciones, según la zona climática.
- Se observa una tendencia de incremento de lluvia durante los años donde hubo un evento de La Niña en los años 1988/1989, 1995/1996, 1998/1999 y 2010/2011 en las 13 estaciones de estudio.
- Y en contraste, durante todos los eventos de El Niño entre 1972 y 2017 (El Niño: 1972/1973, 1976/1978, 1979/1980, 1982/1983, 1986/1988, 1991/1992, 1994/1995, 1997/1998, 2002/2003, 2004/2005, 2006/2007, 2009/2010, 2014/2015 y 2015/2016), se observa una disminución de la lluvia con respecto a la lluvia media anual en todas las estaciones, exceptuando el año 2006/2007 en donde los valores de la lluvia anual de las estaciones de la zona climática occidental aumentaron.
- En el año 2001/2002 también se observa una disminución considerable de la lluvia en las 13 estaciones, sin embargo, este año lo antecedió un evento de La Niña que duró 32 meses.

Figura 18. Lluvia anual estandarizada vs ONI – zona climática: Occidental



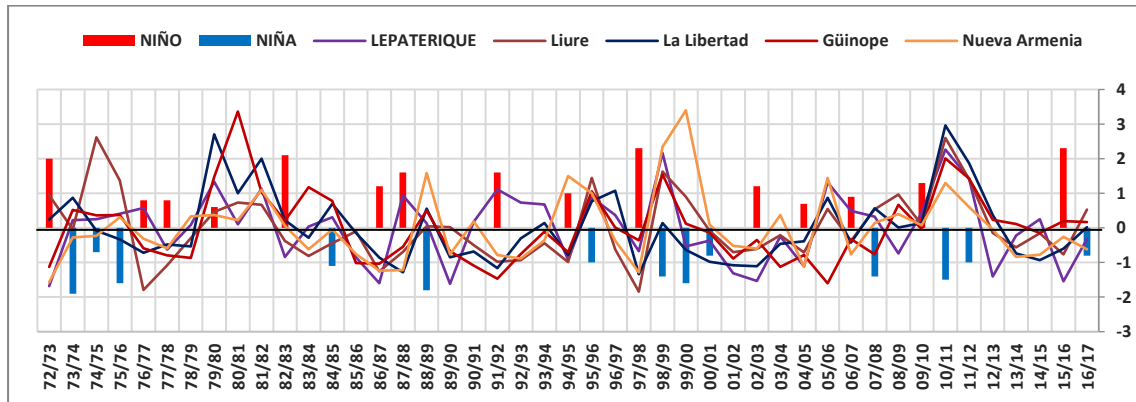
Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Lluvia anual estandarizada vs ONI – zona climática: Sur



Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Lluvia anual estandarizada vs ONI – zona climática: Centro



Fuente: elaboración propia.

Según (Aceituno, 1988), durante la ocurrencia de un evento de El Niño la precipitación decrece significativamente sobre América Central y la parte norte de Sudamérica; al observar los datos en las figuras 18, 19 y 20 se puede comprobar que esta afirmación concuerda con el comportamiento de la lluvia en las 13 estaciones de estudio, exceptuando el año 2001/2002 y 2006/2007.

## 4. CARACTERIZACIÓN DE LA SEQUÍA

La Organización Meteorológica Mundial en conjunto con el Centro Nacional de Mitigación de Sequías de la Universidad de Nebraska, en su Guía del Usuario OMM-N°1090, describe las ventajas, recomendaciones y forma de aplicación del SPI, entre ellas las siguientes:

- Debido a que el SPI está normalizado, los climas húmedos y secos se pueden representar del mismo modo; por consiguiente, también se puede hacer un seguimiento de los períodos húmedos utilizando el SPI. No obstante, hay que subrayar que el SPI no es adecuado para los análisis del cambio climático, ya que la temperatura no es un parámetro de cálculo.
- El SPI se ha concebido para calcular el déficit de precipitación en diversas escalas temporales.
- Tiene coherencia espacial: permite realizar comparaciones entre distintas localidades con climas distintos.
- Se necesitan al menos 30 años de datos continuos de precipitación mensual, si bien sería preferible contar con registros más prolongados.

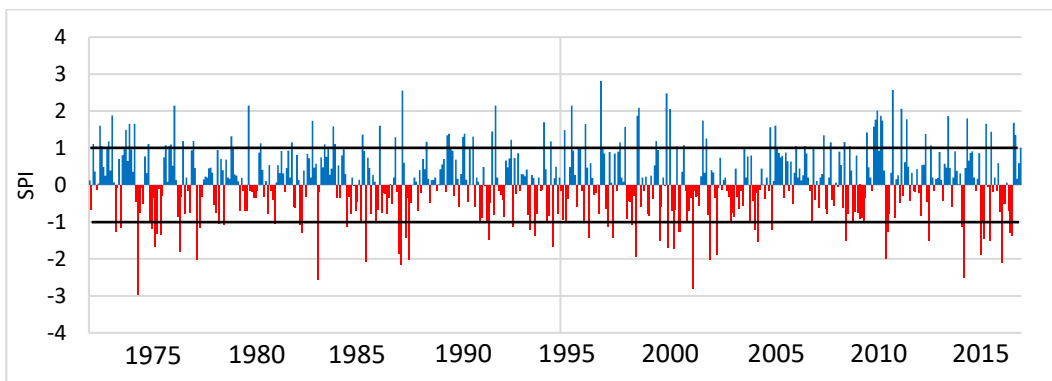
La guía también sugiere la utilización de la última versión del programa SPI (SPI\_SL\_6.exe) desarrollado por el Centro Nacional de Mitigación de Sequías de la Universidad de Nebraska, el cual se puede descargar de forma gratuita.

Por medio de este programa se calcularon los SPI para una escala temporal, de 1 mes.

El valor del SPI mensual representa la intensidad de la sequía, es decir, que tan grande es el déficit de precipitación de acuerdo a la escala temporal utilizada, la cual se calcula sistemáticamente para cada mes, y no representa necesariamente la gravedad de la totalidad del evento seco. Para establecer la gravedad del evento de sequía se requiere del análisis de la magnitud y duración, aunado al de la intensidad (Campos, 2016).

La figura 21 muestra la intensidad de la sequía de todo el período de registro en la estación Erandique. De acuerdo con los registros de lluvia de la estación se presentaron valores de sequía extrema (SPI < -2) que representan el 1.85 %, mientras que la intensidad severa (SPI entre -1.99 y -1.5) alcanzó el 2.78 %. La intensidad de sequía predominante es la moderada (SPI entre -1.49 y -1) constituida por el 7.41 % del total de SPI mensuales evaluados.

Figura 21. **Intensidad de sequía estación Erandique (1972 – 2017)**

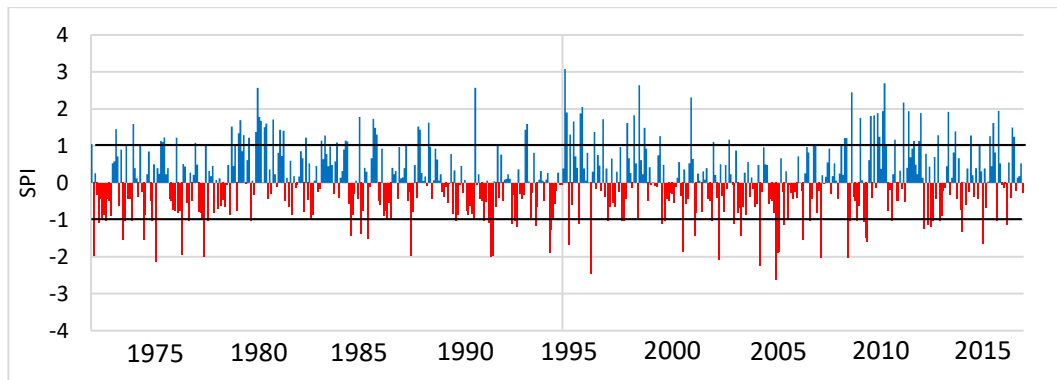


Fuente: elaboración propia.

El transcurso del SPI mensual para el período evaluado en la estación Cololaca, se ve reflejado en la figura 22; en donde los valores de la intensidad moderada y severa son bastante cercanos siendo de 4.44 % y 3.70 % respectivamente. Los valores de sequía extrema representan el 1.67 %.

Se destaca que los meses de diciembre, enero y febrero en todo el registro se consideran de normales a húmedos.

**Figura 22. Intensidad de la sequía estación Cololaca (1972 – 2017)**



Fuente: elaboración propia.

Al considerar el SPI mensual de las 13 estaciones en estudio, se obtuvo un total de sequías que supera los 710 eventos, que representan un 10.2 % del total de casos posibles. De acuerdo con los datos obtenidos, se observa que la estación Güinope es la más susceptible a eventos de sequía, con 71 eventos de los 540 posibles durante el período de estudio. Sin embargo, es la estación Cololaca en donde es más probable que existe una sequía severa o extrema que una moderada.

En el apéndice se muestran los SPI para los 45 años de todas las estaciones.

#### **4.1. Períodos de sequía (magnitud y duración)**

Los períodos de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo y alcance una intensidad de -1,0 o inferior. El período termina cuando el SPI alcanza valores positivos.

Todos los episodios de sequía tienen una duración definida por su comienzo y su final, y una intensidad para cada mes en el que continúa el episodio. La suma positiva del SPI para todos los meses de un episodio de sequía se puede denominar la “magnitud” de la sequía.

La magnitud de la sequía dividido entre su duración determina la intensidad del período de sequía; en la tabla VII se clasifican los períodos de sequía con base a esta intensidad.

Tabla VII. **Clasificación de los períodos de sequía, según su intensidad**

SPI	Categoría
0 a -0.99	Sequía Leve
-1 a -1.49	Sequía Moderada
-1.5 1 -1.99	Sequía Severa
< -2	Sequía Extrema

Fuente: OMM, 2012.

Con base a esta clasificación se determinaron los períodos de sequía, su intensidad y duración para cada una de las estaciones en el corredor seco, en las tablas VIII, IX y X se enlistan, las categorías son:

- L Sequía leve
- M Sequía moderada
- S Sequía severa
- E Sequía extrema
- SS Sin evento de sequía

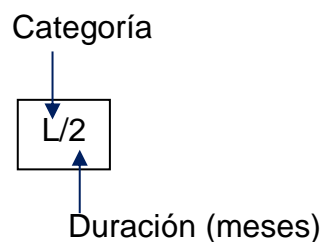


Tabla VIII. **Períodos de sequía caracterizados – zona climática Occidental (1972 – 2017)**

Año	Cololaca	Erandique	Valladolid	Goascorán
1972/1973	L/3	SS	SS	SS
1973/1974	M/2	L/2	SS	M/1
1974/1975	E/1	L/5	M/2	L2
1975/1976	S/1	L/7	SS	SS
1976/1977	M/5	L/3	M/5	M/4
1977/1978	M/3	M/3	M/3	M/4
1978/1979	M/1	M/1	L/4	SS
1979/1980	SS	SS	L/3	S/1
1980/1981	M/1	L/3	L/2	M/1
1981/1982	M/1	SS	M/1	SS
1982/1983	S/3	M/2	M/3	E/4
1983/1984	L/4	M/2	SS	E/1
1984/1985	SS	L/3	L/3	SS
1985/1986	S/2	E/1	SS	S/1
1986/1987	L/3	L/5	L/6	L/6
1987/1988	L/4	M/3	M/4	L/4
1988/1989	L/4	SS	SS	SS
1989/1990	SS	SS	SS	M/1
1990/1991	M/1	L/2	L/2	SS
1991/1992	M/1	L/4	M/4	SS
1992/1993	M/1	M/1	S/1	SS
1993/1994	M/1	M/2	L/3	SS
1994/1995	L/2	S/1	L/2	L/5
1995/1996	SS	L/2	L/2	SS
1996/1997	S/1	M/1	E/1	M/4
1997/1998	E/2	M/1	L/3	L/4
1998/1999	L/3	L/5	M/2	L/2
1999/2000	SS	S/1	E/1	L/2
2000/2001	M/3	M/3	L/3	SS
2001/2002	S/3	L/6	SS	M/1
2002/2003	E/2	L/3	S/2	SS
2003/2004	SS	M/1	SS	SS
2004/2005	L/2	L/5	M/1	M/1
2005/2006	SS	SS	SS	SS
2006/2007	SS	L/2	SS	SS
2007/2008	SS	SS	S/2	SS
2008/2009	SS	L/2	M/2	M/1
2009/2010	SS	L/5	SS	L/8
2010/2011	S/1	M/3	S/1	M/1
2011/2012	SS	SS	SS	SS
2012/2013	M/2	L/2	M/2	L/2
2013/2014	SS	SS	SS	L/5
2014/2015	L/2	S/2	M/3	L/3
2015/2016	L/4	M/3	L/6	M/5
2016/2017	L/3	M/3	L/3	M/3

Fuente: elaboración propia.



Tabla IX. **Períodos de sequía caracterizados – zona climática Central  
(1972 – 2017)**

Año	Güinope	Lepaterique	Nueva Armenia	La Libertad	Liure
1972/1973	L/9	L/11	M/5	M/1	SS
1973/1974	L/3	M/1	SS	SS	SS
1974/1975	L/2	SS	SS	L/2	SS
1975/1976	E/1	SS	SS	SS	SS
1976/1977	M/3	SS	M/3	M/3	S/5
1977/1978	M/4	M/2	L/4	M/4	L/5
1978/1979	SS	M/1	SS	L/6	SS
1979/1980	M/1	SS	SS	SS	SS
1980/1981	SS	SS	SS	E/1	SS
1981/1982	SS	L/2	SS	SS	L/3
1982/1983	SS	L/3	SS	L/2	L/4
1983/1984	SS	S/1	S/1	M/2	M/2
1984/1985	L/4	L/3	SS	SS	SS
1985/1986	M/2	L/2	SS	SS	L/2
1986/1987	L/5	L/5	M/5	L/5	M/5
1987/1988	L/4	L/4	L/7	M/5	M/3
1988/1989	SS	M/2	SS	SS	L/2
1989/1990	L/3	M/3	L/4	M/1	S/1
1990/1991	L/3	M/2	SS	SS	SS
1991/1992	S/3	L/2	L/5	L/5	L/8
1992/1993	L/4	SS	M/5	SS	M/2
1993/1994	L/2	SS	L/5	SS	L/2
1994/1995	L/5	L/4	M/2	L/4	L/6
1995/1996	S/1	M/1	SS	SS	M/1
1996/1997	M/1	M/1	M/1	SS	L/3
1997/1998	L/3	M/2	L/7	L/5	M/4
1998/1999	SS	SS	SS	M/1	L/2
1999/2000	L/4	M/2	SS	L/4	SS
2000/2001	M/2	L/2	M/1	S/3	M/1
2001/2002	M/2	L/2	E/1	L/6	SS
2002/2003	M/2	L/4	L/6	M/4	M/2
2003/2004	L/4	L/7	M/2	L/2	SS
2004/2005	M/2	M/2	M/2	M/1	M/2
2005/2006	E/3	L/2	SS	SS	M/1
2006/2007	L/2	SS	M/3	L/1	M/1
2007/2008	M/3	L/6	SS	SS	SS
2008/2009	L/3	L/4	SS	L/2	L/5
2009/2010	M/3	L/4	M/3	L/4	L/4
2010/2011	L/3	L/5	M/2	SS	M/1
2011/2012	SS	SS	SS	SS	E/1
2012/2013	M/1	M/4	S/1	M/1	M/1
2013/2014	SS	L/5	M/2	SS	L/4
2014/2015	M/1	L/2	L/3	M/3	E/1
2015/2016	S/1	M/5	E/1	S/3	M/2
2016/2017	M/1	L/4	L/3	M/2	SS

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Períodos de sequía caracterizados –zona climática Sur (1972 – 2017)**

Año	Alianza	El Cedrito	Marcovia	San Marcos
1972/1973	S/2	L/4	M/3	SS
1973/1974	SS	SS	SS	L/6
1974/1975	L/2	M/3	L/2	L/2
1975/1976	SS	M/1	L/3	M/2
1976/1977	M/3	E/1	S/3	M/3
1977/1978	L/4	S/1	M/6	L/9
1978/1979	SS	SS	M/1	L/4
1979/1980	SS	SS	SS	M/1
1980/1981	SS	S/1	SS	SS
1981/1982	SS	M/1	M/1	L/3
1982/1983	M/2	M/7	L/6	M/4
1983/1984	SS	SS	L/6	S/1
1984/1985	SS	SS	L/2	SS
1985/1986	L/6	L/2	M/2	M/2
1986/1987	L/2	M/6	L/6	L/4
1987/1988	M/4	L/3	L/4	L/5
1988/1989	SS	M/1	SS	SS
1989/1990	M/1	L/3	L/2	L/3
1990/1991	SS	L/2	L/6	L/5
1991/1992	L/3	M/3	L/7	L/7
1992/1993	SS	L/2	L/4	S/2
1993/1994	SS	L/3	M/2	S
1994/1995	SS	M/3	SS	L/5
1995/1996	E/1	SS	M/1	M/1
1996/1997	SS	L/2	SS	L/2
1997/1998	S/4	M/1	SS	M/3
1998/1999	S/1	L/2	SS	L/2
1999/2000	L/2	SS	SS	SS
2000/2001	SS	L/3	L/2	SS
2001/2002	M/2	L/4	SS	S/3
2002/2003	L/6	M/3	SS	M/3
2003/2004	SS	SS	SS	L/2
2004/2005	SS	S/1	SS	L/5
2005/2006	SS	L/2	M/1	SS
2006/2007	M/2	SS	SS	M/1
2007/2008	L/2	L/2	L/2	SS
2008/2009	SS	L/3	L/2	L/3
2009/2010	M/6	L/3	SS	S/3
2010/2011	SS	E/1	L/2	L/3
2011/2012	M/1	SS	SS	SS
2012/2013	L/3	L/4	L/3	M/1
2013/2014	SS	L/2	M/3	S/1
2014/2015	M/2	SS	L/6	L/4
2015/2016	L/5	M/5	M/6	S/1
2016/2017	SS	S/1	SS	S/1

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Porcentaje de sequía en el año en el área de influencia de cada estación**

<b>Zona Climática: Central</b>					
	<b>Güinope</b>	<b>Lepaterique</b>	<b>Nueva Armenia</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Liure</b>
<b>Sequía</b>	<b>80%</b>	<b>78%</b>	<b>58%</b>	<b>62%</b>	<b>68%</b>
Leve	38%	47%	20%	29%	29%
Moderada	31%	29%	30%	27%	31%
Severa	7%	2%	4%	4%	4%
Extrema	4%	0%	4%	2%	4%
<b>Sin Sequía</b>	<b>20%</b>	<b>22%</b>	<b>42%</b>	<b>38%</b>	<b>32%</b>
<b>Zona Climática: Occidental</b>					
	<b>Cololaca</b>	<b>Erandique</b>	<b>Valladolid</b>	<b>Goascorán</b>	
<b>Sequía</b>	<b>71%</b>	<b>80%</b>	<b>69%</b>	<b>60%</b>	
Leve	22%	40%	29%	27%	
Moderada	29%	31%	27%	25%	
Severa	13%	7%	9%	4%	
Extrema	7%	2%	4%	4%	
<b>Sin Sequía</b>	<b>29%</b>	<b>20%</b>	<b>31%</b>	<b>40%</b>	
<b>Zona Climática: Sur</b>					
	<b>Alianza</b>	<b>El Cedrito</b>	<b>Marcovia</b>	<b>San Marcos</b>	
<b>Sequía</b>	<b>51%</b>	<b>75%</b>	<b>62%</b>	<b>78%</b>	
Leve	22%	38%	38%	40%	
Moderada	20%	24%	22%	22%	
Severa	7%	9%	2%	16%	
Extrema	2%	4%	0%	0%	
<b>Sin Sequía</b>	<b>49%</b>	<b>25%</b>	<b>38%</b>	<b>22%</b>	

Fuente: elaboración propia.

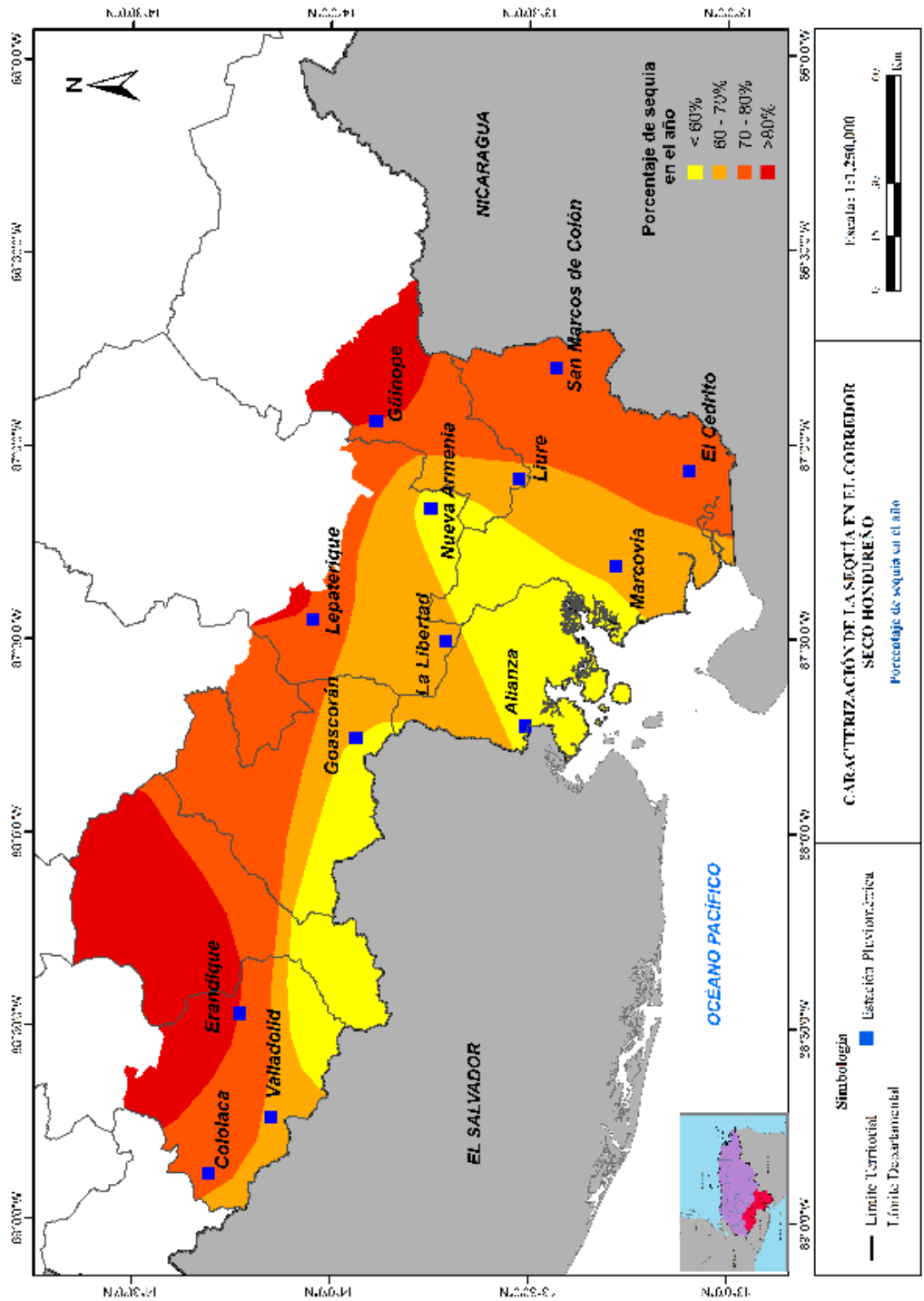
Las áreas de influencia de las estaciones Güinope y Erandique son las más susceptibles a la sequía, ya que al realizar la caracterización se encontró que en 36 de los 45 años de estudio (1972-2017), para ambas estaciones, existió un evento de sequía, siendo la sequía moderada la más recurrente.

En contraste, el área de influencia de la estación Alianza se ve afectada por períodos de sequía el 51 % del tiempo, siendo casi la mitad de estas sequías leve.

Es necesario tomar en consideración todos los períodos de sequía de los 45 años de registro, se concluye que para el área del corredor seco el porcentaje de sequía es de un 69 %. En la figura 23 se muestra la distribución del porcentaje de sequía sin hacer distinción de su intensidad en el área del corredor seco.

