

UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“CORRELACIÓN ENTRE LAS SEQUÍAS METEOROLÓGICAS E
HIDROLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA – PERÚ,
PERÍODO 1965-2020”**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGRÍCOLA**

PRESENTADO POR:

BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR

ASESOR:

DR. REYES RODRÍGUEZ TORIBIO MARCOS

HUARAZ – PERÚ

2023





UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller en Ciencias de Ingeniería Agrícola **MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR**, denominada: **"CORRELACIÓN ENTRE LAS SEQUÍAS METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA - PERÚ, PERÍODO 1965-2020"**, Escuchada la sustentación, las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADA CON DISTINCIÓN

CON EL CALIFICATIVO (*)

DIЕСIETE (17)

En consecuencia, queda en condición de ser calificada APTO por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de INGENIERO AGRÍCOLA, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 26 de mayo de 2023.

Dr. PEDRO ALEJANDRO COLONIA CERNA

PRESIDENTE

Mag. JAVIER ALBERTO COTOS VERA

SECRETARIO

Mg.Sc. FLOR ÁNGELA JARA REMIGIO

VOCAL

Dr. TORIBIO MARCOS REYES RODRÍGUEZ

ASESOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: APROBADO CON EXCELENCIA (19 - 20), APROBADO CON DISTINCIÓN (17 - 18), APROBADO (14 - 16), DESAPROBADO (00 - 13).



UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Ciudad Universitaria de Shancayán TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar la tesis denominada "**CORRELACIÓN ENTRE LAS SEQUÍAS METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA - PERÚ, PERÍODO 1965-2020**", presentada por el Bachiller en Ciencias de Ingeniería Agrícola **MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR**, y sustentada el día 26 de MAYO del 2023, con Resolución Decanatural N° 230-2023 - UNASAM - FCA, la declaramos CONFORME.

Huaraz, 26 de mayo de 2022.

Dr. PEDRO ALEJANDRO COLONIA CERNA

PRESIDENTE

Mag. JAVIER ALBERTO COTOS VERA

SECRETARIO

Mg.Sc. FLOR ÁNGELA JARA REMIGIO

VOCAL

Dr. TORIBIO MARCOS REYES RODRÍGUEZ

ASESOR

NOMBRE DEL TRABAJO

CORRELACIÓN ENTRE SEQUÍAS METEOROLÓGICAS_

AUTOR

HENRI SALVADOR MACEDO GARCIA

RECUENTO DE PALABRAS

79199 Words

RECUENTO DE CARACTERES

257843 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

186 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

71.3MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 5, 2023 7:00 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 5, 2023 7:02 PM GMT-5**● 4% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| TÍTULO | iii |
| RESUMEN | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 3 |
| 1.3. Objetivos | 3 |
| 1.3.1. Objetivo general..... | 3 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 3 |
| 1.4. Justificación..... | 4 |
| 1.5. Alcance y limitación del estudio | 5 |
| 1.5.1. Alcance del estudio | 5 |
| 1.5.2. Limitación del estudio..... | 5 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. Antecedentes del tema..... | 6 |
| 2.1.1. Antecedentes internacionales..... | 6 |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales | 8 |
| 2.2. Marco conceptual | 9 |
| 2.2.1. Cambio climático y eventos extremos | 9 |
| 2.2.2. Sequías | 10 |
| 2.2.3. Sequía meteorológica..... | 13 |
| 2.2.4. Sequía hidrológica | 13 |
| 2.2.5. Caracterización de sequías | 14 |
| 2.2.6. Índices de sequías | 15 |



| | |
|--|-----|
| 2.2.7. Análisis de la información meteorológica e hidrológica | 17 |
| 2.2.8. Análisis de correlación..... | 20 |
| 2.3. Definición de términos..... | 21 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 22 |
| 3.1. Tipo investigación..... | 22 |
| 3.2. Diseño de investigación | 22 |
| 3.3. Descripción de la zona de estudio..... | 22 |
| 3.3.1. Ubicación política | 23 |
| 3.3.2. Ubicación geográfica (coordenadas U.T.M.)..... | 23 |
| 3.3.3. Límites geográficos..... | 23 |
| 3.4. Materiales..... | 24 |
| 3.4.1. Información meteorológica e hidrológica..... | 24 |
| 3.4.2. Información cartográfica..... | 26 |
| 3.4.3. Programas de cómputo..... | 26 |
| 3.5. Metodología | 27 |
| 3.5.1. Análisis de la información meteorológica e hidrológica | 28 |
| 3.5.2. Estimación de los índices estandarizados | 32 |
| 3.5.3. Caracterización de las sequías | 34 |
| 3.5.4. Correlación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas | 35 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 37 |
| 4.1. Resultados | 37 |
| 4.1.1 Análisis de la información meteorológica e hidrológica | 37 |
| 4.1.2. Estimación y características de los índices estandarizados..... | 47 |
| 4.1.3. Correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas | 97 |
| 4.2. Discusión..... | 115 |
| 4.2.1 Análisis de la información meteorológica e hidrológica | 115 |
| 4.2.2 Estimación y características de los índices estandarizados..... | 115 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.3 Correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas | 116 |
| V. CONCLUSIONES..... | 118 |
| VI. RECOMENDACIONES | 121 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 122 |
| VIII. ANEXOS..... | 127 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Desfase temporal de las anomalías pluviométricas..... | 11 |
| Figura 2. Secuencia de sucesos de sequía y de sus efectos | 12 |
| Figura 3. Serie de tiempo para la identificación y caracterización de la sequía..... | 14 |
| Figura 4. Proceso metodológico para la determinación de las sequías meteorológicas..... | 27 |
| Figura 5. Proceso metodológico para la determinación de las sequías hidrológicas..... | 28 |
| Figura 6. Porcentaje de valores mensuales faltantes de las estaciones pluviométricas..... | 37 |
| Figura 7. Precipitaciones multianuales históricas por regiones..... | 39 |
| Figura 8. Porcentaje de valores mensuales faltantes de las estaciones hidrométricas..... | 43 |
| Figura 9. Índices de precipitación estandarizado (SPI 1 mes)..... | 48 |
| Figura 10. Índices de precipitación estandarizado (SPI 3 meses) | 54 |
| Figura 11. Índices de precipitación estandarizado (SPI 6 meses) | 60 |
| Figura 12. Índices de precipitación estandarizado (SPI 12 meses) | 66 |
| Figura 13. Índices de precipitación estandarizado (SPI 24 meses) | 71 |
| Figura 14. Índices de caudal estandarizado (SSI 1 mes) | 77 |
| Figura 15. Índices de caudal estandarizado (SSI 3 meses)..... | 82 |
| Figura 16. Índices de caudal estandarizado (SSI 6 meses)..... | 86 |
| Figura 17. Índices de caudal estandarizado (SSI 12 meses)..... | 90 |
| Figura 18. Índices de caudal estandarizado (SSI 24 meses)..... | 94 |
| Figura 19. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (1 mes) | 98 |
| Figura 20. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (3 meses)..... | 100 |
| Figura 21. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (6 meses)..... | 101 |
| Figura 22. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (12 meses)..... | 103 |
| Figura 23. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (24 meses)..... | 104 |
| Figura 24. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (1 mes) | 106 |
| Figura 25. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (3 meses)..... | 108 |
| Figura 26. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (6 meses)..... | 109 |
| Figura 27. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (12 meses)..... | 111 |
| Figura 28. Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (24 meses)..... | 112 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Categorías del SPI según el grado de sequía y humedad | 16 |
| Tabla 2. Categorías del SSI según el grado de sequía | 17 |
| Tabla 3. Coeficiente de correlación de Pearson entre el SPI y el SSI | 21 |
| Tabla 4. Estaciones pluviométricas de la cuenca del río Santa | 24 |
| Tabla 5. Estaciones hidrométricas de la cuenca el río Santa | 25 |
| Tabla 6. Agrupación por regiones homogéneas en la cuenca del río Santa | 38 |
| Tabla 7. Análisis de consistencia de las precipitaciones mensuales..... | 40 |
| Tabla 8. Análisis de tendencias de las precipitaciones mensuales | 41 |
| Tabla 9. Validación del modelo perceptrón multicapa de los caudales mensuales..... | 44 |
| Tabla 10. Análisis de consistencia de los caudales mensuales..... | 45 |
| Tabla 11. Análisis de tendencias de los caudales mensuales | 46 |
| Tabla 12. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 1 mes..... | 50 |
| Tabla 13. Características de las sequías meteorológicas – SPI 1 mes..... | 52 |
| Tabla 14. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 3 meses..... | 56 |
| Tabla 15. Características de las sequías meteorológicas – SPI 3 meses..... | 58 |
| Tabla 16. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 6 meses..... | 62 |
| Tabla 17. Características de las sequías meteorológicas – SPI 6 meses..... | 64 |
| Tabla 18. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 12 meses..... | 68 |
| Tabla 19. Características de las sequías meteorológicas – SPI 12 meses..... | 69 |
| Tabla 20. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 24 meses..... | 73 |
| Tabla 21. Características de las sequías meteorológicas – SPI 24 meses..... | 74 |
| Tabla 22. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 1 mes..... | 78 |
| Tabla 23. Características de las sequías hidrológicas – SSI 1 mes..... | 80 |
| Tabla 24. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 3 meses..... | 83 |
| Tabla 25. Características de las sequías hidrológicas – SSI 3 meses | 84 |
| Tabla 26. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 6 meses..... | 87 |
| Tabla 27. Características de las sequías hidrológicas – SSI 6 meses | 88 |
| Tabla 28. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 12 meses..... | 91 |
| Tabla 29. Características de las sequías hidrológicas – SSI 12 meses | 92 |
| Tabla 30. Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 24 meses..... | 95 |
| Tabla 31. Características de las sequías hidrológicas – SSI 24 meses | 96 |
| Tabla 32. Estación pluviométrica – Anta | 141 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 33. Estación pluviométrica – Cabana | 142 |
| Tabla 34. Estación pluviométrica – Cachicadán | 143 |
| Tabla 35. Estación pluviométrica – Chancos | 144 |
| Tabla 36. Estación pluviométrica – Conchucos | 145 |
| Tabla 37. Estación pluviométrica – Cullicocha..... | 146 |
| Tabla 38. Estación pluviométrica – Huacamarcanga | 147 |
| Tabla 39. Estación pluviométrica – Laguna Ututo | 148 |
| Tabla 40. Estación pluviométrica – Llanganuco | 149 |
| Tabla 41. Estación pluviométrica – Milpo | 150 |
| Tabla 42. Estación pluviométrica – Mollepata..... | 151 |
| Tabla 43. Estación pluviométrica – Pacchac | 152 |
| Tabla 44. Estación pluviométrica – Pachacoto..... | 153 |
| Tabla 45. Estación pluviométrica – Parón..... | 154 |
| Tabla 46. Estación pluviométrica – Querococha..... | 155 |
| Tabla 47. Estación pluviométrica – Recuay | 156 |
| Tabla 48. Estación pluviométrica – Santiago Antúnez de Mayolo | 157 |
| Tabla 49. Estación pluviométrica – Santiago de Chuco..... | 158 |
| Tabla 50. Estación pluviométrica – Shacaypampa..... | 159 |
| Tabla 51. Estación pluviométrica – Yanacocha | 160 |
| Tabla 52. Estación pluviométrica – Yungay | 161 |
| Tabla 53. Estación hidrométrica – La Balsa..... | 162 |
| Tabla 54. Estación hidrométrica – Chancos | 163 |
| Tabla 55. Estación hidrométrica – Colcas | 164 |
| Tabla 56. Estación hidrométrica – Condorcerro..... | 165 |
| Tabla 57. Estación hidrométrica – Llanganuco | 165 |
| Tabla 58. Estación hidrométrica – Los Cedros..... | 166 |
| Tabla 59. Estación hidrométrica – Olleros | 167 |
| Tabla 60. Estación hidrométrica – Parón..... | 168 |
| Tabla 61. Estación hidrométrica – Querococha..... | 169 |
| Tabla 62. Estación hidrométrica – Quillcay | 170 |
| Tabla 63. Estación hidrométrica – Quitaracsa..... | 171 |
| Tabla 64. Estación hidrométrica – Recreta..... | 172 |



ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1: Mapas temáticos para la cuenca del río Santa. | 127 |
| Anexo 2: Precipitaciones mensuales consistentes y sin tendencia (mm) | 141 |
| Anexo 3: Caudales mensuales consistentes y sin tendencia (m ³ /s)..... | 162 |



DEDICATORIA

A mis queridos padres, Claudio Fagusto Macedo Blácido y Juana Magdalena García Figueroa por brindarme su apoyo y amor incondicional en todo momento. Han sido mi roca y mi guía en la vida, y no sé qué haría sin ustedes. Su ejemplo de perseverancia, humildad y respeto me ha motivado a superarme cada día y a ser una mejor persona. Gracias por haberme formado con valores sólidos y por ser los mejores padres que alguien podría desear. Los amo con todo mi corazón.

A mis amadas hermanas, Naely y Tania. No hay palabras para expresar todo lo que significan para mí. Gracias por estar siempre ahí, por los consejos y motivaciones que han compartido conmigo, y por su incondicional apoyo. Han sido mis confidentes y cómplices en todas las aventuras de la vida, y no podría pedir mejores hermanas. Gracias por todo su amor, comprensión y esfuerzo. Sin ustedes, mi vida no sería tan emocionantes ni tan completa. Las quiero con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser mi guía espiritual y otorgarme la vida, la salud y la sabiduría necesaria para llevar a cabo esta investigación.

También quisiera agradecer a mi alma mater, la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, y a sus docentes por proporcionarme nuevos conocimientos, habilidades y una gran experiencia que han contribuido significativamente a mi formación académica y profesional durante este proceso.

A mi asesor, el Dr. Toribio Marcos Reyes Rodríguez, le agradezco por su asesoría, tiempo y aportes con sus conocimientos y experiencias a la realización de esta tesis, así como por su amistad y paciencia brindada durante todo el proceso.

A los miembros de mi jurado, Dr. Colonia Cerna Pedro, Mag. Cotos Vera Javier y la Mg. Sc Jara Remigio Flor por su guía, sugerencias y compromiso para la realización de esta Tesis.

Por último, quiero agradecer al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú por proporcionar los datos para la realización de esta investigación. Sin su colaboración, este trabajo no habría sido posible.

Gracias a todos lo que han contribuido a mi formación y crecimiento profesional. Este logro es de todos nosotros.

TÍTULO

“CORRELACIÓN ENTRE LAS SEQUÍAS METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS
EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA – PERÚ, PERÍODO 1965 – 2020”



RESUMEN

La presente investigación determinó la correlación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa, Perú, durante el período 1965-2020. El estudio comprendió el análisis de los datos pluviométricos e hidrométricos, la estimación y caracterización de los índices estandarizados de precipitación (SPI) y caudal (SSI), y el análisis de correlación de Pearson entre los índices SPI y SSI en las escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses. El análisis de la información meteorológica e hidrológica proporcionó series de tiempo completas y consistentes para el período estudiado. La aplicación de los índices SPI y SSI permitió identificar y caracterizar las sequías meteorológicas e hidrológicas en términos de frecuencia, intensidad y duración, evidenciando una variabilidad espacial en las condiciones de sequía en la cuenca del río Santa. Se identificaron eventos de sequías meteorológicas en los años 1966, 1968, 1970, 1977, 1978, 1980, 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1992, 1997 y 2000, mientras que para las sequías hidrológicas se identificaron eventos en los años 1966, 1968, 1978, 1980, 1982, 1985, 1988, 1990, 1992, 1997, 2004, 2011 y 2016. Los resultados indicaron altas correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en las escalas temporales mencionadas anteriormente. La relación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas consideradas desde un punto de aforo y la precipitación promedio del área de interés determinó una relación más detallada entre las sequías. Además, se evidenció un aumento en la frecuencia e intensidad de las sequías en el período estudiado.

Palabras clave: cambio climático, sequía meteorológica, sequía hidrológica, índice de precipitación estandarizado, índice de caudal estandarizado.

ABSTRACT

This research determined the correlation between meteorological and hydrological droughts in the Santa River basin, Peru, during the period 1965-2020. The study involved the analysis of pluviometric and hydrometric data, the estimation and characterization of standardized precipitation (SPI) and streamflow (SSI) indices, and the Pearson correlation analysis between the SPI and SSI indices at 1, 3, 6, 12, and 24-month time scales. The analysis of meteorological and hydrological information provided complete and consistent time series for the period studied. The application of SPI and SSI indices allowed for the identification and characterization of meteorological and hydrological droughts in terms of frequency, intensity, and duration, evidencing spatial variability in drought conditions in the Santa River basin. Meteorological drought events were identified in the years 1966, 1968, 1970, 1977, 1978, 1980, 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1992, 1997, and 2000, while for hydrological droughts, events were identified in the years 1966, 1968, 1978, 1980, 1982, 1985, 1988, 1990, 1992, 1997, 2004, 2011, and 2016. The results indicated high correlations between meteorological and hydrological droughts at the aforementioned time scales. The relationship between meteorological and hydrological droughts considered from a flow measurement point and the average precipitation of the area of interest determined a more detailed relationship between the droughts. In addition, an increase in the frequency and intensity of droughts was observed in the period studied.

Keywords: climate change, meteorological drought, hydrological drought, standardized precipitation index, standardized streamflow index.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La sequía es un fenómeno natural que afecta a múltiples actividades económicas y al medio ambiente en todo el mundo (OMM, 2006). En el caso de Perú, es el tercer país más vulnerable a los efectos del cambio climático, y cerca del 60% de la energía eléctrica proviene de centrales hidroeléctricas, lo que hace que el sector energético sea particularmente más vulnerable (ANA, 2015; MINEM, 2008).

La cuenca del río Santa se considera una de las cinco más vulnerables del país frente a los impactos del cambio climático (MINAM, 2010). Además, se observan cambios en el clima de la cuenca del río Santa, incluyendo un aumento en la temperatura máxima promedio anual en el extremo sur de la cuenca, un aumento en los riachuelos de origen glaciar y una mayor recurrencia de años secos (SENAMHI, 2010; SENAMHI, 2015).

La variabilidad en las precipitaciones afecta directamente el caudal del río Santa, que depende tanto de las precipitaciones en su cuenca alta como del aporte de ríos que provienen de los deshielos de los glaciares ubicados en la Cordillera Blanca (MINEM, 1998). Por lo tanto, es crucial comprender el comportamiento del recurso hídrico en la cuenca del río Santa a lo largo del tiempo y en diferentes áreas, ya que las sequías son fenómenos complejos que afectan el desarrollo y el aprovechamiento del recurso hídrico en una región (Fernández, 1997).

En este sentido, se propone emplear dos índices de sequías estandarizados, el índice de precipitación estandarizado (SPI por sus siglas en inglés) y el índice de caudal estandarizado (SSI por sus siglas en inglés), los cuales permiten cuantificar el déficit hídrico para varias escalas temporales, evaluar y comparar una gran variedad de regímenes hidrológicos muy diferentes entre sí, en características físicas y magnitudes de precipitaciones y caudales. El SPI es considerado como el índice más robusto y eficaz

debido a que se basa únicamente en la información de la precipitación y es posible calcularlo y analizarlo por categorías de sequía (Vicente-Serrano, 2006). Por su parte, el SSI permite caracterizar el comportamiento de los tipos de sequías a partir de datos hidrométricos, lo que permite complementar y verificar la información obtenida por el SSI (Vicente-Serrano et al., 2012).

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo determinar las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa para el período de 1965 al 2020. Para ello, se evaluó el desempeño y la aplicabilidad del índice de precipitación estandarizado (SPI) y el índice de caudal estandarizado (SSI) sobre 21 estaciones pluviométricas y 12 estaciones hidrométricas. Además, se busca caracterizar y analizar los tipos de sequías en diferentes escalas de tiempo, asociándolos con la escasez actual de los recursos hídricos y el impacto en sectores socioeconómicos como la agricultura, generación de energía eléctrica, turismo, entre otros. Las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas obtenidas podrían ser relevante para la posible implantación de un sistema de alerta temprana.

Los resultados de esta investigación podrían aplicarse de diversas maneras para mejorar la gestión del recurso hídrico en la cuenca del río Santa. Una de las ideas es establecer un sistema de alerta temprana para informar a las autoridades y usuarios del agua sobre la posibilidad de sequías y permitirles tomar medidas preventivas.

Además, los resultados podrían utilizarse para mejorar la planificación y gestión del recurso hídrico, buscando alternativas para la generación de energía y estrategias para reducir el consumo de agua de los diferentes sectores.

Asimismo, se podrían identificar áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y establecer estrategias para su protección. Finalmente, los resultados también podrían ser utilizados para concientizar a la población sobre la importancia del

recurso hídrico y los impactos del cambio climático en la región, a través de campañas de sensibilización y educación.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa – Perú, período 1965–2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa – Perú, período 1965–2020.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Realizar el tratamiento estadístico de los datos pluviométricos e hidrométricos mensuales en la cuenca del río Santa, período 1965–2020.
2. Transformar los datos pluviométricos e hidrométricos mensuales a los índices estandarizados de precipitaciones (SPI) e índices estandarizados de caudales (SSI) para las escalas de tiempo de 1, 3, 6, 12 y 24 meses en la cuenca del río Santa, período 1965–2020.
3. Caracterizar las sequías meteorológicas e hidrológicas empleando los índices para las escalas de tiempo de 1, 3, 6, 12 y 24 meses respectivamente en términos de frecuencia, intensidad y duración en la cuenca del río Santa, período 1965–2020.
4. Determinar las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas empleando los índices estandarizados de precipitaciones (SPI) e índices estandarizados de caudales (SSI) para las escalas de tiempo de 1, 3, 6, 12 y 24 meses en la cuenca del río Santa, período 1965–2020.

1.4. Justificación

La presente investigación busca analizar el impacto de las sequías en la disponibilidad del recurso hídrico en la cuenca del río Santa, uno de los principales ríos del Perú que abastece a sectores económicos y poblaciones en la costa norte del país.

Las sequías meteorológicas e hidrológicas presentan una alta variabilidad a diferentes escalas temporales y están interconectadas, lo que hace que su impacto sea complejo de evaluar y gestionar. Además, estos fenómenos tienen una aparición lenta en todos los regímenes climáticos y su intensidad y duración pueden variar significativamente en escalas interanuales y anuales. Por ello, es fundamental contar con metodologías precisas y eficaces para estimar los tipos de sequías, permitiendo una adecuada gestión de los recursos hídricos frente a los riesgos de sequías en la cuenca del río Santa.

La cuenca del río Santa se ha seleccionado como caso de estudio debido a que cuenta con información de 21 estaciones pluviométricas y 12 hidrológicas, lo que permite una caracterización detallada de la zona. Además, se encuentra ubicada en la región de Ancash, el cual es de importancia estratégica para el desarrollo del país y es vital para diversas actividades económicas y sociales.

Para lograr los objetivos propuestos, se emplearán los índices de sequía de precipitación y caudal estandarizado, los cuales se consideran los más robustos y eficaces para evaluar la disponibilidad del recurso hídrico en diferentes escalas temporales.

Se espera que los resultados de la investigación contribuyan al diseño de políticas públicas para la gestión adecuada de los recursos hídricos y a la identificación de posibles impactos en la agricultura, biodiversidad, energía, consumo de agua y otras actividades económicas y sociales de la región.

1.5. Alcance y limitación del estudio

1.5.1. Alcance del estudio

Esta investigación se centra en la estimación de la correlación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa, Perú, durante el período 1965-2020, utilizando los índices de sequía de precipitación y caudal estandarizado como herramientas de análisis. Se busca caracterizar la intensidad y duración de los distintos tipos de sequías a nivel anual e interanual, así como validar la metodología propuesta como herramienta de estimación del déficit hídrico en la cuenca del río Santa.

1.5.2. Limitación del estudio

La limitación de este estudio fue la disponibilidad limitada de datos actualizados de las estaciones pluviométricas e hidrométricas de interés.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del tema

2.1.1. Antecedentes internacionales

Sarwar et al. (2022), en su artículo titulado "Desplazamiento del riesgo de sequía meteorológica a hidrológica a escala regional", exploraron las evoluciones espacio-temporales de las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca de estudio y examinaron la relación entre estos dos tipos de sequías. Para ello, utilizaron el Índice de Sequía de Flujo de Corriente (SDI) y el Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) en escalas de tiempo de 3, 6, 9 y 12 meses. Además, aplicaron análisis de regresión y pruebas de tendencia, como la prueba de Mann-Kendall y la media móvil, para investigar la relación entre las sequías, la importancia de las variaciones y la identificación del tiempo de retraso. El análisis mostró un aumento en la frecuencia de las sequías hidrológicas y meteorológicas en las últimas tres décadas, y se encontró una fuerte relación entre ambos tipos de sequías, la cual varió en la escala espacio-temporal. El cambio climático y las actividades antropogénicas fueron identificados como las principales causas de las variaciones entre estos tipos de sequías. En conclusión, el estudio proporcionó información sobre la propagación de la sequía y sentó las bases para el pronóstico a largo plazo de sequías, lo cual puede ser útil en la gestión temprana de los recursos hídricos y en sistemas de alerta temprana.

Salimi et al. (2021), en su estudio titulado "Monitoreo de sequías meteorológicas e hidrológicas empleando varios índices de sequías", tuvieron como objetivo principal analizar los períodos secos y húmedos en base a la duración y severidad de las sequías en tres cuencas hidrográficas. Para ello, utilizaron los índices de sequía SPI, SPEI y SSI en estudios de sequías a largo plazo. Se discutieron las diferencias en el

desempeño de los tres índices y las relaciones entre ellos, utilizando modelos no lineales como el coeficiente de correlación de Pearson y la función de correlación cruzada para evaluar los índices comparativos, y el coeficiente de determinación para evaluar la eficiencia de las relaciones matemáticas entre índices en períodos de 1, 3, 6, 9, 12, 24 y 48 meses. Los resultados mostraron que, en las tres cuencas, la correlación entre la sequía meteorológica e hidrológica fue significativa a un nivel del 99%. Las sequías hidrológicas y meteorológicas en las cuencas Navroud y Lighvan mostraron una correlación significativa en períodos de 48 meses, mientras que en la cuenca Segez, se observó en períodos de 12 y 24 meses. Las relaciones entre las sequías hidrológicas y meteorológicas se obtuvieron utilizando modelos lineales no lineales (polinómicos, exponenciales y logarítmicos). En conclusión, la aplicación de varios índices que indican diferentes componentes del ciclo hidrológico integra muchos factores que afectan y desencadenan las sequías, lo cual puede ayudar a proporcionar una comprensión más amplia de las características de las sequías en diferentes secciones de agua.

Harisuseno (2020), en su artículo titulado "Estudio comparativo de las Características meteorológicas e hidrológicas de la sequía en la cuenca del río Pekalen, Java Oriental, Indonesia", comparó el índice de precipitación estandarizado (SPI), el índice de anomalías de lluvia (RAI) y el desempeño de ambos índices en relación con el índice de flujo de corriente estandarizado (SSI) en la cuenca del río Pekalen. Se emplearon análisis de asociación estadística, incluidos la correlación de Pearson, Kendal tau y Spearman rho, para examinar el grado de consistencia entre el índice de sequía mensual y anual del SPI y RAI. Además, el análisis comparativo se realizó mediante la superposición del índice de sequía mensual y anual del SPI y el RAI con el SSI en años hidrológicos. Los resultados del estudio revelaron que la característica del

índice de sequía anual entre el SPI y el RAI mostró una similitud en el patrón, indicada por el alto coeficiente de correlación entre ellos. Además, el análisis comparativo en cada año hidrológico mostró que el SPI y el RAI estaban muy bien correlacionados y exhibían un patrón similar con el SSI. En general, el SPI demostró un mejor desempeño que el RAI para estimar las características de la sequía, tanto mensual como anualmente. Por lo tanto, se considera que el SPI es una herramienta confiable y eficaz para analizar las características de la sequía en el área de estudio.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Endara et al. (2019), en su estudio titulado "Caracterización espacio temporal de la sequía en los departamentos altoandinos del Perú", buscó caracterizar las sequías meteorológicas en Perú en términos de intensidad y severidad en el periodo 1981-2018, utilizando el índice de precipitación estandarizado de 3 meses (enero-febrero-marzo). Para ello, se empleó la base de datos PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI'S Climatological and Hydrological Observations), producto de precipitación mensual elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología en Perú (SENAMHI). El enfoque del estudio consistió en estimar las series mensuales de precipitación, calcular el índice de precipitación estandarizado, identificar los años con sequías meteorológicas y analizar sus características en cuanto a intensidad y severidad. Los resultados revelaron 10 episodios de sequías moderadas a extremas con diferente cobertura espacial en los años 1982, 1983, 1985, 1987, 1988, 1990, 1992, 2004, 2005 y 2016. Los episodios de sequía con mayores impactos regionales fueron los de 1990, que afectó a 19 departamentos, y el de 1992, que afectó a 16 departamentos.

Vega (2018), en su estudio titulado "Variabilidad espacio-temporal de las sequías en el Perú y el peligro asociado al fenómeno del niño", analizó la variabilidad espacio-

temporal, características y tendencias de las sequías en Perú y el peligro asociado al ENSO (El Niño-Oscilación del Sur) entre 1970 y 2014. Se empleó una combinación de Análisis de Componentes Principales y el método de Cluster, basado en el Índice de Precipitación Estandarizado (IPE), para regionalizar las sequías. El estudio caracterizó las sequías, analizó tendencias, correlacionó con índices océano-atmosféricos y evaluó el peligro de sequía durante el ENSO en las regiones delimitadas. Los resultados revelaron 8 regiones homogéneas con diferentes características. Las tendencias mostraron un incremento de sequías en la Vertiente del Titicaca y mayor intensidad y severidad en la parte alta de la vertiente del Amazonas, mientras que el norte de la Vertiente del Pacífico evidenció una reducción en la duración y severidad de las sequías. En el análisis decadal (1970-2010), todas las regiones experimentaron una reducción del número de meses de sequías en la última década (2000-2010) en comparación con décadas anteriores, y se encontraron correlaciones significativas con algunos índices océano-atmosféricos (C, E, SOI y TPI). La evaluación del peligro de sequía durante el ENSO mostró un incremento del peligro de sequías en el sur de la vertiente del Pacífico, en la vertiente del Titicaca y en el sur y norte de la Vertiente del Amazonas bajo anomalías positivas del Índice Oceanográfico del Niño (ONI).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Cambio climático y eventos extremos

El cambio climático se refiere a la variación estadística significativa en el estado del clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a procesos naturales o a la actividad humana (Seelmann, 2017). Este fenómeno es complejo y su impacto varía según diversos factores como la ubicación geográfica, la altitud y la temperatura (Ravelo, 2012). El cambio climático también puede contribuir a la ocurrencia de eventos

climáticos extremos, como sequías, que se presentan cuando hay una escasez de precipitaciones. Esta situación puede afectar el ciclo hidrológico, provocando la disminución del caudal en ríos y cuencas hidrográficas (Douriet, 2017).

En la cuenca del río Santa, se han observado sequías cada vez más frecuentes debido a la ausencia de lluvias, que es el principal factor que determina la disponibilidad de agua y controla la recarga del escurrimiento superficial. En resumen, el cambio climático y los eventos extremos están teniendo un impacto cada vez más evidente en la variabilidad climática y en el ciclo hidrológico de regiones específicas.

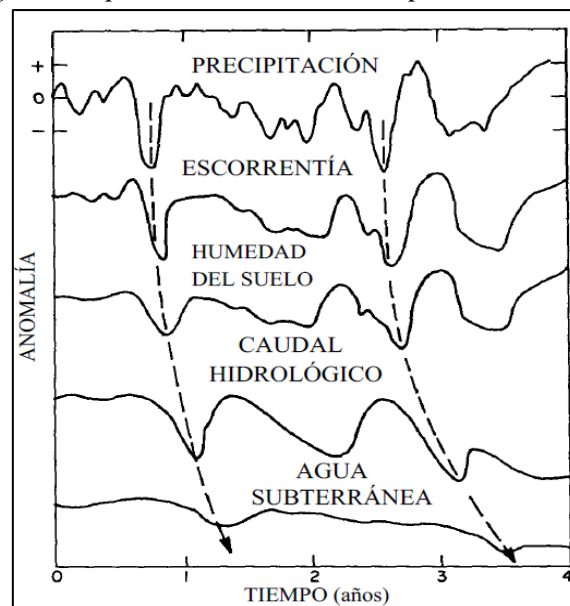
2.2.2. Sequías

La sequía es un período prolongado de condiciones meteorológicas secas que provoca un desequilibrio hidrológico significativo, con consecuencias económicas, sociales y ecológicas negativas. La variabilidad temporal en la precipitación (Figura 1) puede dar lugar a impactos complejos en la disponibilidad de recursos hídricos, los cuales dependen de una compleja interacción entre las fuentes de agua y su uso (OMM, 2006; Acuña, 2014; McKee et al., 1993).

La sequía se define como un período prolongado de condiciones climáticas secas, en el que la escasez de precipitaciones y el aumento de la temperatura provocan una reducción significativa en el caudal del río. Esta situación lleva a una disminución en la disponibilidad de agua, generando impactos negativos en los sectores económicos, sociales y ambientales.

Figura 1

Desfase temporal de las anomalías pluviométricas



Nota. Adaptado de *Variabilidad en el equilibrio hídrico a gran escala con la interacción superficie terrestre-atmósfera* (p. 2), por Entekhabi et al., 1991.

Wilhite y Glantz (1985) señalan la importancia de distinguir entre la definición conceptual y operacional de la sequía. La definición conceptual se expresa en términos relativos y hace referencia a un fenómeno prolongado y seco. Por otro lado, la definición operacional busca identificar el inicio, la severidad y el final de los eventos de sequía. En resumen, la definición conceptual proporciona una idea general de lo que es la sequía, mientras que la definición operacional permite identificar y cuantificar sus efectos.

1. Tipos de sequías

Según Wilhite y Glantz (1985), la sequía se clasifica en cuatro categorías:

Sequía meteorológica

Se define en función del grado de sequía en comparación con la cantidad normal o promedio, y la duración del evento seco (Acuña, 2014).

Sequía agrícola

Ocurre cuando la humedad en el suelo no es suficiente para permitir el desarrollo de un cultivo en cualquier fase de su crecimiento (Douriet, 2010).

Sequía hidrológica

Se relaciona con la falta de recursos hídricos superficiales y subterráneos adecuados para satisfacer las demandas de los sistemas de recursos hídricos. Los datos de caudales se utilizan para el análisis de la sequía hidrológica (Keyantash y Dracup, 2002).

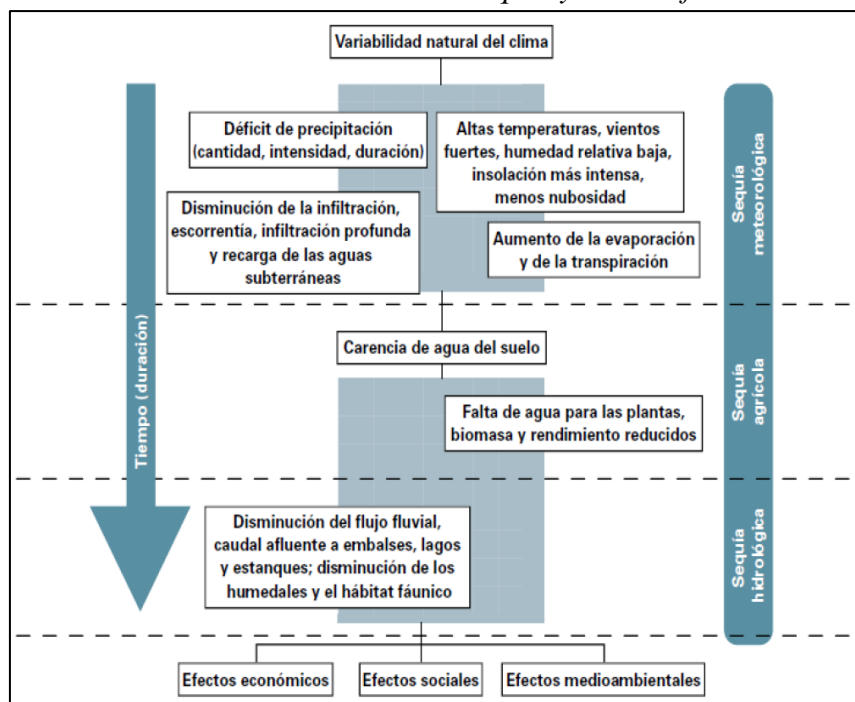
Sequía socioeconómica

Está asociada con el fracaso de los sistemas de recursos hídricos para satisfacer la demanda de agua, y ocurre cuando una economía en expansión excede la oferta de agua debido a un déficit de agua relacionado con el clima (Endara, 2019).