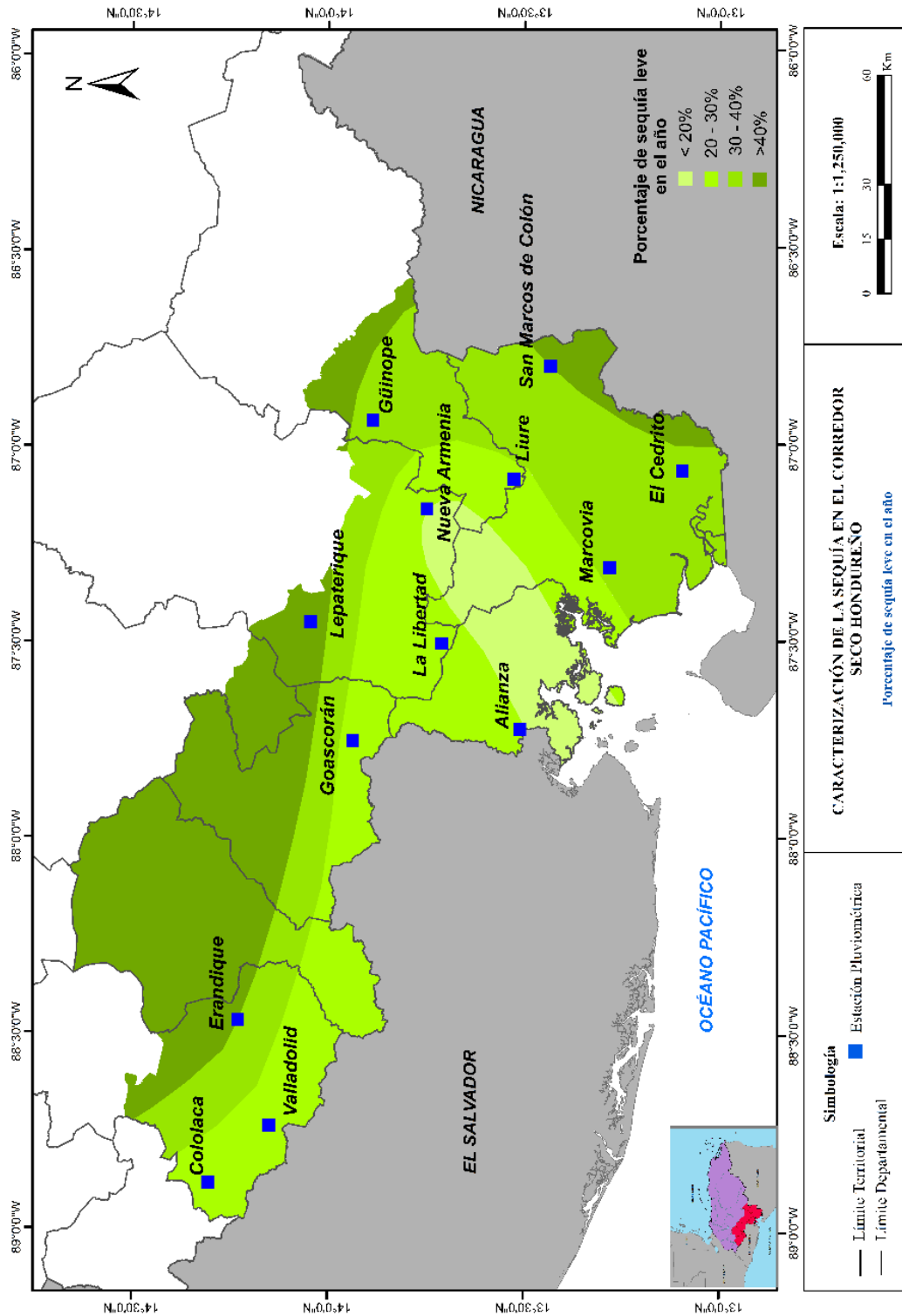
Las figuras 24, 25, 26 y 27 muestran los porcentajes de sequía leve, moderada, severa y extrema respectivamente, en las áreas de influencia de las 13 estaciones.

Figura 23. Mapa de porcentaje de sequía en el año, sin distinción de intensidad



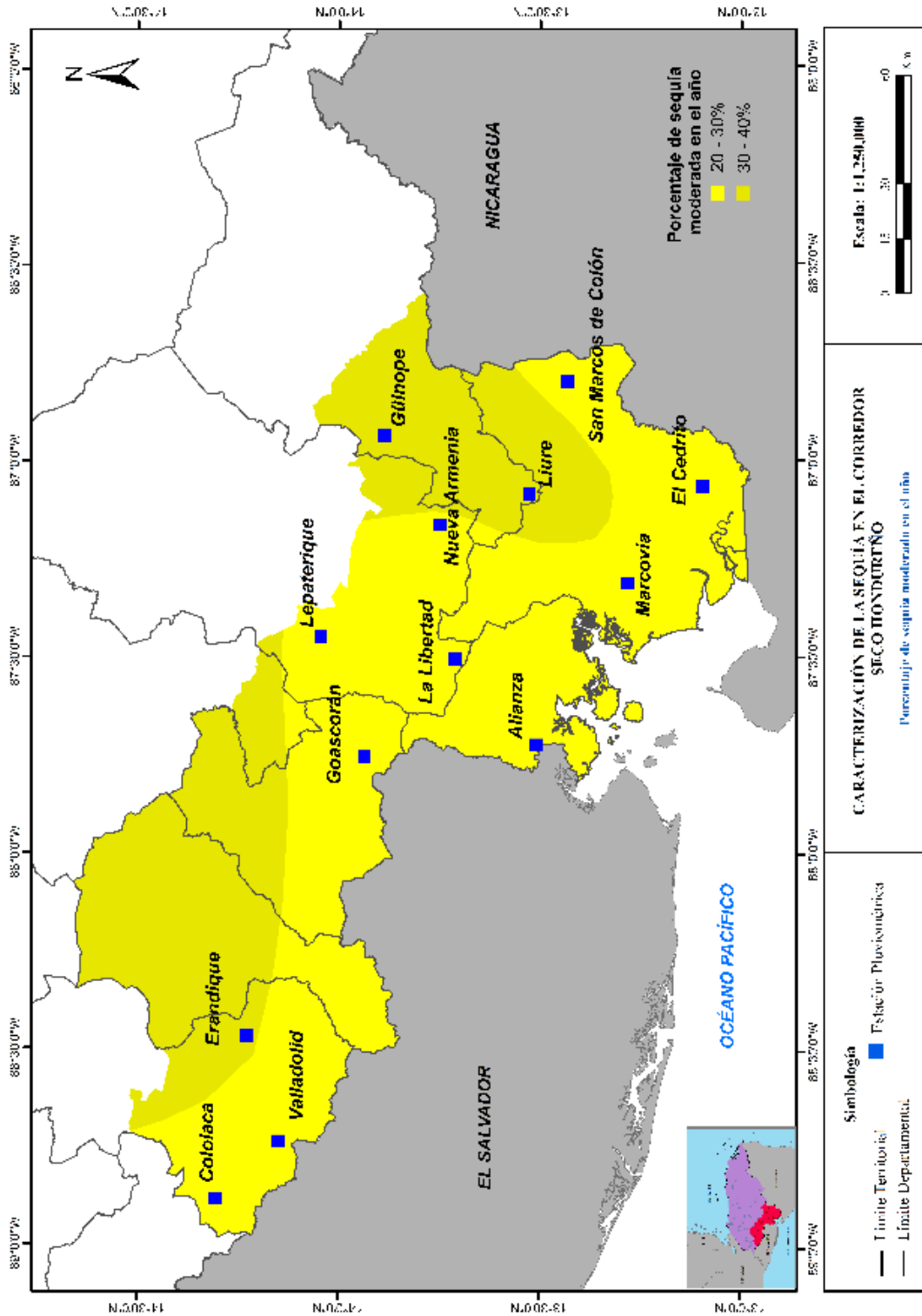
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Mapa de porcentaje de sequía leve en el área



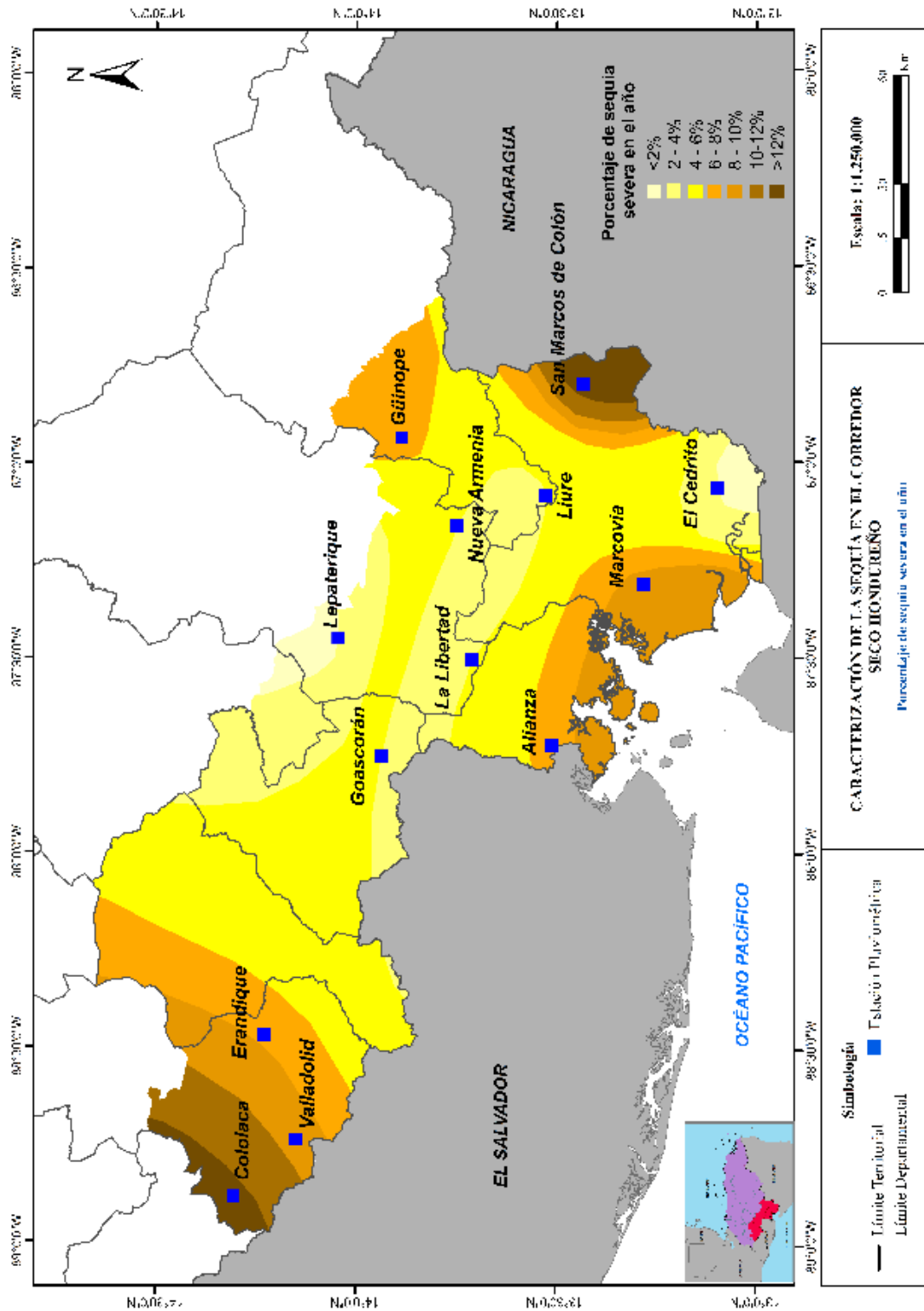
Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Mapa porcentaje de sequía moderada en el área



Fuente: elaboración propia.

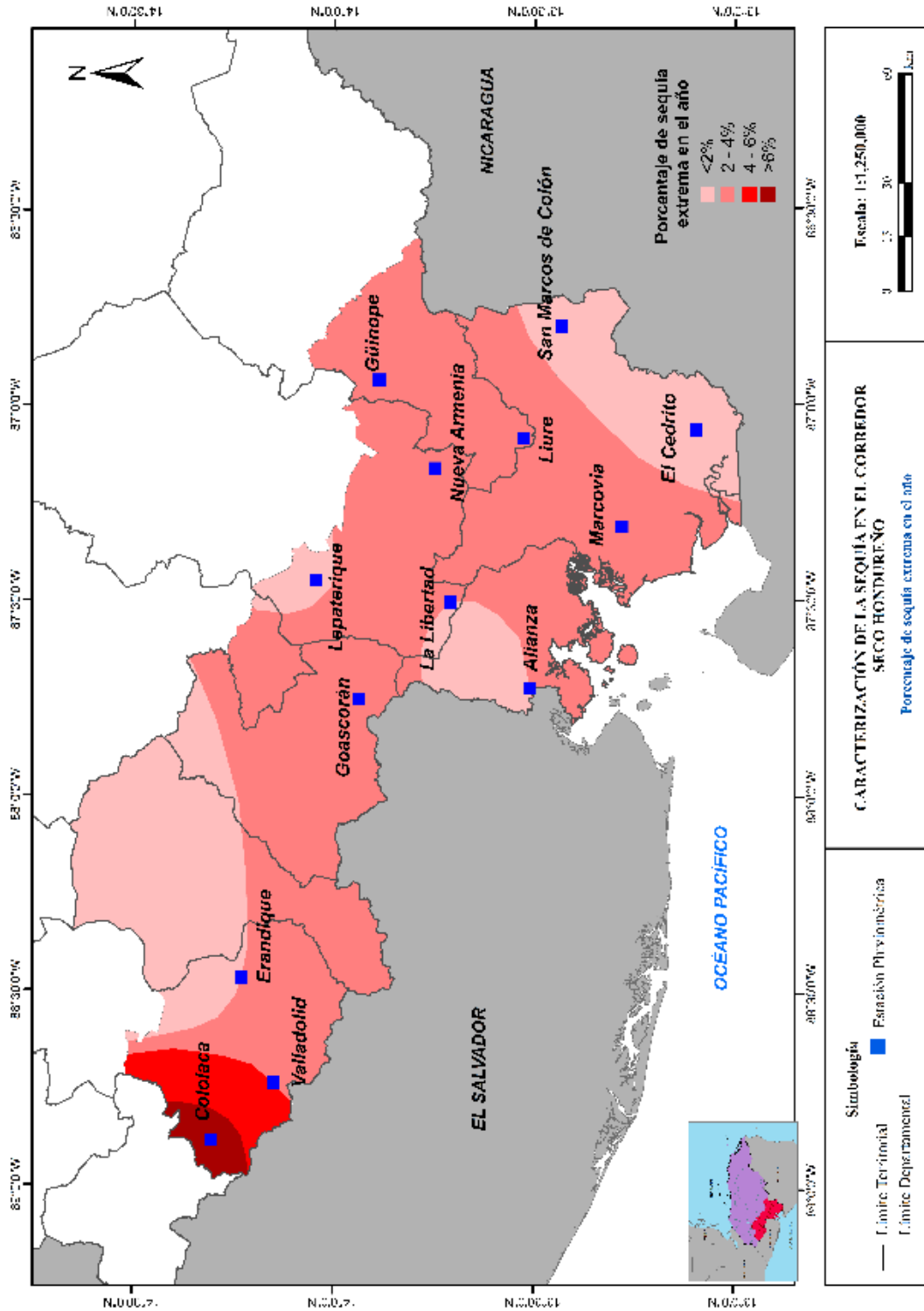
Figura 26. Mapa de porcentaje de sequía severa en el área



Fuente: elaboración propia.



Figura 27. Mapa de porcentaje de sequía extrema en el área



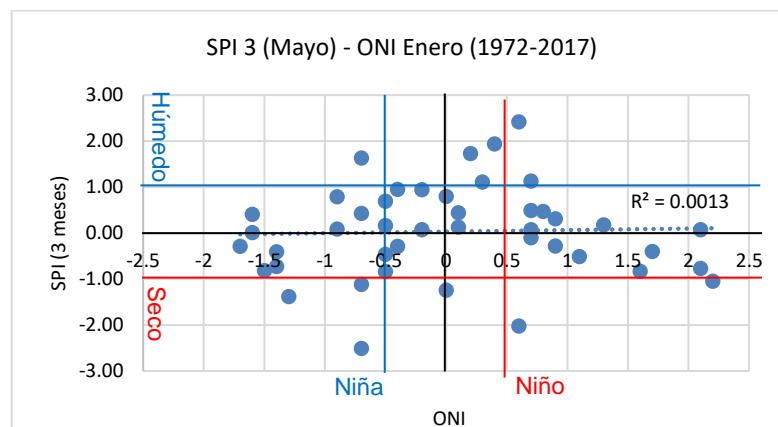
Fuente: elaboración propia.

## 5. RELACIÓN DE LA SEQUÍA Y EL ENOS

Uno de los objetivos específicos de esta investigación es determinar si se puede establecer una relación estadística entre la sequía meteorológica y el ENOS, para esto se probaron 2 metodologías.

La primera se basa en determinar si existe una relación lineal entre los eventos de sequía determinados con el SPI de escala temporal de 3 meses de la época lluviosa (mayo, junio, julio, agosto y septiembre) contra los valores históricos del ONI de los meses de enero, febrero y marzo.

Figura 28. **Relación entre los valores de SPI 3 y ONI de la estación Alianza**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la figura 28, al realizar la correlación no se observa una tendencia de ningún tipo, el coeficiente de correlación lineal entre las dos series de datos es de 0.0013.

También se observa que se pueden obtener 9 combinaciones de eventos durante el mes de mayo; para períodos de sequía se tienen las siguientes 3:

Evento seco ( $SPI < -1$ )

- a. cuando hubo Niña en enero ( $ONI < -0.5$ )
- b. cuando hubo Niño en enero ( $ONI > 0.5$ )
- c. cuando hubo Niño neutro en enero ( $-0.5 < ONI < 0.5$ )

Según estas condiciones, las probabilidades son de 7, 4 y 2 % para a), b) y c) respectivamente. Se realizó este mismo análisis con los valores del ONI de febrero y marzo y para los valores de SPI de junio, julio, agosto, septiembre y octubre y las probabilidades son muy similares.

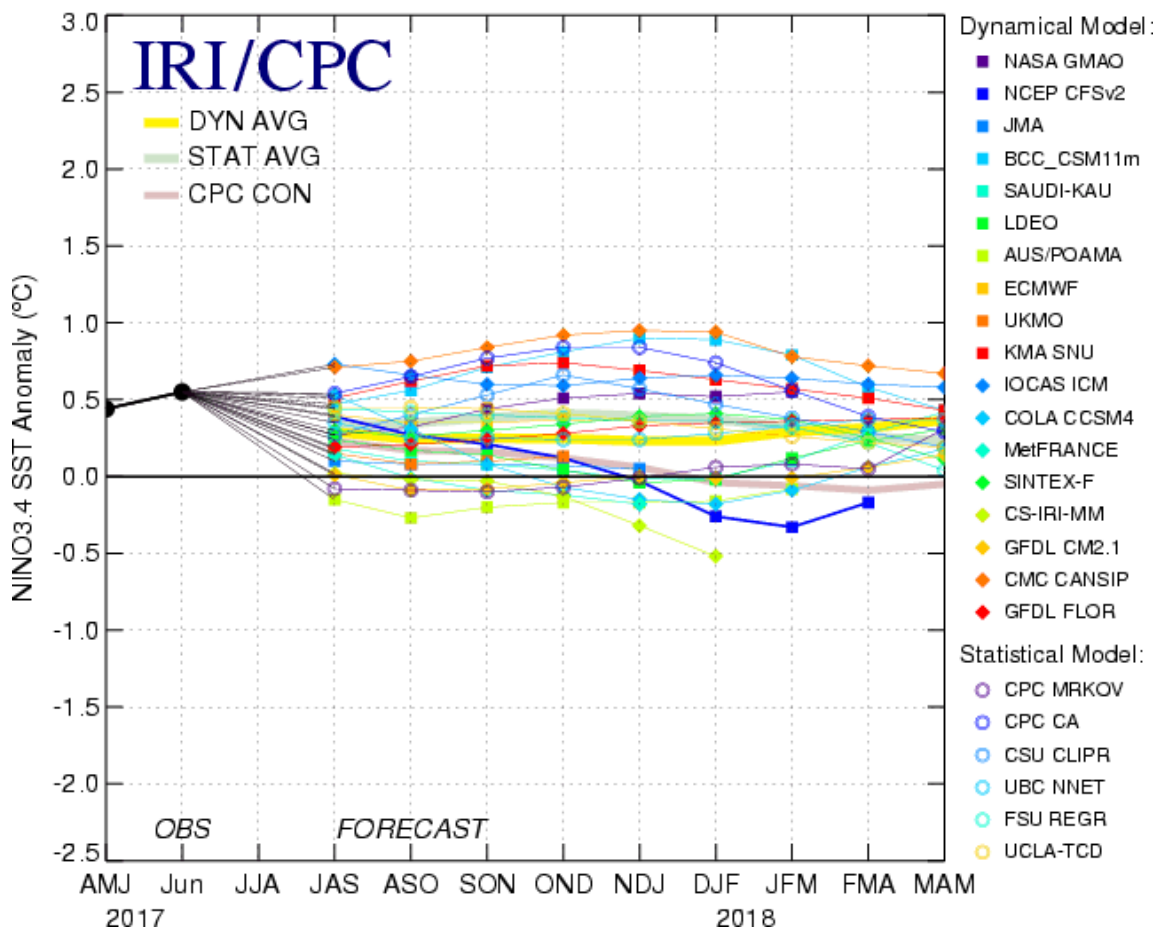
Esta metodología se considera como no aceptable, ya que los valores de probabilidad cuando existe una anomalía del ENOS, ya sea Niño o Niña, son bastante bajos, con lo que se puede concluir que de esta forma no se puede establecer una relación adecuada entre los eventos de sequía y las variaciones del ENOS.

También se descartó porque un valor de  $ONI > 0.5$ , por si solo no es un indicativo de un evento del niño, ya que tal como se explicó en el capítulo 1, para considerarse como un episodio de El Niño, deben ser 5 meses seguidos en donde el valor de ONI sea igual o mayor a 0.5.

La segunda metodología se basa en determinar la probabilidad de un evento de sequía en un año (enero a diciembre), considerando únicamente los períodos de sequía en los años en donde se registró un evento de Niño en los meses de noviembre y diciembre del año anterior y/o enero del mismo año; por ejemplo, se escogió el año de 1973, ya que se tiene registro de la ocurrencia de un evento de Niño que inició en septiembre de 1972 y terminó en enero de 1973.

La finalidad de esta selección de años es utilizar las predicciones de la NOAA de los futuros valores del ENSO (ver figura 29), y con base a esta predicción para los meses de enero de un año “x” y noviembre y diciembre del año anterior, y las probabilidades encontradas, afirmar o negar la posible existencia de un período de sequía durante ese año “x”.

Figura 29. **Pronósticos de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano en la región El Niño 3.4**  
Mid-Jul 2017 Plume of Model ENSO Predictions



Fuente: NOAA, 2017.

([http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/figura06.gif](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/figura06.gif))

Con base a esta selección de años, se determinaron los períodos de sequía, su intensidad y duración para cada una de las estaciones en el corredor seco. En las tablas XII, XIV y XVI se enlistan los períodos de sequía para cada año en donde se registró un evento del niño en enero.

En las tablas XIII, XV y XVII se encuentran los pronósticos de sequía leve, moderada, severa y extrema, tanto para la zona climática como para el área de influencia de cada estación pluviométrica.

Por ejemplo, si el pronóstico de las anomalías del ENOS de la NOAA, indica que en enero del 2018 se tendrá la aparición de un evento de El Niño, existe entre 50 y 60 % de probabilidad de un período de sequía en los meses posteriores en el área de influencia de la estación Liure.

Tabla XII. **Clasificación de las sequías con base al ENOS zona climática: Occidental**

Zona Climática: Occidental					
Evento	Año	Cololaca	Erandique	Valladolid	Goascorán
Niño fuerte	1973	M/2	L/2	SS	SS
Niño débil	1977	L/5	E/1	M/3	M/4
Niño débil	1978	M/2	M/1	L/4	SS
Niño débil	1980	M/1	SS	M/1	M/1
Niño muy fuerte	1983	L/6	M/2	SS	S/2
Niño moderado	1987	L/4	M/4	M/4	L/4
Niño moderado	1988	L/3	SS	SS	SS
Niño moderado	1992	L/3	M/1	M/2	SS
Niño débil	1995	SS	SS	L/2	SS
Niño muy fuerte	1998	M/5	L/6	L/2	L/2
Niño moderado	2002	S/1	SS	SS	SS
Niño débil	2002	S/1	M/1	M/1	M/1
Niño débil	2006	SS	L/2	E/1	SS
Niño moderado	2010	S/1	M/3	S/1	M/1
Niño muy fuerte	2015	L/4	M/3	L/6	M/5
Niño muy fuerte	2016	L/4	L/4	L/3	M/3

Fuente: elaboración propia.

El área de influencia de la estación Cololaca es la más susceptible a períodos de sequía durante años donde existe una anomalía del ENOS durante el mes de enero, ya que en 14 de los 16 años hubo una sequía entre leve y severa. La duración promedio de los períodos de sequía para la zona es de 2.5 meses.

Tabla XIII. **Probabilidades de ocurrencia de sequía en la zona climática: Occidental**

Sequía	ZCO	Cololaca	Erandique	Valladolid	Goascorán
Leve	28%	44%	25%	31%	13%
Moderada	34%	25%	44%	31%	38%
Severa	8%	19%	0%	6%	6%
Extrema	3%	0%	6%	6%	0%
Sin sequía	27%	12%	25%	25%	44%
	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Clasificación de las sequías zona climática: Central**

Zona Climática: Central						
Evento	Año	Güinope	Lepaterique	Nueva Armenia	La Libertad	Liure
Niño fuerte	1973	L/4	L/5	SS	SS	SS
Niño débil	1977	M/4	M/2	L/4	M/4	L/5
Niño débil	1978	SS	M/1	SS	L/6	SS
Niño débil	1980	M/1	SS	SS	E/1	SS
Niño muy fuerte	1983	SS	L/2	M/2	M/2	M/2
Niño moderado	1987	L/4	L/6	L/8	L/5	M/3
Niño moderado	1988	SS	M/2	SS	SS	L/2
Niño moderado	1992	L/4	SS	M/2	SS	M/2
Niño débil	1995	S/1	M/1	SS	SS	M/1
Niño muy fuerte	1998	L/2	SS	SS	M/1	M/1
Niño moderado	2002	L/4	L/6	M/2	M/2	SS
Niño débil	2002	M/7	M/1	SS	SS	M/1
Niño débil	2006	M/3	M/1	SS	SS	SS
Niño moderado	2010	L/3	M/3	M/2	SS	M/1
Niño muy fuerte	2015	S/1	L/9	L/3	L/3	M/2
Niño muy fuerte	2016	M/1	L/4	L/3	M/2	SS

Fuente: elaboración propia.

En la zona climática central del corredor seco, el área de influencia de las estaciones Güinope y Lepaterique son las más susceptible a períodos de sequía durante años donde existe una anomalía del ENOS durante el mes de enero, ya que en 13 de los 16 años hubo una sequía entre leve y severa. La duración promedio de los períodos de sequía para la zona es de 3 meses.

Tabla XV. **Probabilidades de ocurrencia de sequía en la zona climática: Central**

Sequía	ZCC	Güinope	Lepaterique	Nueva Armenia	La Libertad	Liure
Leve	21%	38%	38%	25%	19%	13%
Moderada	36%	31%	44%	25%	31%	50%
Severa	3%	13%	0%	0%	0%	0%
Extrema	1%	0%	0%	0%	6%	0%
Sin sequía	34%	29%	29%	50%	44%	37%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Clasificación de las sequías zona climática: Sur**

Zona Climática: Sur					
Evento	Año	Alianza	El Cedrito	Marcovia	San Marcos
Niño fuerte	1973	M/2	SS	SS	L/2
Niño débil	1977	L/4	L/8	S/1	L/7
Niño débil	1978	SS	M/1	M/1	L/4
Niño débil	1980	SS	SS	S/1	SS
Niño muy fuerte	1983	SS	L/7	SS	L/3
Niño moderado	1987	M/4	L/4	M/2	L/3
Niño moderado	1988	SS	SS	L/2	SS
Niño moderado	1992	SS	L/4	L/2	S/2
Niño débil	1995	E/1	M/1	SS	M/1
Niño muy fuerte	1998	S/1	SS	L/3	L/3
Niño moderado	2002	SS	SS	M/1	L/2
Niño débil	20002	S/1	M/1	L/2	SS
Niño débil	2006	L/2	M/1	L/1	SS
Niño moderado	2010	SS	L/2	E/1	L/3
Niño muy fuerte	2015	L/5	M/8	M/3	S/1
Niño muy fuerte	2016	SS	SS	S/1	S/1

Fuente: elaboración propia.

En la zona climática sur, el área de influencia de las estaciones San Marcos y Marcovia son las más susceptible a períodos de sequía, ya que en 13 de los 16 años hubo una sequía entre leve y severa. La duración promedio de los períodos de sequía para la zona es de 2.5 meses.

Tabla XVII. **Probabilidades de ocurrencia de sequía en la zona climática:**

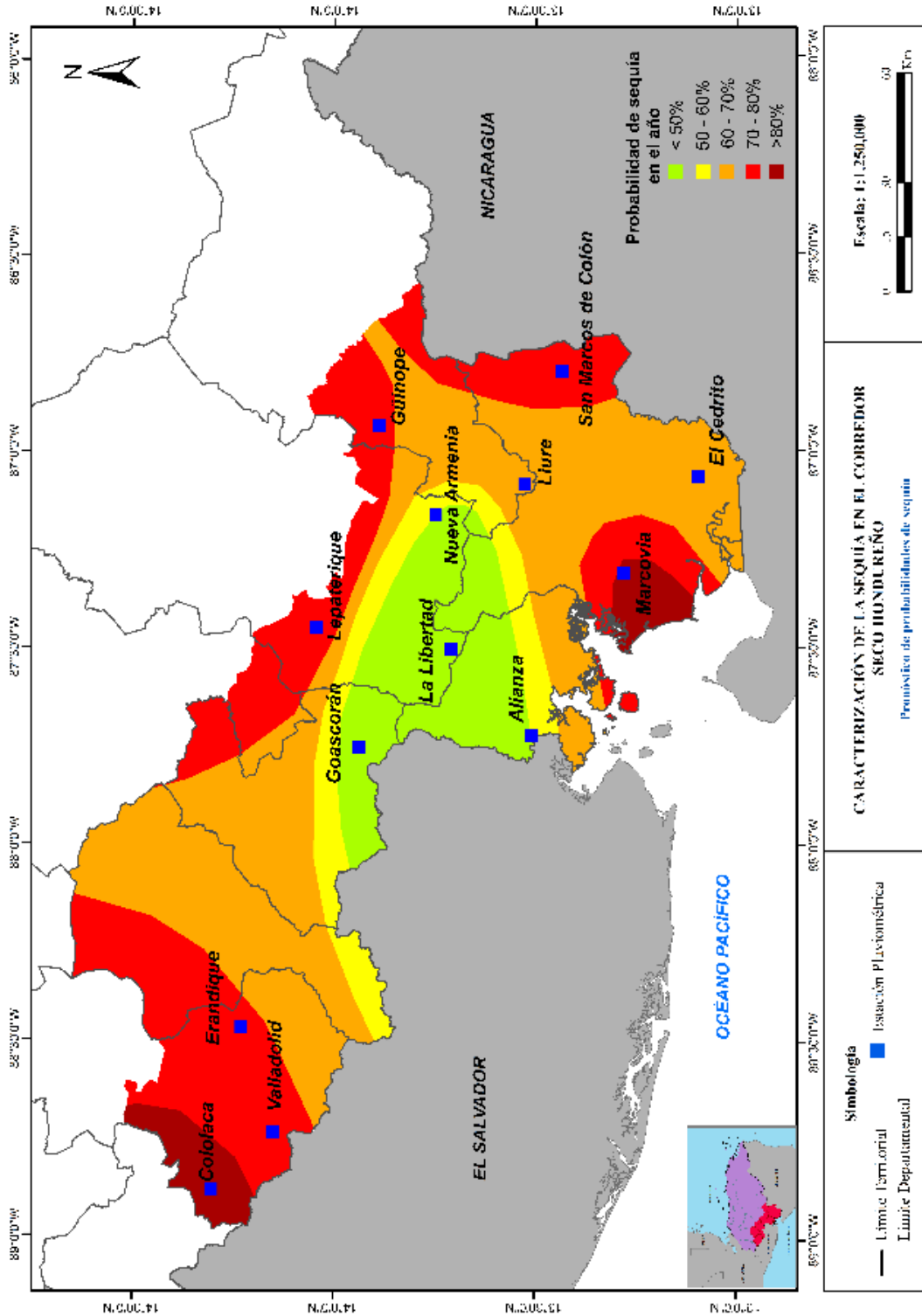
**Sur**

Sequia	SCS	Alianza	El Cedrito	Marcovia	San Marcos
<b>Leve</b>	<b>33%</b>	19%	31%	31%	50%
<b>Moderada</b>	<b>19%</b>	13%	31%	25%	6%
<b>Severa</b>	<b>13%</b>	13%	0%	19%	19%
<b>Extrema</b>	<b>3%</b>	6%	0%	6%	0%
<b>Sin sequía</b>	<b>32%</b>	50%	38%	19%	25%
	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia.



Figura 30. Mapa de pronóstico de probabilidades



Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. En el corredor seco la lluvia anual oscila entre los 1,021 mm en la zona climática central, 1,698 mm en la zona climática sur y 2,438 mm en la zona climática occidental. En promedio existe una variabilidad en el régimen de lluvia anual del 30 %, siendo la zona climática central la más variable. El mes más lluvioso en el área es septiembre con lluvias entre los 200 y 500 mm; y el menos lluvioso es enero, en donde se tienen registros de 0 mm de lluvia mensual.
2. Al comparar las series estandarizadas de las estaciones en las 3 zonas climáticas con los eventos del ENOS, se observó que:
  - Existe un patrón en la variabilidad del régimen de lluvia entre los grupos de las estaciones de acuerdo con su zona climática
  - Se observa una tendencia de incremento de lluvia durante los años donde hubo un evento de La Niña y en contraste, durante todos los años de eventos de El Niño, se observa una disminución con respecto a la lluvia media anual en todas las estaciones.
3. El índice normalizado de precipitación (SPI) pudo aplicarse de manera satisfactoria en el corredor seco, ya que se obtuvieron resultados acordes a la situación real presentada en la zona de estudio.
4. En el corredor seco durante los últimos 45 años se tiene un 69 % de ocurrencia de un evento de sequía, y de acuerdo con su caracterización puede ser una sequía leve el 32 % del tiempo, moderada el 27 %, severa el 7 % o extrema el 3 %.

5. Si se pudo establecer una relación entre los períodos de sequía anuales y el ENOS.
  
6. Los resultados obtenidos permiten hacer pronósticos de la sequía con base a la ocurrencia del evento de El Niño. Para el mes de enero de un año cualquiera, la probabilidad de un período de sequía para ese año es de 68 %, y de acuerdo con su caracterización puede ser una sequía leve el 29 % del tiempo, moderada el 30 %, severa el 7 % o extrema el 2 %.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar una caracterización de las sequía hidrológica, agrícola y edafológica en el área de estudio como seguimiento a este estudio.
2. Realizar una caracterización meteorológica como la desarrollada en este estudio cada 10 años, para contar con una base de datos actualizada y así considerar las variaciones en el régimen de lluvia y las variaciones del ENOS y su influencia en el clima del corredor seco.
3. Elaborar un plan de cosecha de agua para las cuencas que son parte del corredor seco, asumiendo que todos los años en mayor o menor severidad existirá un período de sequía.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ACEITUNO, P. 1988. On the functioning of the southern oscillation in the South America sector. American Meteorological Society. 505-524 p.
2. ANDIA, A. C. 2009. Material de apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de hidrología. Cochabamba, Bolivia.
3. ARCE, R. y MAHÍA, R. 2005. Modelos ARIMA. Madrid: UAM.
4. ARGEÑAL, F. J. 2010. Variabilidad climática y cambio climático en Honduras, Honduras.
5. BARRIOS, S. 1992. Consideraciones hidrológicas sobre el efecto del fenómeno “El Niño”, Guatemala.
6. CAMPOS, B. O. 2016. Caracterización de la Sequía Meteorológica en la Red de Estaciones Agrometeorológicas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Palos de la Frontera, Venezuela: Universidad Internacional de Andalucía.
7. CUSTODIO, E., y LLAMAS, M. 2001. Hidrología subterránea. Barcelona, España: OMEGA.
8. EDWARDS, D. C., y MACKEE, T. 1997. Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple time scales. Climatology Report (97-2). 155p.

9. FAO. 2012. Estudio de caracterización del corredor seco centroamericano. Tegucigalpa, Honduras: Ideas Litográficas.
10. ICF. 2015. Atlas Municipal: Forestal y Cobertura de la Tierra. Comayagüela, Honduras.
11. LARDIZÁBAL, C. C. 2008 Análisis de la sequía y alternativas de adaptación y mitigación en la subcuenca del río Guacerique, Honduras. Turrialba, Costa Rica.
12. MCKEE, T. B., DOESKEN, N. J., y KLEIST, J. 1993. The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. Eighth Conference on Applied Climatology. Anaheim, California
13. NOAA. 2017. National Oceanic and Atmospheric Administration. Disponible en: <http://www.noaa.gov>.
14. OMM. 1993. El Niño/Oscilación del Sur. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial. Disponible en: [https://library.wmo.int/pmb\\_ged/wmo\\_1145\\_es.pdf](https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1145_es.pdf).
15. PENALBA, O. C., y RIVERA, J. A. 1993. Comparación de seis índices para el monitoreo de sequías meteorológicas en el sur de Sudamérica. Meteorológica, 40(2), 33-57p. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-468X2015000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-468X2015000200003&lng=es&tlng=es).

16. PODESTÁ, G. 2016. Descripción de índices para el monitoreo de sequía meteorológica implementados por el Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur. Buenos Aires: CRC-SAS.
17. SERNA. 2005. Plan de acción de lucha contra la desertificación y sequía (PAN).
18. THOM, H. 1996. Some methods of climatological analysis. WMO Technical Note(81). 53 p.
19. THOMAS, D. S., y GAUDI, A. S. 2013. The dictionary of physical geography. Oxford: Wiley-Blackwell.
20. VALIENTE, Ó. M. 2001. Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. Investigaciones Geográficas. 59-80 p.
21. VEROY, C. [et al.]. 2014. Análisis de la sequía en la subcuenca del río Bonito mediante el índice de precipitación estandarizado. Ciencia y Tecnología(14). 25-41p.

## APÉNDICE

El apéndice de esta investigación muestra:

1. La tabla de los registros históricos del ONI de 1950 al 2017
2. Las series de lluvia mensual de las 13 estaciones completadas por medio del modelo de autorregresión AR1
3. Las gráficas de lluvia anual y mensual
4. Las gráficas de intensidad de sequía



## 1. REGISTRO HISTÓRICO ONI (1950 – 2017)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1950	1.4	-1.2	-1.1	-1.2	-1.1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8
1951	-0.8	-0.6	-0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.7	0.6
1952	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
1953	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7
1954	0.7	0.4	0	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5
1955	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-1	-1.4	-1.6	-1.4
1956	-0.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4
1957	-0.3	0	0.3	0.6	0.7	0.9	1	1.2	1.1	1.2	1.3	1.6
1958	1.7	1.5	1.2	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
1959	0.6	0.5	0.4	0.2	0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
1960	-0.1	-0.2	-0.1	0	-0.1	-0.2	0	0.1	0.2	0.1	0	0
1961	0	0	-0.1	0	0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
1962	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4
1963	-0.4	-0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.7	1	1.1	1.2	1.2	1.1
1964	1	0.6	0.1	-0.3	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
1965	-0.5	-0.3	-0.1	0.1	0.4	0.7	1	1.3	1.6	1.7	1.8	1.5
1966	1.3	1	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0	-0.1	-0.1	-0.3
1967	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.2	0	0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5
1968	-0.7	-0.8	-0.7	-0.5	-0.1	0.2	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.8
1969	0.9	1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.5	0.8	0.8	0.8	0.7
1970	0.6	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8	-0.8	-0.9	-1.2
1971	-1.3	-1.3	-1.1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.9	-0.8
1972	-0.7	-0.4	0	0.3	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.8	2	1.9
1973	1.7	1.2	0.6	0	-0.4	-0.8	-1	-1.2	-1.4	-1.7	-1.9	-1.9
1974	-1.7	-1.5	-1.2	-1	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7	-0.6
1975	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.7	-0.8	-1	-1.1	-1.3	-1.4	-1.5	-1.6
1976	-1.5	-1.1	-0.7	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.8
1977	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.8
1978	0.7	0.4	0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	0
1979	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6
1980	0.6	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0	0.1	0.1	0
1981	-0.2	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0
1982	0	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.5	1.9	2.1	2.1
1983	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.7	0.3	0	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8
1984	-0.5	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.6	-0.9	-1.1
1985	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3
1986	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.2	0.4	0.7	0.9	1	1.1
1987	1.1	1.2	1.1	1	0.9	1.1	1.4	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
1988	0.8	0.5	0.1	-0.3	-0.8	-1.2	-1.2	-1.1	-1.2	-1.4	-1.7	-1.8
1989	-1.6	-1.4	-1.1	-0.9	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1
1990	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
1991	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4
1992	1.6	1.5	1.4	1.2	1	0.8	0.5	0.2	0	-0.1	-0.1	0
1993	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1994	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.9	1
1995	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2	0	-0.2	-0.5	-0.7	-0.9	-1	-0.9
1996	-0.9	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5
1997	-0.5	-0.4	-0.2	0.1	0.6	1	1.4	1.7	2	2.2	2.3	2.3
1998	2.1	1.8	1.4	1	0.5	-0.1	-0.7	-1	-1.2	-1.2	-1.3	-1.4
1999	-1.4	-1.2	-1	-0.9	-0.9	-1	-1	-1	-1.1	-1.2	-1.4	-1.6
2000	-1.6	-1.4	-1.1	-0.9	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8
2001	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3
2002	-0.2	0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.1
2003	0.9	0.7	0.4	0	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
2004	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7
2005	0.7	0.6	0.5	0.5	0.3	0.2	0	-0.1	0	-0.2	-0.5	-0.7
2006	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	0	0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9
2007	0.7	0.4	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.1	-1.3	-1.3
2008	-1.4	-1.3	-1.1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.6	-0.7
2009	-0.7	-0.6	-0.4	-0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.6	0.9	1.1	1.3
2010	1.3	1.2	0.9	0.5	0	-0.4	-0.9	-1.2	-1.4	-1.5	-1.4	-1.4
2011	-1.3	-1	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.6	-0.8	-0.9	-1	-0.9
2012	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1	-0.2
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
2014	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	0	-0.1	0	0.1	0.4	0.5	0.6
2015	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.4	1.7	2	2.2	2.3
2016	2.2	2	1.6	1.1	0.6	0.1	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7
2017	-0.4	-0.1	0.2	0.4								

Nota: Valores en color rojo, representan eventos de El Niño, valores en color azul, eventos de La Niña.

Fuente: NOAA, 2017.

## 2. SERIES DE LLUVIA MENSUAL COMPLETADAS POR MEDIO DEL MODELO DE AUTORREGRESIÓN AR1

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: EL CEDRITO				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: CHOLUTECA					
LATITUD: 13-06-05				LONGITUD: 87-03-56				CUENCA: RÍO NEGRO		ELEVACIÓN: 65 msnm			
NOMENCLATURA: 58-103													
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	251.0	574.0	89.7	352.3	260.9	129.9	48.8	0.0	0.0	1.0	14.9	161.4	1884
73/74	315.5	221.2	165.2	329.9	249.9	733.6	121.6	4.5	1.2	10.7	48.5	49.3	2251
74/75	628.8	374.8	2.8	144.0	203.2	484.4	30.7	5.7	4.8	17.0	26.4	19.5	1942
75/76	520.7	330.4	30.4	273.2	362.2	275.0	111.1	20.3	3.8	7.8	18.0	72.4	2025
76/77	20.7	259.6	273.2	429.7	485.1	411.7	31.4	6.1	3.0	0.6	33.5	79.4	2034
77/78	301.9	74.4	230.1	248.8	307.0	563.2	106.3	0.5	1.8	7.5	38.7	1.4	1882
78/79	308.9	228.6	284.2	152.7	341.1	571.3	144.2	13.8	6.9	11.3	4.3	60.7	2128
79/80	135.8	419.1	101.9	143.9	288.7	409.1	38.4	5.2	5.4	23.1	150.7	86.2	1808
80/81	238.0	78.9	433.9	272.8	223.3	527.3	84.6	27.8	5.2	0.0	14.8	42.1	1949
81/82	643.3	529.9	143.5	307.2	249.1	476.8	2.3	75.2	18.3	0.0	6.8	0.0	2452
82/83	728.3	199.2	21.3	1.0	240.5	101.5	39.8	0.0	0.0	1.2	0.5	71.0	1404
83/84	129.4	373.4	38.1	181.7	294.8	181.5	186.6	0.0	0.0	0.0	17.8	53.5	1457
84/85	138.9	388.7	187.3	143.6	406.6	277.5	53.2	0.0	0.0	0.0	0.0	32.9	1629
85/86	184.6	90.6	185.1	332.4	172.9	362.8	109.9	63.1	0.0	23.4	0.7	0.0	1526
86/87	452.8	114.1	24.0	68.9	137.5	277.9	4.3	22.6	0.0	4.6	50.0	15.3	1172
87/88	170.3	262.9	115.1	359.2	288.7	104.1	24.8	16.2	0.7	0.0	18.1	15.2	1375
88/89	93.8	358.8	187.4	523.9	447.7	234.7	80.2	0.0	0.0	0.0	0.9	14.6	1942
89/90	102.6	203.7	89.4	267.0	451.8	281.7	56.0	34.9	0.0	0.0	0.0	213.3	1700
90/91	166.1	107.4	189.2	122.0	206.3	395.1	42.4	7.2	0.0	0.0	0.0	53.5	1289
91/92	284.2	159.2	5.9	60.3	414.7	376.8	4.9	21.1	0.0	19.7	0.0	27.7	1375
92/93	314.9	405.9	77.8	72.7	446.2	158.0	179.8	0.0	13.1	0.0	1.6	10.5	1681
93/94	649.8	239.0	44.8	79.0	658.4	119.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.7	1833
94/95	161.8	130.5	14.3	368.4	326.5	232.1	127.7	0.0	0.0	0.0	38.7	53.8	1454
95/96	162.4	281.4	118.2	455.8	363.9	335.9	335.9	55.8	0.0	0.0	6.6	11.7	2128
96/97	238.6	179.7	268.2	211.8	357.2	396.6	267.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.7	1921
97/98	106.5	253.5	84.9	179.9	270.2	201.3	48.6	0.0	0.0	0.0	23.5	5.2	1174
98/99	85.4	219.2	232.1	211.1	348.1	895.6	130.4	0.0	0.0	0.0	0.0	44.0	2166
99/00	233.8	226.6	169.0	878.2	565.8	292.5	47.5	10.5	0.0	0.0	0.0	6.2	2430
00/01	173.0	213.1	111.7	129.5	427.2	103.7	32.0	0.0	0.0	0.0	7.5	1.5	1199
01/02	142.9	34.0	86.7	143.2	340.3	124.0	60.8	16.5	0.0	0.0	0.0	49.0	997
02/03	290.7	171.5	30.9	37.2	322.7	215.8	8.8	4.5	0.0	0.8	5.0	3.3	1091
03/04	257.6	382.4	33.6	97.0	265.2	266.5	94.2	0.0	0.0	3.4	10.0	50.6	1461
04/05	275.6	79.0	140.8	104.6	262.4	332.7	15.9	8.8	0.0	0.0	41.9	44.3	1306
05/06	227.9	299.7	160.8	191.6	147.4	508.3	151.1	9.4	0.0	0.0	0.0	30.7	1727
06/07	140.0	247.9	89.3	170.7	247.8	296.6	197.4	21.8	0.0	0.0	10.7	54.3	1476
07/08	381.8	125.5	207.8	230.3	281.5	462.5	4.9	3.2	6.4	12.9	0.8	51.2	1769
08/09	305.4	183.0	117.2	238.3	450.9	232.7	10.1	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	1540
09/10	254.6	543.0	139.6	175.8	306.1	151.0	100.3	22.0	0.0	0.0	0.0	298.3	1991
10/11	39.1	544.4	394.9	428.4	740.5	326.5	67.3	0.0	0.0	1.8	0.0	23.1	2566
11/12	448.0	391.9	481.8	244.0	415.3	728.6	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	112.5	2841
12/13	313.6	365.2	27.2	523.9	212.5	221.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	1680
13/14	157.2	178.3	118.9	250.1	300.7	423.2	61.2	5.5	0.0	11.2	0.0	0.0	1506
14/15	153.0	336.2	38.2	228.5	481.2	388.4	174.8	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	1836
15/16	88.3	419.4	43.2	56.7	182.0	319.5	117.3	24.6	0.0	7.8	0.0	64.4	1323
16/17	356.8	325.3	10.5	378.0	289.5	465.1	69.8	12.6	4.1	8.1	23.7	20.4	1964
Media	262	269	134	240	334	342	81	12	2	4	14	47	1740
Máx	728	574	482	878	741	896	336	75	18	23	151	298	2841
Mín	21	34	3	1	138	102	0	0	0	0	0	0	997