Los parámetros anteriormente definidos se muestran en la Figura 2.

Figura 2

Secuencia de sucesos de sequía y de sus efectos



Nota. Adaptado de *Vigilancia y alerta temprana de la sequía: conceptos, progresos y desafíos futuros*, por Organización Meteorológica Mundial, 2006.

2.2.3. Sequía meteorológica

La sequía meteorológica se define como un déficit de precipitación que supera un umbral previamente establecido durante un período determinado. Este umbral (por ejemplo, un 75% de la precipitación normal) y el tiempo de duración (por ejemplo, seis meses) pueden variar según la región y las necesidades de los usuarios y sus actividades. Es importante destacar que la sequía meteorológica es un fenómeno natural con diversas causas, dependiendo de la zona de estudio (OMM, 2006). En algunos casos, se opta por no especificar umbrales fijos en las definiciones de sequía meteorológica (Noriega, 2017).

En la cuenca del río Santa, la sequía meteorológica puede estar influenciada por factores climáticos como el fenómeno El Niño y La Niña. Estos fenómenos pueden afectar significativamente la disponibilidad de agua para la agricultura, la generación de energía hidroeléctrica y otros usos del agua en la región.

2.2.4. Sequía hidrológica

La sequía hidrológica se define como un período en el que los recursos hídricos superficiales y subterráneos son insuficientes para satisfacer la demanda hídrica de un determinado sistema o cuenca hidrológica. Esta sequía se caracteriza por desviaciones en las pautas de aflujo de agua en la superficie y el subsuelo, en relación con valores promedio en distintas fechas cronológicas. Además, puede haber un desfase considerable entre el cambio en el comportamiento de las precipitaciones y el momento en que el déficit hídrico se hace presente en los componentes superficiales del sistema hidrológico (OMM, 2006; Uddin et al., 2020).

En la cuenca del río Santa, la sequía hidrológica se define como un período prolongado de disminución en la disponibilidad de agua en ríos, arroyos, lagos, acuíferos y otros cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Esta reducción en los

recursos hídricos disponibles para los usuarios del agua en la cuenca puede deberse a una disminución en la cantidad de precipitación, un aumento en la evaporación debido a altas temperaturas, o una combinación de ambos factores.

2.2.5. Caracterización de sequías

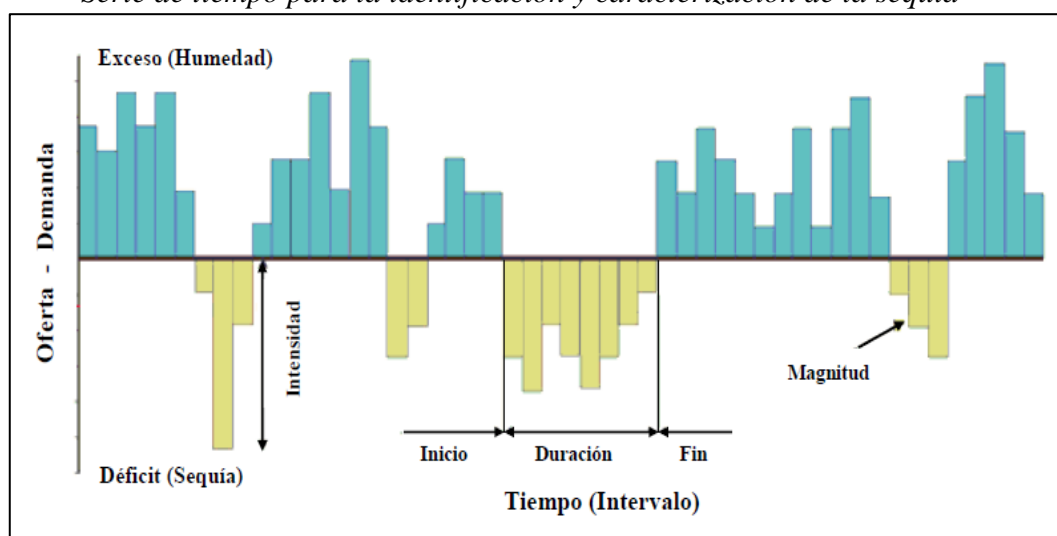
La caracterización de las sequías implica identificar rasgos individuales distintivos para cada evento. Para lograrlo, se puede utilizar la teoría de sucesiones, que analiza la oferta y la demanda de agua en una región, considerando los procesos espacio-temporales involucrados (García, 2007; Lorenzo, 2012).

Es importante caracterizar las sequías para poder tomar medidas preventivas y analizar los posibles escenarios ante la disminución o ausencia de las precipitaciones, escurrimientos superficiales, volúmenes almacenados en presas, niveles estáticos de acuíferos y calidad del agua en cuencas y acuíferos (Douriet, 2017).

Según Lorenzo (2012), indica que la teoría de sucesiones permite caracterizar eventos secos en base a tres características principales: duración, magnitud e intensidad.

Figura 3

Serie de tiempo para la identificación y caracterización de la sequía



Nota. Adaptado de *Caracterización de las Sequías Hidrológicas en la Vertiente Peruana del Océano Pacífico* (p. 10), por Curi, 2017.

1. Intensidad

La intensidad de una sequía es una medida de su severidad, que puede calcularse como la relación entre la magnitud y la duración del evento, o como el máximo valor del déficit ocurrido (Curi, 2017).

2. Magnitud

La magnitud de una sequía se refiere al déficit medio de precipitación o caudal durante su período de duración. Puede medirse como la anomalía en porcentaje o la diferencia en valor absoluto (Douriet, 2010).

3. Duración

La duración de una sequía se define como el número de días, meses o años consecutivos en los cuales la precipitación o el caudal total registrado son inferiores a los valores medios de ese mismo período (Douriet, 2010).

2.2.6. Índices de sequías

1. Índice de precipitación estandarizado (SPI)

El índice de precipitación estandarizado (SPI) se ha desarrollado con el fin de medir la magnitud del déficit de precipitación y su impacto en la disponibilidad de recursos hídricos en diferentes escalas temporales (McKee et al., 1993). Según Endara (2019), el SPI permite cuantificar y comparar la intensidad del déficit de precipitación en diversas zonas climáticas. Además, su uso puede extenderse a un amplio rango de escalas temporales, lo que lo convierte en un indicador útil para diversos tipos de sequías, tanto de corta como de larga duración, que afectan sectores agrícolas, forestales y pecuarios, así como a las sequías hidrológicas.

El cálculo del SPI se realiza utilizando series de tiempo de precipitación mensual, que se agregan en escalas de 1, 3, 6, 12 y 24 meses. Por ejemplo, para la escala de 3 meses, se asume que la precipitación acumulada desde el mes $j-2$ hasta el mes j

se distribuye uniformemente en el mes j , y se considera que los primeros dos meses de la serie son datos faltantes. Posteriormente, se lleva a cabo un proceso de normalización que implica ajustar una función de densidad de probabilidad a la serie de tiempo y aplicar una función de distribución acumulada. Finalmente, se estandariza la distribución normal resultante. Este proceso se repite para todas las escalas de tiempo.

En esta investigación, para caracterizar las sequías meteorológicas se utilizó los umbrales teóricos de SPI propuestos por la OMM (2012), mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1

Categorías del SPI según el grado de sequía y humedad

| Tipo de sequía | SPI |
|-----------------------|--------------|
| Extremadamente seco | -2.0 a menos |
| Severamente seco | -1.5 a -1.99 |
| Moderadamente seco | -1.0 a -1.49 |
| Normal | -0.99 a 0.99 |
| Húmedo | 1.0 a -1.49 |
| Muy húmedo | 1.5 a 1.99 |
| Extremadamente húmedo | 2.0 a más |

Nota. La tabla representa valores del índice normalizado de precipitación. Adaptado de *Índice Normalizado de Precipitación, Guía del Usuario* (p. 5), por Organización Meteorológica Mundial, 2012.

2. Índice de caudal estandarizado (SSI)

El índice de caudal estandarizado (SSI) se utiliza para monitorear sequías hidrológicas, es decir, períodos de tiempo en los que hay una escasez de agua en ríos y arroyos. Este índice se basa en un conjunto de distribuciones estandarizadas para diferentes cuencas hidrológicas y meses del año. Utilizando este índice, se puede evaluar si un caudal dado es más alto o más bajo de lo normal para esa cuenca y mes específicos. Esto permite comparar diferentes cuencas hidrológicas

y meses del año de manera objetiva y estandarizada (Vicente-Serrano et al., 2012; Endara, 2019).

Para identificar la sequía hidrológica se utilizó umbrales teóricos del SSI propuestos por Tigkas, Vangelis y Tsakiris (2014), mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2

Categorías del SSI según el grado de sequía

| Tipo de sequía | SSI |
|-----------------|------------------------|
| Sin sequía | $SSI \geq 0.0$ |
| Sequía leve | $-1.0 \leq SSI < 0.0$ |
| Sequía moderada | $-1.5 \leq SSI < -1.0$ |
| Sequía grave | $-2.0 \leq SSI < -1.5$ |
| Sequía extrema | $SSI < -2.0$ |

Nota. La tabla representa los estados de sequías del SSI. Adaptado de *DrinC: un software para el análisis de sequía basado en índices de sequía* (p. 4), por Tigkas, Vangelis & Tsakiris, 2014.

2.2.7. Análisis de la información meteorológica e hidrológica

Ortiz (2008) enfatiza que cualquier análisis de información debe asegurar la confiabilidad, continuidad y longitud de los datos. Esto significa que se deben analizar la consistencia y homogeneidad de los datos, corregir errores sistemáticos, completar datos faltantes y extender series cortas a períodos largos. Estos pasos son fundamentales para obtener resultados precisos y confiables a partir de los datos disponibles.

1. Series de tiempo

El análisis de series de tiempo meteorológicas e hidrológicas tienen como objetivo verificar los supuestos básicos de toda variable climática, tales como la homogeneidad, estacionariedad e independencia de los datos observados. Para ello, se utilizan pruebas paramétricas y no paramétricas, que permiten detectar tendencias y cambios en la serie temporal. Los test paramétricos asumen una

distribución particular (generalmente normal) y son útiles para cuantificar el cambio en la media, mientras que los no paramétricos no cuantifican el tamaño del cambio, pero son más apropiados para series de tiempo que no siguen una distribución normal. En definitiva, el análisis de series de tiempo es una práctica esencial para validar la calidad y confiabilidad de los datos observados y asegurar su uso adecuado en la toma de decisiones (Curi, 2017).

2. Completación de datos

La completación de datos es el proceso de rellenar los valores faltantes o datos incompletos en una serie temporal. Esto se hace para tener una serie de tiempo completa y poder realizar el análisis estadístico con mayor precisión y validez.

Método de la correlación ortogonal

Para completar los datos pluviométricos faltantes, se empleó el método de la correlación ortogonal utilizando el software HEC-4. Este método se basa en la relación existente entre las estaciones pluviométricas y su altitud. La correlación ortogonal permite estimar los valores faltantes de una estación mediante la correlación con otras estaciones, esto permite identificar la relación entre estaciones cercanas y, en base a estas relaciones, completar los datos faltantes (Rosario, 2020).

Redes neuronales artificiales: modelo perceptrón multicapa (MLP)

Otro enfoque utilizado para la completación de datos hidrométricos fue el empleo de redes neuronales artificiales (RNA), específicamente el modelo de Perceptrón Multicapa (MLP por sus siglas en inglés), ya que tienen una mayor potencia predictiva (Reyes y Asís, 2020). Las RNA son sistemas de aprendizaje que pueden ser entrenados para modelar relaciones complejas entre variables. En este caso, se

utilizó el modelo MLP para estimar los caudales mensuales faltantes en función de las precipitaciones mensuales de las estaciones pluviométricas.

Para entrenar la red neuronal, se dividió el conjunto de datos en dos subconjuntos: uno para el entrenamiento de la red y otro para la validación del modelo. El conjunto de entrenamiento se utilizó para ajustar los parámetros de la red neuronal, mientras que el conjunto de validación sirvió para evaluar el desempeño del modelo y evitar el sobreajuste. Una vez entrenada la red neuronal, se aplicó el modelo MLP para estimar los valores faltantes en la serie de tiempo.

3. Análisis de consistencia

En cuanto al análisis de consistencia para las series de tiempo, se refiere a la detección de posibles errores sistemáticos en los datos, como cambios en los equipos de medición o en la ubicación de las estaciones de medición, lo que podría afectar la homogeneidad de la serie temporal.

El análisis de consistencia busca garantizar la calidad de los datos de una serie de tiempo, detectando y corrigiendo posibles errores sistemáticos que puedan afectar la precisión y confiabilidad de los análisis y predicciones.

Se utilizarán las pruebas F de Fisher y t de Student con un nivel de significancia del 5% para analizar la media y la varianza, respectivamente.

4. Análisis de tendencias

El análisis de tendencias es una técnica estadística que se utiliza para examinar si una serie de tiempo tiene una tendencia significativa a lo largo del tiempo (Hirsch et al., 1982). Por otro lado, se busca detectar si la variable de interés aumenta o disminuye de manera sistemática y consistente con el tiempo, es decir, si hay una dirección clara en la que la variable está evolucionando (Curi, 2017). Este análisis es utilizado para estudiar cambios en las características del clima, caudales de ríos

y otras variables hidrológicas en relación con el cambio climático, la variabilidad climática y otros factores que puedan afectar el comportamiento hidrológico.

La prueba de Mann-Kendall es una prueba no paramétrica que se utiliza para detectar la presencia de una tendencia significativa en una serie de tiempo.

La hipótesis nula de la prueba de Mann-Kendall es que no hay tendencia en la serie de tiempo hidrológica, mientras que la hipótesis alternativa es que hay una tendencia significativa en la serie de tiempo hidrológica.

2.2.8. Análisis de correlación

1. Coeficiente de correlación de Pearson (r)

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida estadística que cuantifica la relación lineal entre dos series de datos, en este caso, series de tiempo hidrológicas (Escalante y Reyes, 2002).

El coeficiente de correlación de Pearson (r) varía entre -1 y 1. Un valor de r cercano a 1 indica una fuerte correlación positiva, lo que significa que cuando una variable aumenta, la otra también tiende a aumentar. Un valor de r cercano a -1 indica una fuerte correlación negativa, es decir, cuando una variable aumenta, la otra tiende a disminuir. Un valor de r cercano a 0 sugiere que no hay una relación lineal entre las dos variables (Rosales, 2011).

Para estimar la magnitud de las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas se empleó la Tabla 3.

Tabla 3

Coefficientes de correlación de Pearson entre el SPI y el SSI

| Correlación | Rango |
|--------------------|-----------------------|
| Muy fuerte | $0.8 < r \leq 1.0$ |
| Fuerte | $0.6 < r \leq 0.8$ |
| Moderada | $0.4 < r \leq 0.6$ |
| Débil | $0.2 < r \leq 0.4$ |
| Muy débil | $0.0 \leq r \leq 0.2$ |

Nota. Adaptado de *A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research* por Mukaka, 2012.

2.3. Definición de términos

En la presente investigación se definió los siguientes términos:

Frecuencia

Es la cantidad de eventos de sequía que ocurren en un período de tiempo específico. Se calcula contando el número de eventos secos y dividiéndolo por la cantidad de tiempo observado (por ejemplo, meses)

Duración

Es el número de meses consecutivos que dura un evento de sequía. Comienza cuando las precipitación o caudal cae por debajo de un cierto umbral (por ejemplo, -1.0)

Intensidad

Es la medida del valor más negativo de un evento de sequía.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo investigación

Este estudio se clasificó como una investigación aplicada, enfocada en la aplicación práctica de los resultados obtenidos. Collado y Carrasco (2013) indican que la investigación aplicada tiene como objetivo actuar sobre la realidad para transformarla o generar cambios en un sector específico. En cuanto al nivel de investigación, se trató de un estudio descriptivo-correlacional, cuyo propósito fue determinar el grado de asociación entre las variables de sequía meteorológica e hidrológica. Estas variables se midieron utilizando registros pluviométricos e hidrométricos del período 1965-2020, respectivamente, y se analizaron mediante índices normalizados de precipitación y caudal. Vara (2012) afirma que este tipo de investigación se enfoca en explicar cómo una variable se comporta en función de otra.

3.2. Diseño de investigación

Para este estudio, se empleó un diseño de investigación no experimental, lo que implicó que se observaron los fenómenos en su entorno natural sin manipular variables. Además, se utilizó un diseño longitudinal, ya que se recopilaron datos de precipitaciones y caudales mensuales desde el año 1965 hasta el 2020.

3.3. Descripción de la zona de estudio

La cuenca del río Santa que forma parte de la Región Hidrográfica del Pacífico y de la Unidad Hidrográfica 137. Está bajo la Autoridad Administrativa del Agua IV - Huarmey Chicama, y tiene una extensión de 11661.53 km², con aproximadamente 10405 km² correspondientes a la cuenca húmeda, situada por encima de los 2000 msnm. El escurrimiento superficial del río Santa se origina en las precipitaciones en la cuenca alta y en los deshielos de la cordillera Blanca, lo que contribuye a mantener una descarga

considerable, incluso en época de estiaje, lo que hace del río Santa uno de los más regulares de la Costa peruana (ANA, 2015).

3.3.1. Ubicación política

Región : Ancash.
Departamento : La Libertad (20.3%), Ancash (79.7%).
Provincias : Bolognesi, Carhuaz, Corongo, Huaraz, Huaylas, Pallasca, Recuay, Santa, Yungay, Santiago de Chuco, Viru.

En el Anexo 1 (mapa 01), se muestra la ubicación política correspondientes a la cuenca del río Santa.

3.3.2. Ubicación geográfica (coordenadas U.T.M.)

La cuenca del río santa se ubica entre las siguientes coordenadas:

Norte : 9008074.0 y 9118229.0 (Zona 17)
8868698.0 y 8903421.0 (Zona 18)
Este : 758900.0 y 809661.0 (Zona 17)
254264.0 y 261765.0 (Zona 18)
Altitud : 0 - 6768 m.s.n.m.

3.3.3. Límites geográficos

La cuenca del río Santa limita con las siguientes cuencas:

Norte : Cuencas de los ríos Huamansaña, Viru, Moche, Chicama y Crisnejas.
Sur : Cuencas de los ríos Fortaleza y Pativilca.
Este : Intercuenca Alto Marañón V.
Oeste : Cuencas de los ríos Lacramarca, Nepeña, Casma, Huarmey y el Océano Pacífico.

3.4. Materiales

3.4.1. Información meteorológica e hidrológica

Las estaciones pluviométricas e hidrométricas para el estudio se encontraron ubicadas en la cuenca del río Santa, cuya información se encuentra disponible actualmente en el portal web de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

<http://snirh.ana.gob.pe/observatorioSNIRH/>

<https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/23>

Cabe resaltar que se contó con información confiable y disponible de precipitaciones y caudales mensuales de algunas estaciones pluviométricas e hidrométricas, las cuales fueron solicitadas a la entidad del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

1. Precipitación

Para este estudio, se recolectó información de precipitaciones mensuales de veintiuno estaciones pluviométricas, con registros que se extendieron desde 1965 hasta 2020. En la Tabla 4, se encuentra información de las estaciones seleccionadas y en el Anexo 1 (mapa 02) se representó la ubicación de cada estación.

Tabla 4

Estaciones pluviométricas de la cuenca del río Santa

| Estación | Coordenadas geográficas | | | Período de registro |
|------------|-------------------------|---------------|--------------------|---------------------|
| | Longitud | Latitud | Altitud (m.s.n.m.) | |
| Anta | 77° 36' 0.00" | 9° 21' 0.00" | 2748 | 2001 - 2013 |
| Cabana | 78° 0' 7.20" | 8° 21' 11.50" | 3160 | 2003 - 2013 |
| Cachicadán | 78° 8' 57.70" | 8° 5' 30.50" | 2890 | 1965 - 2013 |
| Chancos | 77° 34' 0.00" | 9° 19' 0.00" | 3244 | 1965 - 1993 |
| Conchucos | 77° 51' 0.00" | 8° 16' 0.00" | 3200 | 1965 - 1980 |
| Cullicocha | 77° 45' 29" | 8° 51' 38.00" | 4621 | 2003 - 2012 |

| | | | | |
|----------------------------|----------------|---------------|------|-------------|
| Huacamarca | 78° 17' 34.70" | 8° 7' 17.30" | 3953 | 1971 - 2013 |
| Laguna Ututo | 77° 30' 0.00" | 9° 41' 0.00" | 4059 | 1981 - 1998 |
| Llanganuco | 77° 39' 0.00" | 9° 5' 0.00" | 3800 | 1965 - 1994 |
| Milpo | 77° 14' 0.00" | 9° 53' 0.00" | 4400 | 1980 - 2013 |
| Mollepata | 77° 57' 15.20" | 8° 11' 29.60" | 2580 | 1965 - 2013 |
| Pacchac | 77° 35' 7.00" | 9° 28' 12.00" | 4011 | 2000 - 2013 |
| Pachacoto | 77° 24' 0.00" | 9° 51' 0.00" | 3810 | 1965 - 1994 |
| Parón | 77° 41' 0.00" | 9° 0' 0.00" | 4195 | 1965 - 2006 |
| Querococha | 77° 20' 0.00" | 9° 43' 0.00" | 4200 | 1965 - 1995 |
| Recuay | 77° 27' 13.50" | 9° 43' 45.10" | 3444 | 1965 - 2013 |
| Santiago Antúnez de Mayolo | 77° 47' 0.00" | 9° 4' 0.00" | 3079 | 1997 - 2013 |
| Santiago de Chuco | 78° 10' 0.00" | 8° 8' 0.00" | 2900 | 1965 - 1988 |
| Shacaypampa | 77° 23' 0.00" | 9° 46' 0.00" | 3762 | 1965 - 1994 |
| Yanacocha | 77° 13' 0.00" | 10° 2' 0.00" | 4400 | 1965 - 1993 |
| Yungay | 77° 45' 2.70" | 9° 8' 58.70" | 2537 | 1990 - 2013 |

2. Caudal

Se recolectó información de doce estaciones hidrométricas que registraron datos de caudales mensuales desde 1965 hasta 2020, la Tabla 5 muestra la información de las estaciones seleccionadas, y en el Anexo 1 (mapa 03) se ilustró la ubicación de cada estación.

Tabla 5

Estaciones hidrométricas de la cuenca del río Santa

| Estación | Coordenadas geográficas | | | Río | Período de registro |
|-------------|-------------------------|--------------|--------------------|------------|---------------------|
| | Longitud | Latitud | Altitud (m.s.n.m.) | | |
| La Balsa | 77° 49' 0.00" | 8° 52' 0.00" | 1880 | Santa | 1965 - 2013 |
| Chancos | 77° 33' 0.00" | 9° 19' 0.00" | 2940 | Chancos | 1965 - 1999 |
| Colcas | 77° 50' 0.00" | 8° 55' 0.00" | 2050 | Colcas | 1965 - 2000 |
| Condorcerro | 78° 15' 0.00" | 8° 39' 0.00" | 450 | Santa | 1965 - 2013 |
| Llanganuco | 77° 39' 0.00" | 9° 4' 0.00" | 3850 | Llanganuco | 1965 - 1997 |
| Los Cedros | 77° 49' 0.00" | 8° 51' 0.00" | 1990 | Los Cedros | 1965 - 2013 |
| Olleros | 77° 27' 0.00" | 9° 40' 0.00" | 3550 | Olleros | 1967 - 1999 |
| Parón | 77° 41' 0.00" | 8° 59' 0.00" | 4100 | Parón | 1965 - 1994 |
| Querococha | 77° 20' 1.00" | 9° 43' 1.00" | 4200 | Querococha | 1965 - 1998 |

| | | | | | |
|------------|---------------|---------------|------|------------|-------------|
| Quillcay | 77° 31' 1.00" | 9° 31' 1.00" | 3052 | Quillcay | 1967 - 1998 |
| Quitaracsa | 77° 51' 0.00" | 8° 47' 0.00" | 1480 | Quitaracsa | 1965 - 1999 |
| Recreta | 77° 20' 0.00" | 10° 02' 0.00" | 3990 | Santa | 1965 - 1995 |

3.4.2. Información cartográfica

Para la zona de estudio se empleó un modelo digital de elevación (DEM) con una resolución de 30 metros. Este DEM se descargó del instituto USGS (Science for a Changing World) y estuvo disponible en el siguiente portal web:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

3.4.3. Programas de cómputo

A continuación, se describen los programas utilizados en la investigación:

Software ArcGIS 10.5

Se empleó para determinar los parámetros morfométricos de la cuenca del río Santa, así como para elaborar los mapas de variabilidad espacial de precipitación aplicando el método de interpolación kriging ordinario para los años con eventos de sequías.

Software HEC-4

Se usó para la completación de datos faltantes en las series de precipitaciones mensuales.

Software Excel 2019

Se utilizó para realizar diferentes análisis estadísticos (consistencia, tendencia y corrección), así como para el ordenamiento de datos de los índices estandarizados.

Software SPI.exe

Se utilizó para determinar los índices SSI y SPI en diferentes escalas temporales.

Software RStudio

Se aplicó para realizar las gráficas, calcular la correlación de Pearson entre las sequías meteorológicas e hidrológicas, y el manejo de datos en la investigación.

Asimismo, se utilizaron librerías para implementar el modelo MLP, que permite cargar, procesar y analizar los datos para generar los caudales mensuales.

3.5. Metodología

Para lograr este objetivo, se desarrolló un esquema metodológico (Figura 4 y 5) estructurado en diferentes etapas.

Figura 4

Proceso metodológico para la determinación de las sequías meteorológicas

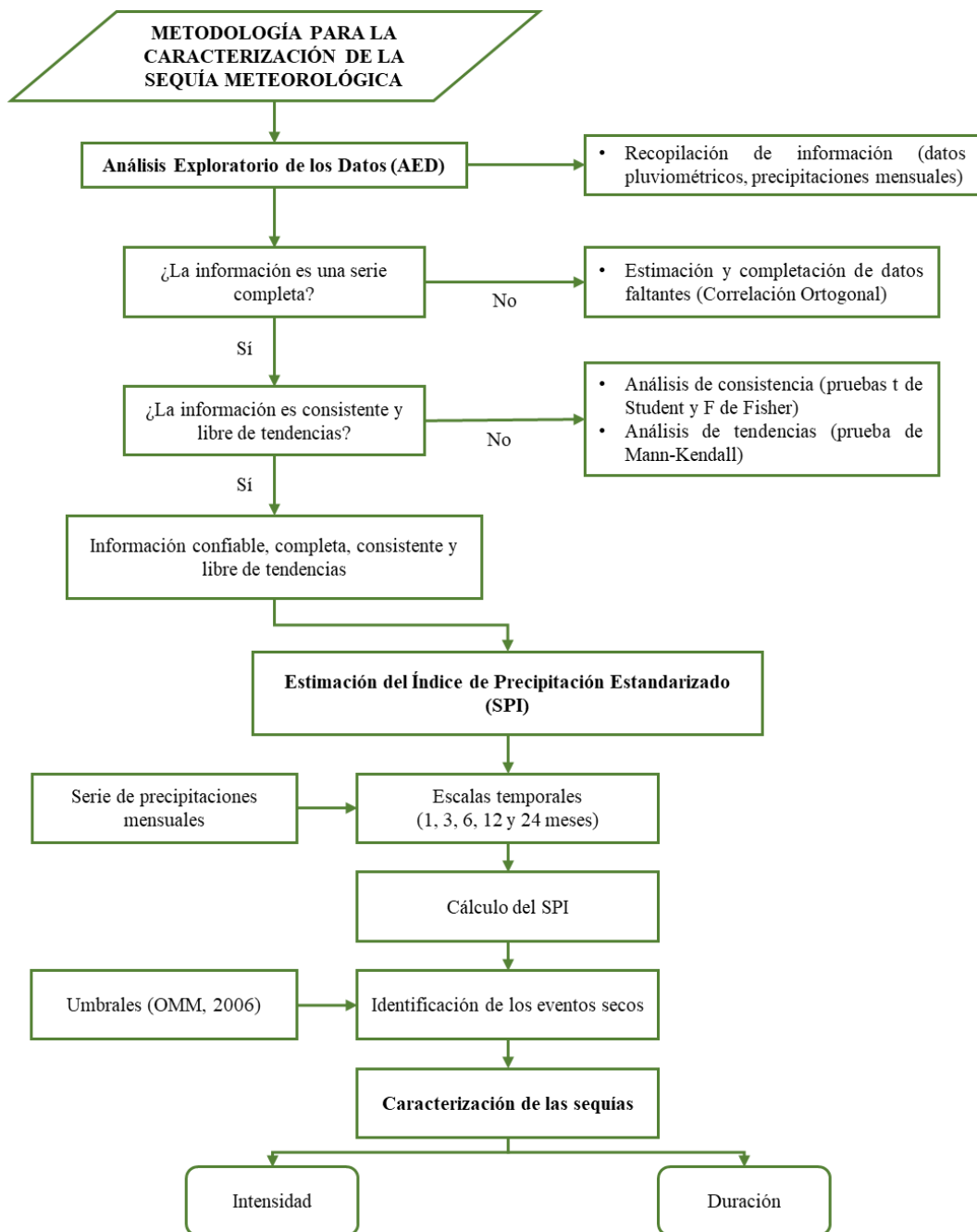
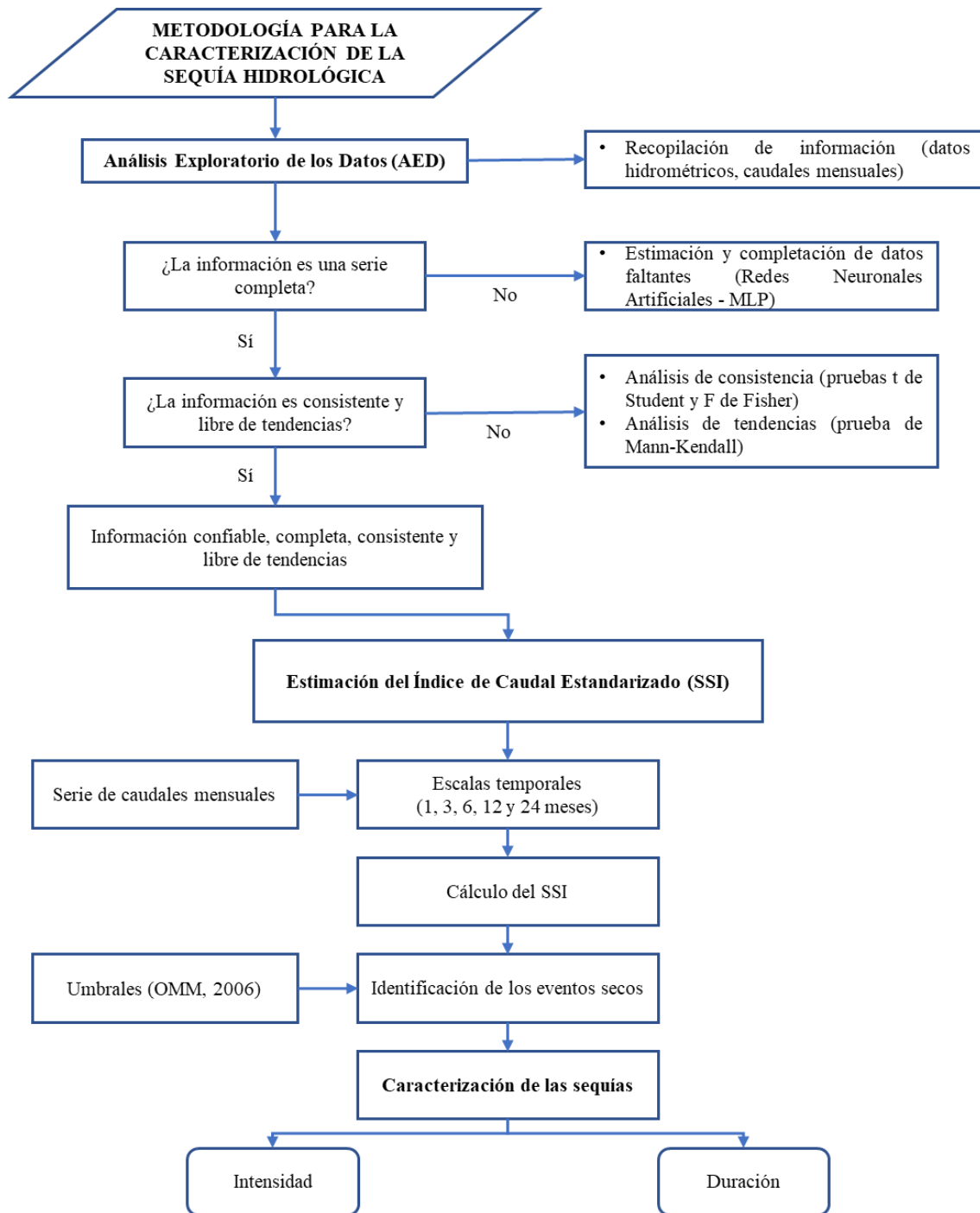


Figura 5

Proceso metodológico para la determinación de las sequías hidrológicas



3.5.1. Análisis de la información meteorológica e hidrológica

1. Análisis de la información pluviométrica e hidrométrica

Se recopiló información de 21 estaciones pluviométricas y 12 estaciones hidrométricas a partir de series mensuales de datos históricos y actuales entre los

años 1965 y 2020 de las entidades del ANA y del SENAMHI. El período de análisis de 55 años es considerada suficiente para caracterizar la sequía meteorológica e hidrológica (ANA, 2015). Se seleccionó estaciones con registros completos de al menos 10 años.

La información meteorológica se dividió en las siguientes etapas:

1. Análisis gráfico

Se realizó un análisis gráfico para identificar valores faltantes (gráfico de barras) y evaluar la distribución de los datos a lo largo del tiempo con el fin de explorar y examinar la información de las series de precipitaciones y caudales mensuales.

2. Análisis de regiones homogéneas

Se llevó a cabo un análisis de regiones homogéneas empleando un gráfico de dispersión para agrupar las estaciones pluviométricas, con el objetivo de facilitar la completación de datos faltantes. Este análisis se basó en la similitud de su valor de promedio multianual histórico y la altitud de cada estación. Para asegurar una adecuada correlación entre las estaciones, se estableció un umbral mínimo del coeficiente de correlación de Pearson de 0.80. Según Mukaka (2012) correspondería a una correlación muy alta.

3. Completación de datos faltantes

Se rellenaron las series de precipitaciones mensuales a partir de la información disponible para obtener series completas de cada estación para el período de estudio.

- Estaciones pluviométricas: se empleó el método de correlación ortogonal con el software HEC-4 para completar los valores faltantes en las series de tiempo mensuales. Para ello, se utilizó un conjunto de hasta 6 estaciones pluviométricas a la vez, agrupadas según su similitud en precipitación y altitud.

Se seleccionaron las estaciones vecinas de Aija, Cotaparaco, Quiruvilca, Huangacocha, Julcán, Cahuish, Chuiquián, Pira, Sihuas y Malvas, que están cerca de la cuenca y tienen información mensual del SENAMHI de períodos variables de observación entre los años 1965 y 2020.