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: GÜINOPE				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: EL PARAÍSO					
LATITUD: 13-53-30 LONGITUD: 86-56-15				CUENCA: CHOLUTECA				ELEVACIÓN: 1,315 msnm					
NOMENCLATURA: 56-010													
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	244.6	14.9	88.1	91.1	106.7	108.6	8.5	1.8	0.0	0.0	0.0	1.1	665
73/74	183.3	204.9	175.5	192.9	140.0	260.9	3.0	0.2	21.1	0.4	1.2	0.4	1184
74/75	321.6	180.2	79.8	86.9	311.9	125.8	3.4	1.8	10.3	13.0	0.3	0.0	1135
75/76	179.9	11.8	95.8	140.2	323.0	292.7	71.1	8.7	11.9	0.1	0.1	2.6	1138
76/77	76.6	311.7	38.3	63.5	60.7	207.5	38.6	4.1	0.0	6.6	0.0	27.9	836
77/78	249.3	191.5	38.7	59.9	111.9	25.8	61.8	0.2	11.4	6.3	11.3	2.1	770
78/79	137.5	69.8	79.6	71.4	152.3	93.1	24.7	10.7	1.3	21.9	11.3	73.5	747
79/80	76.3	335.4	198.7	210.2	346.2	146.3	45.3	18.5	0.0	5.2	1.6	100.3	1484
80/81	497.8	431.1	196.7	117.7	377.6	378.0	16.7	9.6	5.0	25.1	8.0	17.1	2080
81/82	214.9	354.8	117.6	288.5	150.7	164.4	13.1	11.6	1.0	5.8	4.3	17.8	1345
82/83	146.8	247.8	114.4	60.7	336.0	107.1	42.2	0.7	1.0	5.4	10.5	12.7	1085
83/84	117.6	297.0	112.1	269.3	278.4	200.1	60.0	11.0	5.4	10.1	21.3	8.6	1391
84/85	144.0	168.8	130.0	248.2	322.1	98.5	4.2	2.3	4.7	5.2	1.2	137.0	1266
85/86	45.0	66.8	96.7	146.0	81.9	140.2	47.0	24.0	29.6	19.4	0.3	4.9	702
86/87	230.2	57.9	41.0	49.6	146.2	69.8	38.2	8.6	10.5	0.0	19.3	23.5	695
87/88	145.1	178.6	140.1	81.4	172.0	27.0	11.0	10.5	4.2	21.5	27.7	29.5	849
88/89	136.2	150.7	68.7	324.5	304.3	109.4	27.6	15.1	14.6	5.3	8.4	13.1	1178
89/90	101.8	119.9	49.2	115.6	278.2	79.2	36.2	0.0	0.8	4.4	11.0	12.3	809
90/91	137.6	66.5	36.9	71.2	123.7	69.3	154.3	7.4	10.1	0.4	0.0	0.1	678
91/92	91.5	138.4	30.1	16.6	60.1	152.8	12.8	15.8	4.1	12.2	0.0	22.9	557
92/93	139.6	157.7	79.0	46.3	165.1	67.5	5.5	10.3	5.0	0.4	1.6	104.9	783
93/94	322.7	134.2	33.5	95.3	281.5	59.8	13.4	7.7	10.5	5.2	0.0	22.5	986
94/95	155.5	17.3	23.5	49.7	145.2	127.9	34.4	6.9	7.3	7.6	75.0	149.1	799
95/96	34.1	328.8	46.4	331.3	271.2	194.9	6.5	26.3	42.7	7.7	5.9	57.5	1353
96/97	132.1	7.2	89.9	284.9	178.8	238.7	40.4	5.8	34.8	1.0	10.1	0.0	1024
97/98	83.4	217.0	49.3	69.7	224.1	125.0	59.0	0.0	0.0	0.0	32.0	50.0	909
98/99	155.7	117.2	212.0	170.4	116.2	603.7	44.9	8.9	30.0	13.7	0.0	36.5	1509
99/00	127.0	132.6	68.9	110.5	273.5	318.3	7.3	10.7	0.0	0.0	0.0	11.6	1060
00/01	106.6	81.6	67.5	130.2	252.0	117.4	0.5	10.0	2.9	0.0	11.9	196.3	977
01/02	196.3	30.6	37.7	140.9	199.1	82.2	35.3	7.7	11.5	0.0	0.0	0.0	741
02/03	253.4	157.4	54.3	15.2	245.9	115.8	10.5	10.8	5.7	16.7	7.5	18.1	911
03/04	58.2	249.1	38.3	68.3	86.2	93.4	33.6	2.3	13.8	1.3	7.4	14.8	667
04/05	82.7	79.7	101.2	11.7	171.9	269.9	41.1	10.5	2.5	0.0	0.0	2.4	774
05/06	11.8	17.4	8.8	187.3	171.6	61.1	35.0	1.2	6.7	2.0	0.6	13.4	517
06/07	99.0	225.0	73.6	100.5	79.5	177.4	58.9	13.9	0.2	0.0	20.0	73.2	921
07/08	73.1	108.7	0.0	137.0	191.3	166.2	43.4	15.4	4.6	6.1	12.2	22.2	780
08/09	97.3	160.0	137.9	137.9	334.7	309.2	0.0	0.0	53.6	1.2	0.0	0.0	1232
09/10	83.6	426.2	77.1	47.8	83.4	40.4	45.3	24.5	3.7	27.5	3.5	147.6	1011
10/11	271.5	176.5	222.6	536.8	305.5	84.1	22.0	0.0	9.9	16.9	0.0	7.4	1653
11/12	161.9	116.0	248.3	78.9	236.4	445.1	48.1	15.4	22.8	9.3	8.2	79.5	1470
12/13	372.3	147.2	25.1	200.7	103.6	198.0	6.4	0.0	15.6	0.0	25.3	0.0	1094
13/14	69.4	109.5	67.2	161.6	442.1	117.9	30.3	14.4	27.5	0.0	14.4	2.7	1057
14/15	47.1	133.4	47.1	155.1	171.3	321.4	32.2	4.7	11.7	0.2	19.8	31.7	976
15/16	35.2	178.1	43.8	120.2	341.4	199.7	91.3	13.8	0.1	28.7	11.6	18.0	1082
16/17	120.3	128.0	27.8	172.5	157.4	360.1	71.7	5.8	8.7	6.4	2.5	12.4	1074
Media	150	161	85	139	209	172	34	9	11	7	9	35	1021
Máx	498	431	248	537	442	604	154	26	54	29	75	196	2080
Mín	12	7	0	12	60	26	0	0	0	0	0	0	517

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: LA LIBERTAD				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: FRANCISCO MORAZÁN					
LATITUD: 13-42-55 LONGITUD: 87-30-23				CUENCA: NACAOME				ELEVACIÓN: 330 msnm					
NOMENCLATURA: 54-014													
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	290.0	119.5	222.3	394.9	558.7	331.6	26.9	18.3	0.0	0.0	0.0	17.0	1979.2
73/74	361.9	487.4	262.2	398.8	326.3	539.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2376.4
74/75	364.0	264.5	50.6	245.6	673.5	134.4	0.0	0.0	0.9	0.0	20.9	20.4	1774.8
75/76	177.3	196.1	144.6	181.7	401.2	383.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	134.1	1618.9
76/77	228.3	548.4	91.9	53.4	118.1	298.1	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1369.9
77/78	516.3	294.3	10.3	174.7	288.5	31.3	72.5	0.0	0.0	0.7	31.2	101.4	1521.2
78/79	345.3	174.5	112.2	120.7	396.7	121.7	0.0	30.4	0.0	0.0	0.0	184.5	1486.0
79/80	185.8	528.2	396.9	458.3	1024.1	779.8	61.4	0.0	10.8	0.0	10.8	82.3	3538.4
80/81	576.7	0.0	284.5	475.5	659.8	353.8	51.1	0.0	0.0	0.0	15.7	41.4	2458.5
81/82	306.6	786.7	328.6	592.4	481.3	427.5	19.2	5.7	29.3	6.9	24.6	81.8	3090.6
82/83	674.8	335.7	92.3	50.3	464.1	279.3	26.4	12.4	0.0	3.4	16.0	12.5	1967.2
83/84	35.4	283.4	111.0	258.1	296.2	390.8	179.3	4.5	0.0	13.8	8.6	63.4	1644.5
84/85	340.4	329.0	365.5	166.5	759.7	143.0	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	141.1	2269.4
85/86	236.9	143.2	268.0	91.2	367.7	536.3	65.0	7.6	0.0	0.0	0.0	19.6	1735.5
86/87	455.2	180.0	31.6	107.6	206.2	181.9	31.7	0.0	0.0	0.0	55.6	36.2	1286.0
87/88	72.5	328.5	41.2	108.7	332.9	0.0	6.4	63.5	0.0	0.0	8.4	52.4	1014.5
88/89	375.3	326.1	114.0	440.5	568.4	223.8	72.3	0.0	0.0	0.0	0.9	59.5	2180.8
89/90	141.6	147.6	139.1	252.3	404.8	107.0	20.1	0.0	0.0	0.0	9.4	65.2	1287.1
90/91	184.2	147.1	125.9	179.0	264.0	246.7	133.5	30.8	0.0	0.0	0.0	81.3	1392.5
91/92	223.2	172.7	52.3	64.0	159.3	315.4	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	81.7	1088.6
92/93	161.1	282.5	171.9	141.3	461.5	199.7	30.1	0.0	0.0	0.0	15.9	172.1	1636.1
93/94	370.2	405.2	61.3	153.2	421.3	380.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	121.8	1913.3
94/95	363.8	61.8	50.8	125.7	255.5	335.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	136.1	1329.7
95/96	230.5	407.0	182.3	740.8	432.5	188.6	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0	123.2	2315.5
96/97	347.2	437.5	182.3	325.9	721.4	410.0	40.6	0.0	0.0	0.0	40.8	0.0	2505.7
97/98	151.4	275.1	10.7	75.7	294.9	103.4	10.8	0.0	0.0	0.0	58.4	0.0	980.4
98/99	241.6	184.6	213.6	315.2	234.2	708.1	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	1918.2
99/00	30.7	213.7	40.2	185.2	629.5	295.5	32.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1427.2
00/01	378.8	62.6	10.9	62.1	571.5	120.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1208.3
01/02	355.4	62.1	53.0	173.5	307.7	173.2	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	1145.1
02/03	214.2	257.7	224.2	50.7	270.1	107.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1124.1
03/04	274.5	317.2	30.8	92.4	469.3	297.3	30.0	0.0	0.0	0.8	0.9	21.0	1534.2
04/05	335.2	92.6	144.0	81.6	459.9	375.7	40.9	0.0	0.0	0.0	50.1	0.0	1580.0
05/06	464.0	682.4	314.3	217.1	256.9	417.8	0.0	24.0	0.0	3.6	0.0	0.0	2380.0
06/07	132.9	565.7	52.4	120.4	168.9	345.9	30.9	10.1	0.0	0.0	30.1	101.9	1559.2
07/08	334.0	194.3	82.1	618.6	378.5	536.7	0.0	20.5	0.0	0.0	0.0	20.7	2185.4
08/09	243.7	122.8	185.5	387.2	468.2	425.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1833.0
09/10	275.9	508.8	110.7	121.4	235.4	124.7	121.9	50.2	0.0	0.0	60.9	303.6	1913.5
10/11	628.7	398.9	553.2	662.3	1120.3	150.3	1.4	0.0	0.0	30.2	5.0	150.3	3700.6
11/12	257.0	396.7	337.4	202.2	821.6	656.6	34.1	0.0	0.0	30.2	0.0	272.0	3007.8
12/13	573.6	452.5	25.7	387.4	265.4	304.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.6	50.3	2061.0
13/14	195.9	239.3	36.8	151.7	397.4	247.0	50.5	0.0	0.0	0.0	30.5	10.7	1359.8
14/15	335.7	152.8	10.6	114.6	414.7	175.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	1237.5
15/16	31.2	266.2	76.7	22.5	335.8	492.8	81.9	0.0	0.0	0.0	15.5	122.4	1445.0
16/17	71.5	113.8	315.3	428.0	441.0	328.0	1.6	15.6	3.9	2.0	2.7	116.1	1839.4
Media	291	288	149	239	435	305	30	7	1	2	11	68	1827
Máx	675	787	553	741	1120	780	179	64	29	30	61	304	3701
Mín	31	0	10	23	118	0	0	0	0	0	0	0	980

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM															
ESTACIÓN: LEPATERIQUE				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: FRANCISCO MORAZÁN							
LATITUD: 14-03-00				LONGITUD: 87-27-00				CUENCA: NACAOME		ELEVACIÓN: 1,500 msnm					
				NOMENCLATURA: 54-009											
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL		
72/73	236.2	196.4	66.3	47.0	71.9	94.1	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	734.0		
73/74	144.4	243.9	138.1	255.1	228.8	290.3	2.7	2.7	2.3	2.3	18.4	3.4	1332.4		
74/75	238.5	341.5	49.9	109.7	514.7	58.1	5.4	1.6	9.6	0.0	0.0	12.0	1341.0		
75/76	270.5	165.9	108.9	83.7	339.6	254.8	42.4	10.2	2.3	0.0	0.0	110.1	1388.4		
76/77	117.2	593.8	46.7	117.6	146.0	312.4	18.8	8.4	0.0	0.0	0.0	79.2	1440.1		
77/78	321.8	219.5	10.3	46.3	246.8	68.6	67.0	0.0	11.0	0.0	35.8	36.2	1063.3		
78/79	371.2	87.9	137.5	60.8	282.3	89.7	9.0	7.7	1.0	3.7	36.2	202.0	1289.0		
79/80	224.4	211.9	184.3	153.4	285.3	460.8	78.2	23.7	0.0	0.0	0.0	56.7	1678.7		
80/81	179.0	255.4	131.7	154.7	269.9	181.9	27.5	6.8	0.7	22.6	54.7	7.6	1292.5		
81/82	245.7	420.2	106.1	354.0	271.4	78.5	0.5	35.7	1.0	1.8	24.2	75.2	1614.3		
82/83	249.4	180.4	50.6	61.8	248.1	123.9	8.4	3.0	3.0	9.7	24.1	36.9	999.3		
83/84	49.2	387.2	80.2	194.2	277.4	74.5	89.7	6.4	7.9	0.0	30.0	76.0	1272.7		
84/85	174.7	259.1	233.9	154.2	359.0	53.3	2.0	2.6	12.7	1.0	14.3	91.2	1358.0		
85/86	76.9	193.2	127.1	154.5	160.7	211.0	42.6	14.0	6.3	4.5	0.0	4.0	994.8		
86/87	249.1	155.9	27.6	91.8	120.3	35.7	27.3	26.8	0.0	25.4	0.0	0.0	759.9		
87/88	82.5	215.2	86.0	112.6	234.4	219.4	121.1	120.4	170.8	29.8	7.8	155.3	1555.3		
88/89	191.0	323.9	89.1	266.1	85.3	126.9	29.6	28.7	81.5	23.1	15.2	42.6	1303.0		
89/90	56.1	68.5	75.2	138.9	69.0	61.8	33.7	23.9	6.7	31.6	41.1	146.8	753.3		
90/91	75.2	75.0	274.1	272.6	259.9	140.0	1.2	25.7	28.8	18.4	16.6	130.1	1317.4		
91/92	192.6	78.2	66.9	234.3	277.4	451.7	71.8	37.0	42.6	11.7	8.6	137.1	1610.0		
92/93	268.3	248.0	148.2	153.3	174.3	316.8	56.1	40.4	42.2	7.3	31.8	4.8	1491.4		
93/94	151.6	420.2	87.9	70.7	264.6	238.6	141.6	4.2	6.6	4.4	1.2	81.6	1473.2		
94/95	106.5	126.8	37.6	50.3	264.8	205.6	16.4	0.1	3.4	0.8	11.3	148.4	972.0		
95/96	71.0	260.3	150.7	475.4	363.7	155.1	3.6	15.5	11.0	0.3	21.1	9.0	1536.7		
96/97	249.4	99.1	259.3	249.9	244.3	182.3	25.5	0.0	6.9	24.2	35.6	0.7	1377.2		
97/98	70.5	342.6	62.1	63.6	250.3	160.9	47.6	14.4	0.0	0.0	23.6	13.8	1049.4		
98/99	282.7	175.7	174.5	155.2	212.5	758.1	73.7	0.2	6.8	10.8	0.0	90.7	1940.9		
99/00	176.8	204.9	81.3	176.4	340.3	4.9	11.5	11.0	4.5	4.2	0.0	78.2	1094.0		
00/01	207.9	171.4	28.5	139.4	404.3	140.7	3.4	4.8	0.0	0.0	40.1	4.6	1145.1		
01/02	190.6	73.5	88.8	156.2	245.1	36.8	8.4	1.8	17.8	24.3	3.8	3.0	850.1		
02/03	119.2	173.2	45.2	28.9	305.1	55.8	16.9	13.6	3.3	0.4	8.2	10.1	779.9		
03/04	224.6	386.1	25.4	135.9	125.7	107.9	19.3	0.0	1.0	10.0	0.0	147.7	1183.6		
04/05	83.0	100.4	132.9	116.8	186.2	174.9	32.7	0.0	0.0	9.9	75.7	0.0	912.5		
05/06	182.1	420.4	234.3	207.2	215.7	256.7	0.0	0.0	49.0	0.0	0.0	108.0	1673.4		
06/07	268.6	433.0	81.8	121.7	196.2	192.7	63.8	17.3	0.0	0.0	0.0	40.4	1415.5		
07/08	72.6	271.5	125.4	199.8	258.4	406.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8	1363.0		
08/09	156.2	159.4	93.1	210.4	92.5	307.9	0.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1030.9		
09/10	261.3	361.5	55.1	78.4	141.9	29.5	36.6	49.3	0.0	0.0	0.0	383.6	1397.2		
10/11	353.4	316.3	285.9	595.2	393.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	18.0	1971.0		
11/12	165.6	307.8	218.3	181.0	230.1	386.2	30.0	0.0	0.0	0.0	60.0	127.9	1706.9		
12/13	206.4	99.8	0.0	47.9	129.6	201.6	84.6	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	819.9		
13/14	177.1	134.0	140.2	60.6	492.3	98.6	90.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1193.6		
14/15	243.2	310.9	0.0	99.0	362.1	265.4	10.6	22.1	0.0	0.0	0.0	26.0	1339.3		
15/16	0.0	93.6	0.0	0.0	228.1	224.5	55.9	56.9	0.0	0.0	15.4	103.9	778.3		
16/17	54.6	531.0	25.4	257.1	131.1	46.9	14.5	0.0	14.6	15.9	24.4	44.9	1160.4		
Media	180	242	104	158	244	185	34	14	12	7	15	65	1261		
Máx	371	594	286	595	515	758	142	120	171	32	76	384	1971		
Mín	0	69	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	734		

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM															
ESTACIÓN: LIURE				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: EL PARAÍSO							
LATITUD: 13-31-54				LONGITUD: 87-05-13				CUENCA: CHOLUTECA		ELEVACIÓN: 230 msnm					
NOMENCLATURA: 56-050															
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL		
72/73	220.0	109.4	50.5	168.5	198.5	613.1	45.7	0.0	0.0	2.6	12.7	140.4	1561.5		
73/74	237.1	105.8	63.2	237.9	220.6	235.6	50.1	9.9	4.2	8.9	16.9	8.0	1198.1		
74/75	250.6	286.9	156.1	361.1	281.7	630.8	41.7	8.0	0.3	5.2	54.8	101.5	2178.8		
75/76	333.8	233.7	104.1	303.6	385.9	179.4	60.0	14.7	3.0	8.3	11.5	79.4	1717.4		
76/77	204.2	35.0	3.1	1.2	60.1	220.2	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	550.4		
77/78	244.8	134.0	5.0	98.9	196.3	72.4	48.3	0.0	2.2	0.0	1.0	12.5	815.4		
78/79	233.2	102.9	101.3	52.4	282.2	111.5	3.5	2.7	0.0	4.4	12.0	197.0	1103.1		
79/80	169.1	247.7	181.6	207.1	303.0	232.9	14.3	1.5	4.1	0.0	0.9	22.4	1384.6		
80/81	317.5	149.2	70.7	112.5	274.7	368.5	13.2	0.0	0.0	0.0	97.7	80.7	1484.7		
81/82	338.8	360.1	55.2	281.6	122.5	176.2	19.3	9.1	9.8	19.3	8.6	60.7	1461.2		
82/83	430.7	228.7	15.9	31.9	190.0	46.2	51.9	0.0	0.0	0.2	57.8	20.5	1073.8		
83/84	53.1	185.8	119.4	127.6	193.0	150.5	64.3	0.0	0.9	0.0	0.0	19.7	914.3		
84/85	130.4	237.4	127.7	77.8	326.6	94.9	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	47.7	1051.2		
85/86	127.6	148.7	126.6	127.2	145.5	300.6	194.9	1.3	0.0	4.0	0.0	1.0	1177.4		
86/87	354.6	92.9	19.3	70.3	71.0	81.4	36.7	0.0	0.0	0.0	24.7	0.6	751.5		
87/88	202.0	230.3	38.9	137.6	215.4	14.2	0.0	38.3	0.0	0.0	13.3	67.6	957.6		
88/89	128.0	228.1	48.4	302.6	401.8	100.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	1230.1		
89/90	157.1	119.7	46.0	292.6	432.6	27.6	40.5	15.3	0.0	1.0	6.5	80.8	1219.7		
90/91	251.2	89.2	79.6	102.7	142.5	191.7	139.3	17.1	0.0	0.0	2.7	13.0	1029.0		
91/92	175.0	140.2	27.8	23.6	178.0	164.7	20.8	1.1	0.0	20.5	5.8	96.4	853.9		
92/93	155.2	179.3	38.3	48.3	229.6	36.8	1.0	1.9	1.1	0.0	42.4	134.4	868.3		
93/94	405.5	253.5	51.9	35.9	246.5	49.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	1049.1		
94/95	214.4	69.1	23.5	50.8	182.9	101.8	6.8	0.0	0.0	0.0	57.4	141.0	847.7		
95/96	285.6	234.1	62.3	491.1	388.1	238.2	0.2	8.7	8.3	0.0	0.1	29.2	1745.9		
96/97	187.1	50.6	54.3	132.5	186.6	276.4	79.1	0.0	0.2	0.0	16.6	1.6	985.0		
97/98	54.5	206.2	17.0	50.1	45.8	67.8	68.5	0.0	0.0	0.0	15.0	8.8	533.7		
98/99	131.2	105.9	203.3	271.4	110.8	945.2	41.2	0.0	0.0	0.0	5.7	0.2	1814.9		
99/00	152.3	357.9	94.4	227.4	344.1	298.4	52.0	4.3	0.0	0.0	0.0	14.8	1545.6		
00/01	104.0	163.6	79.8	174.3	390.6	188.2	1.3	0.0	0.0	0.0	79.5	1.4	1182.7		
01/02	241.5	87.8	47.1	151.9	254.4	75.9	10.1	60.5	0.0	0.0	0.0	24.5	953.7		
02/03	299.7	191.4	28.4	9.6	309.6	104.8	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9	14.9	987.3		
03/04	237.4	366.6	32.4	53.0	186.8	102.7	25.7	0.0	0.8	2.5	37.7	88.8	1134.4		
04/05	180.7	38.4	95.6	61.8	281.5	187.1	18.1	24.4	3.1	0.0	50.7	8.7	950.1		
05/06	288.9	318.0	227.1	161.0	109.2	269.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	41.2	1416.0		
06/07	265.0	53.6	68.1	98.2	160.1	276.4	54.9	0.0	0.0	0.0	26.6	70.9	1073.8		
07/08	201.2	179.5	73.4	161.6	235.4	529.2	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	1411.3		
08/09	297.9	142.5	235.7	237.2	309.7	346.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1570.2		
09/10	203.6	375.8	62.0	15.0	118.2	105.5	81.7	20.3	0.0	0.0	28.2	233.0	1243.3		
10/11	388.4	246.2	378.9	419.6	605.4	67.4	50.4	0.0	0.0	5.6	5.6	4.2	2171.7		
11/12	308.6	8.8	252.6	187.7	167.1	650.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	157.8	1734.1		
12/13	330.7	140.7	32.3	174.4	148.2	263.8	0.0	4.0	0.0	0.0	0.6	64.1	1158.8		
13/14	188.1	68.3	35.4	80.5	405.8	197.9	27.2	0.0	0.0	0.0	2.8	0.2	1006.2		
14/15	144.3	159.4	2.2	161.7	375.0	226.1	58.3	0.0	0.0	2.1	0.2	28.2	1157.5		
15/16	10.8	222.3	42.6	9.5	223.2	316.0	49.6	15.6	0.0	1.2	7.5	31.4	929.7		
16/17	266.3	117.7	45.8	328.8	191.7	350.8	4.6	7.0	0.9	4.4	39.2	50.6	1407.8		
Media	224	173	83	154	241	229	34	6	1	2	17	50	1213		
Máx	431	376	379	491	605	945	195	61	10	21	98	233	2179		
Mín	11	9	2	1	46	14	0	0	0	0	0	0	534		

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: MARCOVIA				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: CHOLUTECA					
LATITUD: 13-17-14				LONGITUD: 87-18-46				CUENCA: CHOLUTECA		NOMENCLATURA: 56-019		ELEVACIÓN: 10 msnm	
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	317.9	228.8	192.7	126.0	236.0	171.0	56.7	0.0	0.0	0.0	0.0	50.1	1379.2
73/74	194.3	265.0	251.1	445.8	608.3	503.3	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2282.6
74/75	277.5	322.1	43.0	502.7	516.4	313.6	1.5	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1978.5
75/76	186.3	104.4	163.9	395.2	557.9	276.4	354.3	0.0	0.0	0.0	0.0	29.6	2068.0
76/77	146.4	323.8	44.4	85.7	133.2	461.0	28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	1243.2
77/78	269.6	240.7	4.8	270.8	136.9	123.1	117.4	4.4	0.0	4.5	21.9	29.2	1223.3
78/79	242.9	213.8	224.4	109.4	481.1	309.1	104.3	58.2	0.0	0.0	2.0	59.2	1804.4
79/80	266.7	349.5	315.0	373.8	379.9	358.5	26.4	0.0	13.0	0.0	17.4	10.2	2110.4
80/81	216.5	253.0	153.8	281.7	588.9	376.7	112.1	0.1	0.0	0.0	22.7	163.1	2168.6
81/82	437.6	485.2	225.5	366.6	283.9	427.6	0.0	26.4	2.9	76.7	84.9	25.5	2442.8
82/83	767.1	175.9	85.9	49.8	367.4	287.5	37.3	43.3	0.0	0.0	4.0	24.5	1842.7
83/84	184.5	307.9	57.3	138.3	344.0	343.9	57.4	1.2	0.0	3.9	6.7	51.8	1496.9
84/85	148.2	296.8	298.3	184.6	409.1	322.0	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	1716.5
85/86	212.8	80.0	263.5	206.7	236.5	581.8	191.6	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	1778.9
86/87	600.4	177.7	21.2	131.5	191.4	165.0	47.2	7.9	0.0	0.0	3.3	0.0	1345.6
87/88	455.9	267.5	191.9	229.7	247.5	102.9	3.6	18.0	0.0	0.0	24.5	80.9	1622.4
88/89	307.7	301.2	323.6	691.8	594.7	269.1	41.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2529.8
89/90	148.9	275.5	179.8	405.7	388.3	152.5	13.6	20.1	0.0	0.0	8.6	47.2	1640.2
90/91	285.7	229.9	119.2	122.5	245.1	193.9	106.7	29.7	0.5	0.0	0.0	42.8	1376.0
91/92	233.9	301.1	72.2	57.8	426.4	199.8	39.4	8.4	0.0	9.8	0.0	52.3	1401.1
92/93	196.0	227.6	146.5	106.3	447.7	119.9	41.0	0.0	8.2	0.0	2.1	118.1	1413.4
93/94	625.5	336.7	61.1	322.1	480.9	135.5	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	11.4	1975.1
94/95	261.8	157.4	102.1	227.4	441.7	635.1	117.2	13.3	0.0	0.0	28.5	89.5	2074.0
95/96	164.0	308.0	146.8	535.7	380.0	266.5	115.8	23.4	2.5	1.8	2.8	22.3	1969.8
96/97	241.4	160.1	270.8	192.2	306.4	329.4	148.2	0.2	1.8	0.1	13.6	15.3	1679.3
97/98	115.2	263.4	53.7	76.4	218.7	171.0	80.3	1.9	0.1	0.0	40.7	3.8	1025.1
98/99	115.5	209.1	254.0	278.0	222.6	697.3	85.7	0.0	18.5	0.0	6.8	21.3	1908.9
99/00	199.1	344.5	179.3	531.3	508.4	253.4	27.5	20.3	2.9	4.3	0.0	12.2	2083.1
00/01	195.8	214.5	141.2	146.1	443.8	128.2	20.6	1.1	1.3	0.5	16.0	13.2	1322.3
01/02	310.1	37.4	67.6	134.8	257.1	155.4	34.6	5.8	0.9	0.1	0.7	23.5	1028.0
02/03	294.8	148.3	67.8	56.0	185.4	241.0	84.5	4.0	2.8	0.3	26.9	8.1	1119.8
03/04	240.3	420.7	86.6	138.0	384.5	342.8	47.0	0.5	0.0	1.2	6.9	27.0	1695.4
04/05	226.6	147.9	177.3	86.3	290.4	210.6	54.7	4.2	0.0	0.0	34.7	17.4	1250.2
05/06	301.3	289.6	234.4	264.3	214.3	328.9	62.4	10.1	5.1	0.1	6.2	17.3	1734.0
06/07	104.8	183.6	144.5	157.3	229.2	292.8	110.9	12.8	1.0	1.2	5.7	45.4	1289.0
07/08	266.0	118.5	110.6	299.0	267.5	480.3	24.9	4.2	2.6	20.6	5.2	48.9	1648.5
08/09	185.8	209.9	196.1	238.3	342.0	225.2	25.7	5.0	3.3	0.1	0.7	0.0	1432.2
09/10	194.8	352.3	99.4	84.6	162.2	108.3	114.4	28.2	0.1	0.0	9.9	135.7	1289.9
10/11	188.0	326.9	394.8	602.6	633.3	213.2	58.5	0.0	26.7	1.6	1.6	41.0	2488.3
11/12	293.2	279.6	495.1	363.3	404.6	518.0	59.6	40.0	45.0	68.5	0.0	89.6	2656.4
12/13	258.0	270.2	43.1	366.2	185.1	230.9	1.3	3.0	3.0	7.4	0.3	30.9	1399.5
13/14	176.3	160.0	137.8	218.0	306.6	303.8	75.2	9.8	42.1	13.6	18.1	17.6	1479.1
14/15	157.0	233.8	20.7	236.9	426.6	486.7	123.3	6.7	0.0	0.0	0.4	19.6	1711.8
15/16	69.1	290.4	80.5	61.6	488.6	494.1	107.0	11.4	0.0	2.9	6.9	65.9	1678.4
16/17	186.7	234.7	77.7	306.2	199.3	397.3	41.7	72.7	34.4	21.5	10.8	28.0	1610.9
Media	255	247	156	249	351	305	68	11	5	6	10	36	1698
Máx	767	485	495	692	633	697	354	73	45	77	85	163	2656
Mín	69	37	5	50	133	103	0	0	0	0	0	0	1025

Fuente: elaboración propia.



LLUVIA MENSUAL EN MM															
ESTACIÓN: NUEVA ARMENIA				TIPO: HMO				DEPARTAMENTO: FRANCISCO MORAZÁN							
LATITUD: 13-45-12				LONGITUD: 87-09-52				CUENCA: CHOLUTECA		NOMENCLATURA: 56-021		ELEVACIÓN: 600 msnm			
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL		
72/73	234.9	44.6	30.4	13.3	18.4	86.6	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	451.8		
73/74	146.9	113.8	97.4	212.5	324.1	268.6	13.3	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	1183.8		
74/75	190.1	252.0	44.8	68.6	490.6	136.2	2.5	2.0	4.3	0.0	0.0	18.6	1209.7		
75/76	348.6	165.8	51.0	208.0	445.2	172.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	123.8	1514.9		
76/77	237.0	376.2	19.2	34.6	87.9	318.2	40.5	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	1162.8		
77/78	334.9	259.9	31.3	39.6	168.8	38.7	89.0	0.0	4.3	20.3	14.7	4.0	1005.5		
78/79	365.3	125.1	218.7	121.6	331.7	108.1	19.5	0.0	0.0	38.9	0.0	204.7	1533.6		
79/80	129.1	315.5	181.7	273.2	341.0	244.7	36.3	10.0	0.0	2.0	0.0	17.1	1550.6		
80/81	323.0	256.2	63.6	114.0	273.2	390.4	36.0	0.0	0.0	0.0	10.3	0.0	1466.7		
81/82	286.8	500.5	167.1	387.5	251.5	256.0	17.2	8.8	13.4	10.7	12.5	53.4	1965.4		
82/83	417.4	270.7	74.2	47.6	330.0	144.2	40.2	4.4	0.3	3.0	28.1	15.2	1375.4		
83/84	39.0	311.3	57.1	168.1	179.6	147.5	70.3	0.4	0.1	0.0	16.8	0.0	990.2		
84/85	187.4	169.2	314.9	131.4	383.0	45.4	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	45.8	1314.6		
85/86	120.4	103.3	143.9	139.1	128.3	148.1	110.9	0.0	0.0	19.4	0.0	0.1	913.5		
86/87	338.1	81.8	5.3	52.5	75.2	7.8	39.3	0.0	0.0	0.0	38.5	0.5	639.0		
87/88	92.0	131.1	54.4	63.7	199.3	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	85.0	650.2		
88/89	83.5	370.7	72.5	821.5	689.3	80.6	26.1	0.0	0.0	0.0	7.4	86.7	2238.3		
89/90	14.8	70.9	58.3	109.1	548.1	7.3	8.7	4.2	0.0	0.0	2.3	83.1	906.8		
90/91	174.4	112.2	11.5	116.0	497.7	181.7	289.4	41.9	0.0	0.0	11.5	9.2	1445.5		
91/92	130.7	170.9	13.5	26.8	152.9	327.7	0.0	8.2	0.0	8.2	30.3	28.5	897.7		
92/93	160.1	389.1	13.3	9.3	159.4	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	30.8	48.6	840.8		
93/94	364.8	367.9	0.0	70.5	238.0	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2	1138.2		
94/95	295.1	23.5	23.0	169.0	505.8	787.6	0.0	0.0	0.0	0.0	211.2	175.8	2191.0		
95/96	144.9	177.0	55.6	622.5	568.9	234.7	0.0	0.0	22.6	0.0	1.0	81.0	1908.2		
96/97	288.6	39.8	144.6	216.1	78.7	294.7	51.4	0.0	0.0	0.0	9.1	6.8	1129.8		
97/98	59.5	151.6	1.5	36.3	194.9	150.0	0.0	2.1	0.0	0.0	12.1	3.2	611.2		
98/99	159.4	124.4	305.6	637.5	534.5	858.8	16.2	0.0	0.0	8.4	28.4	0.0	2673.1		
99/00	65.7	417.9	108.2	623.3	1154.1	769.0	118.0	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3269.4		
00/01	287.0	40.5	67.5	330.0	537.8	118.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	1395.2		
01/02	366.4	0.0	265.3	44.9	335.5	13.5	9.2	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1048.7		
02/03	468.8	160.3	10.0	7.2	199.3	136.7	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6	20.1	1003.4		
03/04	200.1	534.5	12.2	20.5	521.3	113.3	33.7	0.0	0.0	0.0	19.0	95.1	1549.7		
04/05	129.3	13.5	59.9	30.2	194.2	140.9	4.1	0.0	20.0	0.0	47.3	62.0	701.4		
05/06	217.2	498.8	529.8	114.3	286.9	479.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.1	2163.2		
06/07	172.6	189.5	25.2	32.2	78.2	240.7	44.5	8.2	0.0	0.0	9.5	104.4	905.0		
07/08	216.4	164.1	49.2	277.9	226.5	409.9	20.0	4.9	0.0	12.0	0.0	41.0	1421.9		
08/09	270.1	64.5	102.3	240.3	400.0	488.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1567.7		
09/10	180.4	609.3	92.2	10.8	164.6	51.4	61.0	31.0	0.0	0.0	0.0	184.9	1385.6		
10/11	286.6	342.2	152.1	520.7	650.9	1.8	0.0	0.0	0.0	20.5	20.7	81.7	2077.2		
11/12	194.1	206.3	169.7	124.4	250.2	614.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	125.6	1685.2		
12/13	399.1	254.3	0.0	261.6	154.5	223.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	22.9	1317.2		
13/14	61.5	75.6	72.4	101.5	337.0	144.2	21.2	0.2	0.0	0.0	40.4	10.5	864.5		
14/15	152.4	102.0	0.7	143.0	267.0	165.6	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	903.5		
15/16	1.0	385.0	42.3	10.5	255.5	407.2	41.2	0.0	0.0	0.0	0.2	50.7	1193.6		
16/17	194.1	184.9	50.4	278.7	83.9	123.5	0.0	0.5	6.1	1.0	15.9	53.2	992.1		
Media	212	216	90	180	318	226	30	3	2	3	14	47	1341		
Máx	469	609	530	822	1154	859	289	42	30	39	211	205	3269		
Mín	1	0	0	7	18	0	0	0	0	0	0	0	452		

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: SAN MARCOS DE COLÓN					TIPO: PV				DEPARTAMENTO: CHOLUTECA				
LATITUD: 13-26-15					LONGITUD: 86-48-05				ELEVACIÓN: 960 msnm				
					CUENCA: SEGOVIA								
					NOMENCLATURA: 45-102								
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	208.0	264.3	128.6	223.8	181.4	182.8	79.0	38.7	66.1	37.2	18.8	62.9	1491.4
73/74	287.5	108.2	55.1	192.8	196.0	266.6	8.4	3.3	2.7	0.4	2.2	0.6	1123.8
74/75	276.7	188.8	29.6	98.4	361.7	129.9	4.9	10.6	13.7	1.9	3.0	18.1	1137.3
75/76	148.6	41.3	90.2	67.9	403.5	189.6	166.2	0.0	6.8	4.3	4.7	99.5	1222.6
76/77	135.0	195.7	17.4	24.6	92.3	352.9	26.5	7.0	0.0	0.0	0.0	42.4	893.8
77/78	365.9	119.4	29.7	92.4	99.2	65.2	15.7	0.0	0.4	0.5	40.8	9.1	838.3
78/79	233.2	71.5	129.9	42.8	176.9	50.1	10.5	15.7	2.7	11.0	5.0	180.5	929.8
79/80	90.4	238.2	139.3	159.6	210.9	213.1	17.8	1.8	0.0	0.0	0.0	33.4	1104.5
80/81	314.2	145.9	131.7	94.6	197.9	332.5	79.9	3.4	0.0	4.5	8.6	52.0	1365.2
81/82	316.2	408.5	40.6	251.1	98.3	126.1	7.8	45.5	13.1	18.5	12.2	50.6	1388.5
82/83	357.2	257.3	23.9	25.3	142.0	112.2	75.2	3.1	0.5	32.7	3.4	17.7	1050.5
83/84	73.1	191.3	63.7	150.5	203.5	66.4	53.5	3.8	8.1	1.8	15.3	59.4	890.4
84/85	149.3	190.6	222.4	192.2	348.8	84.4	16.0	7.8	1.9	0.0	0.0	56.6	1270.0
85/86	83.6	59.2	110.9	102.2	113.9	232.4	103.6	11.6	2.3	11.4	0.0	0.0	831.1
86/87	440.7	71.2	79.6	150.5	75.9	71.6	21.1	3.3	12.8	0.0	96.2	0.0	1022.9
87/88	111.4	145.0	132.0	130.1	134.7	35.6	7.9	7.3	2.5	5.2	49.3	87.2	848.2
88/89	191.8	195.5	88.4	361.9	384.0	162.5	14.4	4.8	7.3	4.9	40.0	40.6	1496.1
89/90	82.5	107.5	74.4	182.2	323.8	27.4	36.3	15.0	0.0	0.0	0.0	11.9	861.0
90/91	140.6	33.8	73.0	85.2	80.9	230.9	124.6	36.6	4.5	0.0	3.8	32.0	845.9
91/92	91.6	109.2	54.0	140.8	125.3	147.8	24.9	1.9	29.2	22.5	2.0	14.4	763.6
92/93	139.8	150.9	101.4	141.7	423.9	70.7	0.0	11.6	9.0	20.2	100.3	155.1	1324.6
93/94	387.1	277.3	88.2	95.1	316.1	161.1	39.9	18.8	14.0	3.3	21.0	43.0	1464.9
94/95	175.2	142.1	26.3	43.4	164.3	256.4	52.2	11.1	0.4	1.6	103.3	127.8	1104.1
95/96	311.4	306.8	127.3	586.5	328.8	206.8	6.8	13.2	7.6	5.4	1.8	38.6	1941.0
96/97	177.0	44.1	212.4	147.8	201.0	277.3	114.6	0.2	5.5	0.3	40.7	18.1	1239.0
97/98	112.3	285.5	20.2	37.0	110.1	274.4	84.8	4.7	0.2	0.0	51.8	2.3	983.3
98/99	96.3	140.1	301.3	271.9	211.3	521.1	80.0	0.0	55.4	0.0	20.0	20.0	1717.4
99/00	235.5	500.5	142.1	105.3	349.0	259.6	35.1	22.2	8.7	12.9	0.0	30.4	1701.3
00/01	149.5	89.0	86.3	137.9	218.2	150.9	11.1	3.3	3.9	1.5	40.5	38.1	930.2
01/02	297.2	25.5	18.0	51.7	235.8	176.5	43.1	0.9	2.8	0.2	2.1	6.2	860.0
02/03	256.6	182.6	74.3	46.9	39.9	284.6	244.7	7.4	8.4	0.0	49.9	17.8	1213.1
03/04	241.8	354.2	24.0	104.7	425.5	251.0	27.6	1.5	0.0	0.2	0.2	20.6	1451.3
04/05	42.0	205.8	88.9	57.5	305.6	98.7	23.0	0.0	0.0	0.0	12.8	7.9	842.2
05/06	339.4	410.3	285.1	157.7	182.8	274.1	36.0	20.9	15.2	0.2	0.2	21.3	1743.2
06/07	96.6	200.0	148.4	96.9	117.1	197.2	52.6	9.6	2.9	3.5	6.0	53.2	984.0
07/08	228.4	134.4	48.9	314.4	230.0	493.7	21.2	3.1	1.5	24.0	14.8	36.3	1550.7
08/09	150.5	195.3	281.5	269.0	156.9	346.0	0.5	2.8	10.0	0.0	0.0	0.0	1412.5
09/10	302.9	419.0	103.0	8.8	108.8	54.5	65.8	45.4	0.2	0.0	18.0	79.0	1205.4
10/11	336.0	224.4	344.5	809.3	538.0	153.5	18.3	0.0	80.0	3.0	0.1	81.5	2588.6
11/12	378.0	225.8	234.6	220.3	363.3	476.8	151.3	120.0	135.0	170.0	0.0	118.1	2593.2
12/13	231.6	232.9	37.1	302.0	145.3	281.8	4.0	9.0	9.0	22.1	0.0	23.0	1297.8
13/14	254.0	183.7	176.3	87.5	325.3	33.5	91.6	20.5	126.4	25.8	27.7	35.0	1387.3
14/15	134.0	153.5	16.5	110.3	243.6	636.4	116.2	20.0	0.0	0.0	0.0	7.5	1438.0
15/16	90.8	315.7	133.1	18.9	497.8	346.7	108.1	1.4	0.0	0.8	20.8	107.8	1641.9
16/17	126.9	172.4	64.4	362.6	57.0	329.7	36.7	201.2	97.9	53.3	6.8	27.0	1535.8
Media	209	194	109	163	228	215	52	17	17	11	19	44	1278
Máx	441	501	345	809	538	636	245	201	135	170	103	181	2593
Mín	42	26	17	9	40	27	0	0	0	0	0	0	764

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM															
ESTACIÓN: VALLADOLID				TIPO:				PV		DEPARTAMENTO: LEMPIRA					
LATITUD: 14-09-05				LONGITUD: 88-44-05				CUENCA: LEMPA		NOMENCLATURA: 46-214				ELEVACIÓN: 1,240 msnm	
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL		
72/73	336.0	302.2	435.3	447.6	386.8	181.7	93.3	38.3	37.2	9.5	7.4	146.5	2422.0		
73/74	633.1	580.3	465.7	313.5	316.8	500.9	56.5	2.6	8.4	9.7	57.1	53.0	2997.6		
74/75	284.5	435.9	168.2	341.8	471.6	41.1	18.8	46.5	41.9	0.4	6.9	139.4	1996.9		
75/76	357.8	498.0	642.4	454.6	495.4	123.4	75.8	46.0	17.0	10.4	109.6	121.2	2951.7		
76/77	304.8	739.8	222.9	197.4	166.6	209.3	22.5	2.6	0.0	0.0	18.8	115.0	1999.7		
77/78	254.1	214.2	104.1	410.6	417.8	209.8	74.6	0.0	0.0	0.0	49.3	31.5	1766.0		
78/79	325.5	315.3	319.4	211.1	434.8	221.9	10.4	79.8	0.0	10.4	13.4	161.8	2103.8		
79/80	346.8	360.9	181.8	319.9	461.7	196.7	0.0	0.0	57.4	0.0	74.9	75.1	2075.2		
80/81	445.3	237.3	433.0	403.8	317.8	166.5	86.2	0.0	2.1	0.0	10.5	24.4	2126.9		
81/82	246.3	720.6	267.2	394.2	304.5	569.6	90.8	95.4	5.1	20.3	0.0	61.2	2775.2		
82/83	359.5	339.4	168.7	166.8	505.9	236.7	50.7	113.2	0.0	2.2	42.1	135.9	2121.1		
83/84	227.8	406.4	201.2	305.4	589.6	317.3	41.7	46.5	0.0	48.3	16.6	77.6	2278.4		
84/85	357.8	397.1	542.5	395.0	536.5	78.5	18.6	0.0	0.0	0.0	74.0	146.2	2546.2		
85/86	242.2	349.4	432.0	474.4	384.6	259.6	35.1	0.0	0.0	0.0	1.0	4.6	2182.9		
86/87	463.4	278.8	251.1	267.8	268.6	205.4	30.0	4.1	0.0	0.0	91.0	16.7	1876.9		
87/88	149.8	207.1	499.8	272.4	352.9	0.0	13.9	62.8	0.0	0.0	25.1	114.2	1698.0		
88/89	289.1	712.8	291.2	521.2	427.5	174.3	23.4	0.0	13.2	0.5	2.5	175.4	2631.1		
89/90	267.4	507.3	286.2	493.2	564.9	158.8	49.2	4.1	17.5	16.9	45.0	143.4	2553.9		
90/91	443.4	579.0	308.9	226.5	404.8	264.9	118.6	0.0	4.1	0.0	0.0	110.7	2460.9		
91/92	394.5	366.3	104.8	207.1	252.7	443.6	30.8	148.7	0.0	0.3	32.8	34.4	2016.0		
92/93	119.5	609.9	417.2	439.1	301.9	91.8	44.4	10.5	42.8	0.0	31.6	127.6	2236.3		
93/94	152.2	302.0	238.7	378.4	381.2	228.8	20.6	0.0	5.0	13.2	15.0	143.1	1878.2		
94/95	380.1	294.7	172.1	450.0	187.6	265.9	13.0	0.0	0.0	0.0	8.0	213.0	1984.4		
95/96	151.7	332.6	354.2	587.6	587.1	141.8	7.0	47.4	36.0	0.0	0.0	197.3	2442.7		
96/97	362.6	382.2	394.3	295.7	407.5	188.1	45.6	0.0	57.5	0.0	57.1	9.5	2200.1		
97/98	209.2	416.5	284.0	229.8	395.8	330.5	72.5	30.0	0.0	5.0	20.7	30.5	2024.5		
98/99	155.0	275.0	320.9	354.9	280.3	461.4	130.5	0.0	0.0	0.0	79.5	30.5	2088.0		
99/00	78.2	650.2	307.8	575.6	838.0	584.6	0.0	30.8	0.0	0.0	0.0	40.8	3106.0		
00/01	815.5	396.8	60.0	353.3	610.5	110.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	210.0	2586.1		
01/02	351.5	264.1	391.0	439.3	663.8	231.6	110.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	2491.3		
02/03	494.4	521.0	175.5	139.0	723.7	200.9	50.0	0.0	0.0	0.0	71.0	99.4	2474.9		
03/04	292.5	438.8	323.5	610.8	513.2	322.3	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	178.3	2699.4		
04/05	252.9	398.2	391.0	540.0	911.5	640.0	10.0	10.0	0.0	0.0	125.0	30.0	3308.6		
05/06	828.5	1320.5	320.0	926.8	592.6	477.2	20.0	10.0	18.0	0.0	0.0	61.7	4575.3		
06/07	301.9	600.3	491.1	302.5	571.4	511.6	140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	160.0	3078.8		
07/08	328.5	39.1	351.8	346.7	515.2	611.0	0.0	0.0	0.0	10.0	20.5	161.7	2384.5		
08/09	383.6	278.1	411.2	369.3	462.9	278.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	2211.5		
09/10	486.1	504.4	516.1	291.7	332.4	171.6	129.0	10.5	0.0	0.0	117.5	209.4	2768.7		
10/11	392.8	658.4	552.2	593.9	662.0	25.5	50.5	0.0	40.0	46.3	24.0	121.9	3167.5		
11/12	215.5	595.5	614.8	290.3	599.7	578.1	27.9	0.0	0.0	5.0	56.4	72.1	3055.3		
12/13	549.6	336.4	214.4	492.7	451.3	342.9	0.0	25.0	0.0	20.5	4.0	15.5	2452.3		
13/14	343.4	440.9	328.2	347.5	670.6	314.3	43.0	0.0	0.0	0.0	15.5	73.8	2577.2		
14/15	415.8	206.6	111.5	345.5	536.0	345.2	44.5	20.0	0.0	0.0	72.3	74.5	2171.9		
15/16	158.2	348.4	132.8	213.0	375.9	307.7	241.0	0.0	0.0	0.0	112.1	198.6	2087.7		
16/17	291.3	453.0	330.0	376.6	388.0	55.5	12.0	23.4	22.5	6.3	57.0	62.9	2078.5		
Media	339	436	323	380	467	275	48	20	9	5	35	100	2438		
Máx	829	1321	642	927	912	640	241	149	58	48	125	213	4575		
Mín	78	39	60	139	167	0	0	0	0	0	0	5	1698		