- Estaciones hidrométricas: se utilizó el modelo perceptrón multicapa (MLP) de las redes neuronales artificiales para completar valores faltantes en las series de tiempo de caudales.

El MLP es una red neuronal artificial de alimentación hacia adelante (feedforward) que utiliza múltiples capas de neuronas para procesar y modelar relaciones complejas entre variables de entrada y salida. En este caso, las 21 estaciones pluviométricas se utilizaron como variables de entrada, y los caudales mensuales de las estaciones hidrométricas como la variable de salida a predecir. Así mismo se dividió los datos en un conjunto de entrenamiento (75%) y validación (25%), esto permitió evaluar de manera más precisa la capacidad del modelo para generalizar y predecir los caudales mensuales.

4. Análisis de consistencia

Se evaluó la consistencia de los datos de precipitaciones y caudales mensuales en cada estación pluviométrica e hidrométrica individualmente mediante la aplicación de las pruebas de t Student y F de Fisher, con un nivel de significancia del 5%.

Para ello, se seleccionó el conjunto de datos del período 1965-2020, dividiendo el período en dos subconjuntos: uno considerado como confiable y otro como dudoso. La prueba de t Student se utilizó para comparar las medias de estos dos subconjuntos y determinar si hay una diferencia significativa entre ellos. La

prueba de F de Fisher se utilizó para comparar la varianza de los dos subconjuntos y determinar si hay una diferencia significativa entre ellos.

5. Análisis de tendencias

Se empleó la prueba de Mann-Kendall para analizar las tendencias en los datos de precipitaciones y caudales mensuales en cada estación pluviométrica e hidrométrica individualmente. La prueba se aplicó a las series de tiempo desde enero de 1965 a diciembre de 2020. La prueba de Mann-Kendall es una prueba no paramétrica que permite detectar tendencias monotónicas (crecientes o decrecientes) en series temporales. La prueba comparó cada valor de la serie con los valores posteriores y calcula una estadística de prueba (S) basada en el número de pares concordantes y discordantes con un nivel de confianza del 95%.

2. Delimitación de la cuenca empleando ArcGIS 10.5

Para delimitar la cuenca del río Santa, se utilizó un modelo digital de elevación (DEM) obtenido a través del software Google Earth Engine Code. A partir del DEM, se calculó los parámetros morfológicos de la cuenca, tales como la elevación, la pendiente y la curvatura del terreno, que permitieron clasificar las elevaciones y obtener las curvas de nivel correspondientes.

A través del software ArcGIS 10.5 y empleado la extensión ArcHydro, se realizó la delimitación de la cuenca hidrográfica del río Santa. Para ello, se utilizó el algoritmo de acumulación de flujo, que permite determinar el recorrido del agua desde los puntos más altos de la cuenca hasta el punto de salida.

A partir de la delimitación de la cuenca, se procedió a calcular la longitud del cauce principal del río Santa y la red de flujo, que representa el sistema de drenaje natural de la cuenca. La longitud del cauce principal se calculó a partir de la línea de flujo

principal, obtenida mediante el algoritmo de Strahler, mientras que la red de flujo se obtuvo a través del algoritmo de ordenamiento de Horton.

3.5.2. Estimación de los índices estandarizados

El SPI mide el déficit de precipitación en relación con su media histórica para una escala temporal específica, permitiendo identificar períodos de sequía meteorológica en diferentes regiones y escalas de tiempo. De manera similar, el SSI mide las anomalías en el caudal de un río en relación con su media histórica, lo que facilita la comparación de sequías hidrológicas en diferentes cuencas. Ambos índices proporcionan una medida cuantitativa de la intensidad, duración y frecuencia de las sequías en un área de estudio, lo que facilitó el análisis de la relación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa durante el período 1965-2020.

La estimación del SPI y el SSI se llevó a cabo mediante el uso del software "SPI.exe" aplicado a las series mensuales de precipitaciones y caudales de 21 estaciones pluviométricas y 12 estaciones hidrométricas. Se calculó los valores de SPI y SSI en escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses, lo que permitió una evaluación integral de las condiciones de sequía en la cuenca del río Santa.

El software SPI.exe fue una herramienta sencilla y fácil de usar para calcular el SPI y el SSI a partir de los datos de precipitaciones y caudales mensuales. A continuación, se describen los pasos para estimar el SPI y el SSI utilizando el software SPI.exe:

1. Recopilación de datos de precipitación

Se reunieron los datos mensuales de las estaciones de interés en un archivo de texto. El archivo de texto debe contener una columna con los años y una columna para cada mes, separadas por espacios o tabulaciones.

2. *Ejecución de SPI.exe*

Se descargó (<https://drought.unl.edu/monitoring/SPI/SPIProgram.aspx>) y ejecutó el programa SPI.exe, donde se abrió una ventana en la que se ingresó la información necesaria para el cálculo del SPI o SSI.

3. *Configurar parámetros*

En la ventana principal del software, se proporcionó la siguiente información:

Nombre del archivo de entrada:

Se especificó la ruta y el nombre del archivo de texto que contenía los datos de las series mensuales (precipitaciones o caudales).

Nombre del archivo de salida:

Se especificó la ruta y el nombre del archivo de texto donde se guardarían los resultados del SPI o SSI.

Escala temporal:

Se seleccionó la escala temporal para el cálculo del SPI o SSI (1, 3, 6, 12, 24 meses).

4. *Determinación del SPI*

Se hizo clic en el botón "Calcular" para iniciar el proceso de cálculo del SPI. El software ajustó una distribución de probabilidad gamma a los datos de precipitación o caudal y calculará el SPI o SSI para cada período de tiempo especificado.

5. *Resultados del SPI*

Después de que el cálculo finalizó, los resultados del SPI se guardaron en el archivo de texto de salida especificado. El archivo contenía una columna con los años, una columna para cada mes y una columna adicional con los valores del SPI o SSI correspondientes a cada período de tiempo.

Es recomendable revisar la calidad y confiabilidad de los datos de entrada y considerar o corregir la serie de tiempo, si es necesario. De esta manera para las precipitaciones mensuales se tomó el siguiente criterio: los meses con valores cero fueron reemplazados por el valor de 0.01 para la serie de tiempo. Esto se hizo para evitar la sobrestimación o subestimación de los índices estandarizados, así como lo señaló Vicente-Serrano et al. (2014).

3.5.3. Caracterización de las sequías

Los eventos de sequía se clasificaron en función de los valores de SPI y SSI de acuerdo con las categorías presentadas en las Tablas 1 y 2 del marco teórico.

Para caracterizar las sequías, se empleó el siguiente procedimiento:

1. Identificación de períodos secos

Se seleccionaron aquellos períodos donde los valores de SPI o SSI sean inferiores a -1 (umbral fijado), correspondientes a las sequías.

2. Estimación de la frecuencia

Se calculó el número de eventos secos registrados durante el período de estudio, dividiéndolo por el número de años de la serie para obtener la frecuencia en cada escala temporal.

3. Determinación de la duración

Se contabilizó el número de meses consecutivos en los que el valor de SPI o SSI se mantuvo por debajo de -1. La duración de una sequía es la cantidad total de meses en los que se mantuvo esta condición.

4. Determinación de la intensidad

La intensidad de una sequía se calculó como el valor mínimo (más negativo) de SPI o SSI durante un período seco.

5. Elaboración de mapas de sequías

Para elaborar los mapas temáticos de sequías, se utilizó la geoestadística aplicada a través del método de interpolación de kriging ordinario. Este análisis se llevó a cabo utilizando el software ArcGIS 10.5 y la herramienta geoestatal wizard. Los mapas generados mostraron la variabilidad espacial de la precipitación durante el mes de marzo, correspondiente a los años con sequías extremas y moderadas en la cuenca del río Santa.

3.5.4. Correlación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas

En esta fase, se llevó a cabo el análisis de correlación de Pearson (r) para examinar las relaciones entre los índices normalizados de precipitaciones y caudales (SPI y SSI) en las escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses. Este análisis permitió identificar tendencias y patrones en los índices SPI y SSI, así como evaluar la coherencia entre los eventos de sequía meteorológica e hidrológica.

Para realizar el análisis de correlación de Pearson, se siguieron los siguientes pasos:

1. Preparación de datos

Se organizaron los datos de SPI y SSI en dos grupos, el primer grupo correspondientes a la cuenca alta y cuenca baja del río Santa y el segundo grupo a partir de las áreas de interés desde las estaciones de Condorcerro y La Balsa. Así mismo, los meses que se correlacionaron comprenden desde diciembre a marzo desde el año 1965-2020 ya que concentraron los valores más elevados de precipitaciones y caudales mensuales.

2. Determinación del coeficiente de correlación de Pearson (r)

Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) para cada zona de estudio en las diferentes escalas temporales. El coeficiente r varía entre -1 y 1, donde un valor cercano a 1 indica una correlación positiva fuerte, un valor cercano a -1

indica una correlación negativa fuerte, y un valor cercano a 0 indica una ausencia de correlación.

3. Interpretación de resultados

Los resultados del análisis de correlación de Pearson se presentó mediante gráficos que muestran los coeficientes de correlación y su significancia estadística para cada escala temporal.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1 Análisis de la información meteorológica e hidrológica

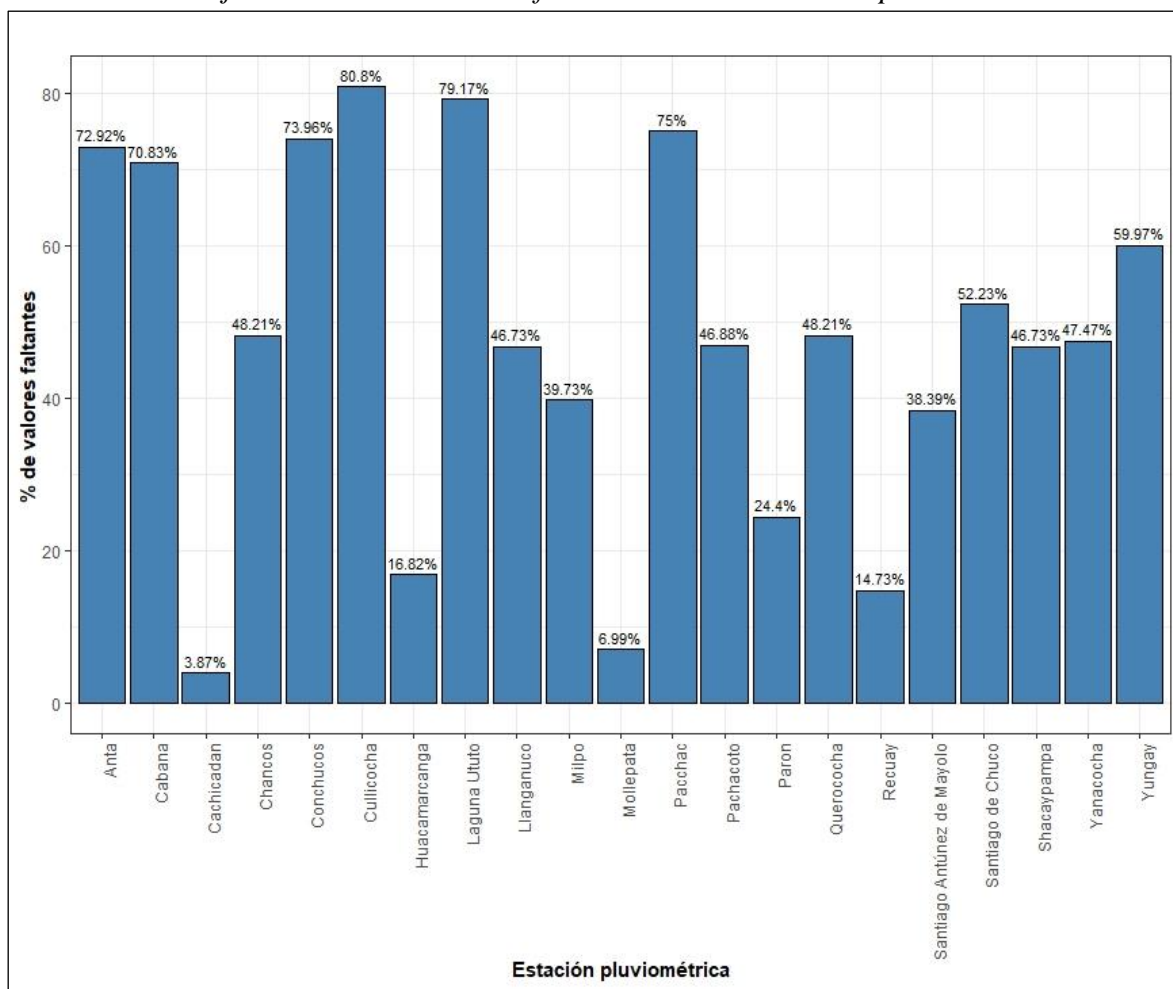
1. Análisis de la información pluviométrica

Análisis gráfico

Se identificó los valores faltantes de 21 estaciones pluviométricas correspondientes a la cuenca del río Santa, siendo el mayor 80.8% (Cullicocha) y el menor 3.87% (Cachicadán), tal como se muestra en la Figura 6.

Figura 6

Porcentaje de valores mensuales faltantes de las estaciones pluviométricas



De las 21 estaciones pluviométricas correspondientes a la cuenca del río Santa, 8 estaciones superan el 50% de datos faltantes. Por otro lado, la mayoría de

estaciones no presentan saltos y tendencias, así como pocos valores atípicos que se tuvieron en cuenta para el siguiente análisis.

Análisis por regiones homogéneas

Como resultado de este análisis, se identificaron varios grupos de estaciones (Tabla 6) que presentaban características similares en cuanto a su valor de precipitación multianual histórica y de altitud.

Tabla 6

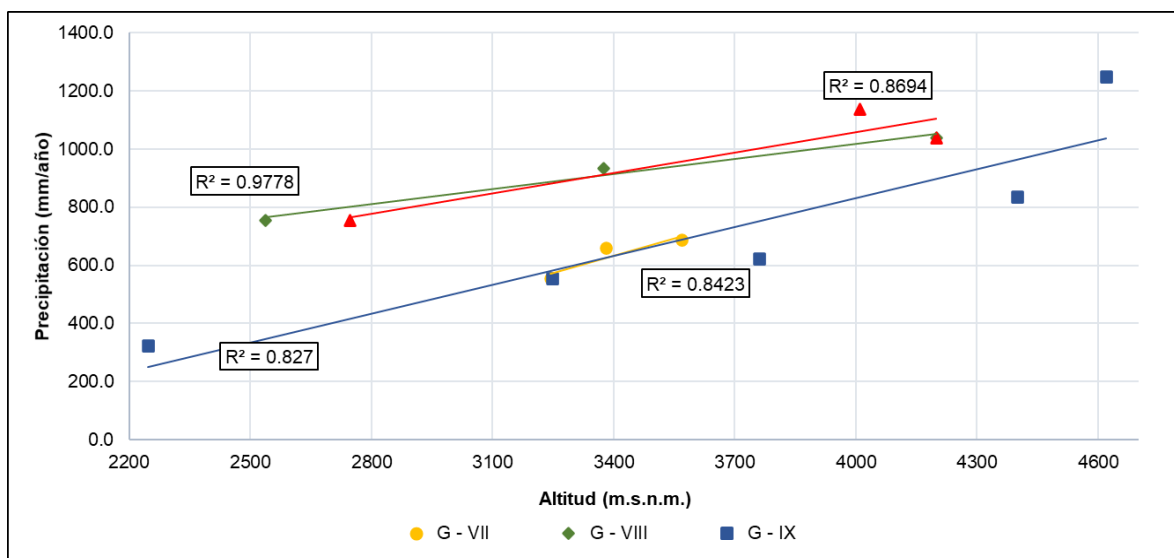
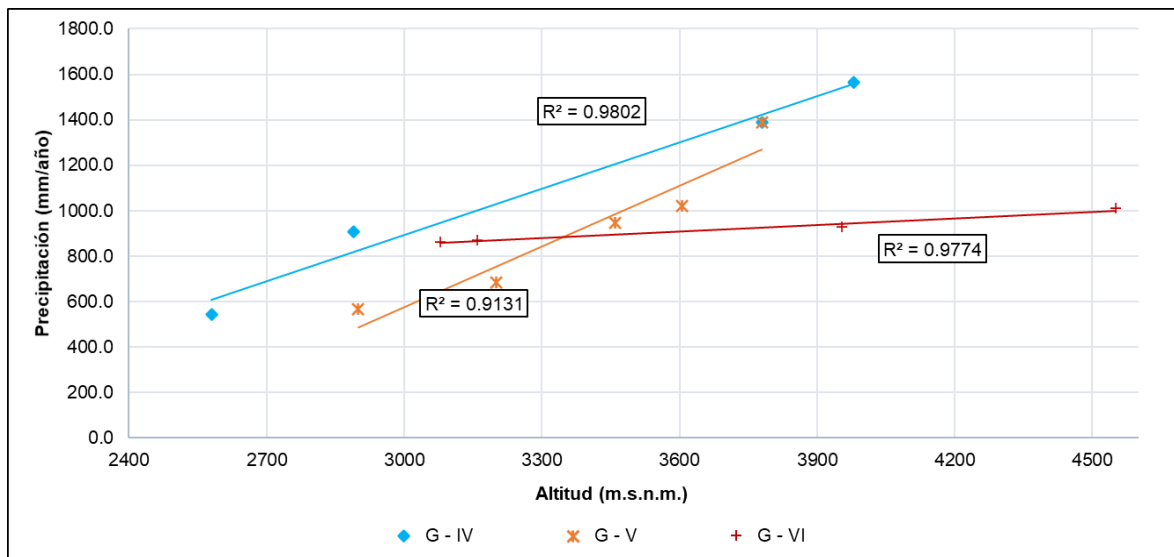
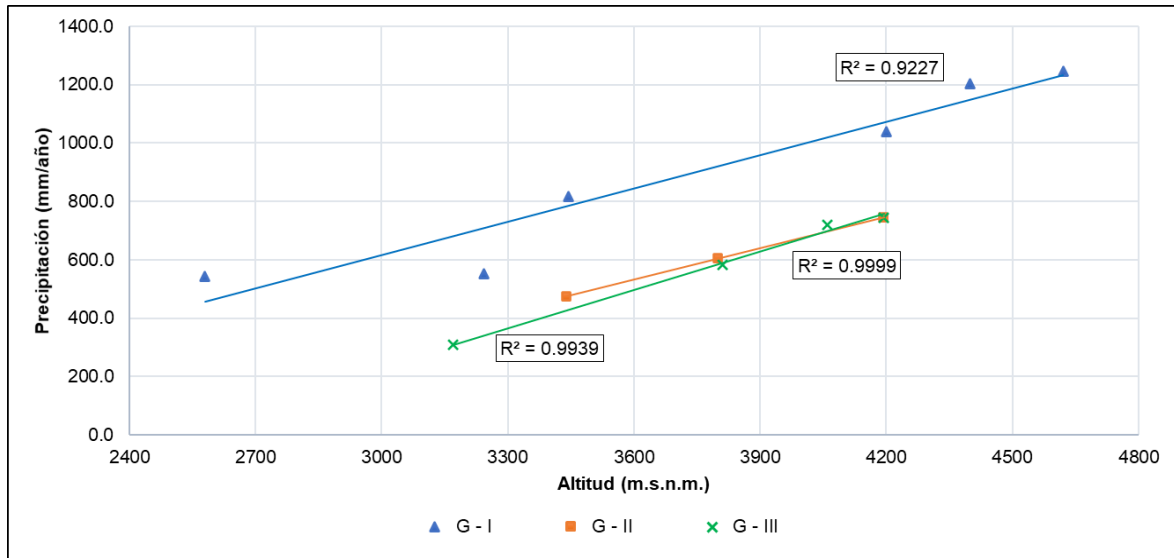
Agrupación por regiones homogéneas en la cuenca del río Santa

| Región I | Región II | Región III |
|-----------------|----------------------------|-------------------|
| G (I) | G (IV) | G (VII) |
| Mollepata | Mollepata | Chancos |
| Chancos | Huangacocha | Chiquián |
| Recuay | Quiruvilca | Pira |
| Querococha | Cachicadán | G (VIII) |
| Milpo | G (V) | Yungay |
| Cullicocha | Santiago de Chuco | Querococha |
| G (II) | Conchucos | Sihuas |
| Aija | Julcán | G (IX) |
| Llanganuco | Pomabamba | Caraz |
| Parón | Huangacocha | Malvas |
| G (III) | G (VI) | Shacaypampa |
| Cotaparaco | Santiago Antúnez de Mayolo | Yanacocha |
| Pachacoto | Cabana | Cullicocha |
| Laguna Ututo | Huacamarca | G (X) |
| Parón | Cahuish | Querococha |
| | | Pacchac |
| | | Anta |

Al aplicar el criterio de regiones homogéneas se agruparon las estaciones de manera adecuada (Figura 7), de esta manera se realizó la completación de datos faltantes con mayor precisión y confiabilidad, debido a que cada grupo mostraron patrones similares a lo largo del período de estudio con una alta correlación.

Figura 7

Precipitaciones multianuales históricas por regiones



Completación de datos faltantes

Para asegurar la precisión y confiabilidad en la completación de datos faltantes, se empleó un enfoque de agrupación de estaciones pluviométricas basado en la similitud de precipitación y altitud, identificado previamente en el análisis de regiones homogéneas. Se utilizó un conjunto de hasta 6 estaciones pluviométricas a la vez para completar los valores faltantes en las series de tiempo mensuales.

Este proceso de completación de datos faltantes permitió obtener series de tiempo mensuales completas para cada estación en el período de estudio, lo que facilitó el análisis posterior.

Análisis de consistencia

Los resultados de la Tabla 7, indican que la mayoría de las estaciones pluviométricas presentan una consistencia adecuada en los datos de precipitaciones mensuales. No obstante, se encontraron algunas estaciones con problemas de consistencia en algunos meses del año, lo que requirió una revisión de los datos y una corrección de la posible presencia de errores o inconsistencias.

Tabla 7

Análisis de consistencia de las precipitaciones mensuales

| Estación pluviométrica | Prueba t de Student y F de Fisher | | | | Interpretación |
|------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|--------------------|
| | Media | | Desviación estándar | | |
| | T _c | T _t | F _c | F _t | |
| Anta | 0.8281 | 1.9635 | 0.9869 | 1.2136 | <i>consistente</i> |
| Cabana | 0.8750 | 1.9635 | 0.8682 | 1.1977 | <i>consistente</i> |
| Cachicadán | 1.8359 | 1.9635 | 0.8844 | 1.2014 | <i>consistente</i> |
| Chancos | 0.4918 | 1.9635 | 0.9390 | 1.1972 | <i>consistente</i> |
| Conchucos | 1.1094 | 1.9635 | 1.0256 | 1.2560 | <i>consistente</i> |
| Cullicocha | 0.5229 | 1.9635 | 1.1292 | 1.2080 | <i>consistente</i> |
| Huacamaranga | 0.1262 | 1.9635 | 1.1018 | 1.2111 | <i>consistente</i> |
| Laguna ututo | 0.5308 | 1.9635 | 1.0105 | 1.2218 | <i>consistente</i> |
| Llanganuco | 0.2347 | 1.9635 | 1.1336 | 1.2011 | <i>consistente</i> |
| Milpo | 0.4644 | 1.9635 | 1.0493 | 1.3678 | <i>consistente</i> |
| Mollepata | 1.1226 | 1.9635 | 1.0000 | 1.1997 | <i>consistente</i> |
| Pacchac | 0.6996 | 1.9635 | 1.0900 | 1.2136 | <i>consistente</i> |

| | | | | | |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| Pachacoto | 0.5317 | 1.9635 | 1.0318 | 1.3133 | <i>consistente</i> |
| Parón | 0.6311 | 1.9635 | 1.1115 | 1.2438 | <i>consistente</i> |
| Querococha | 0.8125 | 1.9635 | 1.1584 | 1.4417 | <i>consistente</i> |
| Recuay | 1.4783 | 1.9635 | 1.0000 | 1.2560 | <i>consistente</i> |
| Santiago Antúnez de Mayolo | 0.4677 | 1.9635 | 1.0490 | 1.3133 | <i>consistente</i> |
| Santiago de Chuco | 0.0800 | 1.9635 | 1.2382 | 1.2666 | <i>consistente</i> |
| Shacaypampa | 0.9973 | 1.9635 | 1.0250 | 1.1986 | <i>consistente</i> |
| Yanacocha | 0.2821 | 1.9635 | 1.0717 | 1.1973 | <i>consistente</i> |
| Yungay | 1.6474 | 1.9635 | 1.0660 | 1.2294 | <i>consistente</i> |

Los resultados de la prueba t de Student mostraron que, en la mayoría de los meses del año, no hubo una diferencia significativa entre las medias de precipitación de las estaciones comparadas.

En cuanto a la prueba de F de Fisher, en la mayoría de los meses no se encontró una diferencia significativa entre las varianzas de precipitación de las estaciones comparadas. Esto indica que los datos de precipitaciones mensuales tienen una consistencia adecuada en la mayoría de las estaciones pluviométricas de la cuenca del río Santa.

Análisis de tendencias

Los resultados del análisis de la Tabla 8 indicaron que se encontraron tendencias significativas en varias estaciones pluviométricas, tanto positivas como negativas. Estos resultados indican cambios significativos en los patrones de precipitaciones mensuales en la cuenca del río Santa durante el período de estudio.

Tabla 8

Análisis de tendencias de las precipitaciones mensuales

| Estación pluviométrica | Prueba de Mann-Kendall | | | |
|------------------------|------------------------|--------|-----------|-------------------------|
| | Estadísticas | | | Interpretación |
| | n | Z | Valor - p | |
| Anta | 672 | 1.226 | 0.220 | <i>No hay tendencia</i> |
| Cabana | 672 | 0.298 | 0.766 | <i>No hay tendencia</i> |
| Cachicadán | 672 | 0.986 | 0.324 | <i>No hay tendencia</i> |
| Chancos | 672 | 1.125 | 0.261 | <i>No hay tendencia</i> |
| Conchucos | 672 | -0.223 | 0.824 | <i>No hay tendencia</i> |
| Cullicocha | 672 | 0.606 | 0.545 | <i>No hay tendencia</i> |

| | | | | |
|----------------------------|-----|--------|-------|-------------------------|
| Huacamarcanga | 672 | 1.631 | 0.103 | <i>No hay tendencia</i> |
| Laguna Ututo | 672 | 0.848 | 0.397 | <i>No hay tendencia</i> |
| Llanganuco | 672 | 0.348 | 0.727 | <i>No hay tendencia</i> |
| Milpo | 672 | 1.882 | 0.060 | <i>No hay tendencia</i> |
| Mollepata | 672 | -1.534 | 0.125 | <i>No hay tendencia</i> |
| Pacchac | 672 | 0.478 | 0.632 | <i>No hay tendencia</i> |
| Pachacoto | 672 | 0.362 | 0.718 | <i>No hay tendencia</i> |
| Parón | 672 | 0.756 | 0.449 | <i>No hay tendencia</i> |
| Querococha | 672 | 0.639 | 0.523 | <i>No hay tendencia</i> |
| Recuay | 672 | 0.761 | 0.446 | <i>No hay tendencia</i> |
| Santiago Antúnez de Mayolo | 672 | 0.863 | 0.388 | <i>No hay tendencia</i> |
| Santiago de Chuco | 672 | 1.269 | 0.204 | <i>No hay tendencia</i> |
| Shacaypampa | 672 | -0.119 | 0.906 | <i>No hay tendencia</i> |
| Yanacocha | 672 | 0.395 | 0.692 | <i>No hay tendencia</i> |
| Yungay | 672 | 0.955 | 0.339 | <i>No hay tendencia</i> |

Es importante destacar que, aunque se encontraron tendencias significativas en algunas estaciones, no se observaron tendencias en otras estaciones. Además, se debe tener en cuenta que el análisis se basa en datos históricos y no puede predecir con certeza las tendencias futuras.

Los datos procesados de precipitaciones mensuales de cada estación pluviométrica completa, consistente y libre de tendencias se encuentran en el Anexo 2.

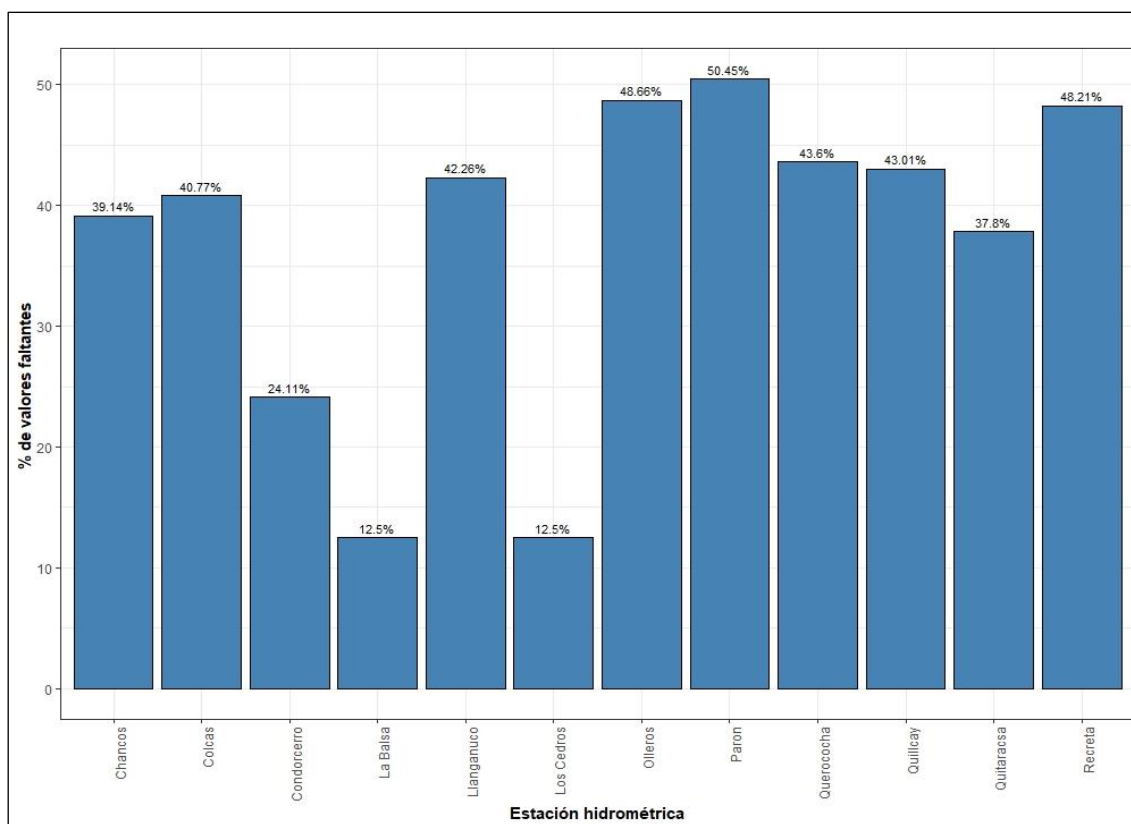
2. Análisis de la información hidrométrica

Análisis gráfico

Se identificó los valores faltantes de 12 estaciones hidrométricas correspondientes a la cuenca del río Santa, siendo el mayor 50.45% (Parón) y el menor 12.5% (La Balsa y Los Cedros), tal como se muestra en la Figura 8.

Figura 8

Porcentaje de valores mensuales faltantes de las estaciones hidrométricas



Completación de datos faltantes

Se implementó el modelo perceptrón multicapa (MLP) para analizar y predecir los caudales mensuales en las estaciones hidrométricas de la cuenca del Río Santa. Para ello, las 21 estaciones pluviométricas se utilizaron como variables de entrada en el modelo, lo que permitió capturar la influencia de la precipitación en la variabilidad de los caudales mensuales. Así mismo, se utilizó la función de activación tangente hiperbólica en las neuronas de las capas ocultas y se exploraron distintas configuraciones de capas y neuronas. El modelo se entrenó mediante un proceso iterativo con un máximo de 10000 iteraciones.

Para entrenar y validar el modelo, se dividió el conjunto de datos en dos subconjuntos: uno de entrenamiento, que comprende 15 años de datos, y otro de validación, con 10 años de información. Con el propósito de evaluar el desempeño

del modelo, se emplearon las siguientes métricas: coeficiente de correlación de Pearson (r), raíz del error cuadrático medio (RMSE) y coeficiente de Nash-Sutcliffe (NS).

En la Tabla 9, se presentan los resultados obtenidos para cada estación hidrométrica según los valores de r , RMSE y NS en el entrenamiento y validación del modelo. Una vez que el modelo MLP fue entrenado y validado, se aplicó para estimar los valores faltantes en las series temporales de caudales mensuales de cada estación hidrométrica.

Tabla 9

Validación del modelo perceptrón multicapa de los caudales mensuales

| Estación hidrométrica | Modelo perceptrón multicapa (MLP) | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|-------|-------|
| | Entrenamiento | Validación (10 años) | | |
| | | r | NS | RMSE |
| La Balsa | 15 años | 0.908 | 0.825 | 0.115 |
| Chancos | 15 años | 0.859 | 0.738 | 0.177 |
| Colcas | 15 años | 0.842 | 0.709 | 0.169 |
| Condorcerro | 15 años | 0.904 | 0.818 | 0.126 |
| Los Cedros | 15 años | 0.843 | 0.710 | 0.187 |
| Llanganuco | 15 años | 0.817 | 0.668 | 0.150 |
| Olleros | 15 años | 0.908 | 0.824 | 0.146 |
| Parón | 15 años | 0.805 | 0.649 | 0.120 |
| Querococha | 15 años | 0.884 | 0.781 | 0.108 |
| Quillcay | 15 años | 0.848 | 0.719 | 0.188 |
| Quitaracsa | 15 años | 0.854 | 0.729 | 0.107 |
| Recreta | 15 años | 0.887 | 0.788 | 0.138 |

Estos resultados indican el rendimiento del modelo y su capacidad para predecir con precisión los caudales mensuales en la cuenca del río Santa, con esto, se obtuvieron series de tiempo completas y listas para ser utilizadas en los análisis posteriores.

Análisis de consistencia

Los resultados del análisis de consistencia (Tabla 10) mostraron que los caudales mensuales de las estaciones hidrométricas eran consistentes, lo que indica que los datos son adecuados para su uso en el análisis posterior.

Tabla 10

Análisis de consistencia de los caudales mensuales

| Estación hidrométrica | Prueba t de Student y F de Fisher | | | | Interpretación |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|
| | Media | | Desviación estándar | | |
| | T _c | T _t | F _c | F _t | |
| Balsa | 1.8981 | 1.9635 | 0.6423 | 1.1999 | Consistente |
| Chancos | 1.4782 | 1.9635 | 0.3985 | 1.1972 | Consistente |
| Colcas | 0.8626 | 1.9635 | 1.0000 | 1.2049 | Consistente |
| Condorcerro | 0.3733 | 1.9635 | 1.0603 | 1.1977 | Consistente |
| Llanganuco | 1.8239 | 1.9635 | 0.5385 | 1.3433 | Consistente |
| Los cedros | 1.9466 | 1.9635 | 1.2836 | 1.3824 | Consistente |
| Olleros | 0.7207 | 1.9635 | 1.0000 | 1.2049 | Consistente |
| Parón | 0.1345 | 1.9635 | 0.9762 | 1.2530 | Consistente |
| Querococha | 0.0688 | 1.9635 | 0.9000 | 1.1730 | Consistente |
| Quillcay | 0.8666 | 1.9635 | 1.0795 | 1.3824 | Consistente |
| Quitaracsa | 0.4302 | 1.9635 | 1.0000 | 1.2074 | Consistente |
| Recreta | 0.6994 | 1.9635 | 0.9989 | 1.2218 | Consistente |

Análisis de tendencias

Los resultados del análisis de tendencias de la Tabla 11, indicaron que algunas estaciones hidrométricas mostraban tendencias significativas, tanto positivas como negativas, en sus caudales mensuales.

Tabla 11*Análisis de tendencias de los caudales mensuales*

| Estación hidrométrica | Prueba de Mann-Kendall | | | |
|-----------------------|------------------------|--------|-----------|-------------------------|
| | Estadísticas | | | Interpretación |
| | n | Z | Valor - p | |
| La Balsa | 672 | -0.003 | 0.998 | <i>No hay tendencia</i> |
| Chancos | 672 | -0.321 | 0.749 | <i>No hay tendencia</i> |
| Colcas | 672 | -1.600 | 0.109 | <i>No hay tendencia</i> |
| Condorcerro | 672 | -1.936 | 0.053 | <i>No hay tendencia</i> |
| Llanganuco | 672 | 1.245 | 0.213 | <i>No hay tendencia</i> |
| Los Cedros | 672 | 1.605 | 0.108 | <i>No hay tendencia</i> |
| Olleros | 672 | -0.580 | 0.562 | <i>No hay tendencia</i> |
| Parón | 672 | 0.760 | 0.447 | <i>No hay tendencia</i> |
| Querococha | 672 | -1.297 | 0.195 | <i>No hay tendencia</i> |
| Quillcay | 672 | 0.377 | 0.707 | <i>No hay tendencia</i> |
| Quitaracsa | 672 | -0.019 | 0.984 | <i>No hay tendencia</i> |
| Recreta | 672 | 1.532 | 0.125 | <i>No hay tendencia</i> |

Los resultados de la Tabla 11, muestra que, en todas las estaciones, el valor p es mayor que 0.05, lo que indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no hay tendencia en los caudales mensuales en ninguna de las estaciones analizadas en la cuenca del río Santa durante el período de estudio.

Esta fase permitió obtener datos de caudales mensuales confiables, completos, consistentes y libres de tendencias para todas las estaciones hidrométricas de la cuenca del río Santa durante el período 1965-2020, los valores obtenidos de caudales mensuales se encuentran en el Anexo 3.

A través de un riguroso proceso de revisión, validación, análisis de datos faltantes, análisis de regiones homogéneas, completación de datos, consistencia, y análisis de tendencias se logró preparar adecuadamente los datos para su posterior

transformación en valores de índices de precipitación estandarizados (SPI) e índices de caudal estandarizado (SSI).

3. Delimitación de la cuenca empleando sistemas de información geográfica

La delimitación de la cuenca se realizó utilizando los datos de elevación del terreno (DEM) y las herramientas de análisis espacial disponibles en el software ArcGIS 10.5 incluyendo las herramientas ArcHydro para crear un modelo de flujo de agua y una red de drenaje.

Los resultados de los parámetros morfométricos obtenidos a partir de la delimitación de la cuenca, entre otros, se muestran en el Anexo 1 (mapa 04).

4.1.2. Estimación y características de los índices estandarizados

a) Índice de precipitación estandarizado (SPI)

Cabe mencionar que los resultados de las otras escalas de tiempo siguen una lógica similar a la del SPI 1 mes.

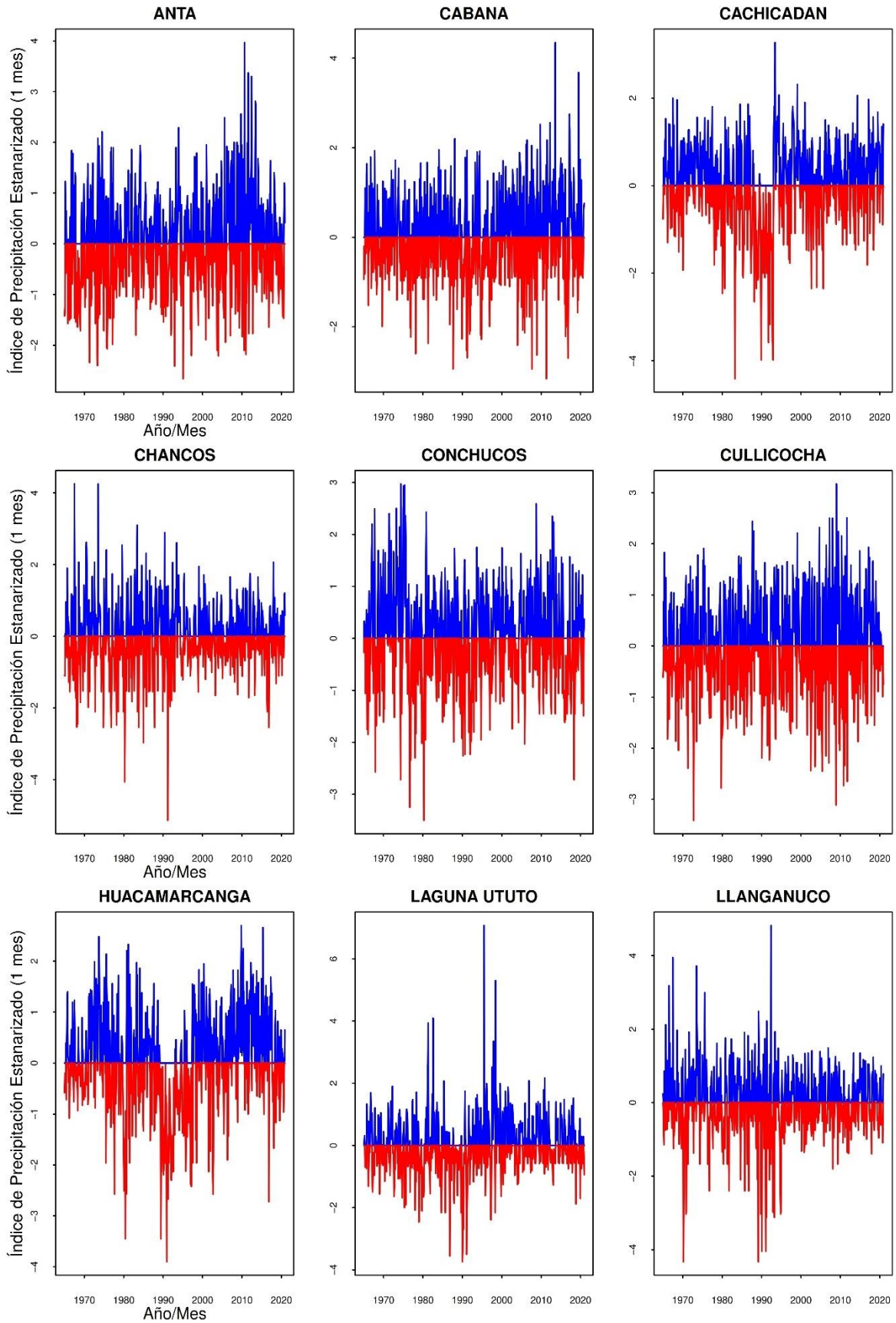
SPI 1 mes

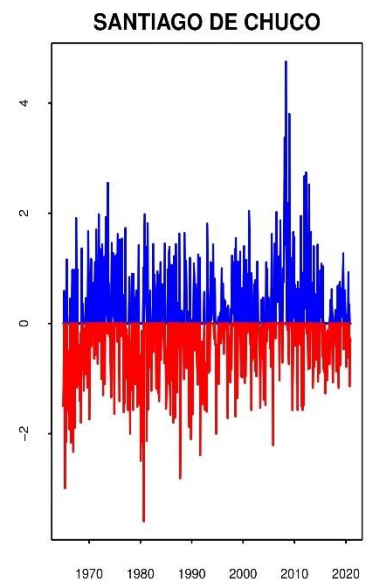
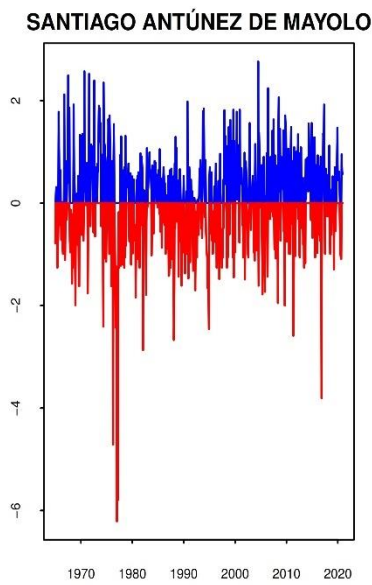
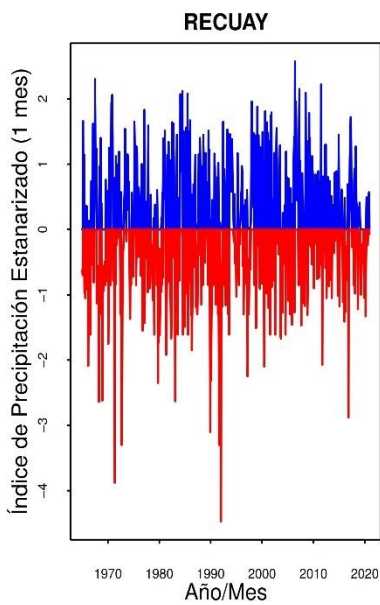
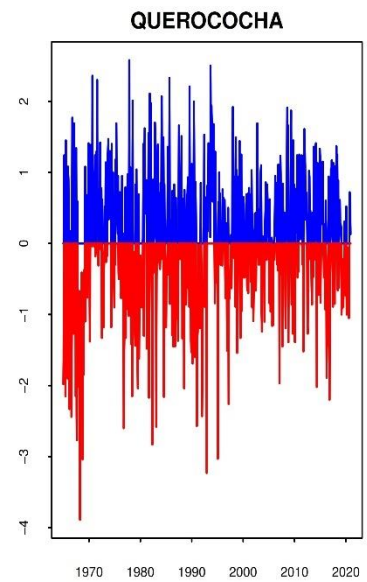
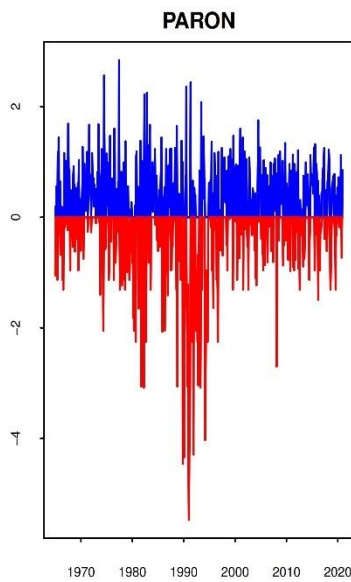
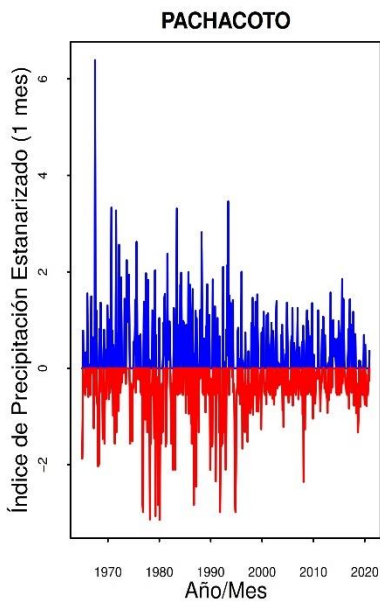
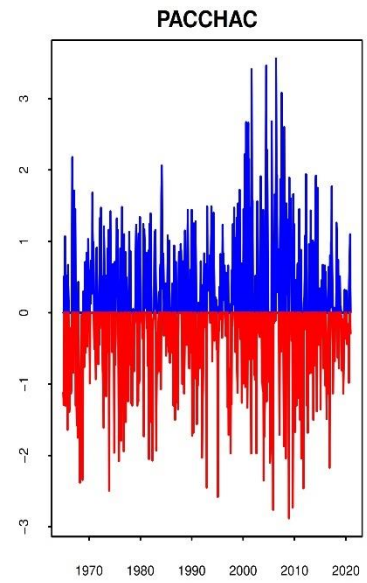
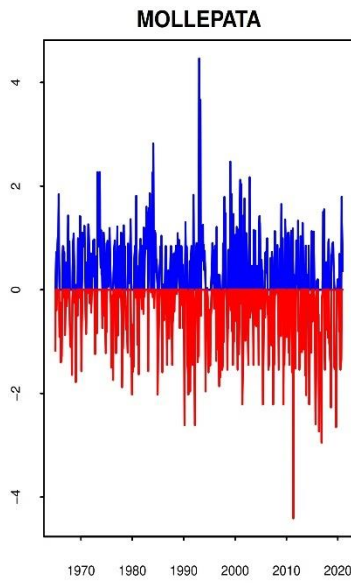
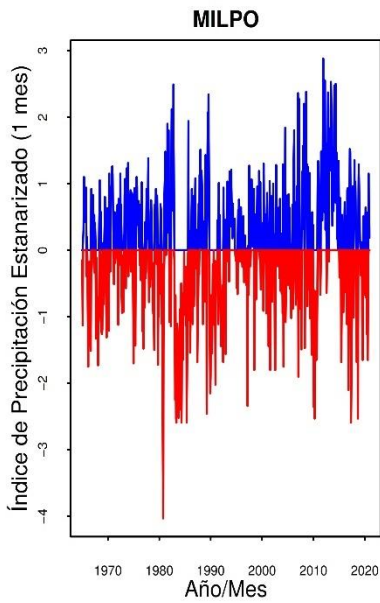
Los resultados del SPI de 1 mes se presentan en forma de gráficos en la Figura 9.

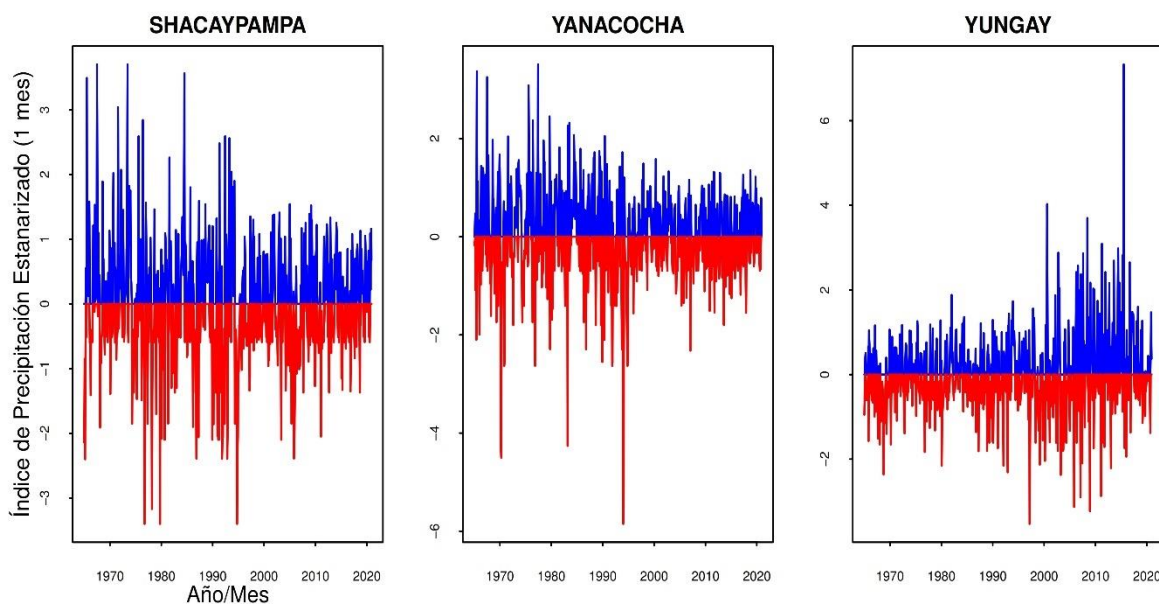
Los gráficos ilustran la variabilidad temporal de las sequías en función de los índices de precipitación estandarizado. Este valor de SPI indica cuanto se desvió la precipitación observada de la precipitación esperada en ese mes.

Figura 9

Índices de precipitación estandarizado (SPI 1 mes)







En la investigación realizada se utilizó la Tabla 1, para caracterizar los tipos de sequías para 672 datos (55 años), los resultados se muestran en la Tabla 12. También para considerar un período de sequía se fijó el umbral de -1.0, ya que representa un déficit de precipitación significativo y prolongado en el tiempo (OMM, 2012; McKee, Doesken y Kleist, 1993; Vicente-Serrano et al., 2010).

Tabla 12

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 1 mes

| Estación pluviométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | ES (%) | SS (%) | MS (%) | CN (%) | H (%) | Total (%) | | | | | | |
| Anta | 12 | 1.79 | 24 | 3.57 | 61 | 9.08 | 474 | 70.54 | 101 | 15.03 | 672 | 100 |
| Cabana | 21 | 3.13 | 16 | 2.38 | 49 | 7.29 | 480 | 71.43 | 106 | 15.77 | 672 | 100 |
| Cachicadán | 25 | 3.72 | 13 | 1.93 | 74 | 11.01 | 465 | 69.20 | 95 | 14.14 | 672 | 100 |
| Chancos | 17 | 2.53 | 38 | 5.65 | 32 | 4.76 | 498 | 74.11 | 87 | 12.95 | 672 | 100 |
| Conchucos | 15 | 2.23 | 26 | 3.87 | 87 | 12.95 | 446 | 66.37 | 98 | 14.58 | 672 | 100 |
| Cullicocha | 17 | 2.53 | 31 | 4.61 | 60 | 8.93 | 451 | 67.11 | 113 | 16.82 | 672 | 100 |
| Huacamarcanga | 25 | 3.72 | 25 | 3.72 | 46 | 6.85 | 466 | 69.35 | 110 | 16.37 | 672 | 100 |
| Laguna Ututo | 18 | 2.68 | 19 | 2.83 | 28 | 4.17 | 509 | 75.74 | 98 | 14.58 | 672 | 100 |
| Llanganuco | 23 | 3.42 | 10 | 1.49 | 30 | 4.46 | 527 | 78.42 | 82 | 12.20 | 672 | 100 |
| Milpo | 19 | 2.83 | 34 | 5.06 | 58 | 8.63 | 466 | 69.35 | 95 | 14.14 | 672 | 100 |
| Mollepata | 17 | 2.53 | 35 | 5.21 | 69 | 10.27 | 469 | 69.79 | 82 | 12.20 | 672 | 100 |
| Pacchac | 18 | 2.68 | 30 | 4.46 | 59 | 8.78 | 466 | 69.35 | 99 | 14.73 | 672 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|------|----|------|----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| Pachacoto | 19 | 2.83 | 20 | 2.98 | 28 | 4.17 | 514 | 76.49 | 91 | 13.54 | 672 | 100 |
| Parón | 32 | 4.76 | 4 | 0.60 | 46 | 6.85 | 511 | 76.04 | 79 | 11.76 | 672 | 100 |
| Querococha | 29 | 4.32 | 16 | 2.38 | 58 | 8.63 | 465 | 69.20 | 104 | 15.48 | 672 | 100 |
| Recuay | 16 | 2.38 | 22 | 3.27 | 61 | 9.08 | 458 | 68.15 | 115 | 17.11 | 672 | 100 |
| Sant. Ant. May. | 13 | 1.93 | 19 | 2.83 | 58 | 8.63 | 498 | 74.11 | 84 | 12.50 | 672 | 100 |
| Sant. de Chuco | 16 | 2.38 | 33 | 4.91 | 63 | 9.38 | 457 | 68.01 | 103 | 15.33 | 672 | 100 |
| Shacaypampa | 26 | 3.87 | 14 | 2.08 | 33 | 4.91 | 512 | 76.19 | 87 | 12.95 | 672 | 100 |
| Yanacocha | 22 | 3.27 | 16 | 2.38 | 31 | 4.61 | 518 | 77.08 | 85 | 12.65 | 672 | 100 |
| Yungay | 15 | 2.23 | 28 | 4.17 | 31 | 4.61 | 511 | 76.04 | 87 | 12.95 | 672 | 100 |

Los resultados de la Tabla 12, indican que la mayoría de las estaciones tienen un porcentaje alto de eventos clasificados como "casi normal", lo que indica que en la cuenca del río Santa se tiene una cantidad relativamente estable de precipitaciones a lo largo del período de 1965-2020.

En cuanto a los eventos de sequía, se observa que la estación de Parón tiene la mayor frecuencia de eventos de sequía extremadamente seca (ES) con un 4.76%, seguida de Querococha con 4.32% y Shacaypampa con 3.87%. El mayor porcentaje de eventos severamente secos (SS) se encuentra en la estación de Chancos con 5.65% y Mollepata con 5.21%. Para eventos moderadamente Secos (MS) se encuentra la estación Conchucos con 12.95% y Cachicadán con 11.01%. Asimismo, las estaciones con la mayor frecuencia de eventos húmedos (H) son Recuay y Cullicocha, ambas con un 17.11% y 16.82% respectivamente. Por otro lado, las estaciones con menores eventos de sequía (considerando la suma de ES, SS y MS) son Llanganuco, Pachacoto y Laguna Ututo.

Por otro lado, la caracterización de la intensidad y duración de eventos de sequías máximos para la escala temporal de 1 mes, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13*Características de las sequías meteorológicas – SPI 1 mes*

| Estación pluviométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| Anta | 01/12/1990 | 01/08/1991 | 8 | -2.66 | 01/02/1995 |
| Cabana | 01/11/1991 | 01/09/1992 | 10 | -3.16 | 01/05/2011 |
| Cachicadán | 01/10/1989 | 01/02/1993 | 40 | -4.41 | 01/04/1983 |
| Chancos | 01/12/1979 | 01/10/1980 | 10 | -5.13 | 01/03/1991 |
| Conchucos | 01/10/2015 | 01/10/2016 | 12 | -3.50 | 01/04/1980 |
| Cullicocho | 01/10/1979 | 01/06/1980 | 8 | -3.41 | 01/10/1972 |
| Huacamarcanga | 01/06/1989 | 01/02/1993 | 44 | -3.90 | 01/12/1990 |
| Laguna Ututo | 01/11/1987 | 01/05/1989 | 18 | -3.74 | 01/01/1990 |
| Llanganuco | 01/01/1980 | 01/10/1980 | 9 | -4.33 | 01/03/1989 |
| Milpo | 01/01/1983 | 01/09/1985 | 32 | -4.03 | 01/10/1980 |
| Mollepata | 01/05/2016 | 01/02/2017 | 9 | -4.41 | 01/05/2011 |
| Pacchac | 01/03/1968 | 01/12/1968 | 9 | -2.88 | 01/12/2008 |
| Pachacoto | 01/02/1980 | 01/10/1980 | 8 | -3.14 | 01/02/1980 |
| Parón | 01/08/1990 | 01/05/1991 | 9 | -5.47 | 01/01/1991 |
| Querococha | 01/11/1967 | 01/04/1969 | 17 | -3.89 | 01/04/1968 |
| Recuay | 01/04/2019 | 01/05/2020 | 13 | -4.47 | 01/01/1992 |
| Sant. Ant. May. | 01/09/1976 | 01/09/1977 | 12 | -6.21 | 01/01/1977 |
| Sant. de Chuco | 01/01/2016 | 01/12/2016 | 11 | -3.59 | 01/09/1980 |
| Shacaypampa | 01/05/1994 | 01/05/1995 | 12 | -3.40 | 01/10/1994 |
| Yanacocha | 01/03/1970 | 01/10/1970 | 7 | -5.85 | 01/01/1994 |
| Yungay | 01/04/1968 | 01/04/1969 | 12 | -3.53 | 01/03/1997 |

De la Tabla 13, las estaciones con la mayor intensidad de sequía fue Santiago Antúnez de Mayolo con un valor de -6.21 registrado en enero de 1977, y la estación Yanacocha con 5.85 ocurrido en enero de 1994. La estación con la menor intensidad de sequía es Anta, con un valor de -2.66 registrado en febrero de 1995. En cuanto a la duración máxima de eventos secos, se puede observar que la estación con la mayor duración de eventos secos es Huacamarcanga, con 44 meses

entre junio de 1989 y febrero de 1993. La estación con la menor duración de eventos secos es Yanacocha, con solo 7 meses entre marzo y octubre de 1970.

Finalmente, la estación con el evento seco de mayor duración más reciente es Recuay, con un evento que comenzó en abril de 2019 y terminó en mayo de 2020. La estación con el evento seco de mayor duración registrado inicialmente fue Querococha, con un evento que comenzó en noviembre de 1967 y terminó en abril de 1969.

Asimismo, se identificaron sequías meteorológicas durante los años 1966, 1968, 1970, 1977, 1978, 1980, 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1992, 1997, 2004; alcanzando categorías entre moderadamente y extremadamente seco en la cuenca del río Santa.

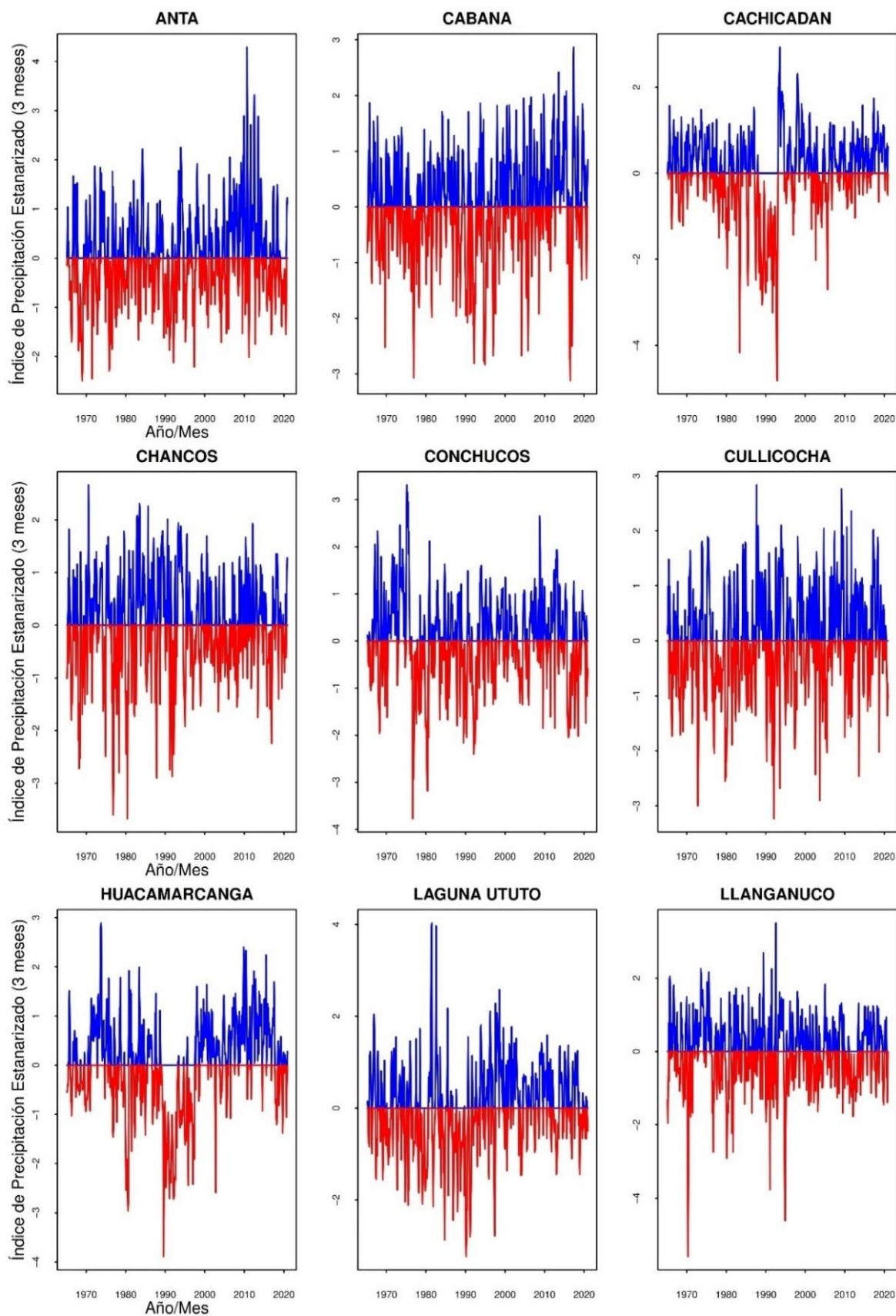
Los años 1966, 1978, 1980, 1990, 1991, 1992 y 1997 destacan por tener una mayor cantidad de eventos de sequía en múltiples estaciones pluviométricas. Esto sugiere que, en estos años, las sequías meteorológicas afectaron de manera generalizada a la cuenca del río Santa.

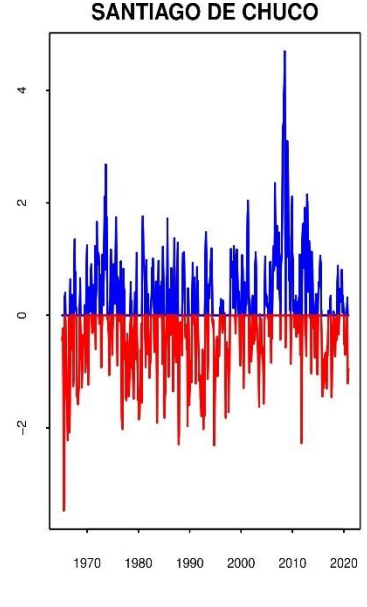
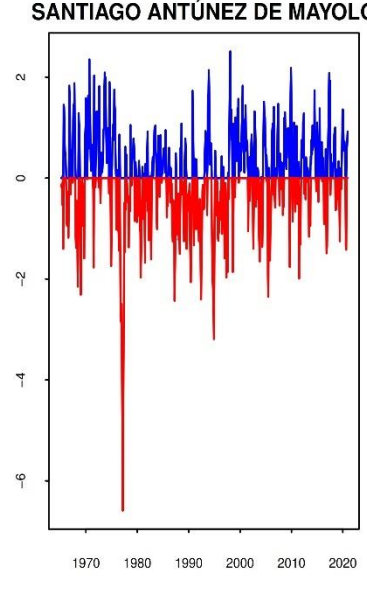
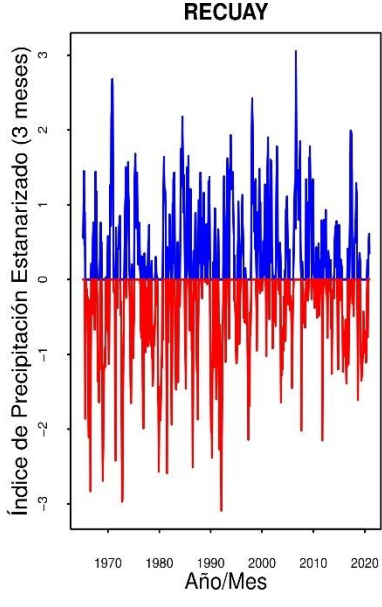
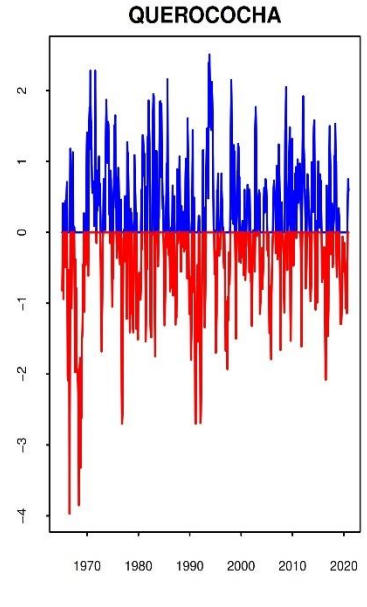
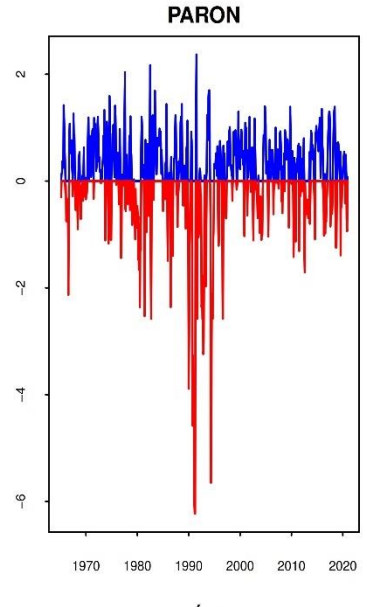
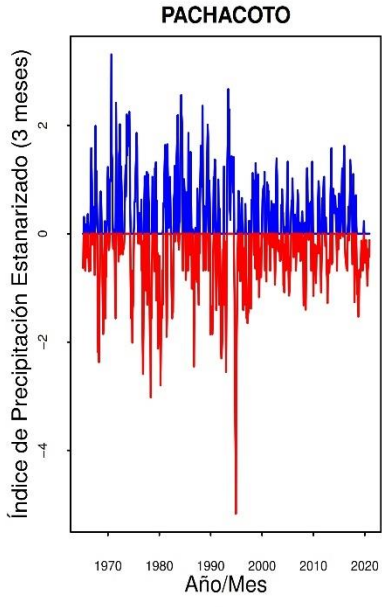
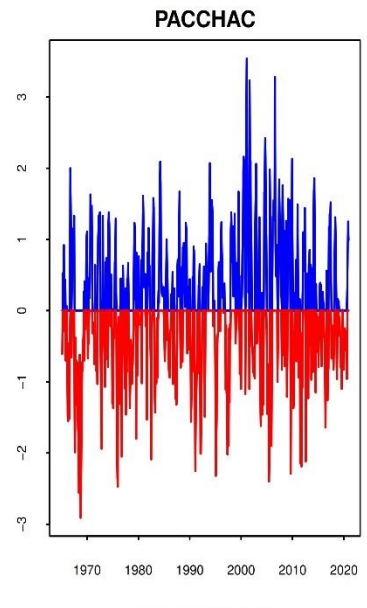
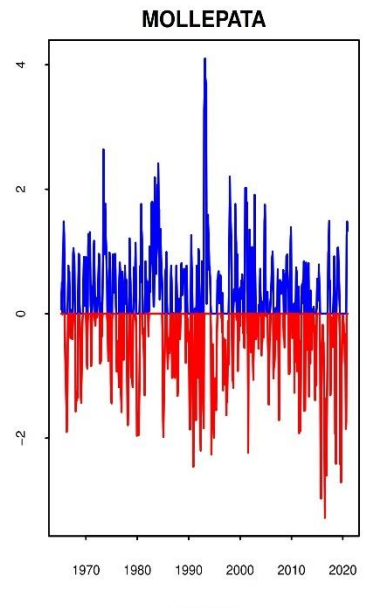
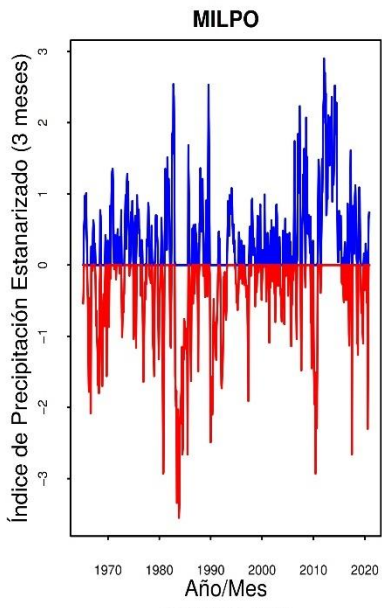
SPI 3 meses

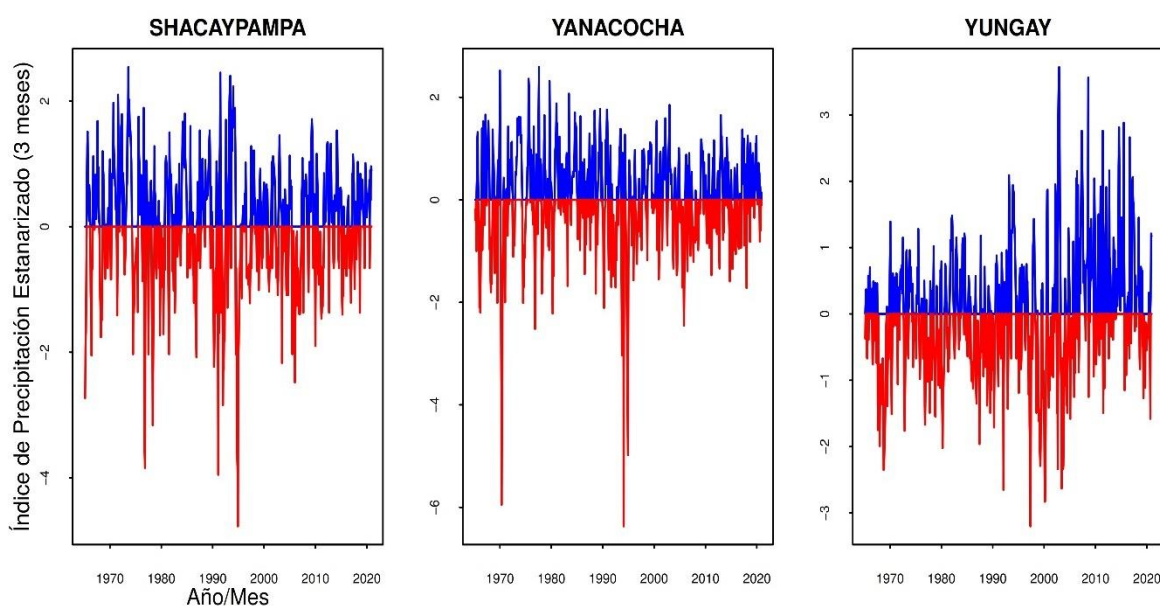
Continuando con el análisis de los índices de precipitación estandarizado, se presentan los resultados del SPI de 3 meses en la Figura 10.