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: GOASCORÁN						TIPO: PV			DEPARTAMENTO: VALLE				
LATITUD: 13-56-30			LONGITUD: 87-45-15			CUENCA: GOASCORÁN			ELEVACIÓN: 50 msnm				
NOMENCLATURA: 52-004													
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	232.0	337.3	89.8	304.2	414.6	130.2	50.3	0.0	0.0	3.1	35.8	56.2	1653.6
73/74	172.2	233.7	272.3	627.6	544.5	674.2	25.4	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	2573.1
74/75	147.5	783.8	307.7	227.1	654.2	156.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2277.0
75/76	289.6	211.5	203.7	470.5	843.9	324.9	249.1	0.0	0.0	0.0	0.0	136.8	2730.0
76/77	113.3	514.8	43.6	105.1	307.0	159.0	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0	101.6	1399.9
77/78	220.6	438.1	13.2	192.7	214.4	65.6	79.0	6.0	0.0	19.5	51.5	85.7	1386.3
78/79	232.9	209.5	204.1	230.6	383.7	114.9	13.7	26.3	0.0	0.0	0.0	149.5	1565.2
79/80	46.7	310.6	193.9	210.5	329.7	255.1	37.8	0.0	20.0	0.0	0.6	14.6	1419.5
80/81	468.0	265.1	143.1	283.1	185.3	291.5	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	17.5	1670.1
81/82	173.8	359.8	195.7	245.1	278.6	161.5	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	69.7	1488.1
82/83	421.6	264.2	76.2	8.7	124.1	70.8	4.2	7.6	0.0	0.0	7.0	2.2	986.6
83/84	40.3	320.3	112.6	155.0	285.2	198.7	46.5	1.3	0.0	0.0	0.0	84.9	1244.8
84/85	185.7	339.8	264.9	184.6	509.6	216.5	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	144.7	1860.2
85/86	221.0	75.3	318.9	226.7	293.2	236.8	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	1464.3
86/87	301.1	194.9	55.2	144.0	296.1	197.8	14.4	4.6	3.3	0.0	11.6	0.0	1223.0
87/88	103.3	201.8	196.0	117.4	298.4	0.0	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	78.1	1023.6
88/89	202.9	353.5	157.7	531.3	617.9	250.4	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	2161.8
89/90	311.9	202.5	298.3	317.2	590.8	77.1	100.9	15.8	0.0	0.0	20.8	104.8	2040.1
90/91	191.5	348.5	171.6	215.4	413.5	463.5	33.0	14.5	0.0	0.0	0.0	89.2	1940.7
91/92	213.5	323.9	175.8	155.7	296.0	401.5	12.3	14.8	0.0	0.0	8.3	94.0	1695.8
92/93	165.6	222.4	225.2	204.5	530.5	120.3	61.6	0.0	8.6	0.0	19.7	135.9	1694.3
93/94	475.5	358.3	81.1	506.2	667.6	201.5	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	20.6	2319.0
94/95	180.9	35.7	93.4	214.5	328.4	198.5	45.6	0.0	0.0	0.0	0.0	64.0	1161.0
95/96	120.0	415.3	160.3	514.9	466.2	298.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.6	1987.8
96/97	183.6	149.3	40.1	63.9	370.1	198.7	40.9	0.0	0.0	0.0	30.8	9.5	1086.9
97/98	29.1	373.9	113.1	54.5	296.6	112.9	35.2	0.0	0.0	0.0	12.5	42.2	1070.0
98/99	76.1	236.3	297.3	433.3	253.3	889.1	98.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2284.0
99/00	301.0	379.6	235.3	200.1	650.6	370.9	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2144.2
00/01	330.4	209.7	181.5	162.2	634.9	118.4	10.4	0.0	0.0	0.0	4.9	4.2	1656.6
01/02	882.9	125.1	137.9	251.9	445.9	145.5	0.0	10.4	0.0	0.0	0.0	52.7	2052.3
02/03	342.5	139.7	151.8	149.1	260.8	173.7	31.4	0.0	0.0	1.2	63.6	4.2	1318.0
03/04	180.1	355.5	139.0	318.6	419.5	418.6	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	1877.2
04/05	406.4	111.7	143.0	131.1	429.4	210.5	16.8	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	1459.1
05/06	319.7	257.6	106.0	250.0	341.5	192.8	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	7.3	1485.9
06/07	186.4	327.6	150.3	162.9	272.1	370.3	32.4	4.8	0.0	0.0	0.0	57.9	1564.7
07/08	216.7	161.3	92.7	372.1	318.5	333.8	25.9	9.2	0.8	5.6	23.7	10.5	1570.8
08/09	269.9	180.5	247.3	402.5	412.3	856.0	3.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2371.6
09/10	155.8	176.6	74.0	75.1	238.3	175.7	157.2	44.5	0.0	0.0	0.0	78.5	1175.7
10/11	247.2	335.8	206.8	472.4	428.6	87.2	62.6	0.0	0.0	6.3	3.3	46.8	1897.0
11/12	125.2	434.9	292.8	201.3	275.6	307.6	63.6	17.5	0.0	0.0	1.1	141.1	1860.7
12/13	299.1	146.4	64.7	338.3	152.1	189.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	75.9	1276.0
13/14	159.7	52.0	134.2	178.2	269.3	232.5	50.9	17.8	0.0	0.0	47.0	37.6	1179.2
14/15	158.2	198.9	51.5	272.0	332.5	401.6	25.8	0.0	0.0	0.0	6.5	35.7	1482.7
15/16	89.3	105.1	45.3	38.2	274.1	271.6	142.7	15.2	0.0	0.0	8.2	32.2	1021.9
16/17	134.9	249.9	48.8	109.7	169.0	343.5	22.0	9.2	3.0	0.9	18.0	88.5	1197.4
Media	229	267	156	245	380	259	41	5	1	1	10	49	1644
Máx	883	784	319	628	844	889	249	45	20	20	64	150	2730
Mín	29	36	13	9	124	0	0	0	0	0	0	0	987

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: ERANDIQUE				TIPO: PV				DEPARTAMENTO: LEMPIRA					
LATITUD: 14-13-56				LONGITUD: 88-28-00				CUENCA: LEMPA				ELEVACIÓN: 1,150 msnm	
NOMENCLATURA: 46-215													
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	229.0	276.6	356.9	316.6	341.8	202.2	136.9	39.7	5.1	4.0	65.0	181.0	2154.8
73/74	254.8	594.7	234.0	167.4	347.2	304.3	3.5	31.8	16.4	32.4	47.3	241.0	2274.9
74/75	317.8	385.5	434.8	234.7	102.5	113.7	26.6	3.4	11.4	5.0	72.1	27.2	1734.8
75/76	126.6	308.1	99.9	164.5	344.6	64.6	19.8	29.7	18.7	2.3	69.2	170.6	1418.5
76/77	268.7	637.7	240.7	199.9	176.5	158.8	100.1	0.0	0.0	0.0	4.2	155.1	1941.7
77/78	345.0	396.9	80.6	277.1	231.1	158.0	36.1	16.1	0.0	7.1	38.6	100.0	1686.6
78/79	172.0	266.5	335.9	183.5	448.6	255.1	3.5	27.9	0.0	2.6	85.8	161.2	1942.6
79/80	244.8	371.6	237.9	213.5	379.0	179.2	9.7	1.1	57.6	0.0	16.1	56.1	1766.6
80/81	187.5	327.1	327.2	408.7	408.8	159.5	34.2	0.0	6.2	0.0	10.6	25.8	1895.6
81/82	223.9	406.7	261.3	381.4	395.1	174.1	50.8	36.4	0.0	21.5	6.8	42.6	2000.6
82/83	302.4	357.9	135.6	166.0	405.6	160.0	73.5	28.9	0.0	39.9	39.1	119.8	1828.7
83/84	58.8	324.6	309.9	328.8	510.1	314.7	86.5	16.6	3.8	34.6	71.7	56.3	2116.4
84/85	270.4	308.1	317.1	388.4	394.0	79.7	18.5	0.0	0.0	1.2	5.1	51.4	1833.9
85/86	230.9	243.3	391.2	382.4	156.8	310.5	50.6	0.0	1.1	1.8	0.0	40.6	1809.2
86/87	398.7	266.6	207.1	254.0	268.0	153.5	31.0	3.4	0.0	26.0	15.8	5.3	1629.4
87/88	74.7	708.0	293.1	156.1	316.4	0.0	15.0	11.1	0.0	2.3	4.5	105.8	1687.0
88/89	199.1	426.5	273.3	413.6	376.5	140.6	35.4	14.0	0.0	0.0	22.1	108.1	2009.2
89/90	272.9	426.7	211.0	435.7	556.0	361.2	80.0	5.7	9.2	3.3	6.7	98.3	2466.7
90/91	359.3	519.8	242.1	234.3	495.9	196.9	110.0	2.4	0.0	1.8	0.0	32.4	2194.9
91/92	266.2	342.4	145.3	152.9	300.3	453.9	8.4	91.9	0.0	0.0	13.6	54.4	1829.3
92/93	149.6	421.8	279.1	357.1	529.1	79.5	66.9	6.5	12.8	0.0	31.6	96.5	2030.5
93/94	240.0	392.1	158.1	171.9	390.2	222.5	1.3	0.0	0.0	0.0	18.2	246.3	1840.6
94/95	259.2	248.8	155.2	414.7	187.2	222.4	52.8	0.0	0.0	0.0	1.2	216.7	1758.2
95/96	141.4	303.7	280.4	556.1	483.2	235.4	12.1	38.5	15.5	0.0	0.0	239.1	2305.4
96/97	262.9	209.8	290.8	297.2	325.2	170.0	29.6	0.0	91.9	17.5	56.6	42.4	1793.9
97/98	129.7	451.3	233.4	155.7	470.6	178.5	78.0	44.3	0.0	1.5	103.5	30.5	1877.0
98/99	181.3	296.9	138.4	249.9	165.9	553.5	190.4	1.5	0.0	0.0	28.7	35.9	1842.4
99/00	151.2	372.1	193.3	334.2	523.2	349.4	0.0	2.3	0.0	1.1	187.1	8.9	2122.8
00/01	462.5	272.9	97.3	215.1	500.0	69.4	2.1	18.8	18.8	0.0	0.0	40.1	1697.0
01/02	188.8	119.3	212.7	247.1	322.3	130.8	39.7	69.8	1.7	24.8	3.2	0.0	1360.2
02/03	255.6	381.8	195.6	128.2	346.6	312.2	25.0	13.6	0.0	0.0	12.5	29.4	1700.5
03/04	156.9	258.2	273.8	247.0	282.0	178.7	13.2	38.6	0.0	13.1	0.0	140.7	1602.2
04/05	181.0	227.6	209.3	149.8	340.8	260.8	29.8	5.2	0.0	0.0	102.8	20.9	1528.0
05/06	228.3	550.5	343.1	374.8	456.2	320.5	17.5	34.0	7.7	0.0	45.6	48.2	2426.4
06/07	249.3	472.7	248.3	323.9	370.5	233.1	88.5	32.5	0.0	0.0	0.0	163.4	2182.2
07/08	182.8	355.5	172.0	297.8	393.7	429.8	11.1	0.0	0.0	22.0	10.5	46.5	1921.7
08/09	222.8	339.9	329.3	335.7	284.1	392.2	0.0	0.0	17.7	6.2	0.0	38.1	1966.0
09/10	298.8	266.5	148.2	198.1	244.7	156.4	119.8	21.7	0.0	0.0	104.9	256.0	1815.1
10/11	455.9	457.1	468.1	493.6	406.4	11.6	2.4	0.0	1.7	75.0	1.5	87.7	2461.0
11/12	241.5	295.0	499.0	249.9	437.7	529.7	53.1	4.1	2.3	0.0	15.8	108.4	2436.5
12/13	199.9	260.5	284.6	337.1	555.0	143.4	0.0	40.7	0.0	0.0	27.1	90.3	1938.6
13/14	309.8	358.7	186.6	338.6	416.5	550.8	51.4	2.2	0.0	16.2	35.0	77.9	2343.7
14/15	247.0	233.5	59.5	327.4	627.0	298.2	76.0	34.7	0.0	0.0	27.2	146.6	2077.1
15/16	87.8	249.0	112.0	481.9	350.0	51.5	122.2	8.4	0.0	0.0	43.6	39.3	1545.7
16/17	78.0	291.2	181.6	283.2	275.5	68.3	1.4	67.3	27.2	2.9	38.8	162.8	1478.2
Media	230	355	242	289	370	224	45	19	7	8	33	94	1917
Máx	463	708	499	556	627	554	190	92	92	75	187	256	2467
Mín	59	119	60	128	103	0	0	0	0	0	0	0	1360

Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM												
ESTACIÓN: ALIANZA						TIPO: PV			DEPARTAMENTO: VALLE			
LATITUD: 13-30-55			LONGITUD: 87-43-25			CUENCA: GOASCORÁN		NOMENCLATURA: 52-003		ELEVACIÓN: 25 msnm		
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
72/73	205.0	318.3	185.7	245.3	517.7	13.5	19.9	10.2	0.0	4.2	14.4	37.0
73/74	110.2	40.7	152.7	187.6	284.7	217.4	50.6	5.0	0.0	0.0	29.4	0.0
74/75	143.6	402.8	56.5	138.8	888.5	160.0	2.6	0.0	5.3	0.0	7.0	14.2
75/76	288.0	171.9	145.1	268.8	607.5	208.2	111.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.1
76/77	83.9	423.6	50.4	114.6	130.1	226.5	52.3	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0
77/78	217.1	307.0	11.0	191.6	261.7	82.7	81.7	3.5	0.0	0.1	19.7	17.4
78/79	157.6	287.6	298.1	225.7	601.7	140.1	59.4	0.0	0.0	0.0	0.3	14.3
79/80	73.2	141.8	784.5	365.0	947.4	1271.4	108.0	0.0	0.0	0.0	19.0	31.2
80/81	638.0	699.5	422.6	106.7	198.1	365.8	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	50.8
81/82	165.9	431.4	186.6	271.8	290.8	213.2	27.4	16.9	0.0	1.1	9.2	61.6
82/83	256.1	235.6	101.5	21.2	416.1	181.6	18.2	14.6	0.0	0.5	3.8	7.2
83/84	112.7	325.2	65.8	207.2	462.9	279.4	75.2	22.6	0.3	0.0	0.2	31.7
84/85	86.2	346.7	334.1	109.9	447.8	214.7	38.8	0.0	0.0	0.0	0.0	82.2
85/86	136.6	44.9	150.3	205.0	173.8	184.9	86.1	0.0	0.0	3.3	0.0	3.2
86/87	349.5	199.0	34.4	286.6	239.9	213.7	44.5	4.2	0.0	0.0	14.0	0.0
87/88	134.9	309.6	226.7	154.8	117.5	12.7	5.3	0.0	0.0	0.0	18.5	51.3
88/89	202.8	286.5	264.3	511.9	454.2	182.4	18.3	0.0	0.0	0.0	0.5	8.5
89/90	199.2	83.1	239.0	112.7	456.4	117.5	62.3	10.5	0.0	0.0	7.6	82.2
90/91	134.6	178.8	96.3	140.9	214.2	275.0	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0
91/92	508.0	354.1	59.5	219.2	248.0	220.4	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0
92/93	105.8	187.8	114.5	126.6	576.3	116.4	18.3	0.0	14.6	0.0	5.3	40.4
93/94	468.3	238.4	113.7	148.9	428.0	288.6	16.3	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0
94/95	221.6	116.8	105.0	231.1	274.6	205.5	76.0	0.0	0.0	0.0	0.3	156.4
95/96	18.2	335.9	195.0	564.7	447.4	256.9	4.8	1.3	0.0	0.0	0.0	16.6
96/97	308.5	256.4	331.7	216.9	361.1	314.2	62.3	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
97/98	126.7	251.1	56.1	12.2	275.8	37.2	107.4	1.1	0.0	0.0	46.9	3.9
98/99	164.9	268.1	228.5	351.0	108.5	675.1	46.8	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
99/00	127.9	306.3	226.9	610.4	610.4	208.0	0.0	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0
00/01	264.9	341.4	225.6	171.0	686.1	129.9	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01/02	490.1	52.7	98.0	209.5	195.3	165.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4
02/03	337.1	90.8	98.2	83.8	193.6	222.5	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	3.2
03/04	221.4	525.5	202.1	212.4	462.7	510.8	19.1	0.0	0.0	0.0	10.5	9.8
04/05	362.3	158.9	302.2	96.8	303.2	200.3	125.3	3.9	0.0	0.0	49.5	0.0
05/06	336.5	158.9	257.2	443.7	312.6	204.4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	0.0
06/07	77.8	102.8	195.7	204.4	322.6	384.6	82.7	7.1	0.0	0.0	0.3	28.6
07/08	187.8	95.6	75.0	352.2	291.1	484.7	48.7	6.4	0.0	25.0	0.0	59.3
08/09	101.4	251.4	189.6	207.6	418.3	96.8	66.6	12.2	0.0	0.4	0.0	0.0
09/10	27.0	95.0	55.6	69.2	71.6	119.3	177.2	17.3	0.0	0.0	11.7	29.8
10/11	189.0	212.0	444.9	570.1	621.5	159.7	90.0	0.0	0.0	0.0	4.7	18.5
11/12	53.5	221.0	768.9	625.5	435.1	348.6	8.9	0.0	0.0	35.6	0.0	38.1
12/13	228.7	212.6	65.1	272.7	197.5	189.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	53.6
13/14	117.7	118.1	118.2	316.5	293.8	454.7	72.9	3.4	0.0	3.7	26.7	17.9
14/15	184.1	211.7	7.5	372.0	555.0	435.4	79.0	0.0	0.0	0.0	1.2	15.3
15/16	28.3	136.2	65.1	109.1	786.0	816.2	95.7	8.1	0.0	0.0	0.0	25.4
16/17	76.4	206.3	158.1	178.0	251.4	397.2	18.7	4.2	1.2	3.0	2.1	36.6
Media	201	239	190	241	388	271	48	4	0	2	8	29
Máx	638	700	785	626	947	1271	177	28	15	36	50	156
Mín	18	41	8	12	72	13	0	0	0	0	0	0

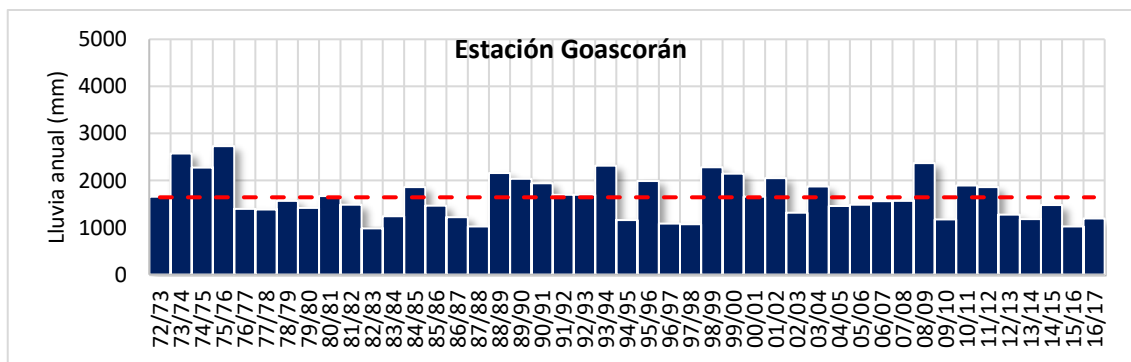
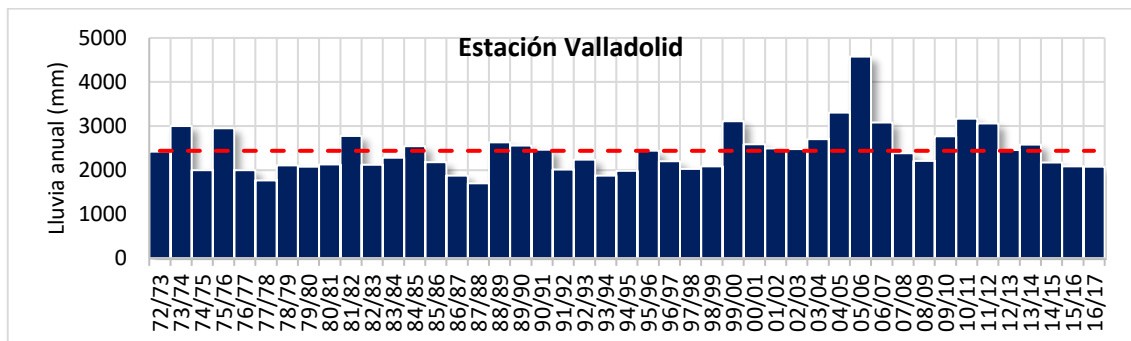
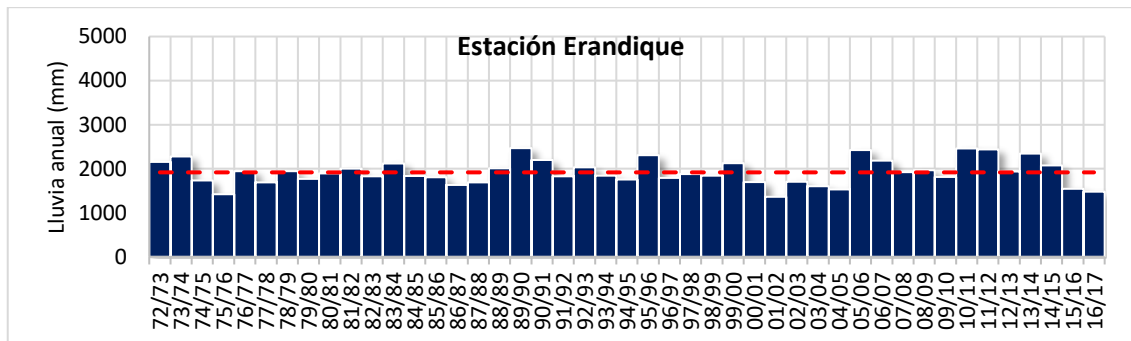
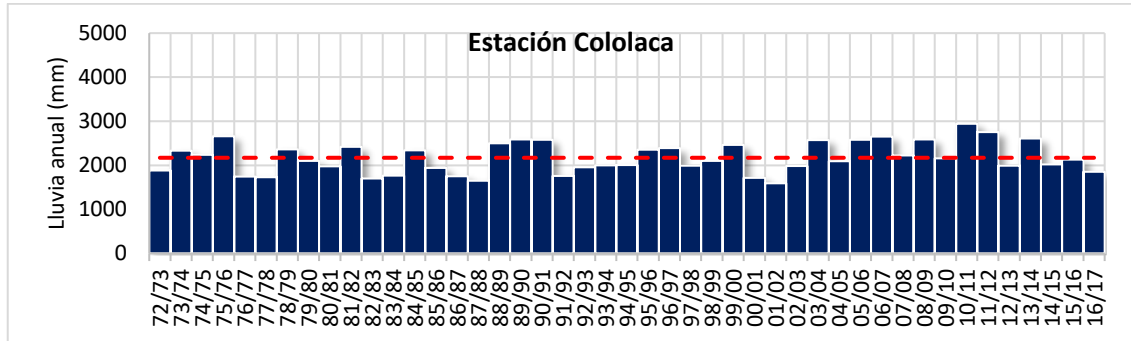
Fuente: elaboración propia.