Figura 10

Índices de precipitación estandarizado (SPI 3 meses)







A continuación, en la Tabla 14, se presenta la frecuencia de eventos de sequía para cada estación pluviométrica en función del SPI de 3 meses durante un período de tiempo de 55 años.

Tabla 14

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 3 meses

| Estación pluviométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | ES (%) | SS (%) | MS (%) | CN (%) | H (%) | Total (%) | | | | | | |
| Anta | 9 | 1.34 | 25 | 3.73 | 71 | 10.60 | 449 | 67.01 | 116 | 17.31 | 670 | 100 |
| Cabana | 20 | 2.99 | 31 | 4.63 | 49 | 7.31 | 472 | 70.45 | 98 | 14.63 | 670 | 100 |
| Cachicadán | 30 | 4.48 | 24 | 3.58 | 30 | 4.48 | 506 | 75.52 | 80 | 11.94 | 670 | 100 |
| Chancos | 18 | 2.69 | 32 | 4.78 | 50 | 7.46 | 456 | 68.06 | 114 | 17.01 | 670 | 100 |
| Conchucos | 18 | 2.69 | 35 | 5.22 | 45 | 6.72 | 465 | 69.40 | 107 | 15.97 | 670 | 100 |
| Cullicocha | 17 | 2.54 | 26 | 3.88 | 63 | 9.40 | 441 | 65.82 | 123 | 18.36 | 670 | 100 |
| Huacamarcanga | 30 | 4.48 | 18 | 2.69 | 54 | 8.06 | 465 | 69.40 | 103 | 15.37 | 670 | 100 |
| Laguna Ututo | 20 | 2.99 | 27 | 4.03 | 43 | 6.42 | 476 | 71.04 | 104 | 15.52 | 670 | 100 |
| Llanganuco | 14 | 2.09 | 20 | 2.99 | 59 | 8.81 | 482 | 71.94 | 95 | 14.18 | 670 | 100 |
| Milpo | 21 | 3.13 | 34 | 5.07 | 50 | 7.46 | 480 | 71.64 | 85 | 12.69 | 670 | 100 |
| Mollepata | 12 | 1.79 | 39 | 5.82 | 61 | 9.10 | 477 | 71.19 | 81 | 12.09 | 670 | 100 |
| Pacchac | 18 | 2.69 | 23 | 3.43 | 59 | 8.81 | 454 | 67.76 | 116 | 17.31 | 670 | 100 |
| Pachacoto | 18 | 2.69 | 27 | 4.03 | 50 | 7.46 | 468 | 69.85 | 107 | 15.97 | 670 | 100 |
| Parón | 28 | 4.18 | 5 | 0.75 | 36 | 5.37 | 536 | 80.00 | 65 | 9.70 | 670 | 100 |
| Querococha | 20 | 2.99 | 23 | 3.43 | 61 | 9.10 | 464 | 69.25 | 102 | 15.22 | 670 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|------|----|------|----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| Recuay | 21 | 3.13 | 25 | 3.73 | 61 | 9.10 | 453 | 67.61 | 110 | 16.42 | 670 | 100 |
| Sant. Ant. May. | 17 | 2.54 | 25 | 3.73 | 55 | 8.21 | 478 | 71.34 | 95 | 14.18 | 670 | 100 |
| Sant. de Chuco | 11 | 1.64 | 30 | 4.48 | 62 | 9.25 | 473 | 70.60 | 94 | 14.03 | 670 | 100 |
| Shacaypampa | 23 | 3.43 | 16 | 2.39 | 54 | 8.06 | 479 | 71.49 | 98 | 14.63 | 670 | 100 |
| Yanacocha | 18 | 2.69 | 19 | 2.84 | 42 | 6.27 | 499 | 74.48 | 92 | 13.73 | 670 | 100 |
| Yungay | 16 | 2.39 | 19 | 2.84 | 54 | 8.06 | 488 | 72.84 | 93 | 13.88 | 670 | 100 |

Los resultados de la Tabla 14, indican que la mayoría de las estaciones presentan un porcentaje alto de eventos clasificados como "casi normal" lo que indica que, en la cuenca del río Santa, las condiciones de precipitación tienden a ser estables en el período de 3 meses analizado.

Se observa que la estación con la mayor frecuencia de eventos extremadamente secos (ES) es Cachicadán con un 4.48%, seguida por Huacamarcanga y Parón con 4.48% y 4.18% respectivamente. La estación con la mayor frecuencia de eventos severamente secos (SS) es Mollepata con 5.82%, seguida por Conchucos con un 5.22%, Para la estación con la mayor frecuencia de eventos moderadamente secos (MS) es Anta con un 10.60%, seguida por Cullicocha con un 9.40%. Por otro lado, las estaciones con la mayor frecuencia de eventos húmedos (H) son Cullicocha con un 18.36% y Pacchac con un 17.31%. Por otro lado, las estaciones con menores eventos de sequía (considerando la suma de ES, SS y MS) son Cachicadán, Yanacocha y Parón.

Por otro lado, la caracterización de la intensidad y duración de eventos de sequías máximos para la escala temporal de 3 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15*Características de las sequías meteorológicas – SPI 3 meses*

| Estación pluviométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| Anta | 01/01/1968 | 01/06/1969 | 17 | -2.49 | 01/01/1969 |
| Cabana | 01/10/1976 | 01/11/1977 | 13 | -3.12 | 01/07/2016 |
| Cachicadán | 01/04/1988 | 01/03/1993 | 59 | -4.82 | 01/12/1992 |
| Chancos | 01/10/2015 | 01/03/2017 | 17 | -3.67 | 01/06/1980 |
| Conchucos | 01/10/2015 | 01/04/2017 | 18 | -3.77 | 01/09/1976 |
| Cullicocho | 01/08/1985 | 01/09/1986 | 13 | -3.23 | 01/02/1992 |
| Huacamarcanga | 01/08/1989 | 01/04/1993 | 44 | -3.89 | 01/08/1989 |
| Laguna Ututo | 01/12/1987 | 01/10/1989 | 22 | -3.23 | 01/03/1990 |
| Llanganuco | 01/03/2011 | 01/05/2013 | 26 | -5.59 | 01/05/1970 |
| Milpo | 01/02/1983 | 01/09/1985 | 31 | -3.55 | 01/11/1983 |
| Mollepata | 01/09/2015 | 01/02/2017 | 17 | -3.28 | 01/07/2016 |
| Pacchac | 01/08/1967 | 01/06/1969 | 22 | -2.91 | 01/10/1968 |
| Pachacoto | 01/07/2018 | 01/11/2019 | 16 | -5.17 | 01/12/1994 |
| Parón | 01/08/1979 | 01/10/1980 | 14 | -6.23 | 01/04/1991 |
| Querococha | 01/09/1967 | 01/06/1969 | 21 | -3.97 | 01/08/1966 |
| Recuay | 01/05/2019 | 01/07/2020 | 14 | -3.09 | 01/02/1992 |
| Sant. Ant. May. | 01/11/1991 | 01/02/1993 | 15 | -6.59 | 01/03/1977 |
| Sant. de Chuco | 01/10/2015 | 01/01/2017 | 15 | -3.47 | 01/07/1965 |
| Shacaypampa | 01/07/2005 | 01/05/2007 | 22 | -4.77 | 01/12/1994 |
| Yanacocha | 01/12/1991 | 01/11/1992 | 11 | -6.37 | 01/02/1994 |
| Yungay | 01/09/1967 | 01/06/1969 | 21 | -3.20 | 01/05/1997 |

De la Tabla 15, las estaciones con la mayor intensidad de sequía fue Santiago Antúnez de Mayolo con un valor de -6.59 registrado en marzo de 1977, y la estación Yanacocha con -6.37 ocurrido en febrero de 1994. La estación con la menor intensidad de sequía es Anta, con un valor de -2.49 registrado en enero de 1959.

En cuanto a la duración máxima de eventos secos, se puede observar que la estación con la mayor duración de eventos secos es Cachicadán, con 59 meses

entre abril de 1988 y marzo de 1993. La estación con la menor duración de eventos secos es Yanacocha, con solo 11 meses desde diciembre de 1991 hasta noviembre de 1992.

Finalmente, la estación con el evento seco de mayor duración más reciente es Recuay, con un evento que comenzó en mayo de 2019 y terminó en julio de 2020. La estación con el evento seco de mayor duración registrado inicialmente fue Querococha, con un evento que comenzó en septiembre de 1967 y terminó en junio de 1969.

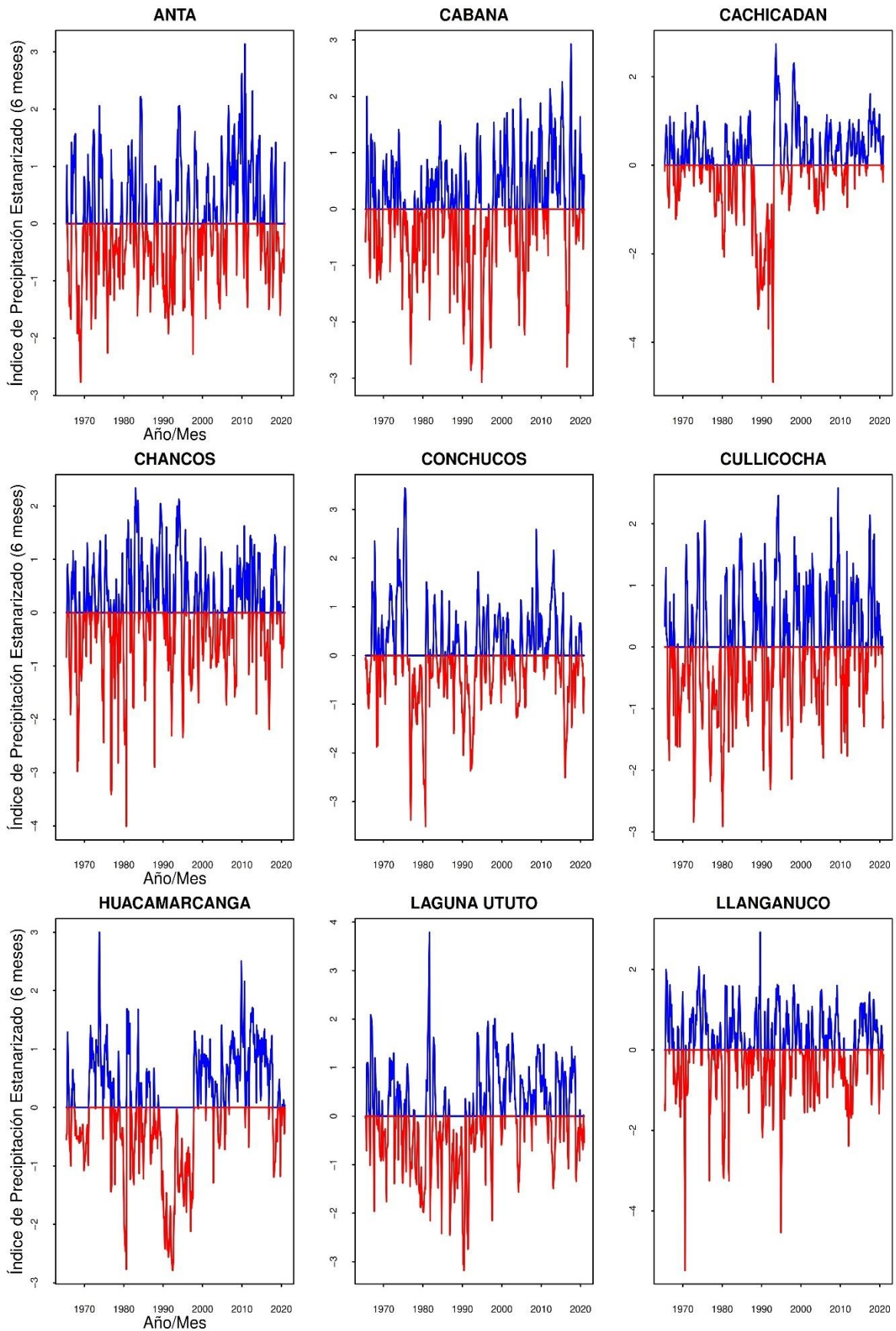
Es importante destacar que, aunque una estación no tenga el evento de sequía más intenso o prolongado, puede tener una frecuencia mayor de eventos extremadamente secos en comparación con otras estaciones. Por ejemplo, la estación Cachicadán tiene la mayor frecuencia de eventos extremadamente secos en la escala de SPI de 3 meses, a pesar de no tener la intensidad o duración máxima.

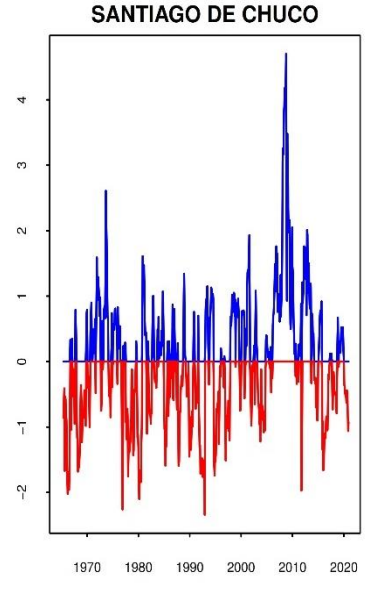
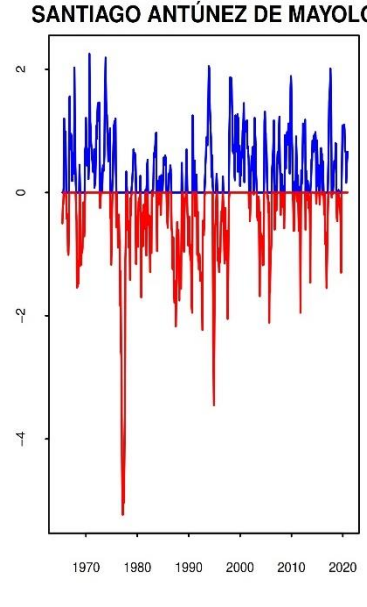
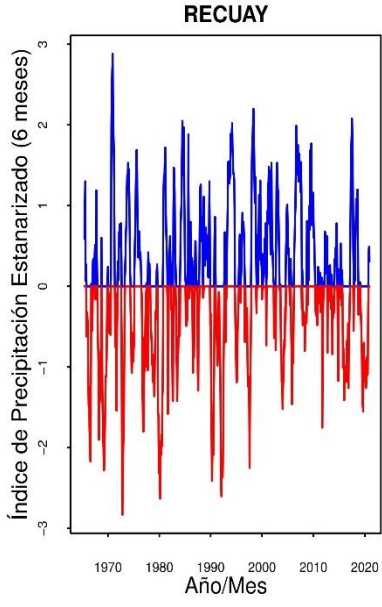
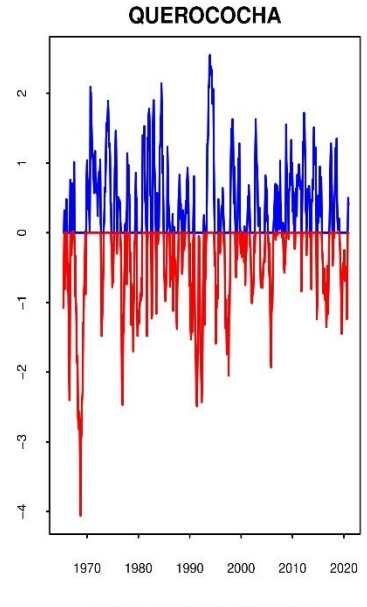
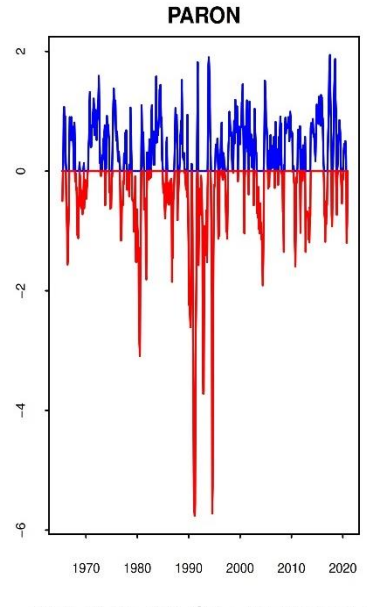
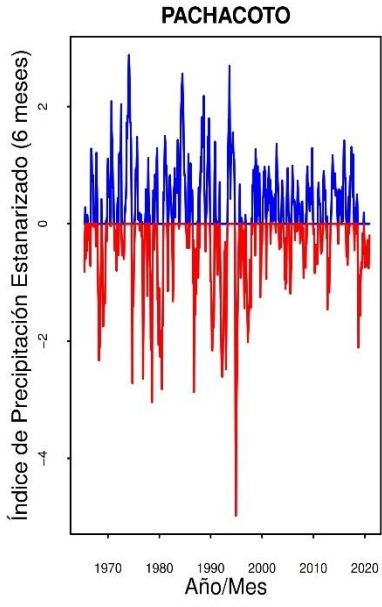
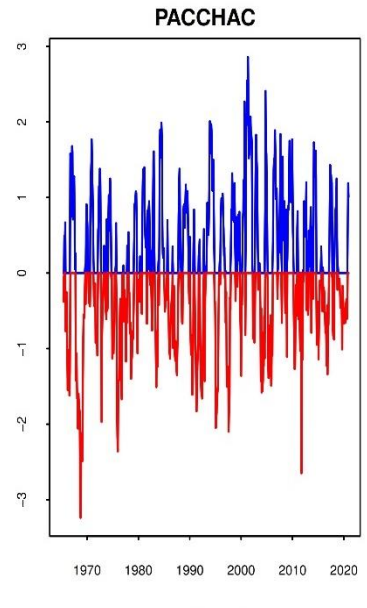
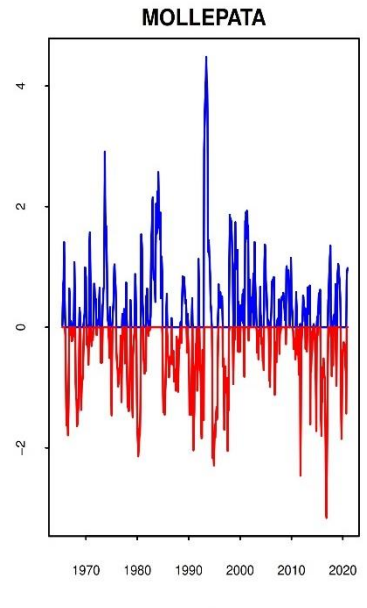
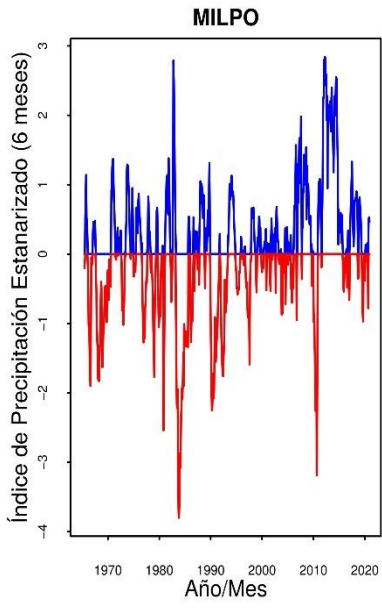
SPI 6 meses

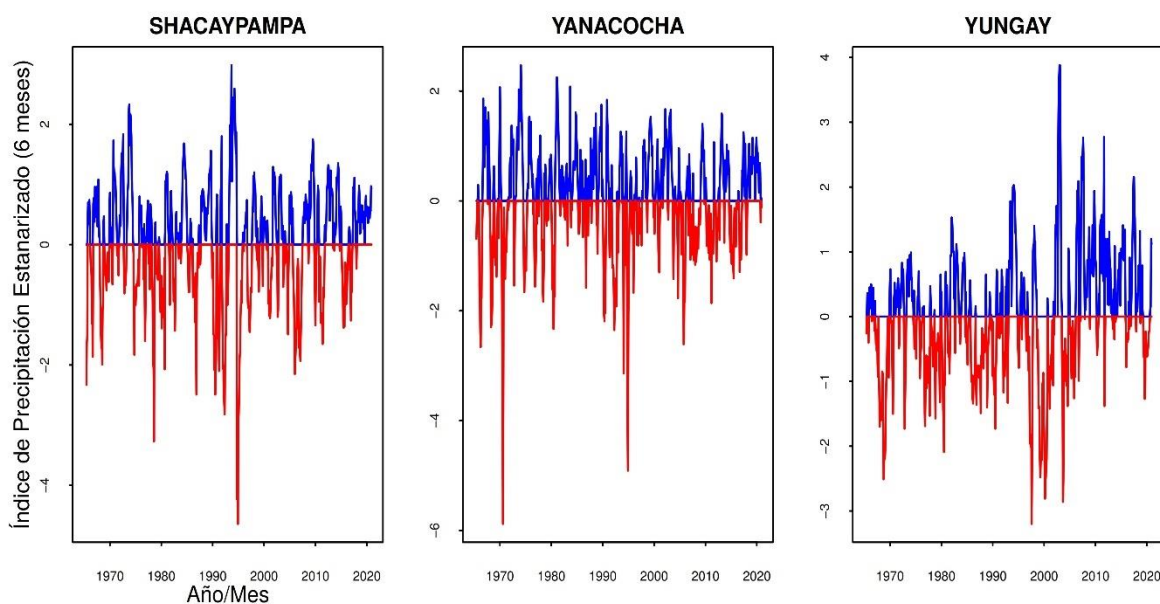
A continuación, se presentan los resultados en forma gráfica del SPI de 6 meses en la Figura 11.

Figura 11

Índices de precipitación estandarizado (SPI 6 meses)







A continuación, la Tabla 16 presenta la frecuencia de eventos de sequía para cada estación pluviométrica en función del SPI de 6 meses durante un periodo de tiempo de 55 años.

Tabla 16

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 6 meses

| Estación pluviométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | ES (%) | SS (%) | MS (%) | CN (%) | H (%) | Total (%) | | | | | | |
| Anta | 8 | 1.20 | 29 | 4.35 | 74 | 11.09 | 429 | 64.32 | 127 | 19.04 | 667 | 100 |
| Cabana | 29 | 4.35 | 27 | 4.05 | 47 | 7.05 | 476 | 71.36 | 88 | 13.19 | 667 | 100 |
| Cachicadán | 33 | 4.95 | 22 | 3.30 | 33 | 4.95 | 514 | 77.06 | 65 | 9.75 | 667 | 100 |
| Chancos | 23 | 3.45 | 27 | 4.05 | 52 | 7.80 | 465 | 69.72 | 100 | 14.99 | 667 | 100 |
| Conchucos | 21 | 3.15 | 24 | 3.60 | 45 | 6.75 | 481 | 72.11 | 96 | 14.39 | 667 | 100 |
| Cullicocha | 18 | 2.70 | 28 | 4.20 | 64 | 9.60 | 436 | 65.37 | 121 | 18.14 | 667 | 100 |
| Huacamarcanga | 30 | 4.50 | 24 | 3.60 | 51 | 7.65 | 460 | 68.97 | 102 | 15.29 | 667 | 100 |
| Laguna Ututo | 19 | 2.85 | 23 | 3.45 | 65 | 9.75 | 451 | 67.62 | 109 | 16.34 | 667 | 100 |
| Llanganuco | 17 | 2.55 | 27 | 4.05 | 53 | 7.95 | 471 | 70.61 | 99 | 14.84 | 667 | 100 |
| Milpo | 20 | 3.00 | 26 | 3.90 | 49 | 7.35 | 489 | 73.31 | 83 | 12.44 | 667 | 100 |
| Mollepata | 12 | 1.80 | 28 | 4.20 | 57 | 8.55 | 487 | 73.01 | 83 | 12.44 | 667 | 100 |
| Pacchac | 12 | 1.80 | 31 | 4.65 | 67 | 10.04 | 438 | 65.67 | 119 | 17.84 | 667 | 100 |
| Pachacoto | 28 | 4.20 | 23 | 3.45 | 45 | 6.75 | 490 | 73.46 | 81 | 12.14 | 667 | 100 |
| Parón | 23 | 3.45 | 15 | 2.25 | 36 | 5.40 | 531 | 79.61 | 62 | 9.30 | 667 | 100 |
| Querococha | 23 | 3.45 | 20 | 3.00 | 56 | 8.40 | 468 | 70.16 | 100 | 14.99 | 667 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|------|----|------|----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| Recuay | 23 | 3.45 | 23 | 3.45 | 65 | 9.75 | 444 | 66.57 | 112 | 16.79 | 667 | 100 |
| Sant. Ant. May. | 18 | 2.70 | 17 | 2.55 | 54 | 8.10 | 492 | 73.76 | 86 | 12.89 | 667 | 100 |
| Sant. de Chuco | 4 | 0.60 | 36 | 5.40 | 57 | 8.55 | 485 | 72.71 | 85 | 12.74 | 667 | 100 |
| Shacaypampa | 22 | 3.30 | 26 | 3.90 | 49 | 7.35 | 482 | 72.26 | 88 | 13.19 | 667 | 100 |
| Yanacocha | 23 | 3.45 | 24 | 3.60 | 45 | 6.75 | 477 | 71.51 | 98 | 14.69 | 667 | 100 |
| Yungay | 23 | 3.45 | 17 | 2.55 | 47 | 7.05 | 493 | 73.91 | 87 | 13.04 | 667 | 100 |

El análisis de la Tabla 16, indica que la mayoría de las estaciones presentan un porcentaje alto de eventos clasificados como "casi normal", lo que sugiere que las condiciones de precipitación en la cuenca del río Santa tienden a ser estables en un período de 6 meses.

La estación con la mayor frecuencia de eventos extremadamente secos (ES) es Cachicadán con un 4.95% seguida por Huacamarcanga y Cabana con 4.50% y 4.35% respectivamente, mientras que la estación con la menor frecuencia es Santiago de Chuco con un 0.60%.

Luego la estación con la mayor frecuencia de eventos severamente secos (SS) es Santiago de Chuco con un 5.40%, seguida de Pacchac con 4.65%. La estación con la menor frecuencia es Parón con un 2.25%.

La estación con la mayor frecuencia de eventos moderadamente secos (MS) es Anta con un 11.09%, seguida por Pacchac con 10.04%. La estación con la menor frecuencia es Cachicadán con un 4.95%.

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequía máximos para la escala temporal de 6 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17*Características de las sequías meteorológicas – SPI 6 meses*

| Estación pluviométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| Anta | 01/02/1968 | 01/11/1969 | 21 | -2.77 | 01/02/1969 |
| Cabana | 01/10/1994 | 01/09/1996 | 23 | -3.07 | 01/12/1994 |
| Cachicadán | 01/08/1987 | 01/03/1993 | 67 | -4.90 | 01/12/1992 |
| Chancos | 01/01/2016 | 01/05/2017 | 16 | -4.01 | 01/09/1980 |
| Conchucos | 01/09/1976 | 01/10/1980 | 49 | -3.51 | 01/09/1980 |
| Cullicocho | 01/10/1976 | 01/08/1979 | 34 | -2.91 | 01/03/1980 |
| Huacamarcanga | 01/08/1989 | 01/11/1997 | 99 | -2.79 | 01/06/1992 |
| Laguna Ututo | 01/10/1986 | 01/10/1990 | 48 | -3.18 | 01/07/1990 |
| Llanganuco | 01/06/2011 | 01/06/2013 | 24 | -5.48 | 01/08/1970 |
| Milpo | 01/12/1967 | 01/08/1970 | 32 | -3.80 | 01/11/1983 |
| Mollepata | 01/10/2015 | 01/03/2017 | 17 | -3.16 | 01/11/2016 |
| Pacchac | 01/11/1967 | 01/09/1969 | 22 | -3.24 | 01/10/1968 |
| Pachacoto | 01/12/1991 | 01/05/1993 | 17 | -4.98 | 01/12/1994 |
| Parón | 01/12/1991 | 01/10/1993 | 22 | -5.76 | 01/03/1991 |
| Querococha | 01/01/1991 | 01/10/1992 | 21 | -4.06 | 01/10/1968 |
| Recuay | 01/10/2015 | 01/03/2017 | 17 | -2.83 | 01/11/1972 |
| Sant. Ant. May. | 01/09/1991 | 01/03/1993 | 18 | -5.23 | 01/03/1977 |
| Sant. de Chuco | 01/10/1977 | 01/08/1979 | 22 | -2.34 | 01/12/1992 |
| Shacaypampa | 01/12/2005 | 01/08/2007 | 20 | -4.64 | 01/12/1994 |
| Yanacocha | 01/02/2015 | 01/06/2016 | 16 | -5.88 | 01/10/1970 |
| Yungay | 01/12/1967 | 01/12/1969 | 24 | -3.20 | 01/08/1997 |

De la Tabla 17, la estación con la mayor intensidad máxima de eventos secos fue Yanacocha con -5.88, registrado en 01/10/1970. La estación con la menor intensidad máxima de eventos secos es Santiago de Chuco con -2.34, registrado en 01/12/1992.

En cuanto a la duración máxima de eventos secos, la estación con la duración máxima más larga de eventos secos es Huacamarcanga con 99 meses, desde 01/08/1989 hasta 01/11/1997. La estación con la duración máxima más corta de eventos secos es Chancos y Yungay, ambos con 16 meses.

Por otro lado, la fecha de registro de la intensidad máxima para las estaciones muestra una intensidad máxima de eventos secos en los años 1991 y 1992, como Cachicadan, Chancos, Huacamarcanga, Mollepata, Parón, Querococha, Santiago Antúnez de Mayolo, Santiago de Chuco, Shacaypampa, y Yungay. Esto podría indicar una sequía generalizada en la cuenca del río Santa durante ese período.

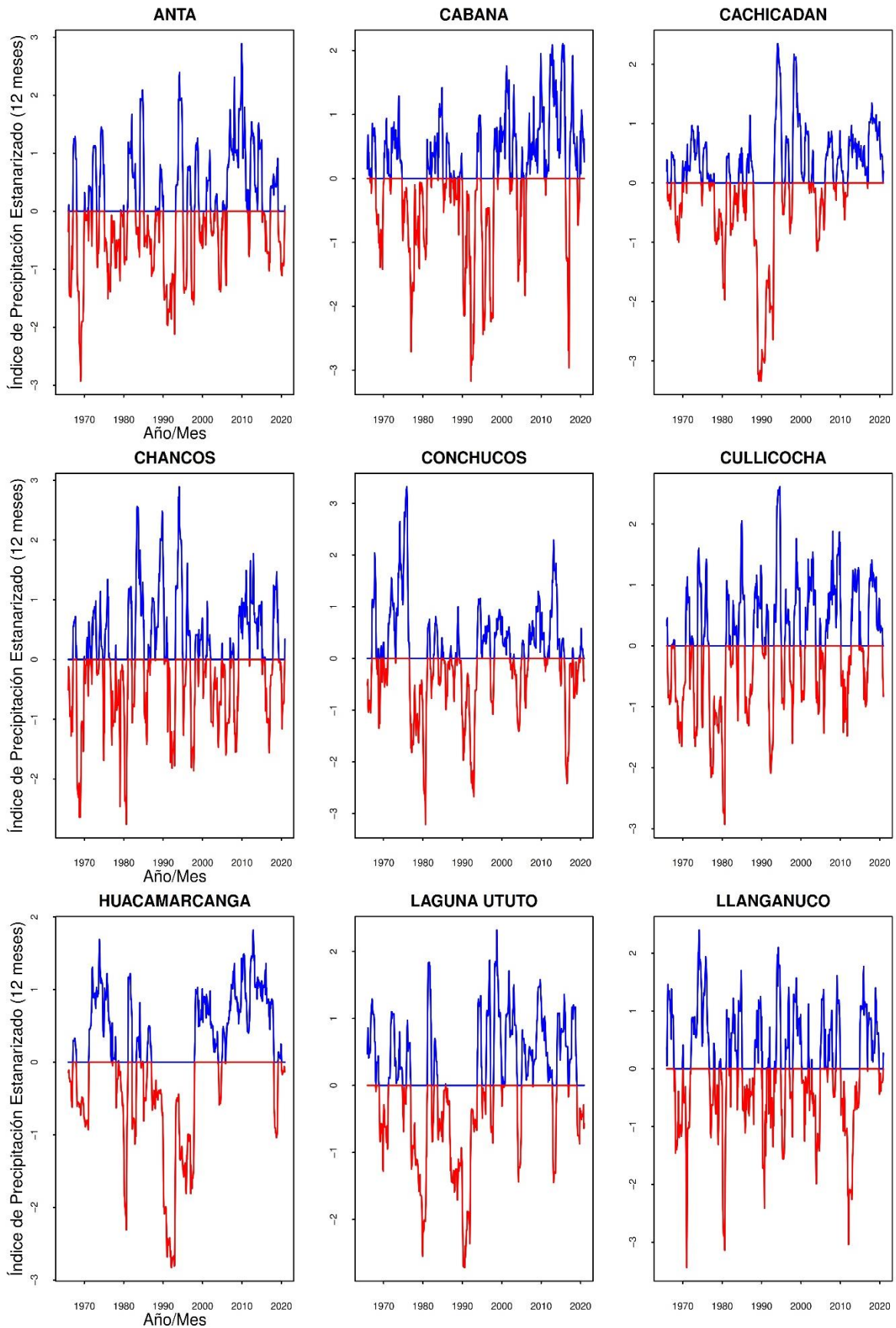
Además, se puede observar que los eventos de sequía máximos en cuanto a intensidad y duración (medidos por el valor máximo de la intensidad y la duración máxima en meses) se registraron en diferentes años y en diferentes estaciones. Por ejemplo, el evento de sequía máxima en términos de intensidad (-5.76) y duración (22 meses) ocurrió en la estación Parón entre diciembre de 1991 y octubre de 1993. Otro ejemplo es la estación Llanganuco, donde se registró un evento de sequía máxima en términos de intensidad (-5.48) y duración (24 meses) entre junio de 2011 y junio de 2013. En general, se puede decir que la intensidad y duración de los eventos de sequía varían ampliamente entre estaciones y a lo largo del tiempo.