LLUVIA MENSUAL EN MM													
ESTACIÓN: COLOLACA				TIPO: PV DEPARTAMENTO: LEMPIRA									
LATITUD: 14-18-20		LONGITUD: 88-52-55			CUENCA: LEMPA				ELEVACIÓN: 730 msnm				
AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
72/73	200.0	473.7	105.2	272.0	315.4	193.8	4.3	0.0	0.0	29.9	37.6	249.7	1881.5
73/74	418.4	417.7	338.2	441.1	331.8	14.0	41.3	24.4	35.6	17.1	40.3	215.2	2335.2
74/75	265.0	608.4	417.5	75.4	483.5	159.2	19.4	0.6	3.1	14.6	12.3	177.6	2236.6
75/76	70.1	462.7	411.2	496.0	522.0	231.8	84.8	10.7	7.4	42.8	48.2	272.1	2659.8
76/77	374.6	624.1	98.1	123.2	235.0	160.6	25.7	0.0	0.0	0.0	5.7	96.8	1743.8
77/78	170.9	297.7	91.6	406.1	266.9	146.3	67.5	0.0	0.0	0.0	91.4	191.9	1730.3
78/79	319.7	262.9	372.1	362.1	591.1	152.3	64.2	18.2	0.0	8.9	57.0	154.5	2363.0
79/80	461.4	333.6	206.4	271.6	404.7	244.3	5.3	3.7	32.4	1.8	0.0	134.2	2099.4
80/81	182.5	359.1	328.1	429.9	258.1	202.0	108.0	0.0	0.0	0.0	80.7	27.8	1976.2
81/82	255.4	481.7	509.6	278.5	387.9	326.4	0.0	27.5	50.6	0.0	59.7	44.6	2421.9
82/83	332.6	264.4	187.2	73.5	502.6	138.9	20.5	42.7	0.0	0.0	25.8	108.8	1697.0
83/84	74.0	391.1	223.7	275.1	455.4	141.3	75.5	3.5	0.0	23.7	40.7	58.7	1762.7
84/85	382.4	392.4	557.4	236.6	500.9	94.8	0.3	0.0	0.0	0.0	63.6	109.1	2337.5
85/86	204.3	454.8	304.4	320.3	430.2	176.0	42.2	1.0	0.0	0.0	0.0	6.5	1939.7
86/87	329.1	443.8	106.1	206.2	313.9	209.2	35.6	9.1	0.0	47.8	18.8	31.3	1750.9
87/88	71.0	540.5	361.8	222.0	275.9	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	155.4	1648.1
88/89	229.5	546.9	431.0	643.2	231.2	152.5	17.6	0.0	0.0	0.0	13.2	232.2	2497.3
89/90	286.4	410.0	327.1	413.5	664.0	265.7	104.2	0.0	23.4	11.5	15.1	67.5	2588.4
90/91	572.9	562.0	326.6	233.8	395.8	81.6	51.8	0.0	0.0	0.0	28.0	326.5	2579.0
91/92	337.9	322.4	146.0	376.6	182.7	251.1	23.8	17.8	0.0	9.0	0.0	90.9	1758.2
92/93	104.5	675.6	150.5	391.3	334.9	99.6	31.5	0.0	8.7	0.0	7.9	153.6	1958.1
93/94	111.9	426.5	240.0	311.0	451.3	185.7	0.0	0.0	0.0	0.0	60.4	209.2	1996.0
94/95	264.9	276.0	187.9	635.4	209.2	224.1	52.4	0.0	0.0	0.0	0.0	155.6	2005.5
95/96	209.7	392.2	300.9	477.1	438.0	120.4	0.0	0.0	37.2	0.0	9.0	372.2	2356.7
96/97	315.3	488.1	509.1	383.2	336.7	217.2	40.6	0.0	27.0	0.0	55.6	16.2	2389.0
97/98	204.6	777.0	91.5	88.9	450.7	187.2	79.2	0.0	0.0	0.0	65.6	44.7	1989.4
98/99	121.0	299.6	269.0	517.7	138.4	530.3	105.3	22.0	0.0	0.0	48.0	47.9	2099.2
99/00	191.3	379.8	497.0	449.1	279.4	311.1	0.0	0.0	9.6	0.0	2.0	342.3	2461.6
00/01	415.4	220.9	87.5	268.3	557.1	73.7	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	84.1	1713.4
01/02	25.7	240.9	217.7	347.3	502.5	171.2	33.2	0.0	0.0	0.0	0.0	49.9	1588.4
02/03	359.6	372.1	311.2	99.0	508.2	245.5	17.4	8.6	0.0	1.2	42.3	21.0	1986.1
03/04	312.4	458.0	212.3	461.0	447.3	447.3	39.3	0.0	0.0	2.0	0.0	192.2	2571.8
04/05	178.8	275.4	507.7	295.3	343.4	368.4	12.8	18.5	0.0	0.0	64.5	24.4	2089.2
05/06	256.5	656.7	266.1	371.0	436.2	282.4	79.8	12.0	16.0	0.0	47.6	151.8	2576.2
06/07	302.3	453.8	397.7	397.4	686.5	195.7	22.8	19.0	0.0	0.0	28.0	148.9	2652.1
07/08	272.8	337.5	319.1	257.4	565.8	284.6	0.0	0.0	0.0	2.1	42.5	142.8	2224.6
08/09	423.0	400.4	552.4	432.4	552.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.9	2585.0
09/10	349.1	371.8	270.3	270.3	350.4	250.4	128.2	0.0	5.4	0.0	0.0	159.2	2155.1
10/11	533.6	549.4	376.0	486.4	474.7	30.3	59.2	3.9	0.0	207.1	10.4	211.9	2942.9
11/12	192.3	537.0	597.3	297.6	616.5	320.0	17.9	0.0	1.8	2.4	77.3	93.2	2753.3
12/13	293.2	222.5	202.4	469.0	302.3	261.1	0.0	0.0	0.0	0.0	76.8	166.8	1994.1
13/14	468.5	498.2	343.5	258.8	369.4	417.4	14.1	0.0	0.0	4.5	117.0	114.0	2605.4
14/15	334.2	354.4	121.7	411.3	480.0	170.7	10.8	6.0	0.0	0.0	29.0	100.0	2018.1
15/16	189.8	275.7	151.1	349.1	494.0	327.6	111.1	65.3	7.2	0.0	32.0	127.8	2130.7
16/17	175.8	426.1	269.3	414.2	374.6	14.3	5.7	0.0	16.7	42.7	16.1	97.1	1852.7
Media	270	423	296	340	410	205	37	7	6	10	33	135	2171
Máx	573	777	597	643	687	530	128	65	51	207	117	372	2943
Min	26	221	88	74	138	0	0	0	0	0	0	7	1588

Fuente: elaboración propia.

### 3. DRÁFICAS DE LLUVIA ANUAL Y MENSUAL

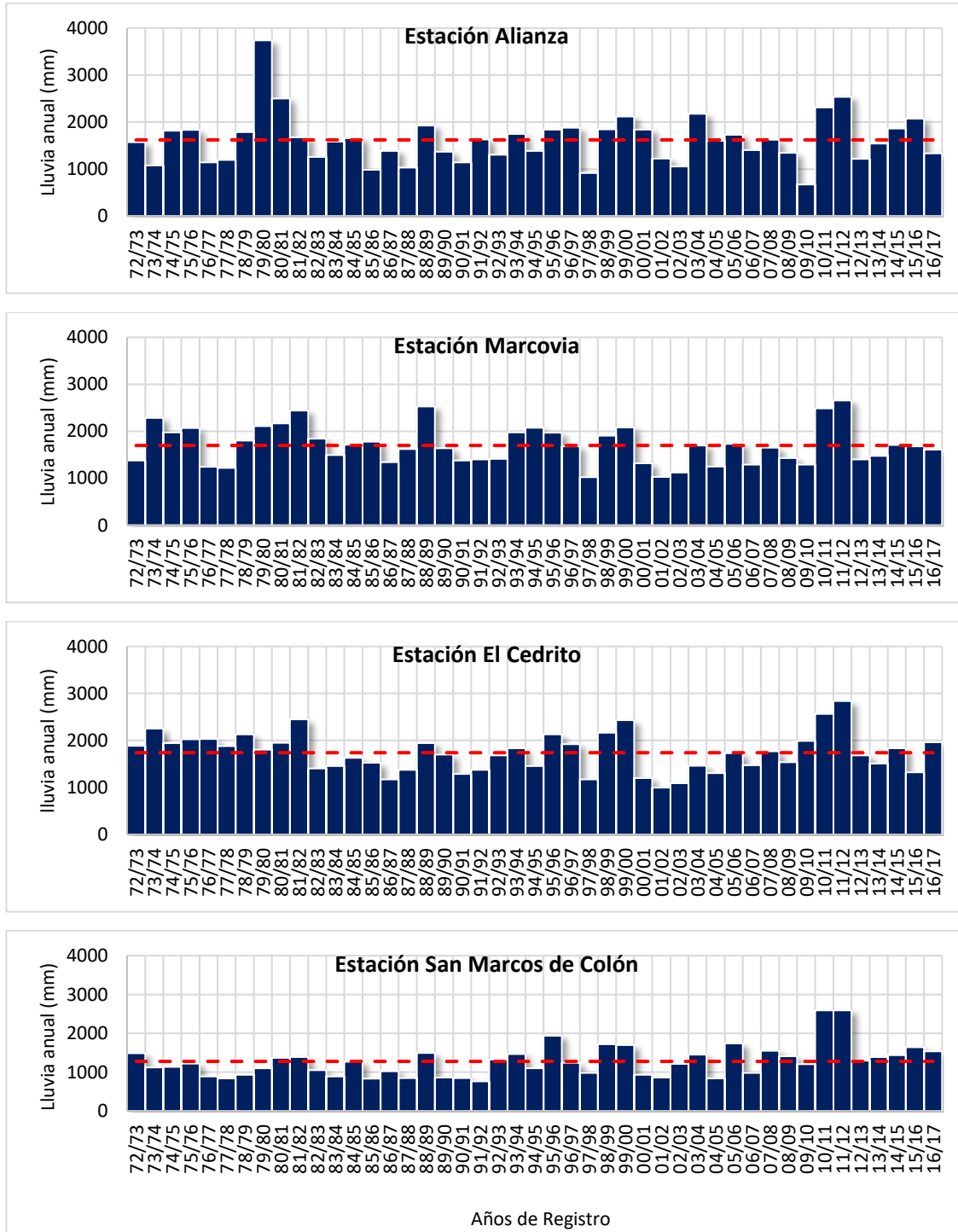
#### LLUVIA ANUAL ESTACIONES EN LA ZONA CLIMÁTICA OCCIDENTAL



Fuente: elaboración propia.

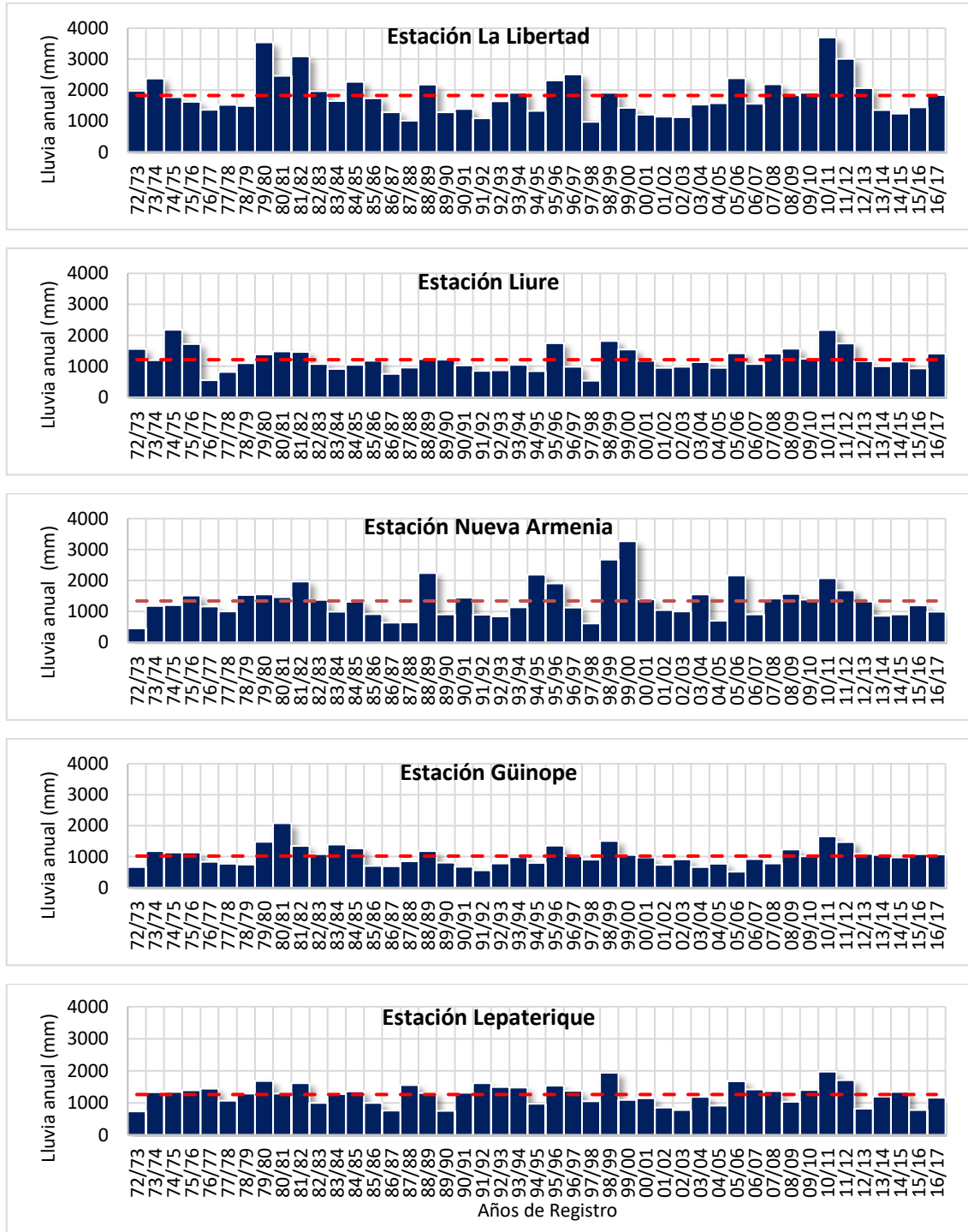


## LLUVIA ANUAL ESTACIONES EN LA ZONA CLIMÁTICA SUR



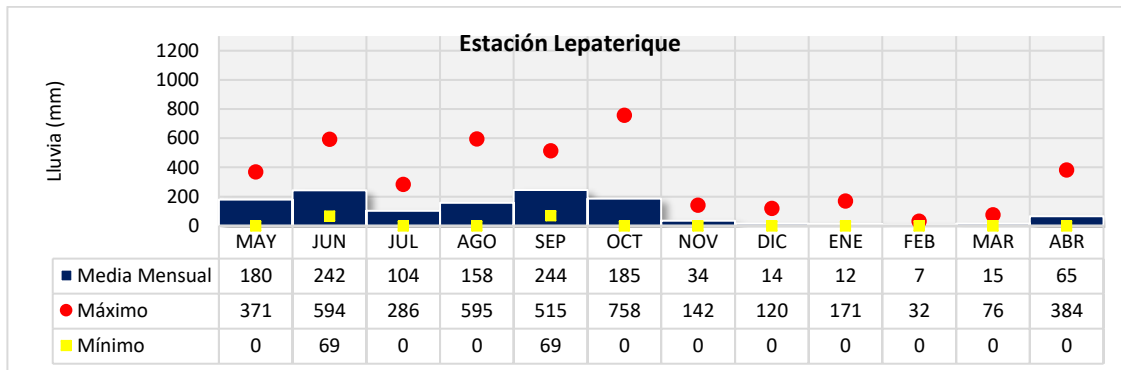
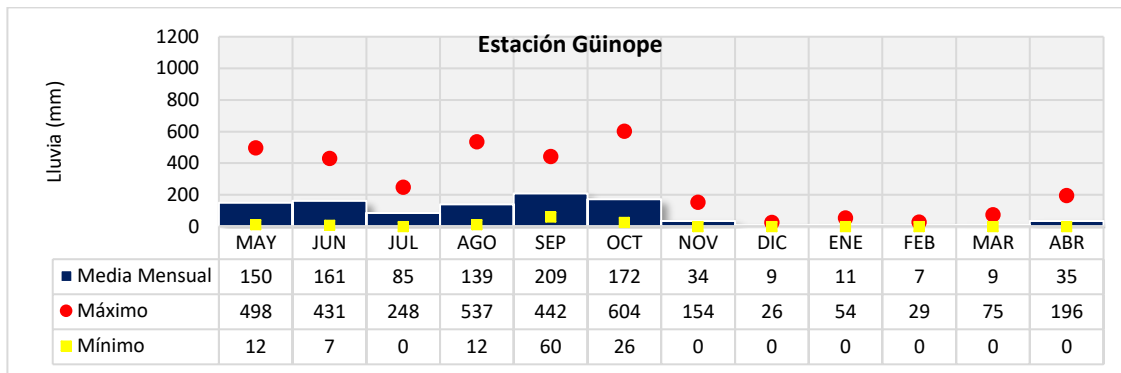
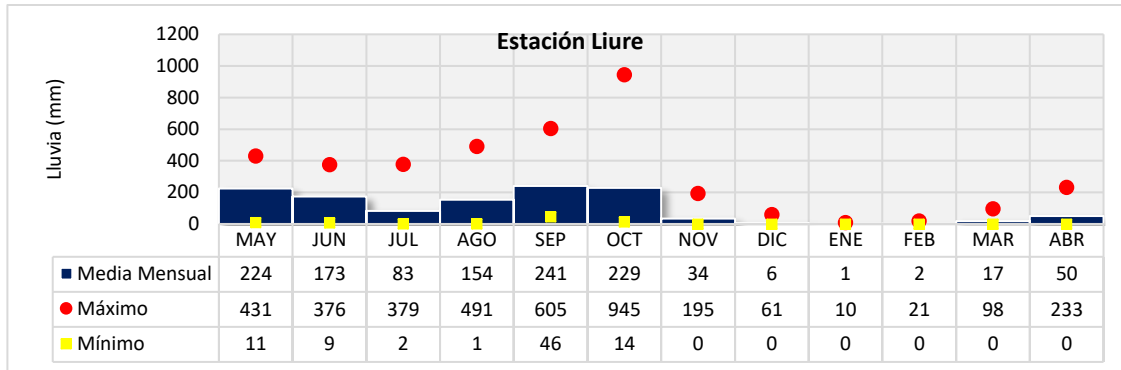
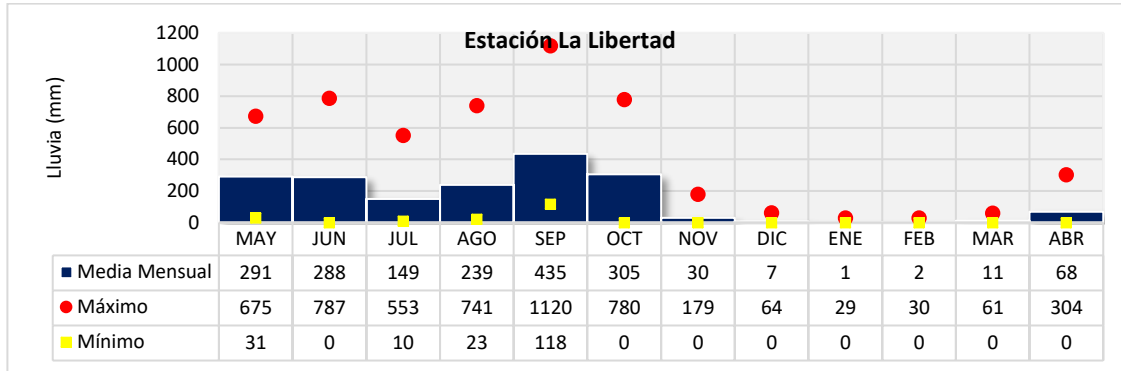
Fuente: elaboración propia.