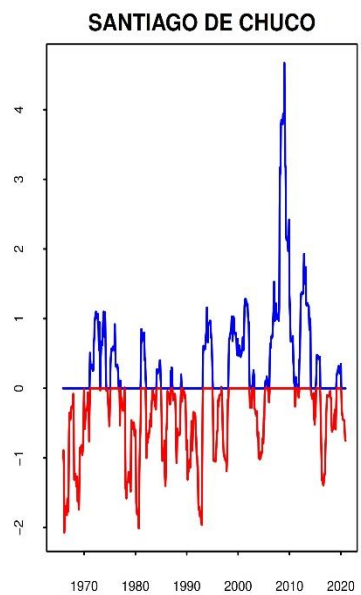
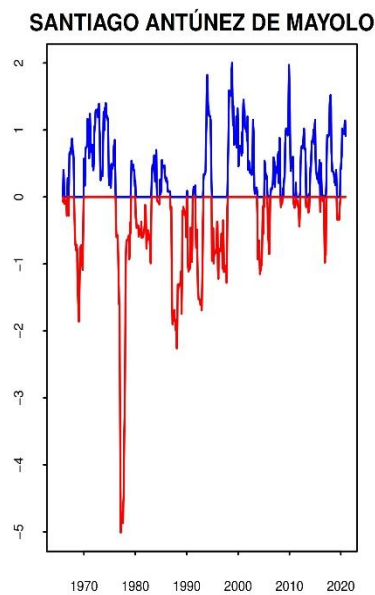
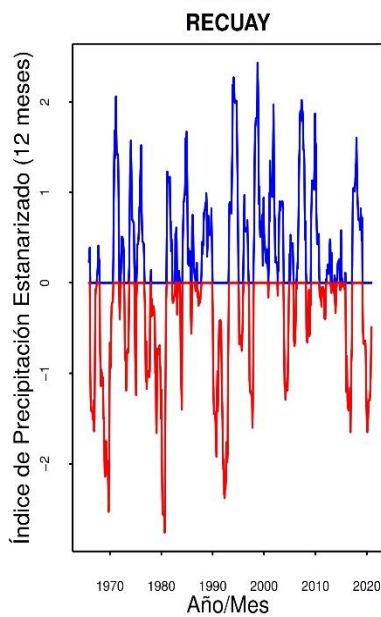
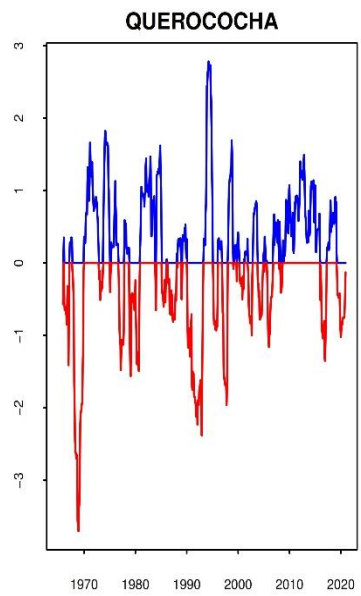
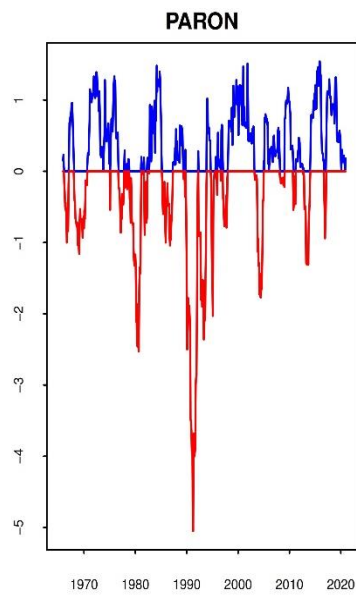
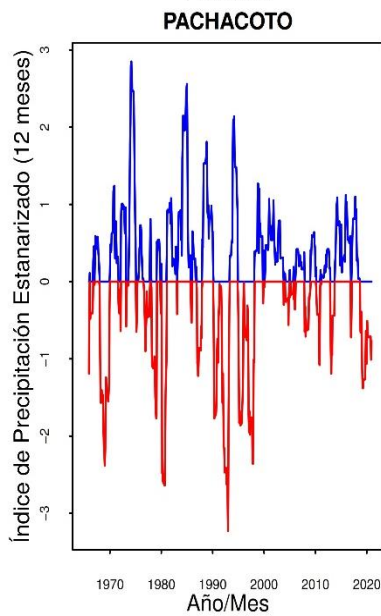
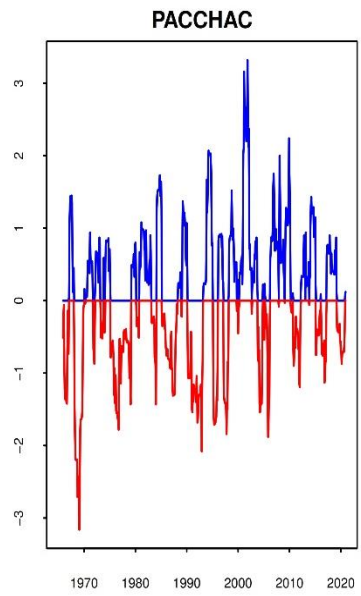
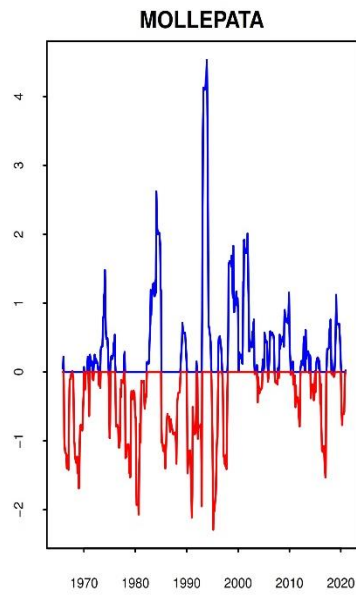
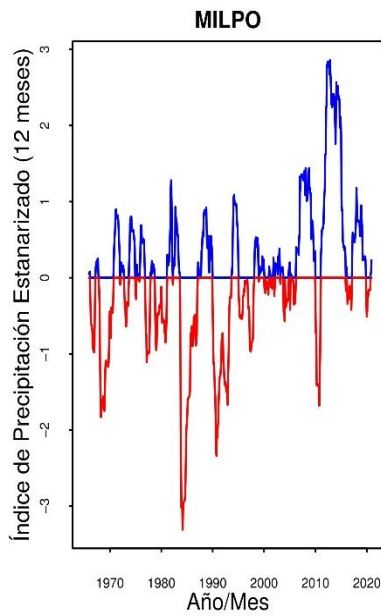
SPI 12 meses

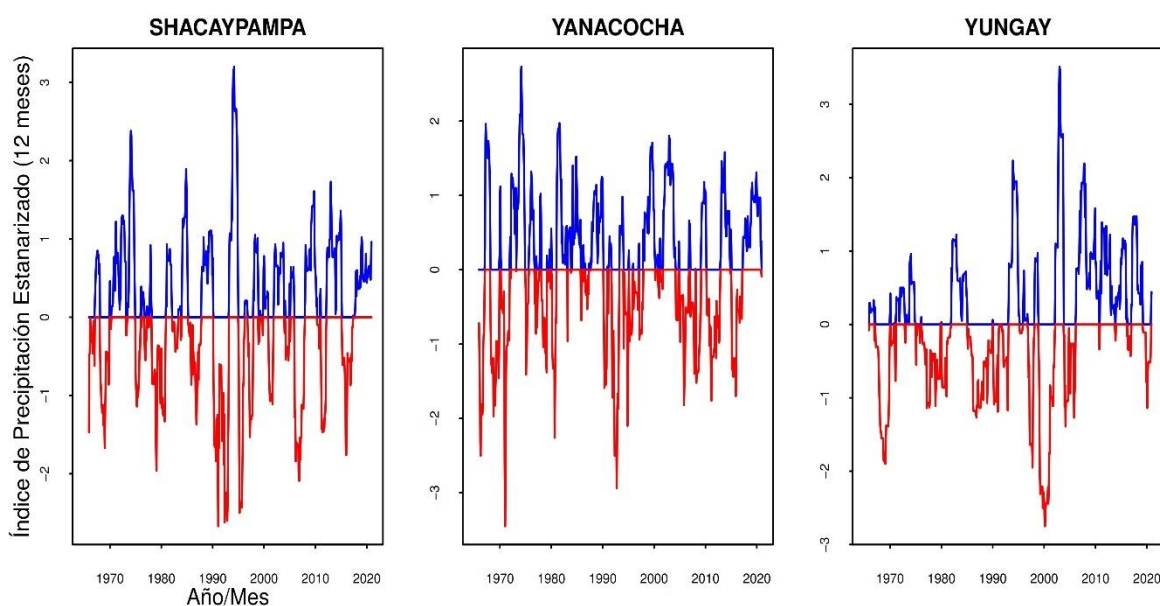
Prosiguiendo con el análisis de los índices de precipitación estandarizado, la gráfica del SPI de 12 meses se muestra en la Figura 12.

Figura 12

Índices de precipitación estandarizado (SPI 12 meses)







La Tabla 18, presenta la frecuencia de eventos de sequía en función del SPI de 12 meses durante un período de tiempo de 55 años.

Tabla 18

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 12 meses

| Estación pluviométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | ES (%) | SS (%) | MS (%) | CN (%) | H (%) | Total (%) | | | | | | |
| Anta | 8 | 1.21 | 27 | 4.08 | 76 | 11.50 | 421 | 63.69 | 129 | 19.52 | 661 | 100 |
| Cabana | 38 | 5.75 | 20 | 3.03 | 54 | 8.17 | 475 | 71.86 | 74 | 11.20 | 661 | 100 |
| Cachicadán | 38 | 5.75 | 17 | 2.57 | 16 | 2.42 | 525 | 79.43 | 65 | 9.83 | 661 | 100 |
| Chancos | 18 | 2.72 | 27 | 4.08 | 74 | 11.20 | 449 | 67.93 | 93 | 14.07 | 661 | 100 |
| Conchucos | 25 | 3.78 | 24 | 3.63 | 44 | 6.66 | 482 | 72.92 | 86 | 13.01 | 661 | 100 |
| Cullicocha | 16 | 2.42 | 21 | 3.18 | 72 | 10.89 | 454 | 68.68 | 98 | 14.83 | 661 | 100 |
| Huacamarcanga | 37 | 5.60 | 22 | 3.33 | 37 | 5.60 | 463 | 70.05 | 102 | 15.43 | 661 | 100 |
| Laguna Ututo | 28 | 4.24 | 22 | 3.33 | 69 | 10.44 | 419 | 63.39 | 123 | 18.61 | 661 | 100 |
| Llanganuco | 25 | 3.78 | 17 | 2.57 | 61 | 9.23 | 437 | 66.11 | 121 | 18.31 | 661 | 100 |
| Milpo | 17 | 2.57 | 29 | 4.39 | 41 | 6.20 | 500 | 75.64 | 74 | 11.20 | 661 | 100 |
| Mollepata | 5 | 0.76 | 20 | 3.03 | 82 | 12.41 | 479 | 72.47 | 75 | 11.35 | 661 | 100 |
| Pacchac | 12 | 1.82 | 30 | 4.54 | 70 | 10.59 | 462 | 69.89 | 87 | 13.16 | 661 | 100 |
| Pachacoto | 25 | 3.78 | 37 | 5.60 | 49 | 7.41 | 485 | 73.37 | 65 | 9.834 | 661 | 100 |
| Parón | 32 | 4.84 | 17 | 2.57 | 32 | 4.84 | 503 | 76.10 | 77 | 11.65 | 661 | 100 |
| Querococha | 20 | 3.03 | 34 | 5.14 | 36 | 5.45 | 479 | 72.47 | 92 | 13.92 | 661 | 100 |
| Recuay | 20 | 3.03 | 28 | 4.24 | 72 | 10.89 | 443 | 67.02 | 98 | 14.83 | 661 | 100 |
| Sant. Ant. May. | 15 | 2.27 | 26 | 3.93 | 43 | 6.51 | 491 | 74.28 | 86 | 13.01 | 661 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----|------|----|------|----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| Sant. de Chuco | 2 | 0.30 | 29 | 4.39 | 69 | 10.44 | 479 | 72.47 | 82 | 12.41 | 661 | 100 |
| Shacaypampa | 19 | 2.87 | 30 | 4.54 | 66 | 9.98 | 468 | 70.80 | 78 | 11.80 | 661 | 100 |
| Yanacocha | 13 | 1.97 | 27 | 4.08 | 73 | 11.04 | 434 | 65.66 | 114 | 17.25 | 661 | 100 |
| Yungay | 22 | 3.33 | 20 | 3.03 | 63 | 9.53 | 463 | 70.05 | 93 | 14.07 | 661 | 100 |

Del análisis de la Tabla 18, tenemos que la estación con el mayor porcentaje de eventos extremadamente secos es Cabana y Cachicadán, ambos con un 5.75% y Huacamarcanga con 5.60%. Por otro lado, la estación con el menor porcentaje de eventos extremadamente secos es Santiago de Chuco con un 0.30%.

En cuanto a los eventos severamente secos, la estación con el mayor porcentaje de eventos severamente secos es Pachacoto con un 5.60%. En contraste, la estación con el menor porcentaje de eventos severamente secos es Cachicadán y Llanganuco, ambos con un 2.57%.

Para los eventos moderadamente secos, la estación con el mayor porcentaje de eventos moderadamente secos es Mollepata con un 12.41%. Por otro lado, la estación con el menor porcentaje de eventos moderadamente secos es Cachicadán con un 2.42%.

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequía máximos para la escala temporal de 12 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 19

Características de las sequías meteorológicas – SPI 12 meses

| Estación pluviométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| Anta | 01/11/1975 | 01/04/1979 | 41 | -2.93 | 01/02/1969 |
| Cabana | 01/05/1976 | 01/02/1981 | 57 | -3.17 | 01/03/1992 |
| Cachicadán | 01/03/1988 | 01/04/1993 | 61 | -3.34 | 01/12/1989 |
| Chancos | 01/03/2002 | 01/12/2004 | 33 | -2.76 | 01/09/1980 |
| Conchucos | 01/11/1976 | 01/03/1981 | 52 | -3.21 | 01/09/1980 |
| Cullicocha | 01/11/1976 | 01/01/1981 | 50 | -2.93 | 01/09/1980 |

| | | | | | |
|-----------------|------------|------------|----|-------|------------|
| Huacamarca | 01/01/1990 | 01/01/1998 | 96 | -2.83 | 01/02/1992 |
| Laguna Ututo | 01/01/1987 | 01/11/1993 | 82 | -2.72 | 01/08/1990 |
| Llanganuco | 01/10/2010 | 01/12/2014 | 50 | -3.44 | 01/01/1971 |
| Milpo | 01/03/1990 | 01/10/1993 | 43 | -3.31 | 01/03/1984 |
| Mollepata | 01/02/1978 | 01/04/1982 | 50 | -2.29 | 01/03/1995 |
| Pacchac | 01/11/1975 | 01/04/1979 | 41 | -3.16 | 01/02/1969 |
| Pachacoto | 01/04/1990 | 01/05/1993 | 37 | -3.23 | 01/01/1993 |
| Parón | 01/01/1990 | 01/04/1992 | 27 | -5.05 | 01/04/1991 |
| Querococha | 01/04/1990 | 01/04/1993 | 36 | -3.70 | 01/12/1968 |
| Recuay | 01/03/1990 | 01/03/1993 | 36 | -2.76 | 01/09/1980 |
| Sant. Ant. May. | 01/02/1987 | 01/01/1990 | 35 | -5.01 | 01/03/1977 |
| Sant. de Chuco | 01/03/1990 | 01/03/1993 | 36 | -2.07 | 01/03/1966 |
| Shacaypampa | 01/04/1990 | 01/03/1993 | 35 | -2.67 | 01/02/1991 |
| Yanacocha | 01/10/2010 | 01/12/2012 | 26 | -3.45 | 01/01/1971 |
| Yungay | 01/03/1986 | 01/01/1990 | 46 | -2.75 | 01/03/2000 |

Según lo obtenido en la Tabla 19, la estación con la mayor intensidad máxima de períodos secos es Parón con -5.05 ocurrido en marzo de 1991, seguida de Santiago Antúnez de Mayolo con -5.01 registrado en marzo de 1977. Por otro lado, la estación con la menor intensidad máxima de períodos secos es Santiago de Chuco con -2.07 ocurrido en marzo de 1966.

La estación con la mayor duración máxima de períodos secos es Huacamarca con 96 meses entre enero de 1990 y enero de 1998, mientras que la estación con la menor duración máxima de períodos secos es Yanacocha con 26 meses desde octubre de 1986 hasta enero de 1990.

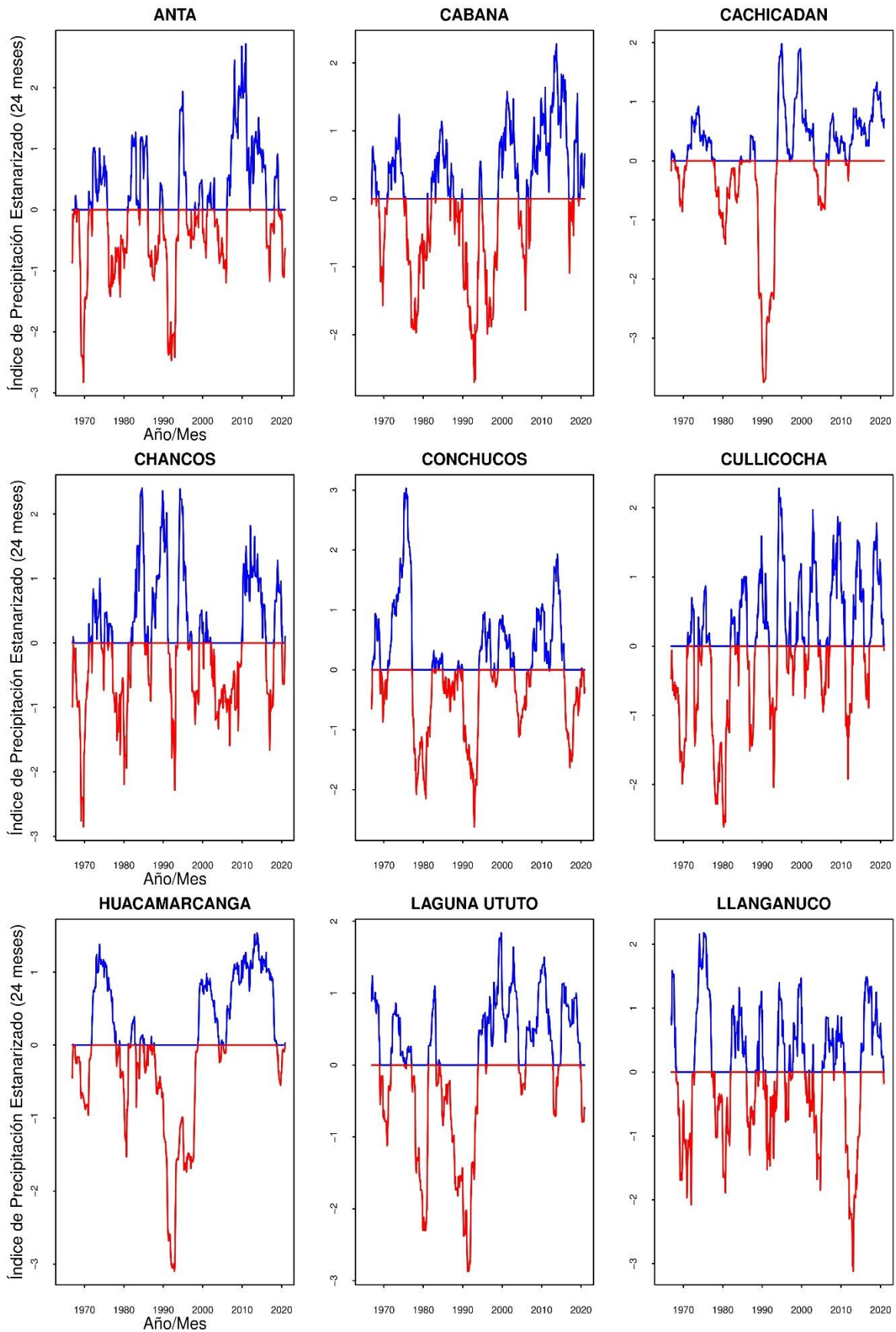
Por otro lado, la estación con el evento seco de mayor duración más reciente es Llanganuco, con un evento que comenzó en octubre de 2010 y terminó en diciembre de 2014.

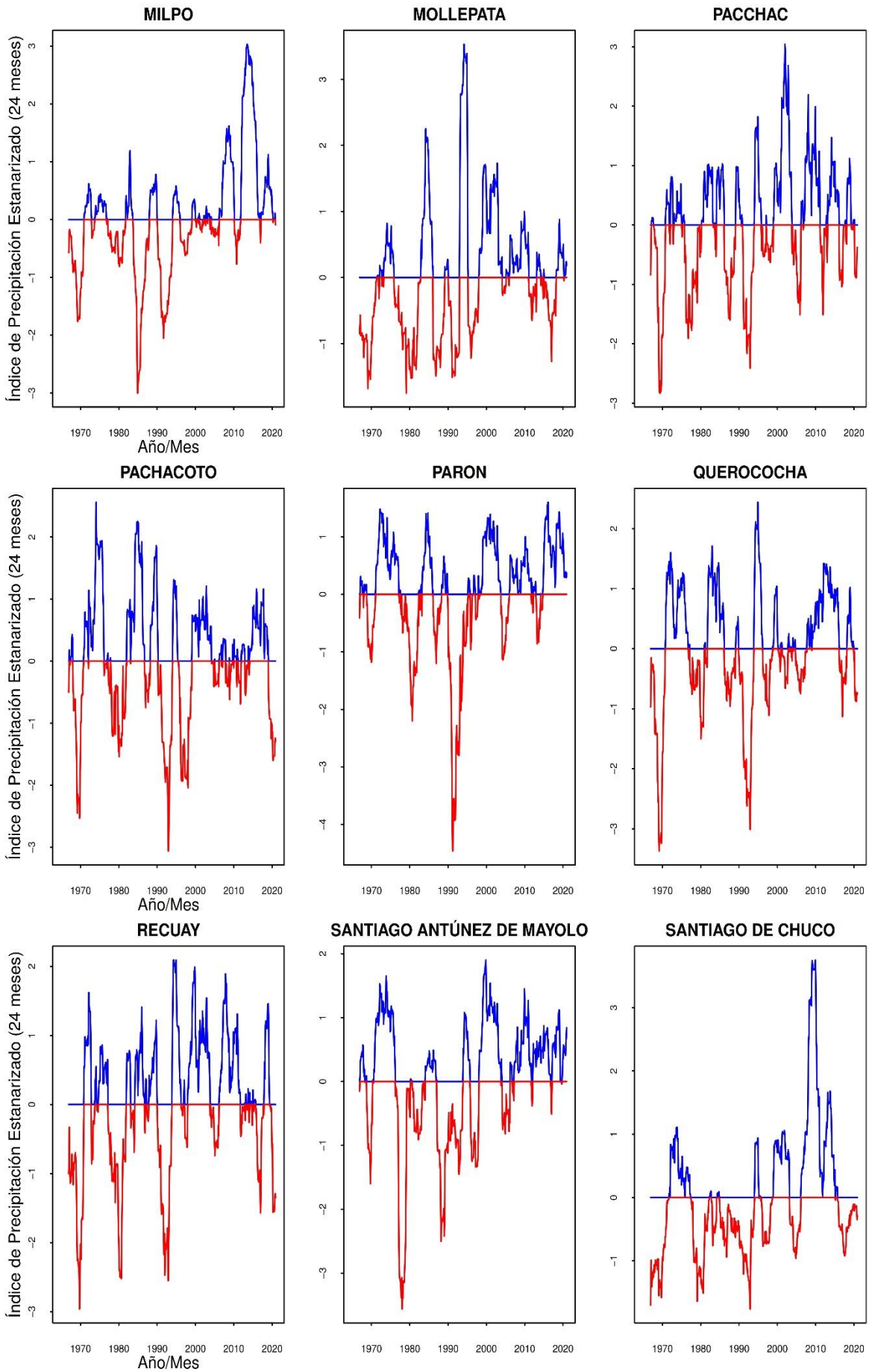
SPI 24 meses

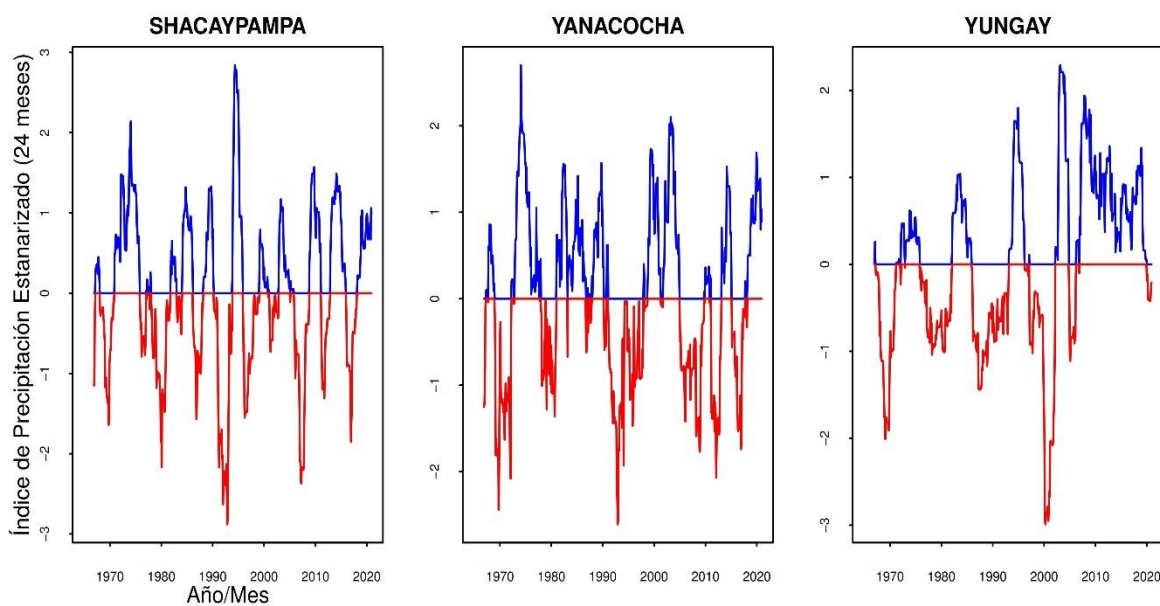
En cuanto al análisis del SPI de 24 meses se muestran en la Figura 13.

Figura 13

Índices de precipitación estandarizado (SPI 24 meses)







En la Tabla 20, se puede observar la frecuencia de los eventos de sequías para cada estación pluviométrica en función de la escala de tiempo de 24 meses.

Tabla 20

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SPI 24 meses

| Estación pluviométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | ES (%) | SS (%) | MS (%) | CN (%) | H (%) | TOTAL (%) | | | | | | |
| Anta | 31 | 4.78 | 7 | 1.08 | 48 | 7.40 | 447 | 68.88 | 116 | 17.87 | 649 | 100 |
| Cabana | 12 | 1.85 | 60 | 9.24 | 42 | 6.47 | 438 | 67.49 | 97 | 14.95 | 649 | 100 |
| Cachicadán | 47 | 7.24 | 2 | 0.31 | 13 | 2.00 | 524 | 80.74 | 63 | 9.71 | 649 | 100 |
| Chancos | 13 | 2.00 | 18 | 2.77 | 58 | 8.94 | 436 | 67.18 | 124 | 19.11 | 649 | 100 |
| Conchucos | 10 | 1.54 | 36 | 5.55 | 66 | 10.17 | 452 | 69.65 | 85 | 13.10 | 649 | 100 |
| Cullicocha | 21 | 3.24 | 30 | 4.62 | 62 | 9.55 | 426 | 65.64 | 110 | 16.95 | 649 | 100 |
| Huacamarcanga | 25 | 3.85 | 41 | 6.32 | 32 | 4.93 | 427 | 65.79 | 124 | 19.11 | 649 | 100 |
| Laguna Ututo | 37 | 5.70 | 39 | 6.01 | 32 | 4.93 | 459 | 70.72 | 82 | 12.63 | 649 | 100 |
| Llanganuco | 16 | 2.47 | 37 | 5.70 | 69 | 10.63 | 422 | 65.02 | 105 | 16.18 | 649 | 100 |
| Milpo | 13 | 2.00 | 34 | 5.24 | 29 | 4.47 | 497 | 76.58 | 76 | 11.71 | 649 | 100 |
| Mollepata | 0 | 0.00 | 10 | 1.54 | 91 | 14.02 | 467 | 71.96 | 81 | 12.48 | 649 | 100 |
| Pacchac | 15 | 2.31 | 44 | 6.78 | 41 | 6.32 | 469 | 72.27 | 80 | 12.33 | 649 | 100 |
| Pachacoto | 17 | 2.62 | 40 | 6.16 | 54 | 8.32 | 458 | 70.57 | 80 | 12.33 | 649 | 100 |
| Parón | 28 | 4.31 | 16 | 2.47 | 36 | 5.55 | 482 | 74.27 | 87 | 13.41 | 649 | 100 |
| Querococha | 32 | 4.93 | 12 | 1.85 | 25 | 3.85 | 472 | 72.73 | 108 | 16.64 | 649 | 100 |
| Recuay | 35 | 5.39 | 26 | 4.01 | 38 | 5.86 | 454 | 69.95 | 96 | 14.79 | 649 | 100 |
| Sant. Ant. May. | 34 | 5.24 | 4 | 0.62 | 54 | 8.32 | 459 | 70.72 | 98 | 15.10 | 649 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----|------|----|------|----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| Sant. de Chuco | 0 | 0.00 | 7 | 1.08 | 69 | 10.63 | 500 | 77.04 | 73 | 11.25 | 649 | 100 |
| Shacaypampa | 27 | 4.16 | 19 | 2.93 | 51 | 7.86 | 446 | 68.72 | 106 | 16.33 | 649 | 100 |
| Yanacocha | 7 | 1.08 | 31 | 4.78 | 87 | 13.41 | 411 | 63.33 | 113 | 17.41 | 649 | 100 |
| Yungay | 22 | 3.39 | 15 | 2.31 | 45 | 6.93 | 453 | 69.80 | 114 | 17.57 | 649 | 100 |

Los resultados de la Tabla 20, muestran que la estación con el mayor porcentaje de eventos extremadamente secos fue Cachicadán con un 7.24% y Laguna Ututo con 5.70%. Por otro lado, Mollepata y Santiago de Chuco no presentan eventos extremadamente secos en su registro.

En cuanto a los eventos severamente secos, la estación con el mayor porcentaje de eventos severamente secos es Cabana con un 9.24%, mientras que Cachicadán y Santiago Antúnez de Mayolo tienen porcentajes muy bajos de 0.31% y 0.62% respectivamente.

Para los eventos moderadamente secos, la estación con el mayor porcentaje de eventos moderadamente secos es Mollepata con un 14.02%. La estación con el menor porcentaje es Cachicadán con un 2.00%.

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequía máximos para la escala temporal de 24 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 21

Características de las sequías meteorológicas – SPI 24 meses

| Estación Pluviométrica | Características de las sequías (SPI 24 meses) | | | | |
|---------------------------|---|---------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | Duración (meses) | | | Intensidad | |
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| Anta | 01/03/1976 | 01/01/1981 | 58 | -2.83 | 01/10/1969 |
| Cabana | 01/11/1976 | 01/02/1981 | 51 | -2.70 | 01/12/1992 |
| Cachicadán | 01/01/1989 | 01/10/1993 | 57 | -3.75 | 01/06/1990 |
| Chancos | 01/04/2003 | 01/12/2009 | 80 | -2.85 | 01/10/1969 |
| Conchucos | 01/08/1977 | 01/04/1982 | 56 | -2.62 | 01/12/1992 |
| Cullicocho | 01/04/1977 | 01/01/1982 | 57 | -2.61 | 01/04/1980 |
| Huacamarcanga | 01/02/1990 | 01/10/1998 | 104 | -3.10 | 01/11/1992 |

| | | | | | |
|-----------------|------------|------------|----|-------|------------|
| Laguna Ututo | 01/05/1987 | 01/12/1993 | 79 | -2.87 | 01/04/1991 |
| Llanganuco | 01/03/2011 | 01/01/2015 | 46 | -3.12 | 01/02/2013 |
| Milpo | 01/05/1984 | 01/01/1988 | 44 | -3.00 | 01/12/1984 |
| Mollepata | 01/03/1978 | 01/12/1982 | 57 | -1.75 | 01/02/1979 |
| Pacchac | 01/03/1976 | 01/04/1980 | 49 | -2.83 | 01/05/1969 |
| Pachacoto | 01/04/1978 | 01/02/1982 | 46 | -3.06 | 01/12/1992 |
| Parón | 01/02/1980 | 01/05/1982 | 27 | -4.46 | 01/04/1991 |
| Querococha | 01/02/1991 | 01/12/1993 | 34 | -3.37 | 01/03/1969 |
| Recuay | 01/12/1966 | 01/12/1970 | 48 | -2.96 | 01/10/1969 |
| Sant. Ant. May. | 01/04/1987 | 01/12/1993 | 80 | -3.56 | 01/01/1978 |
| Sant. de Chuco | 01/12/1966 | 01/10/1971 | 58 | -1.76 | 01/12/1992 |
| Shacaypampa | 01/03/1996 | 01/02/1999 | 35 | -2.88 | 01/11/1992 |
| Yanacocha | 01/10/1991 | 01/12/1997 | 74 | -2.61 | 01/12/1992 |
| Yungay | 01/11/1986 | 01/03/1993 | 76 | -2.99 | 01/04/2000 |

De la Tabla 21, se observa que las estaciones con la mayor intensidad de sequía fueron Parón, con un valor de -4.46 registrado en abril de 1991, y Cachicadán con -3.75 ocurrido en junio de 1990. Por otro lado, Mollepata presenta la menor intensidad máxima de sequía con un valor de -1.75 registrado en febrero de 1979. En cuanto a la duración máxima de eventos secos, la estación con la mayor duración de eventos secos es Huacamarcanga con 104 meses, seguida de Chancos con 80 meses y Santiago Antúnez de Mayolo con 80 meses también. En contraste, Parón presenta la duración más corta con 27 meses.

Por otro lado, la estación con el evento seco de mayor duración más reciente es Llanganuco, con un evento que comenzó en marzo de 2011 y terminó en enero de 2015. La estación con el evento seco de mayor duración registrado inicialmente fue Recuay, con un evento que comenzó en noviembre de 1986 y terminó en marzo de 1993.