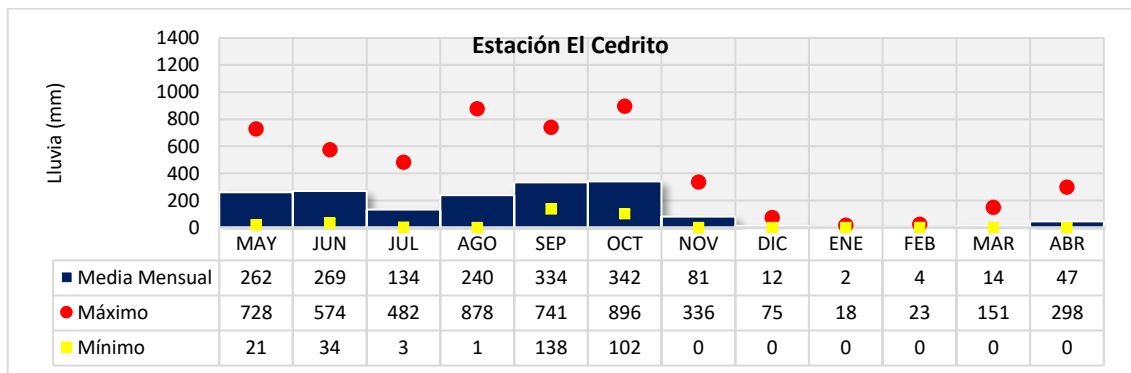
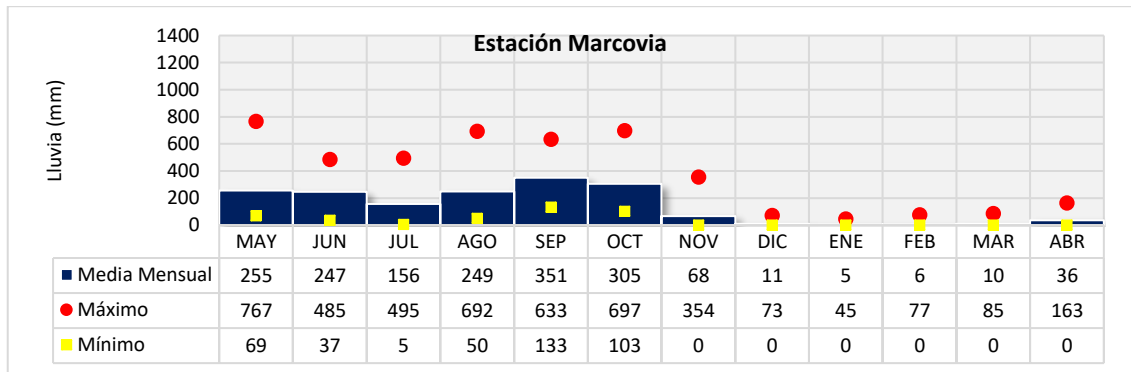
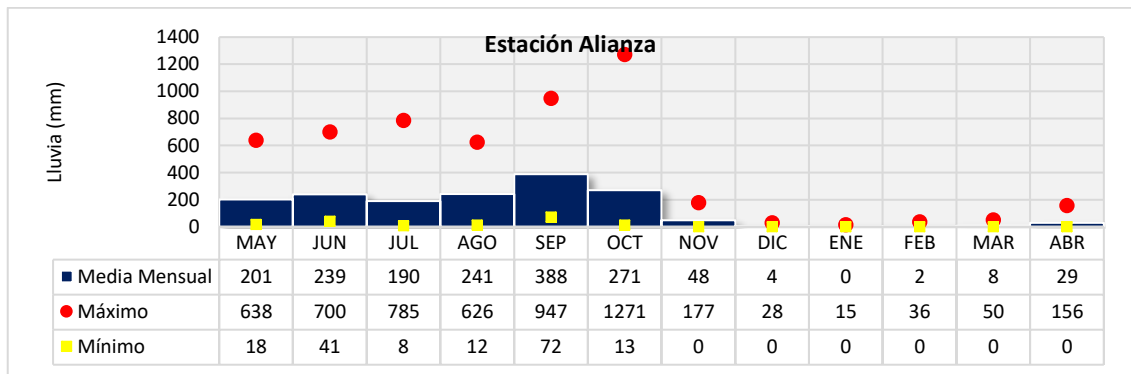
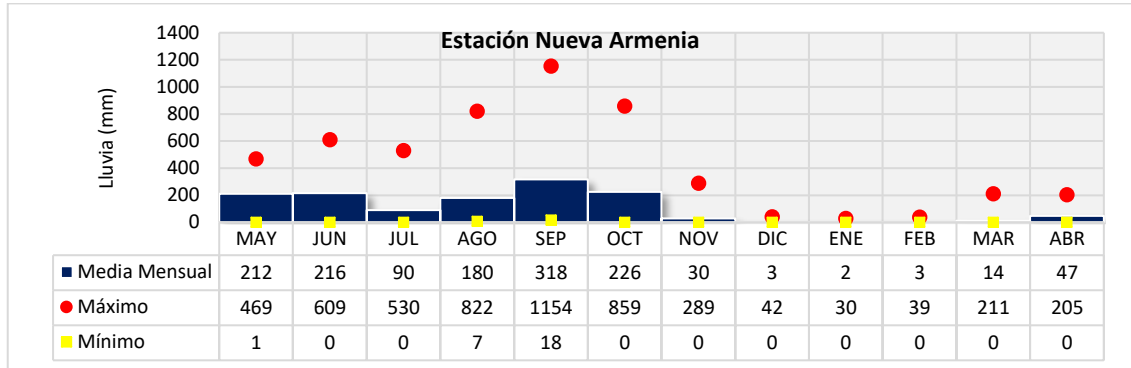
## LLUVIA ANUAL ESTACIONES EN LA ZONA CLIMÁTICA CENTRAL

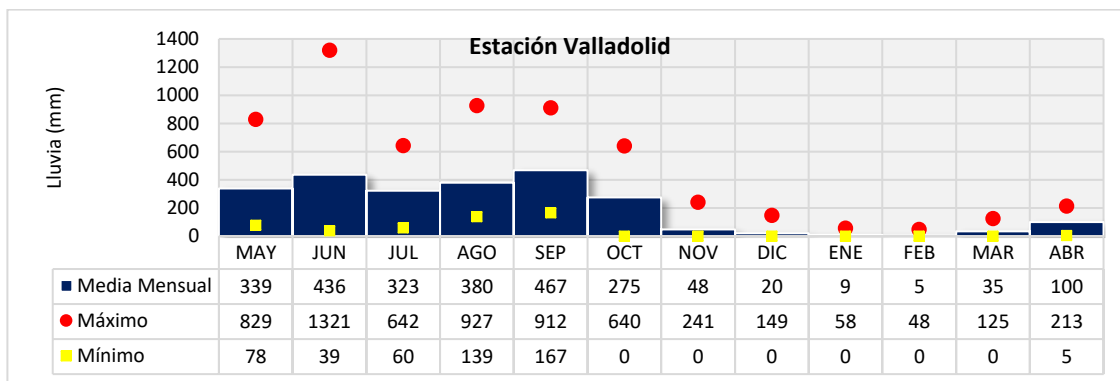
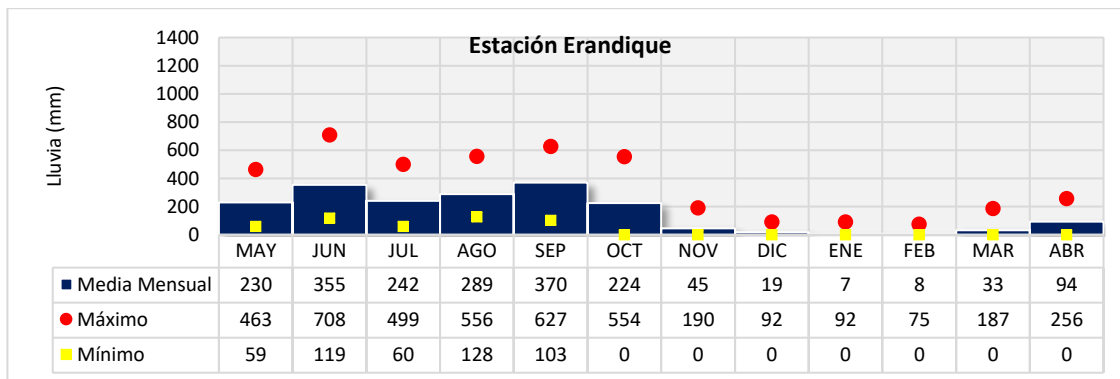
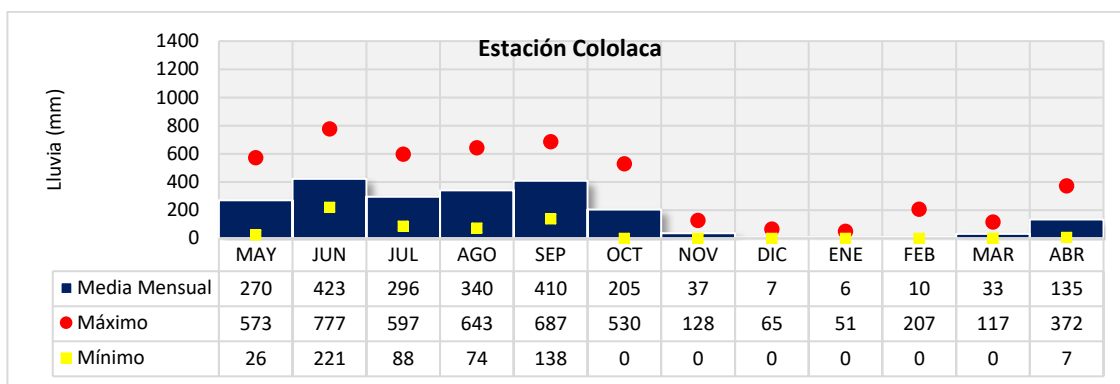
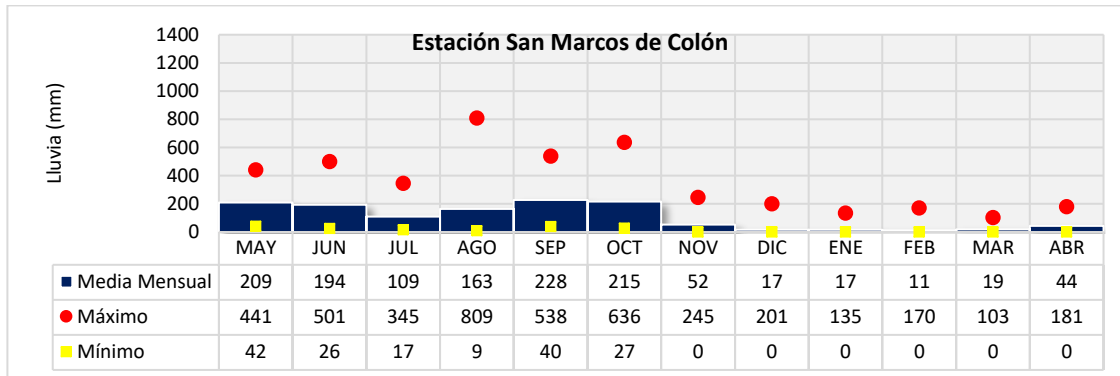


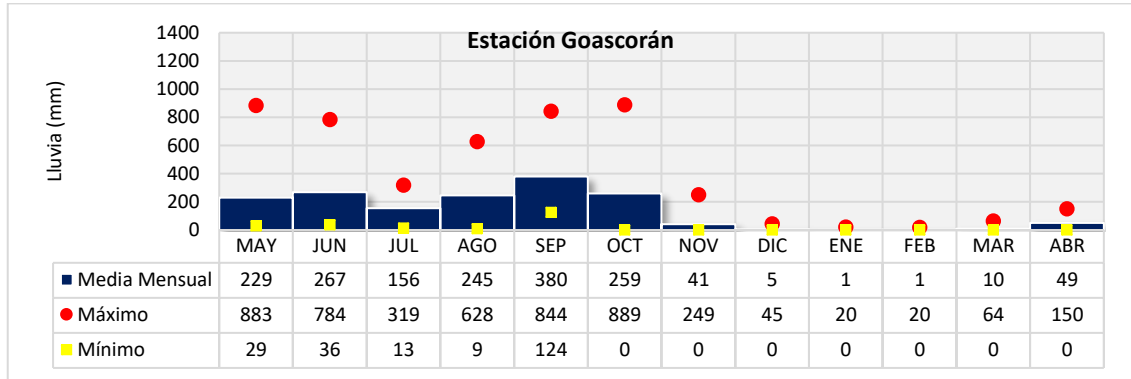
Fuente: elaboración propia.

## LLUVIA MEDIA MENSUAL PARA CADA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA





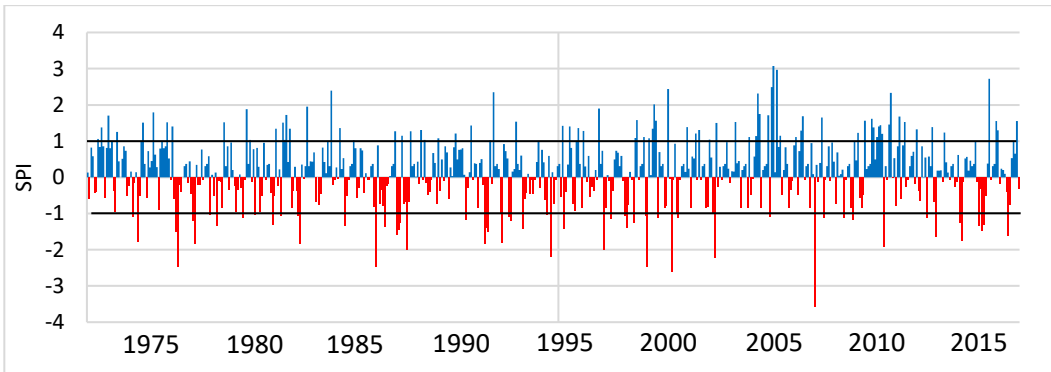




Fuente: elaboración propia.

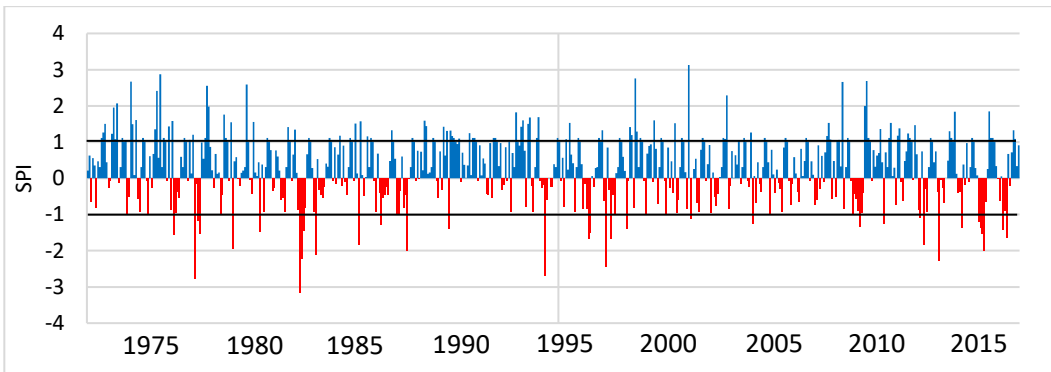
## 4. GRÁFICAS DE INTENSIDAD DE SEQUÍA

### Intensidad de sequía estación Valladolid (1972 – 2017)



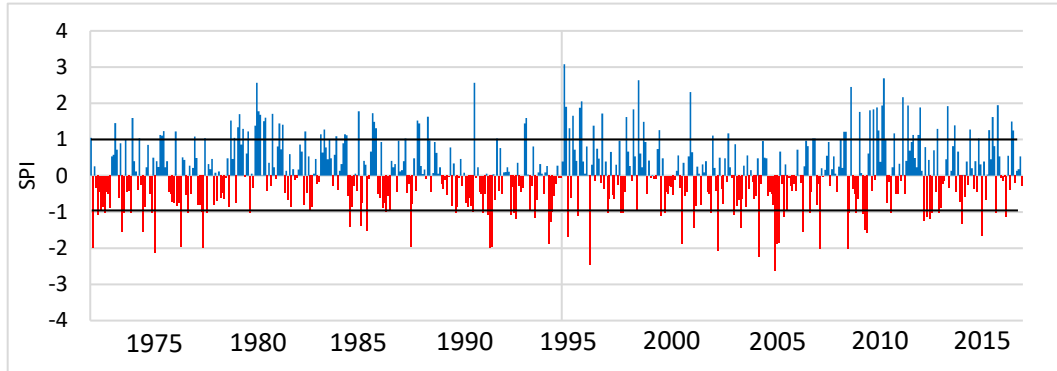
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de sequía estación Goascorán (1972 – 2017)



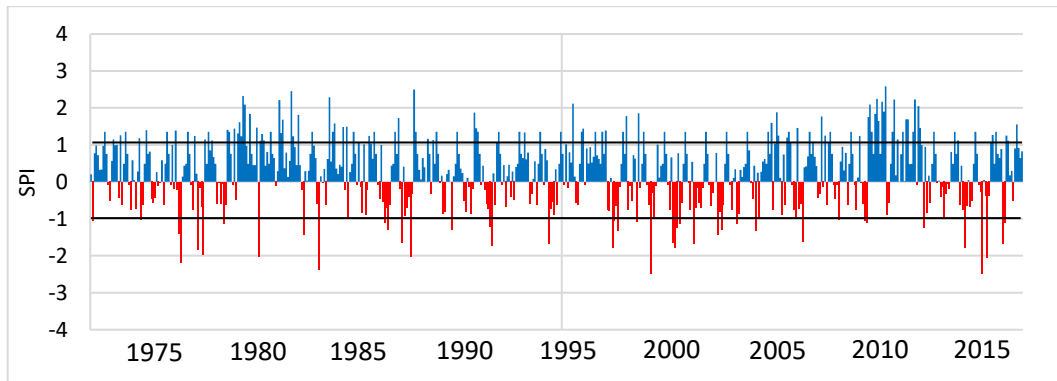
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación Güinope (1972 – 2017)



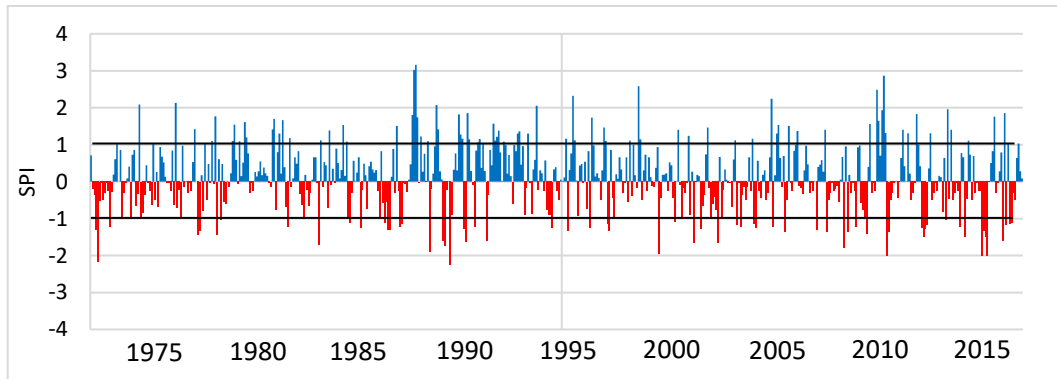
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación La Libertad (1972-2017)



Fuente: elaboración propia.

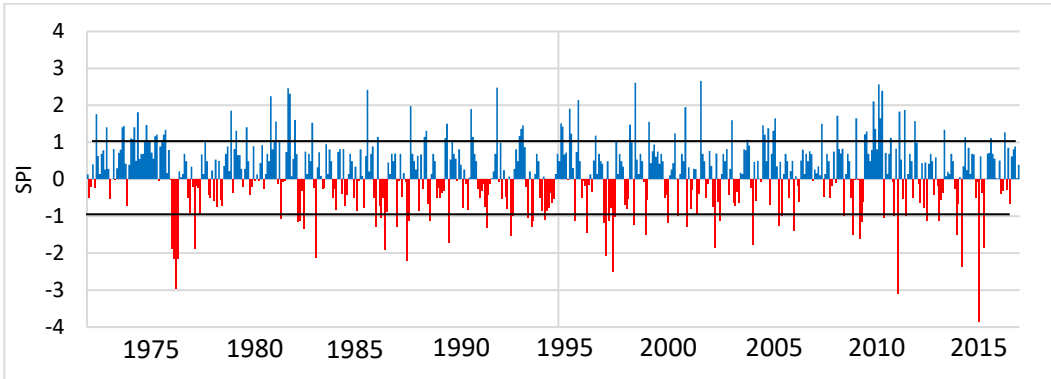
### Intensidad de la sequía estación Lepaterique (1972 – 2017)



Fuente: elaboración propia.

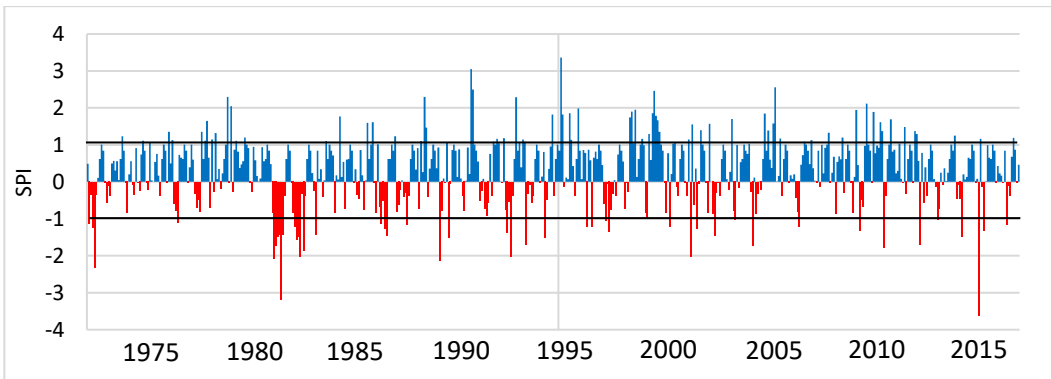


### Intensidad de la sequía estación Liure (1972 – 2017)



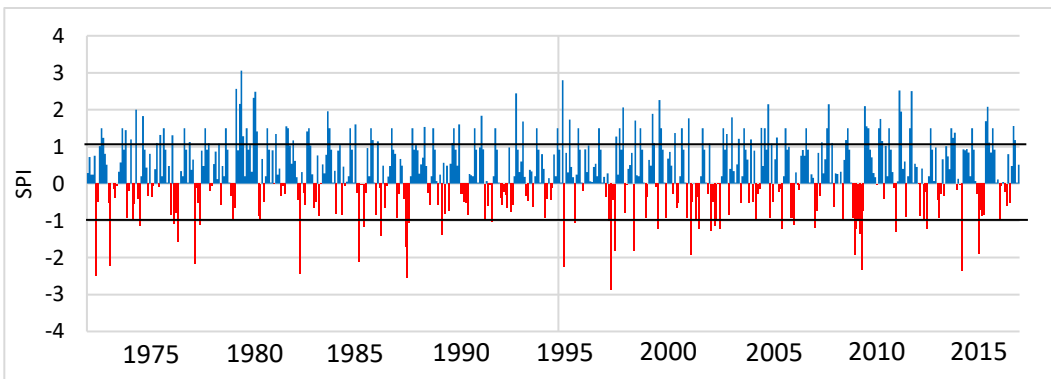
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación Nueva Armenia (1972 – 2017)



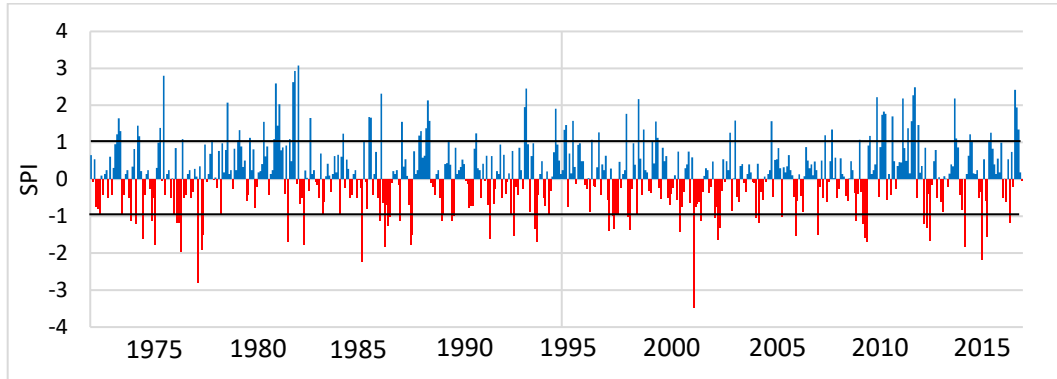
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación Alianza (1972 – 2017)



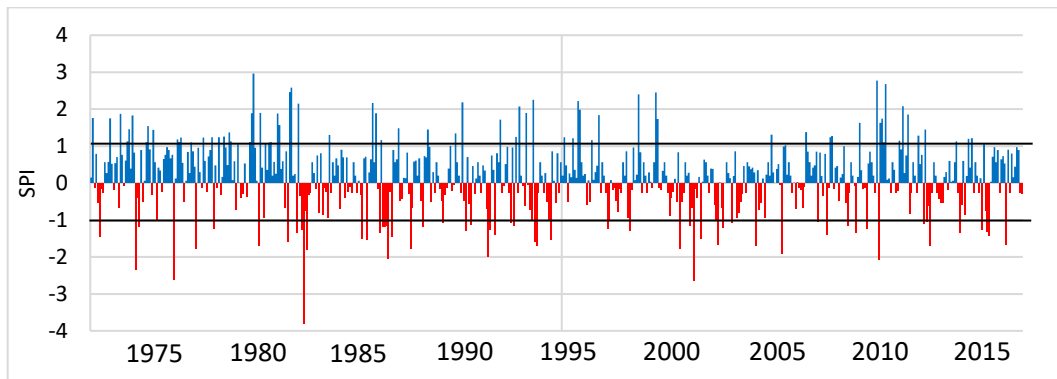
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación Marcovia (1972 – 2017)



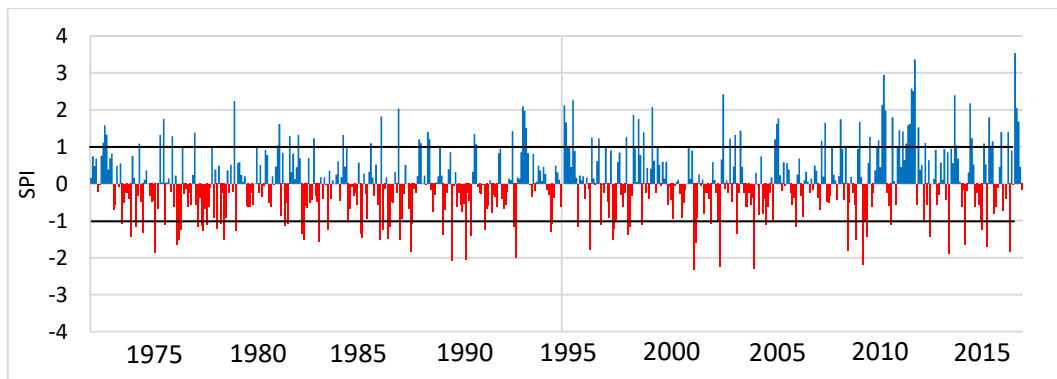
Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación El Cedrito (1972 – 2017)



Fuente: elaboración propia.

### Intensidad de la sequía estación San Marcos de Colón (1972 – 2017)



Fuente: elaboración propia.