Asimismo, los eventos de sequía se distribuyen a lo largo de todo el período de estudio (1965-2020). Por ejemplo, en Recuay, el evento de sequía más largo

comenzó en diciembre de 1966 y terminó en diciembre de 1970. Por otro lado, en Yungay, el evento de mayor intensidad se registró en abril de 2000.

b) Índice de caudal estandarizado

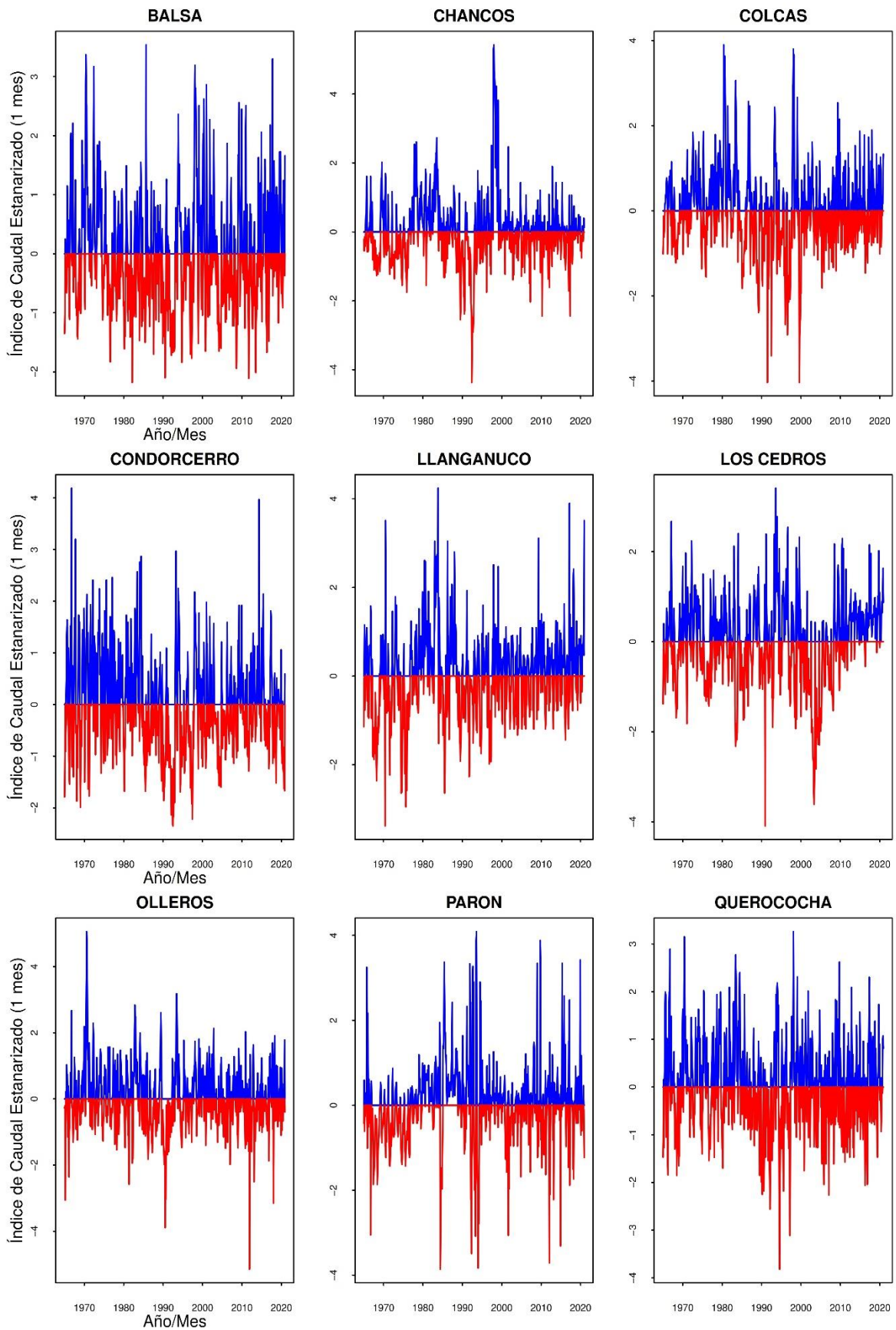
Cabe mencionar que los resultados de los otros períodos de tiempo siguen una lógica similar a la del SSI 1 mes.

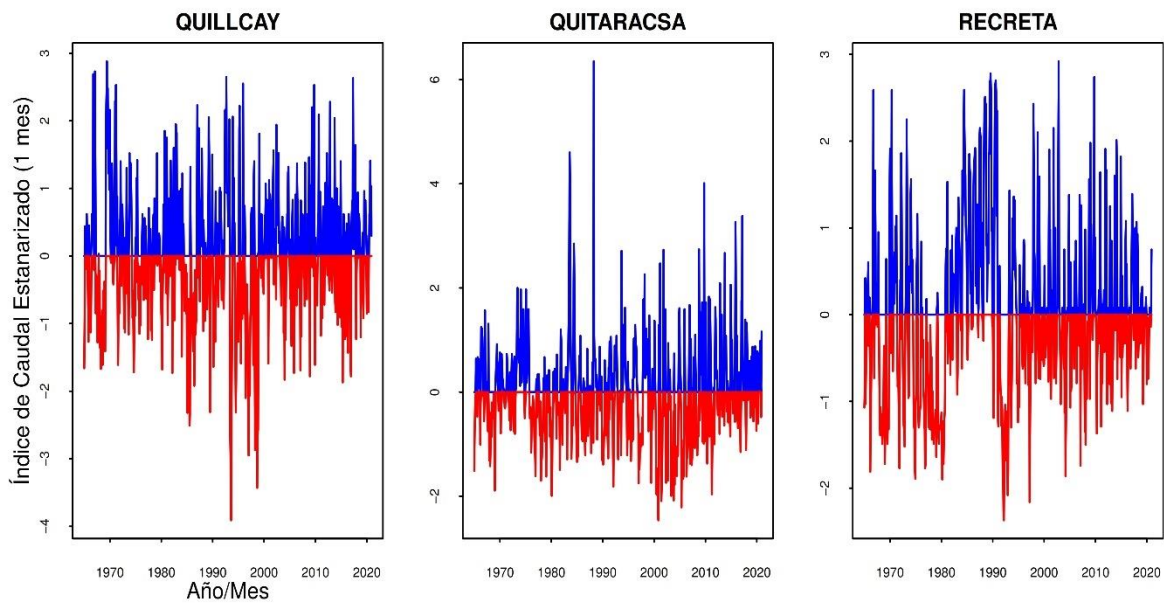
SSI 1 mes

El SSI de 1 mes se calcula a partir de las mediciones de caudal histórico, lo que permite evaluar la cantidad de agua en términos de desviaciones estándar respecto a la media histórica. Los resultados se muestran en la Figura 14.

Figura 14

Índices de caudal estandarizado (SSI 1 mes)





En la investigación realizada se utilizó la Tabla 2, para caracterizar los tipos de sequías para 672 datos (55 años).

En la Tabla 22, se presentan los resultados de la identificación de eventos de sequía y su frecuencia para el SSI de escala temporal de 1 mes, utilizando un umbral de -1.0.

Tabla 22

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 1 mes

| Estación hidrométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | SE (%) | SS (%) | SM (%) | SL (%) | N (%) | Total (%) | | | | | | |
| La Balsa | 4 | 0.60 | 22 | 3.27 | 77 | 11.46 | 266 | 39.58 | 303 | 45.09 | 672 | 100 |
| Chancos | 17 | 2.53 | 10 | 1.49 | 41 | 6.10 | 291 | 43.30 | 313 | 46.58 | 672 | 100 |
| Colcas | 16 | 2.38 | 21 | 3.13 | 42 | 6.25 | 265 | 39.43 | 328 | 48.81 | 672 | 100 |
| Condorcerro | 6 | 0.89 | 28 | 4.17 | 71 | 10.57 | 253 | 37.65 | 314 | 46.73 | 672 | 100 |
| Llanganuco | 14 | 2.08 | 21 | 3.13 | 59 | 8.78 | 227 | 33.78 | 351 | 52.23 | 672 | 100 |
| Los Cedros | 19 | 2.83 | 28 | 4.17 | 53 | 7.89 | 220 | 32.74 | 352 | 52.38 | 672 | 100 |
| Olleros | 9 | 1.34 | 18 | 2.68 | 52 | 7.74 | 285 | 42.41 | 308 | 45.83 | 672 | 100 |
| Parón | 15 | 2.23 | 22 | 3.27 | 35 | 5.21 | 250 | 37.20 | 350 | 52.08 | 672 | 100 |
| Querococha | 13 | 1.93 | 25 | 3.72 | 55 | 8.18 | 233 | 34.67 | 346 | 51.49 | 672 | 100 |
| Quillcay | 19 | 2.83 | 25 | 3.72 | 47 | 6.99 | 240 | 35.71 | 341 | 50.74 | 672 | 100 |
| Quitaracsa | 4 | 0.60 | 28 | 4.17 | 68 | 10.12 | 251 | 37.35 | 321 | 47.77 | 672 | 100 |

Según la Tabla 22, se tiene la estación con la mayor frecuencia de eventos de sequía extrema es Los Cedros y Quillcay, con un 2.83% de eventos en esa categoría. Por otro lado, Balsa, Recreta y Quitaracsa presentan la menor frecuencia de eventos de sequía extrema, con un 0.60%.

En cuanto a los eventos de sequía grave la estación con la mayor frecuencia es Condorcerro y Quitaracsa, con un 4.17%. En el caso de sequía moderada, Recreta presenta la mayor frecuencia, con un 13.24%. Por otro lado, Chancos tiene la menor frecuencia de sequía grave (1.49%) y Parón la menor frecuencia de sequía moderada (5.21%).

Para los eventos de sequía leve y sin sequía la estación Llanganuco y Los Cedros presentan la menor frecuencia de eventos de sequía leve, con un 33.78% y 32.74%, respectivamente. Estas dos estaciones también presentan la mayor frecuencia de eventos sin sequía, con un 52.23% y 52.38%, respectivamente. Por otro lado, la estación con la mayor frecuencia de eventos de sequía leve es Chancos (43.30%), mientras que Balsa tiene la menor frecuencia de eventos sin sequía (45.09%).

Se puede observar una variabilidad en la frecuencia de eventos de sequía entre las diferentes estaciones. En general, la mayoría de las estaciones presentan mayores frecuencias de eventos sin sequía y sequía leve, mientras que las sequías de mayor intensidad (extrema y grave) son menos frecuentes.

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequías hidrológicas máximos para la escala temporal de 1 mes, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 23*Características de las sequías hidrológicas – SSI 1 mes*

| Estación hidrométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| La Balsa | 01/11/1991 | 01/02/1993 | 15 | -2.18 | 01/03/1982 |
| Chancos | 01/08/1967 | 01/04/1969 | 20 | -4.37 | 01/06/1992 |
| Colcas | 01/08/1996 | 01/09/1997 | 13 | -4.03 | 01/08/1999 |
| Condorcerro | 01/06/1991 | 01/02/1993 | 20 | -2.35 | 01/07/1992 |
| Llanganuco | 01/04/1967 | 01/01/1969 | 21 | -3.38 | 01/06/1970 |
| Los Cedros | 01/07/1975 | 01/01/1977 | 18 | -4.09 | 01/12/1990 |
| Olleros | 01/09/1989 | 01/05/1992 | 32 | -5.15 | 01/12/2011 |
| Parón | 01/06/1967 | 01/03/1969 | 21 | -3.86 | 01/06/1984 |
| Querococha | 01/09/1991 | 01/06/1992 | 9 | -3.82 | 01/08/1994 |
| Quillcay | 01/02/1968 | 01/04/1969 | 14 | -3.91 | 01/08/1993 |
| Quitaracsá | 01/12/1967 | 01/03/1969 | 15 | -2.46 | 01/11/2000 |
| Recreta | 01/07/1977 | 01/03/1979 | 20 | -2.37 | 01/03/1992 |

De la Tabla 23, la estación Olleros registra la intensidad máxima más alta (-5.15) en diciembre de 2011, mientras que Balsa tiene la intensidad máxima más baja (-2.18) en marzo de 1982. Las fechas de registro de las intensidades máximas también varían entre las estaciones, lo que sugiere una variabilidad temporal en la intensidad de los eventos de sequía.

En cuanto a la duración máxima, la estación Olleros presenta el período de sequía más prolongado, con 32 meses entre septiembre de 1989 y mayo de 1992. Por otro lado, Querococha registra el período de sequía más corto, con 9 meses, entre septiembre de 1991 y junio de 1992. Las fechas de inicio y término de los períodos de sequía más prolongados varían entre las estaciones, lo que indica una distribución heterogénea de los eventos de sequía en la cuenca del río Santa.

Se identificaron un total de 13 eventos de sequías hidrológicas en los años 1966, 1968, 1978, 1980, 1982, 1985, 1988, 1990, 1992, 1997, 2004, 2011 y 2016 entre

moderadamente a extremadamente secos. Al igual que en el caso de las sequías meteorológicas, existe una variabilidad en la ocurrencia de sequías hidrológicas en las diferentes estaciones hidrométricas.

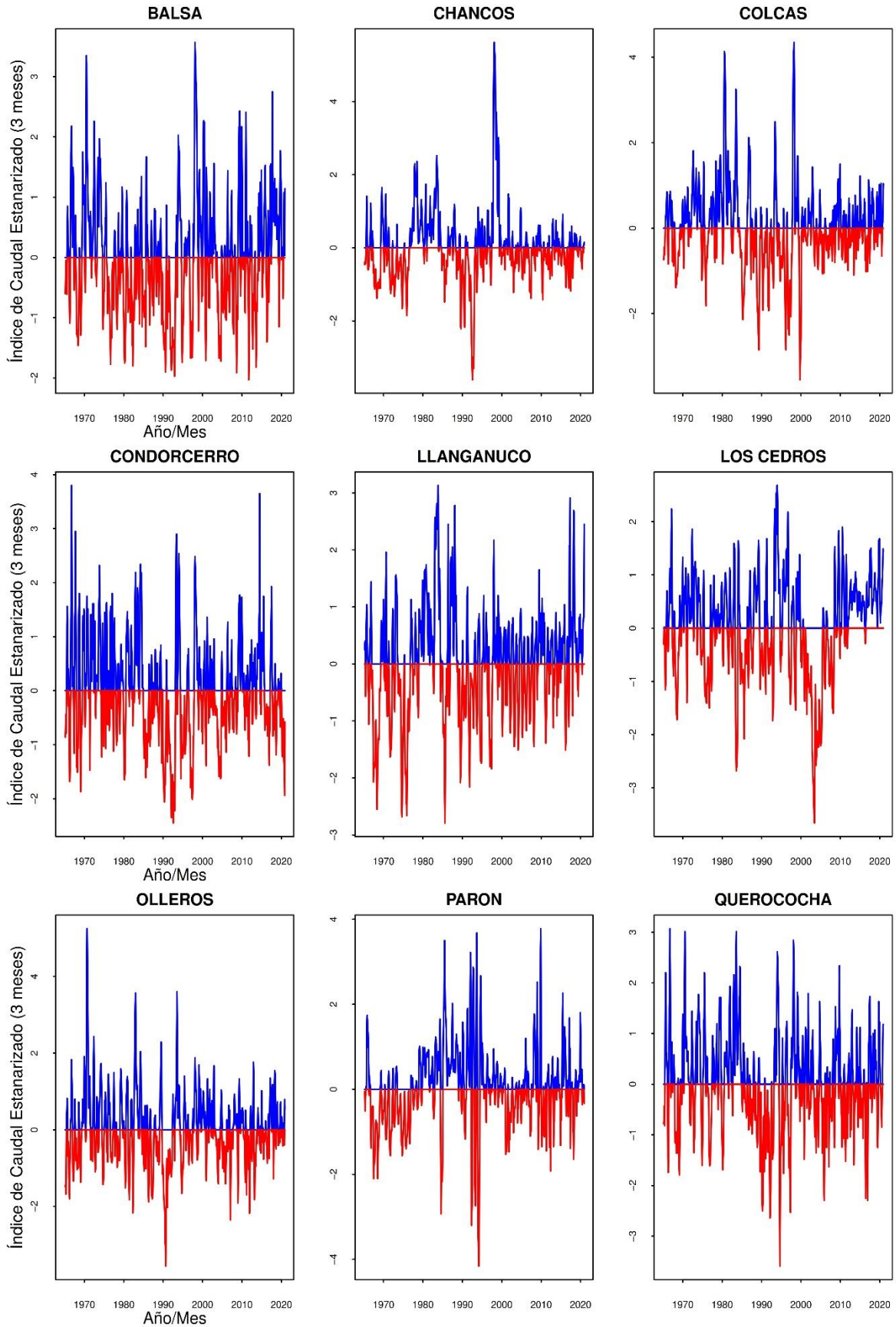
Los años 1980, 1990, 1992 y 1997 destacan por tener una mayor cantidad de eventos de sequía en múltiples estaciones hidrométricas. Esto sugiere que, en estos años, las sequías hidrológicas afectaron de manera generalizada a la cuenca del río Santa.

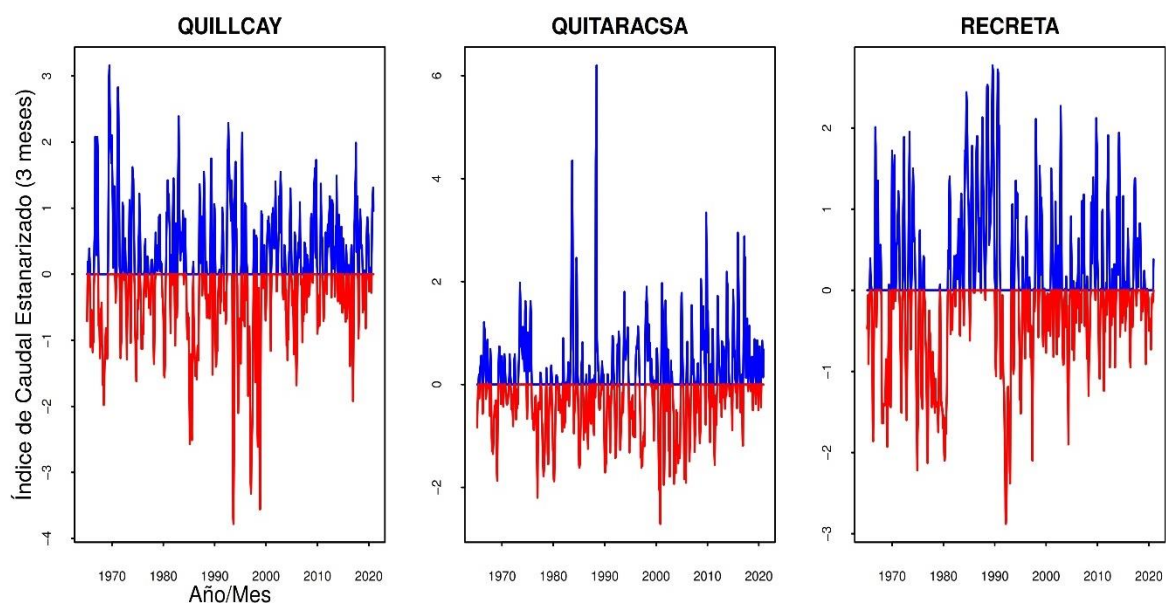
SSI 3 meses

La Figura 15 muestra los resultados del SSI de 3 meses.

Figura 15

Índices de caudal estandarizado (SSI 3 meses)





A continuación, la Tabla 24, presenta la frecuencia de eventos de sequía para cada estación hidrométrica en función del SSI de 3 meses durante el período de tiempo de 55 años.

Tabla 24

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 3 meses

| Estación hidrométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | SE (%) | SS (%) | SM (%) | SL (%) | N (%) | Total (%) | | | | | | |
| La Balsa | 1 | 0.15 | 32 | 4.78 | 73 | 10.90 | 242 | 36.12 | 322 | 48.06 | 670 | 100 |
| Chancos | 12 | 1.79 | 6 | 0.90 | 50 | 7.46 | 295 | 44.03 | 307 | 45.82 | 670 | 100 |
| Colcas | 20 | 2.99 | 17 | 2.54 | 39 | 5.82 | 277 | 41.34 | 317 | 47.31 | 670 | 100 |
| Condorcerro | 10 | 1.49 | 30 | 4.48 | 61 | 9.10 | 252 | 37.61 | 317 | 47.31 | 670 | 100 |
| Llanganuco | 16 | 2.39 | 34 | 5.07 | 60 | 8.96 | 198 | 29.55 | 362 | 54.03 | 670 | 100 |
| Los Cedros | 28 | 4.18 | 16 | 2.39 | 58 | 8.66 | 209 | 31.19 | 359 | 53.58 | 670 | 100 |
| Olleros | 10 | 1.49 | 23 | 3.43 | 58 | 8.66 | 259 | 38.66 | 320 | 47.76 | 670 | 100 |
| Parón | 20 | 2.99 | 12 | 1.79 | 54 | 8.06 | 236 | 35.22 | 348 | 51.94 | 670 | 100 |
| Querococha | 17 | 2.54 | 18 | 2.69 | 71 | 10.60 | 223 | 33.28 | 341 | 50.90 | 670 | 100 |
| Quillcay | 18 | 2.69 | 22 | 3.28 | 53 | 7.91 | 235 | 35.07 | 342 | 51.04 | 670 | 100 |
| Quitaracsa | 5 | 0.75 | 30 | 4.48 | 60 | 8.96 | 264 | 39.40 | 311 | 46.42 | 670 | 100 |
| Recreta | 13 | 1.94 | 30 | 4.48 | 64 | 9.55 | 244 | 36.42 | 319 | 47.61 | 670 | 100 |

Según la Tabla 24, se tiene la estación con la mayor frecuencia de eventos de sequía extrema es Los Cedros, con un 4.18% de eventos en esa categoría. Por otro lado, Balsa presenta la menor frecuencia de eventos de sequía extrema, con un 0.15% respectivamente.

En cuanto a los eventos de sequía grave la estación con la mayor frecuencia es Llanganuco, con un 5.07%. En el caso de sequía moderada, Balsa presenta la mayor frecuencia, con un 10.90%. Por otro lado, Chancos tiene la menor frecuencia de sequía grave (0.90%) y Colcas la menor frecuencia de sequía moderada (7.46%).

Por otro lado, la estación con la mayor frecuencia de eventos de sequía leve es Chancos (44.03%), mientras que Llanganuco tiene la menor frecuencia de eventos sin sequía (29.55%).

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequías hidrológicas máximos para la escala temporal de 3 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 25

Características de las sequías hidrológicas – SSI 3 meses

| Estación hidrométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| La Balsa | 01/11/1991 | 01/04/1993 | 17 | -2.03 | 01/10/2011 |
| Chancos | 01/09/1967 | 01/05/1969 | 20 | -3.61 | 01/08/1992 |
| Colcas | 01/09/1996 | 01/11/1997 | 14 | -3.55 | 01/10/1999 |
| Condorcerro | 01/02/1991 | 01/03/1993 | 25 | -2.45 | 01/08/1992 |
| Llanganuco | 01/06/1967 | 01/05/1969 | 23 | -2.79 | 01/08/1985 |
| Los Cedros | 01/11/2000 | 01/08/2005 | 57 | -3.66 | 01/06/2003 |
| Olleros | 01/11/1989 | 01/06/1992 | 31 | -3.56 | 01/09/1990 |
| Parón | 01/07/1974 | 01/01/1977 | 30 | -4.16 | 01/03/1994 |
| Querococha | 01/02/1991 | 01/08/1992 | 18 | -3.59 | 01/09/1994 |
| Quillcay | 01/09/1967 | 01/04/1969 | 19 | -3.78 | 01/09/1993 |
| Quitaracsa | 01/07/2003 | 01/11/2004 | 16 | -2.71 | 01/11/2000 |

De la Tabla 25, en cuanto a la intensidad, se puede observar que los valores oscilan entre -2.03 a -4.16, siendo Parón la estación con la intensidad máxima (-4.16) registrado en marzo de 1994 y Balsa la estación con la intensidad mínima (-2.03) ocurrido en octubre del 2011.

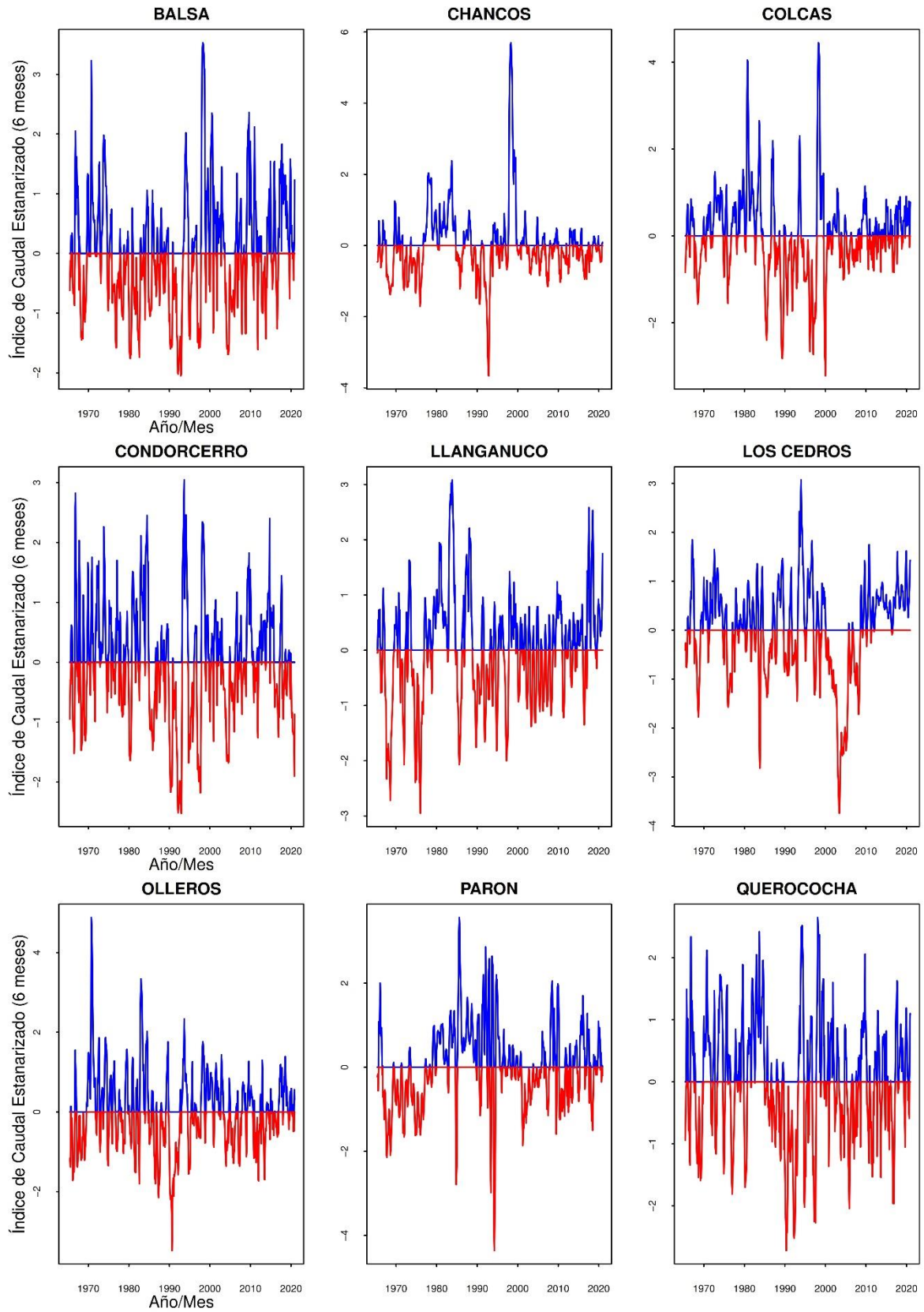
Se puede observar que la mayoría de las estaciones presentan una duración de eventos secos que varía entre 14 a 57 meses, siendo Los Cedros la estación con mayor duración de eventos secos (57 meses) entre noviembre de 2000 y agosto de 2005, seguida por Olleros (31 meses) entre noviembre de 1989 y junio de 1992. La fecha en que se registró la intensidad máxima del evento de sequía, no necesariamente coincide con la fecha de inicio o fin del evento. Por ejemplo, en la estación Los Cedros, el evento de sequía más intenso se registró el 3 de junio de 2003, mientras que el evento de sequía más duradero se registró entre noviembre de 2000 y agosto de 2005.

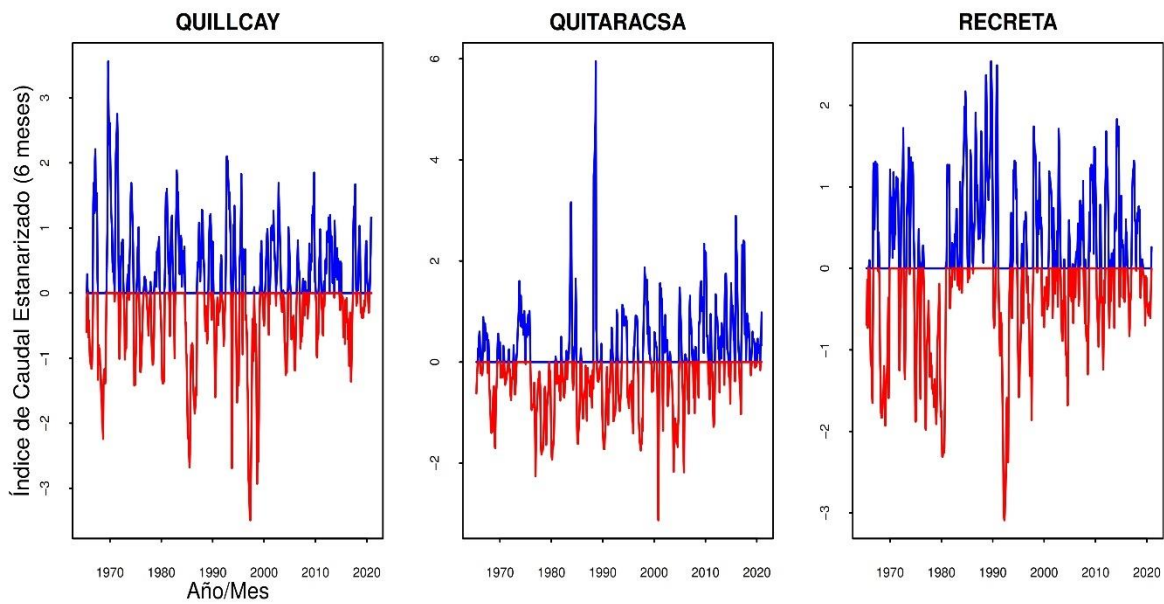
SSI 6 meses

Los resultados del SSI de 6 meses se ilustran en la Figura 16.

Figura 16

Índices de caudal estandarizado (SSI 6 meses)





En la Tabla 26, se presenta la frecuencia de eventos de sequía para cada estación hidrométrica en función del SSI de 6 meses durante el período de tiempo de 55 años.

Tabla 26

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 6 meses

| Estación hidrométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | SE (%) | SS (%) | SM (%) | SL (%) | N (%) | Total (%) | | | | | | |
| La Balsa | 4 | 0.60 | 33 | 4.95 | 64 | 9.60 | 252 | 37.78 | 314 | 47.08 | 667 | 100 |
| Chancos | 7 | 1.05 | 7 | 1.05 | 48 | 7.20 | 319 | 47.83 | 286 | 42.88 | 667 | 100 |
| Colcas | 22 | 3.30 | 23 | 3.45 | 27 | 4.05 | 264 | 39.58 | 331 | 49.63 | 667 | 100 |
| Condorcerro | 18 | 2.70 | 27 | 4.05 | 57 | 8.55 | 236 | 35.38 | 329 | 49.33 | 667 | 100 |
| Llanganuco | 18 | 2.70 | 36 | 5.40 | 45 | 6.75 | 211 | 31.63 | 357 | 53.52 | 667 | 100 |
| Los Cedros | 33 | 4.95 | 10 | 1.50 | 52 | 7.80 | 198 | 29.69 | 374 | 56.07 | 667 | 100 |
| Olleros | 9 | 1.35 | 27 | 4.05 | 59 | 8.85 | 250 | 37.48 | 322 | 48.28 | 667 | 100 |
| Parón | 13 | 1.95 | 21 | 3.15 | 55 | 8.25 | 250 | 37.48 | 328 | 49.18 | 667 | 100 |
| Querococha | 15 | 2.25 | 30 | 4.50 | 66 | 9.90 | 227 | 34.03 | 329 | 49.33 | 667 | 100 |
| Quillcay | 22 | 3.30 | 17 | 2.55 | 57 | 8.55 | 234 | 35.08 | 337 | 50.52 | 667 | 100 |
| Quitaracsa | 5 | 0.75 | 33 | 4.95 | 58 | 8.70 | 251 | 37.63 | 320 | 47.98 | 667 | 100 |
| Recreta | 17 | 2.55 | 38 | 5.70 | 50 | 7.50 | 220 | 32.98 | 342 | 51.27 | 667 | 100 |

La Tabla 26, muestra que la mayoría de las estaciones presentan una frecuencia significativa de sequías, lo cual sugiere que la cuenca del río Santa ha experimentado condiciones de sequía hidrológica durante el período de estudio.

Según la Tabla 26, se puede observar que la mayoría de las estaciones presentan una frecuencia significativa de sequías leves y moderadas, siendo la estación Los Cedros la que presenta la mayor frecuencia de sequías extremas (4.95%) y la estación Llanganuco la que presenta la mayor frecuencia de sequías severamente graves (5.4%). Por otro lado, la estación con menor frecuencia de sequía es Quitaraca, con un 0.75% de sequías extremas y un 4.95% de sequías severamente graves.

Finalmente, la estación con la mayor frecuencia de eventos de sequía moderado es Querococha con 9.90% y la de menor frecuencia es Colcas con 4.05%.

Es interesante notar que, para esta escala temporal de 6 meses, la mayoría de las estaciones hidrométricas presentan una mayor frecuencia de sequías en comparación con el SSI de 3 meses, lo cual sugiere que las sequías hidrológicas son más intensas y duraderas en esta escala temporal.

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequía máximos para la escala temporal de 6 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 27

Características de las sequías hidrológicas – SSI 6 meses

| Estación hidrométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| La Balsa | 01/02/2004 | 01/04/2006 | 26 | -2.05 | 01/11/1992 |
| Chancos | 01/10/1974 | 01/10/1976 | 24 | -3.66 | 01/11/1992 |
| Colcas | 01/10/1994 | 01/12/1997 | 38 | -3.22 | 01/01/2000 |
| Condorcerro | 01/09/1991 | 01/03/1993 | 18 | -2.52 | 01/01/1993 |
| Llanganuco | 01/08/1974 | 01/01/1977 | 29 | -2.95 | 01/01/1976 |

| | | | | | |
|------------|------------|------------|----|-------|------------|
| Los Cedros | 01/09/2001 | 01/10/2005 | 49 | -3.74 | 01/06/2003 |
| Olleros | 01/02/1990 | 01/09/1992 | 31 | -3.48 | 01/09/1990 |
| Parón | 01/03/2001 | 01/11/2003 | 32 | -4.36 | 01/04/1994 |
| Querococha | 01/10/1989 | 01/05/1993 | 43 | -2.72 | 01/05/1990 |
| Quillcay | 01/01/1985 | 01/01/1987 | 24 | -3.49 | 01/05/1997 |
| Quitaracsa | 01/11/1976 | 01/08/1979 | 33 | -3.13 | 01/11/2000 |
| Recreta | 01/10/1976 | 01/12/1980 | 50 | -3.09 | 01/04/1992 |

De la Tabla 27, la estación Parón registra la intensidad máxima más alta (-4.36) en marzo de 1994, mientras que Balsa tiene la intensidad máxima más baja (-2.05) en noviembre de 1992. La fecha de registro de la intensidad máxima de sequía varía ampliamente entre las estaciones hidrométricas, con la fecha más temprana registrada en la estación Chancos en noviembre de 1992, y la fecha más reciente registrada en la estación Parón en abril de 1994.

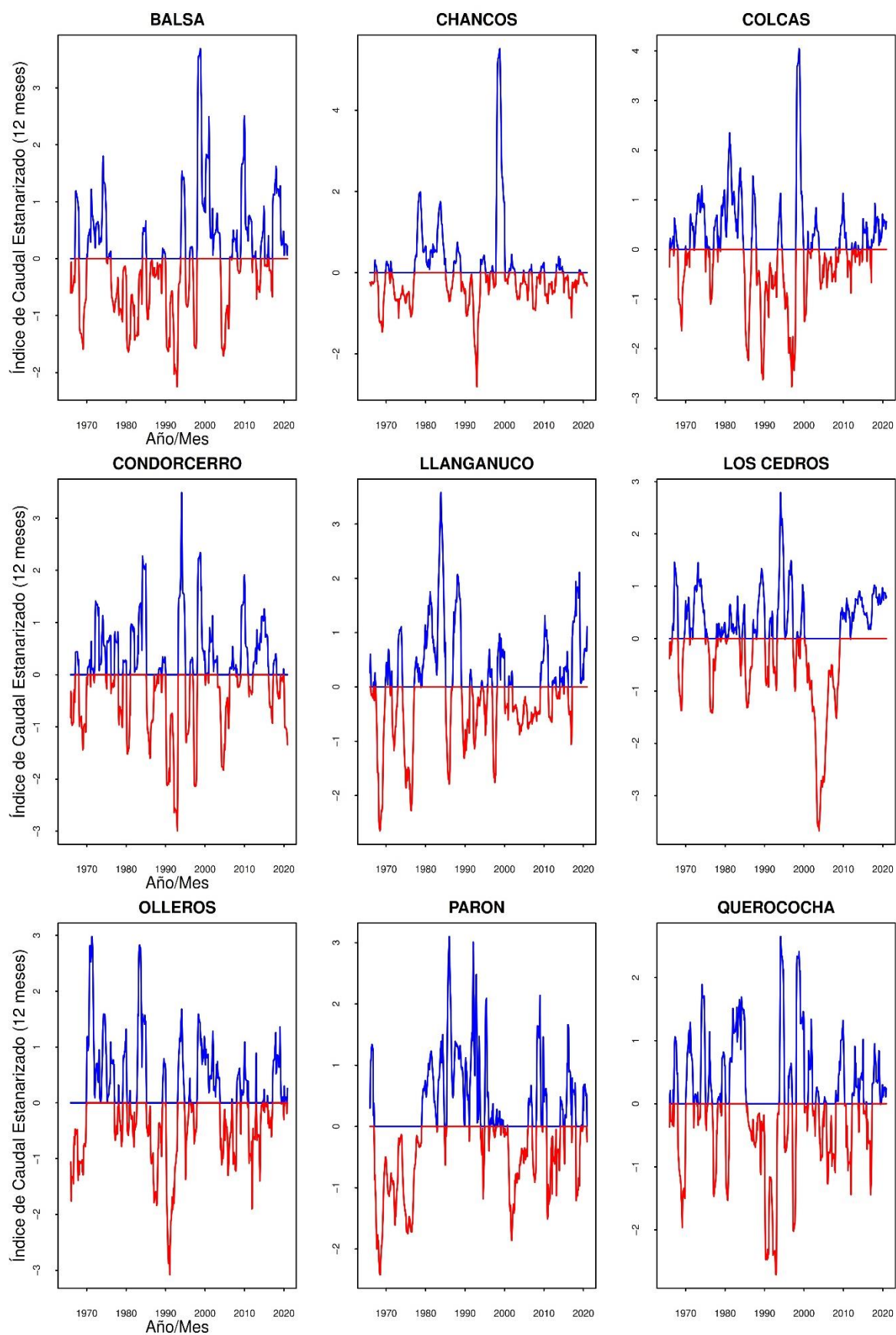
En cuanto a la duración máxima, la estación Recreta presenta el período de sequía más prolongado, con 50 meses entre noviembre de 1976 y diciembre de 1980. Por otro lado, Condorcerro registra el período de sequía más corto, con 18 meses, entre septiembre de 1991 y marzo de 1993.

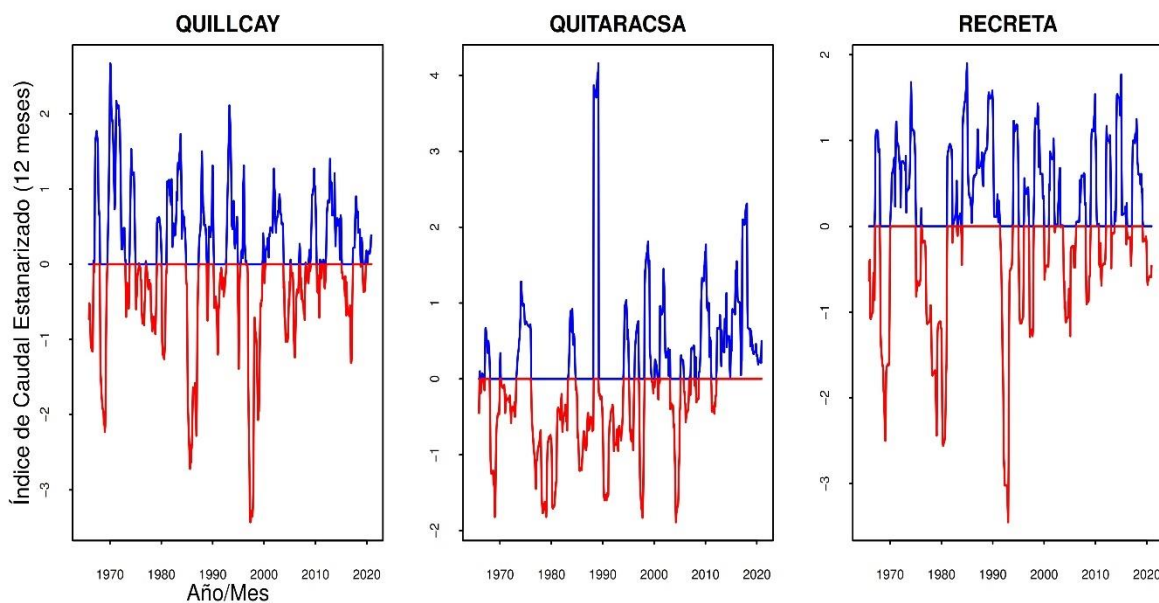
SSI 12 meses

La Figura 17 presenta los resultados del SSI de 12 meses.

Figura 17

Índices de caudal estandarizado (SSI 12 meses)





En la Tabla 28, se presenta la frecuencia de eventos de sequía para cada estación hidrométrica en función del SSI de 12 meses durante el período de tiempo de 55 años.

Tabla 28

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 12 meses

| Estación hidrométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| | SE (%) | SS (%) | SM (%) | SL (%) | SS (%) | Total (%) | | | | | | |
| La Balsa | 5 | 0.76 | 41 | 6.20 | 54 | 8.17 | 234 | 35.40 | 327 | 49.47 | 661 | 100 |
| Chancos | 6 | 0.91 | 5 | 0.76 | 28 | 4.24 | 362 | 54.77 | 260 | 39.33 | 661 | 100 |
| Colcas | 27 | 4.08 | 23 | 3.47 | 35 | 5.29 | 235 | 35.50 | 342 | 51.66 | 661 | 100 |
| Condorcerro | 26 | 3.93 | 19 | 2.87 | 54 | 8.17 | 201 | 30.41 | 361 | 54.61 | 661 | 100 |
| Llanganuco | 18 | 2.72 | 34 | 5.14 | 30 | 4.54 | 250 | 37.82 | 329 | 49.77 | 661 | 100 |
| Los Cedros | 32 | 4.84 | 6 | 0.91 | 50 | 7.56 | 167 | 25.26 | 406 | 61.42 | 661 | 100 |
| Olleros | 14 | 2.12 | 24 | 3.63 | 56 | 8.47 | 251 | 37.97 | 316 | 47.81 | 661 | 100 |
| Parón | 8 | 1.21 | 39 | 5.90 | 64 | 9.68 | 217 | 32.83 | 333 | 50.38 | 661 | 100 |
| Querococha | 24 | 3.63 | 17 | 2.57 | 56 | 8.47 | 227 | 34.34 | 337 | 50.98 | 661 | 100 |
| Quillcay | 27 | 4.08 | 25 | 3.78 | 34 | 5.14 | 223 | 33.74 | 352 | 53.25 | 661 | 100 |
| Quitaracsa | 0 | 0.00 | 45 | 6.81 | 41 | 6.20 | 263 | 39.79 | 312 | 47.20 | 661 | 100 |
| Recreta | 28 | 4.24 | 28 | 4.24 | 61 | 9.23 | 164 | 24.81 | 380 | 57.49 | 661 | 100 |

Según la Tabla 28, se puede observar que todas las estaciones hidrométricas presentan una frecuencia significativa de sequías leves y moderadas para la escala temporal de 12 meses. La estación Los Cedros presenta la mayor frecuencia de sequías extremas (4.84%) y la estación Quitaracsa presenta la mayor frecuencia de sequías severamente graves (6.81%). Por otro lado, la estación con menor frecuencia de sequía es la estación Los Cedros, con un 0.91% de sequías severamente graves y la estación Quitaracsa no presenta eventos de sequía extrema.

En el caso de sequía moderada, Parón presenta la mayor frecuencia, con un 9.68%. Por otro lado, Chancos tiene la menor frecuencia de sequía moderada (4.24%). Para la sequía leve la estación que presenta mayor frecuencia es Chancos con un 54.77% y Recreta la de menor frecuencia con 24.81%.

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequía máximos para la escala temporal de 12 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 29

Características de las sequías hidrológicas – SSI 12 meses

| Estación hidrométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| La Balsa | 01/12/1978 | 01/03/1984 | 63 | -2.25 | 01/12/1992 |
| Chancos | 01/03/1973 | 01/04/1977 | 49 | -2.81 | 01/01/1993 |
| Colcas | 01/01/1989 | 01/05/1993 | 52 | -2.77 | 01/12/1996 |
| Condorcerro | 01/03/1990 | 01/04/1993 | 37 | -2.99 | 01/01/1993 |
| Llanganuco | 01/08/1974 | 01/03/1977 | 31 | -2.65 | 01/06/1968 |
| Los Cedros | 01/01/2002 | 01/03/2009 | 86 | -3.67 | 01/11/2003 |
| Olleros | 01/12/1965 | 01/01/1970 | 49 | -3.08 | 01/02/1991 |
| Parón | 01/05/1967 | 01/01/1979 | 140 | -2.42 | 01/07/1968 |
| Querococha | 01/01/1989 | 01/10/1993 | 57 | -2.71 | 01/12/1992 |
| Quillcay | 01/12/1996 | 01/10/1999 | 34 | -3.43 | 01/05/1997 |
| Quitaracsa | 01/10/1976 | 01/05/1983 | 79 | -1.89 | 01/04/2004 |

De la Tabla 29, se puede observar que todas las estaciones hidrométricas presentan eventos secos con duraciones que van desde 31 meses en la estación Llanganuco hasta 140 meses en la estación Parón. La intensidad máxima de los eventos secos oscila entre -1.89 en la estación Quitaracsa registrado en marzo de 2004 y -3.67 en la estación Los Cedros ocurrido en noviembre de 2003.

Es interesante notar que, aunque todas las estaciones hidrométricas presentan eventos secos, algunos de ellos son más intensos y duraderos que otros. Por ejemplo, la estación Los Cedros presenta el evento seco más duradero con una duración de 86 meses, mientras que la estación Llanganuco presenta el evento seco más corto con una duración de 31 meses.

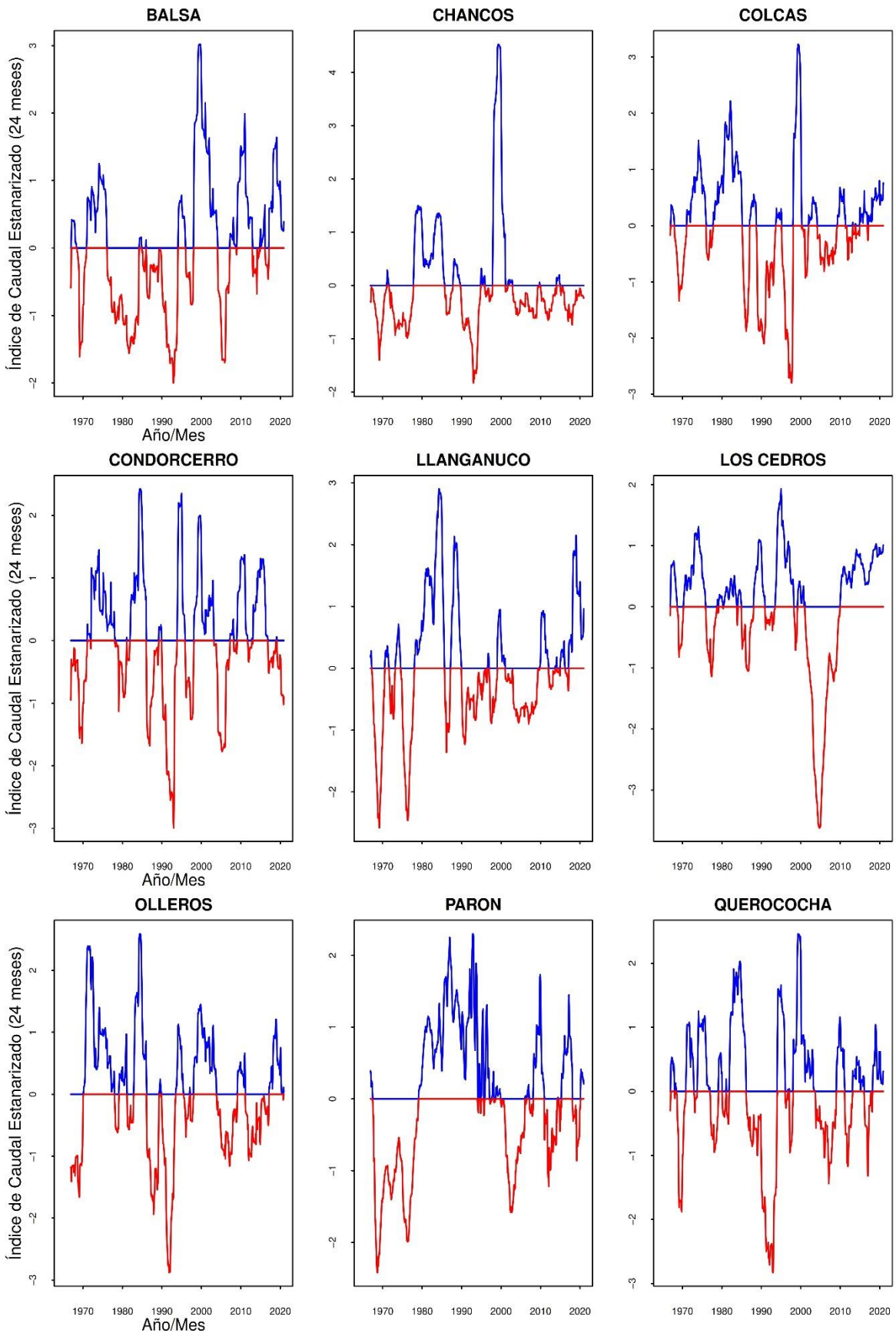
La fecha de registro de la intensidad máxima del evento seco varía en cada estación hidrométrica, y oscila entre 1968 en la estación Olleros y 2004 en la estación Quitaracsa. Esto sugiere que los eventos secos más intensos y duraderos ocurrieron en diferentes momentos en cada estación hidrométrica.

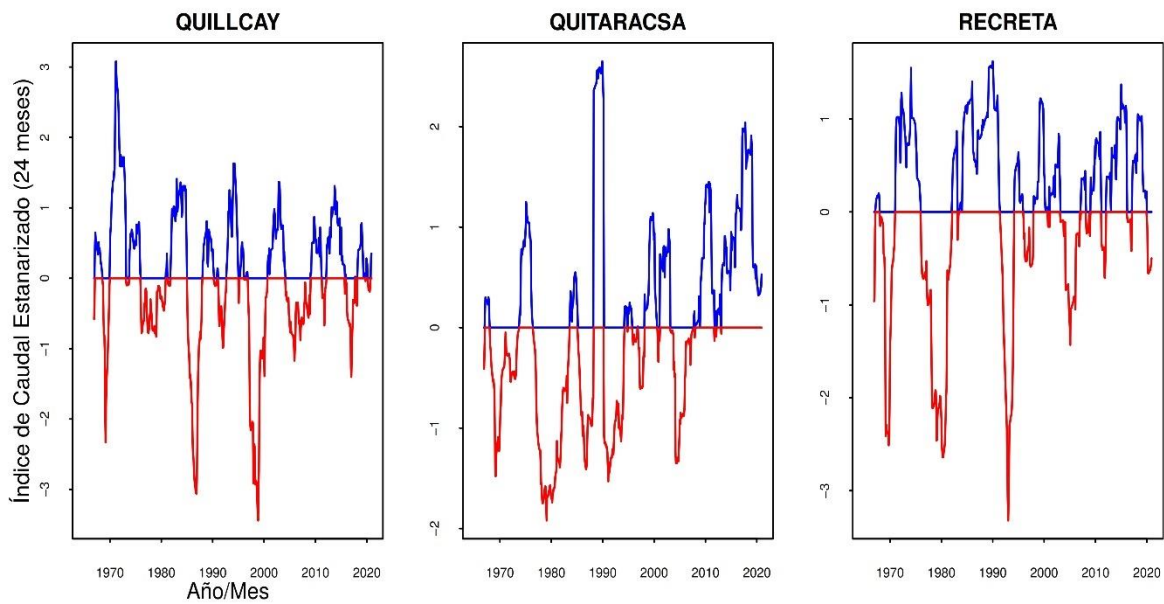
SSI 24 meses

La Figura 18 muestra los resultados del SSI de 24 meses.

Figura 18

Índices de caudal estandarizado (SSI 24 meses)





En la Tabla 30, se presenta la frecuencia de eventos de sequía para cada estación hidrométrica en función del SSI de 24 meses durante el período de tiempo de 55 años.

Tabla 30

Categorías de eventos de sequía según su frecuencia - SSI 24 meses

| Estación hidrométrica | Frecuencia (%) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | SE (%) | SS (%) | SM (%) | SL (%) | SS (%) | TOTAL (%) | SE (%) | SS (%) | SM (%) | SL (%) | SS (%) | TOTAL (%) |
| La Balsa | 0 | 0.00 | 37 | 5.70 | 76 | 11.71 | 224 | 34.51 | 312 | 48.07 | 649 | 100 |
| Chancos | 0 | 0.00 | 12 | 1.85 | 17 | 2.62 | 417 | 64.25 | 203 | 31.28 | 649 | 100 |
| Colcas | 20 | 3.08 | 36 | 5.55 | 29 | 4.47 | 216 | 33.28 | 348 | 53.62 | 649 | 100 |
| Condorcerro | 23 | 3.54 | 30 | 4.62 | 44 | 6.78 | 232 | 35.75 | 320 | 49.31 | 649 | 100 |
| Llanganuco | 20 | 3.08 | 15 | 2.31 | 32 | 4.93 | 306 | 47.15 | 276 | 42.53 | 649 | 100 |
| Los Cedros | 36 | 5.55 | 7 | 1.08 | 39 | 6.01 | 164 | 25.27 | 403 | 62.10 | 649 | 100 |
| Olleros | 15 | 2.31 | 23 | 3.54 | 57 | 8.78 | 225 | 34.67 | 329 | 50.69 | 649 | 100 |
| Parón | 12 | 1.85 | 35 | 5.39 | 68 | 10.48 | 207 | 31.90 | 327 | 50.39 | 649 | 100 |
| Querococha | 26 | 4.01 | 30 | 4.62 | 20 | 3.08 | 244 | 37.60 | 329 | 50.69 | 649 | 100 |
| Quillcay | 34 | 5.24 | 9 | 1.39 | 29 | 4.47 | 236 | 36.36 | 341 | 52.54 | 649 | 100 |
| Quitaracsa | 0 | 0.00 | 34 | 5.24 | 85 | 13.10 | 219 | 33.74 | 311 | 47.92 | 649 | 100 |
| Recreta | 52 | 8.01 | 15 | 2.31 | 18 | 2.77 | 182 | 28.04 | 382 | 58.86 | 649 | 100 |

De la Tabla 30, se puede observar que todas las estaciones hidrométricas presentan una frecuencia significativa de sequías en la escala temporal de 24 meses. Las estaciones que presentan una mayor frecuencia de sequías extremas son Recreata (8.01%) y Los Cedros (5.55%). Por otro lado, las estaciones con menor frecuencia de sequía extrema son Balsa (0%) y Chancos (0%).

En cuanto a los eventos de sequía grave la estación con la mayor frecuencia es Balsa, con un 4.17%. En el caso de sequía moderada, Balsa presenta la mayor frecuencia, con un 11.71%. Por otro lado, Los Cedros tiene la menor frecuencia de sequía grave (1.08%) y Chancos la menor frecuencia de sequía moderada (2.62%).

Por otro lado, la estación con la mayor frecuencia de eventos de sequía leve es Chancos (64.25%), mientras que Los Cedros tiene la menor frecuencia de eventos sin sequía (25.27%).

Por otro lado, la intensidad y duración de los eventos de sequía máximos para la escala temporal de 24 meses, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 31

Características de las sequías hidrológicas – SSI 24 meses

| Estación hidrométrica | Duración (meses) | | | Intensidad | |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Fecha de inicio | Fecha de termino | Duración (máx.) | Intensidad (máx.) | Fecha de registro |
| La Balsa | 01/03/1978 | 01/04/1984 | 73 | -2.00 | 01/12/1992 |
| Chancos | 01/05/1992 | 01/12/1994 | 31 | -1.83 | 01/01/1993 |
| Colcas | 01/01/1989 | 01/09/1993 | 56 | -2.80 | 01/09/1997 |
| Condorcerro | 01/04/1990 | 01/11/1993 | 43 | -2.99 | 01/01/1993 |
| Llanganuco | 01/05/1990 | 01/08/1996 | 75 | -2.58 | 01/03/1969 |
| Los Cedros | 01/03/2002 | 01/01/2010 | 94 | -3.62 | 01/10/2004 |
| Olleros | 01/01/2012 | 01/03/2017 | 62 | -2.88 | 01/11/1991 |
| Parón | 01/01/1968 | 01/02/1979 | 133 | -2.42 | 01/09/1968 |
| Querococha | 01/01/1989 | 01/02/1994 | 61 | -2.83 | 01/12/1992 |
| Quillcay | 01/03/1997 | 01/09/2000 | 42 | -3.44 | 01/11/1998 |

| | | | | | |
|------------|------------|------------|----|-------|------------|
| Quitaracsá | 01/04/1977 | 01/08/1983 | 76 | -1.92 | 01/02/1979 |
| Recreta | 01/06/1977 | 01/02/1982 | 56 | -3.32 | 01/01/1993 |

De la Tabla 31, la estación Los Cedros registra la intensidad máxima más alta (-3.62) en octubre de 2004, mientras que Chancos tiene la intensidad máxima más baja (-1.83) en enero de 1993.

También se puede observar que todas las estaciones hidrométricas experimentaron eventos de sequía durante el período de estudio en la escala temporal de 24 meses, con duraciones máximas que varían desde 31 meses en la estación Chancos entre mayo de 1992 y diciembre de 1994, hasta 133 meses en la estación Parón entre enero de 1968 y febrero de 1979.

Además, la fecha de registro para la intensidad máxima varía para cada estación hidrométrica. Por ejemplo, la intensidad máxima en la estación Balsa se registró en diciembre de 1992, mientras que en la estación Los Cedros se registró en octubre de 2004. Esto indica que los eventos de sequía máximos ocurrieron en momentos diferentes en cada estación hidrométrica.

4.1.3. Correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas

En primer lugar, se dividió la cuenca del río Santa en dos zonas, la cuenca alta y la cuenca baja con el fin de evaluar las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas. Adicionalmente, se realizó una correlación basada en la precipitación media, obtenida a través del método de interpolación IDW, dentro de las áreas delimitadas por los puntos de aforo de las estaciones hidrométricas Condorcerro y La Balsa, las cuales se encuentran ubicadas en el eje principal del río Santa. Para estimar la magnitud de las correlaciones se empleó la Tabla 3.

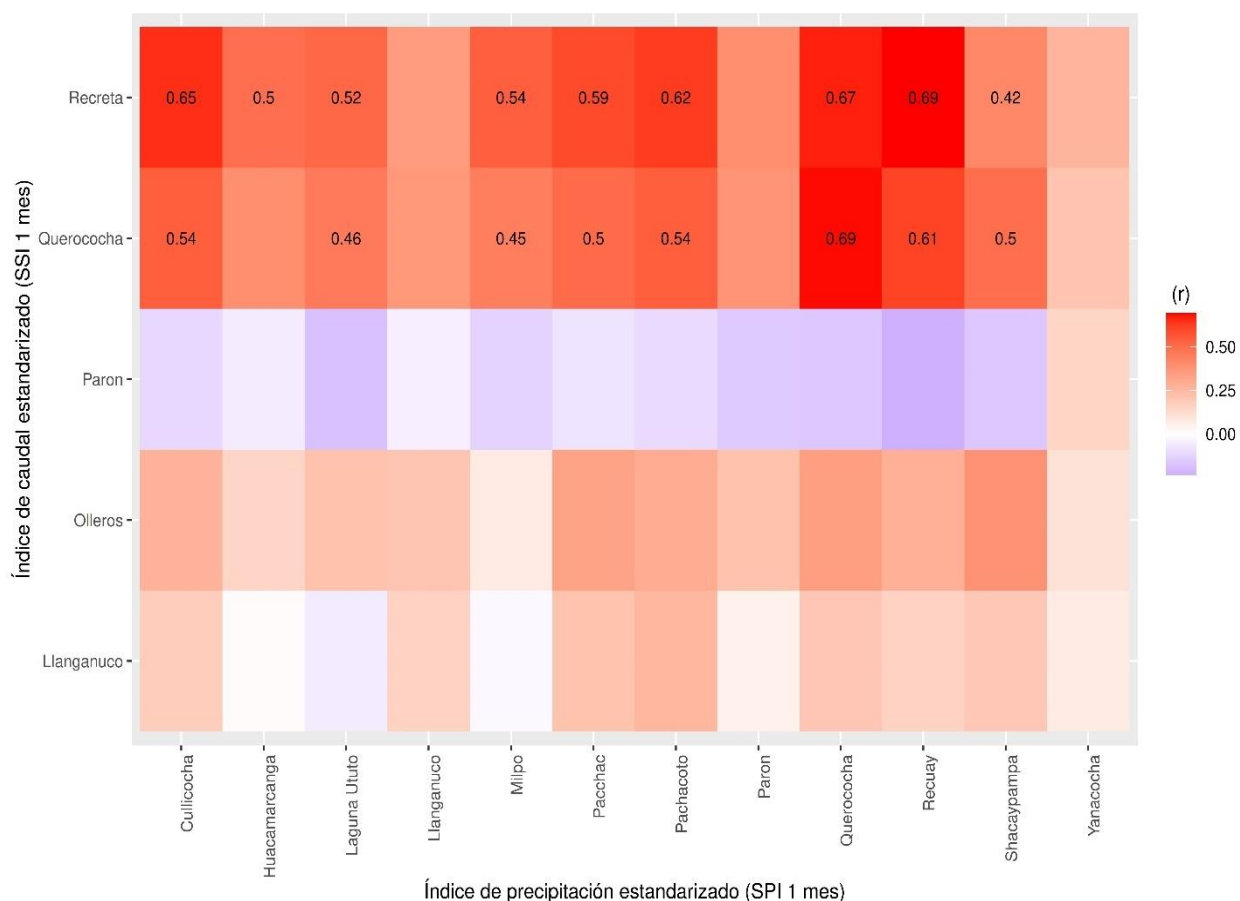
a) Correlaciones en la cuenca alta (3300 m.s.n.m. a más)

SPI – SSI (1 mes)

Los resultados de las correlaciones en la cuenca alta se presentan en la Figura 19.

Figura 19

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (1 mes)



Escala temporal 1 mes

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Recuay con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.69.
- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.69.

- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.67.

Estos resultados indican que existe una relación fuerte entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en las zonas de influencia de las estaciones Querococha y Recreta, lo que sugiere que las variaciones en la precipitación tienen un impacto significativo en el flujo de la corriente superficial en estas áreas.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Pacchac con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Milpo con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.54.
- La estación pluviométrica Pachacoto con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.54.

En estos casos, las correlaciones moderadas sugieren que hay una relación notable entre las sequías meteorológicas e hidrológicas, aunque no tan fuerte como en las áreas mencionadas anteriormente.

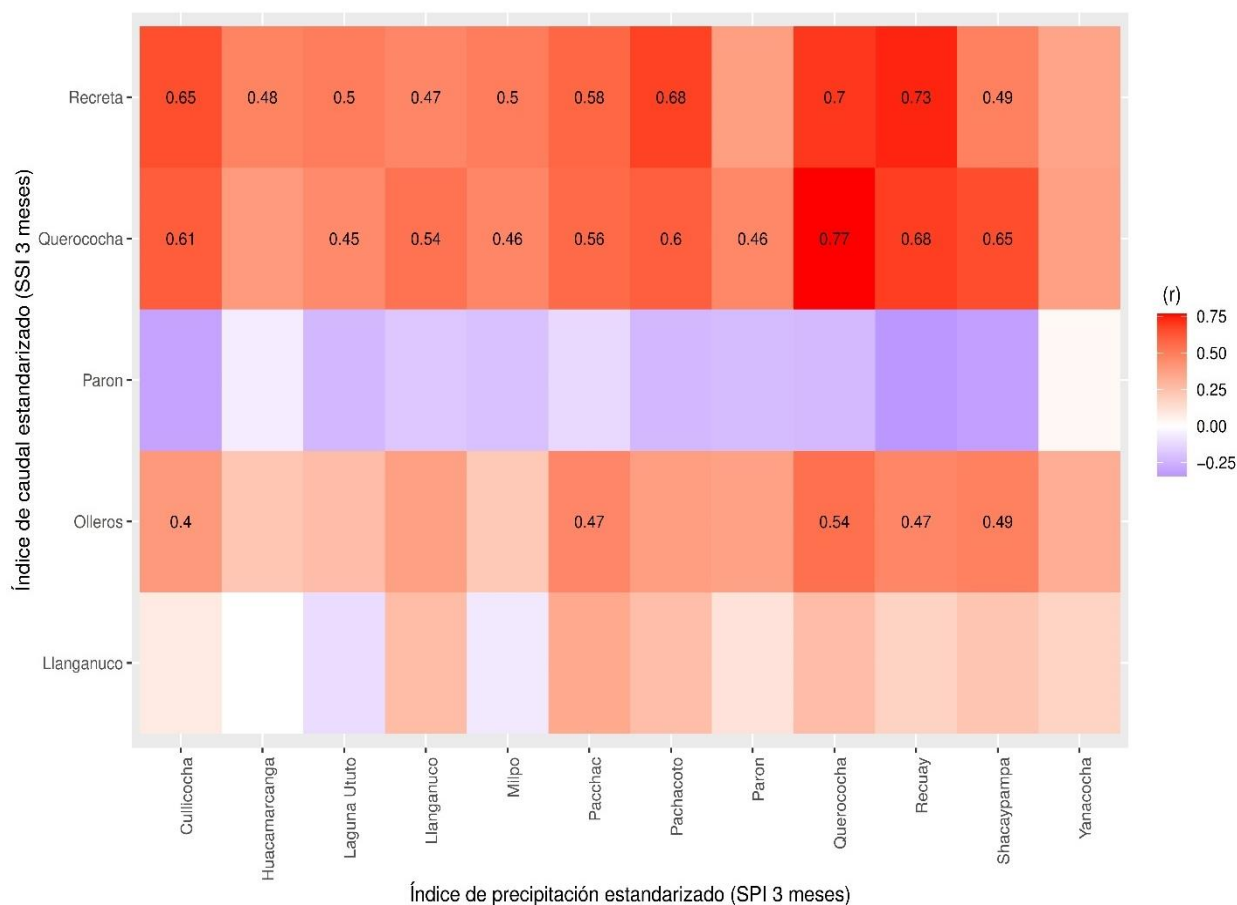
Se observa que la mayoría de las correlaciones son positivas, lo que sugiere que los valores de SPI y SSI están relacionados, es decir, que una sequía meteorológica también puede causar una sequía hidrológica. Sin embargo, solo unos pocos valores de correlación son moderados y fuertes, y ninguno alcanza el nivel de correlación muy fuerte.

SPI – SSI (3 meses)

La Figura 20 muestra los resultados obtenidos a partir del análisis de correlaciones en la cuenca alta.

Figura 20

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (3 meses)



Escala temporal 3 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.77.
- La estación pluviométrica Recuay con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.73.
- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.70.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

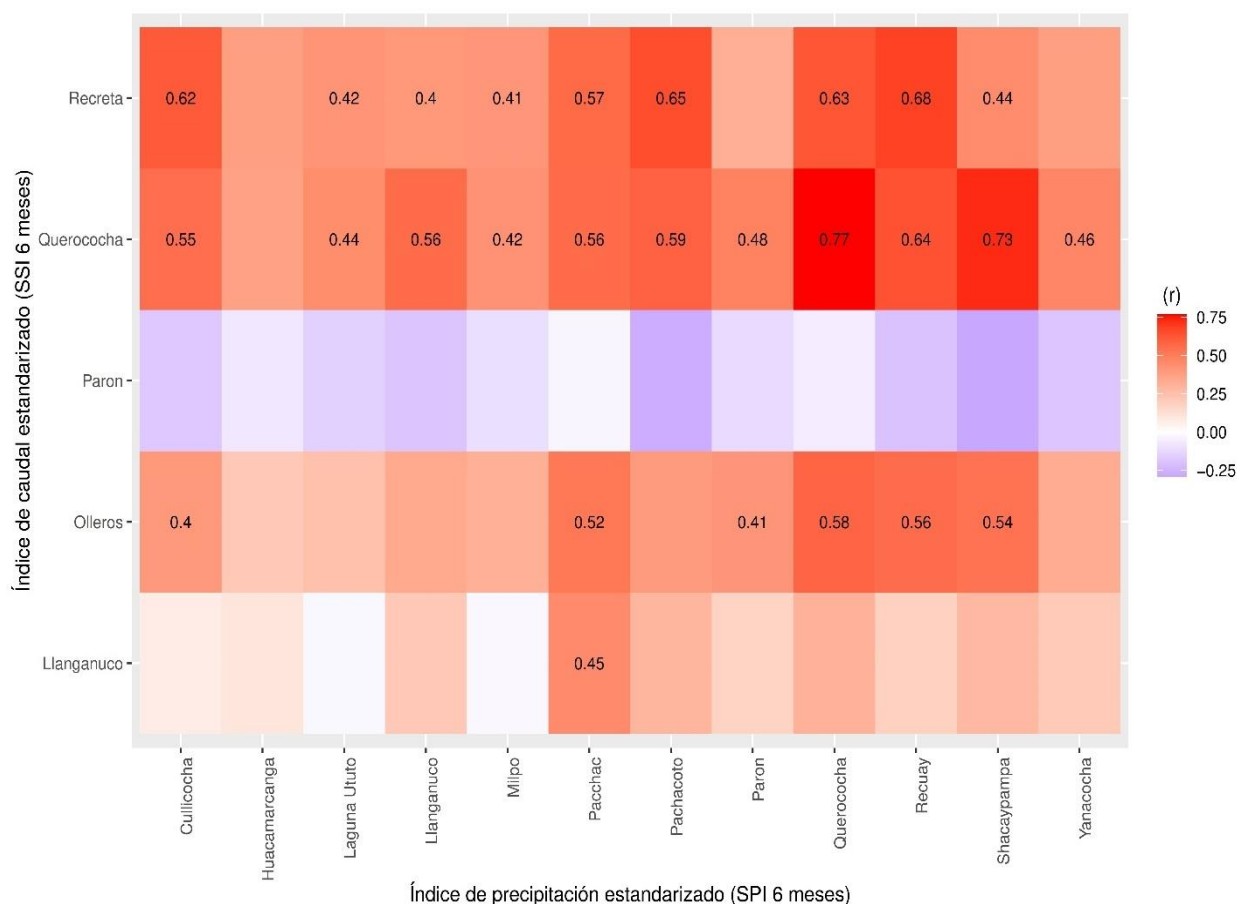
- La estación pluviométrica Pacchac con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.58.
- La estación pluviométrica Pacchac con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.56.
- La estación pluviométrica Llanganuco con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.54.

SPI – SSI (6 meses)

Los resultados del análisis de correlaciones en la cuenca alta se ilustran en la Figura 21.

Figura 21

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (6 meses)



Escala temporal 6 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.77.
- La estación pluviométrica Shacaypampa con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.73.
- La estación pluviométrica Recuay con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.68.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Pachacoto con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Olleros, con un coeficiente de correlación de 0.58.
- La estación pluviométrica Pacchac con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.57.

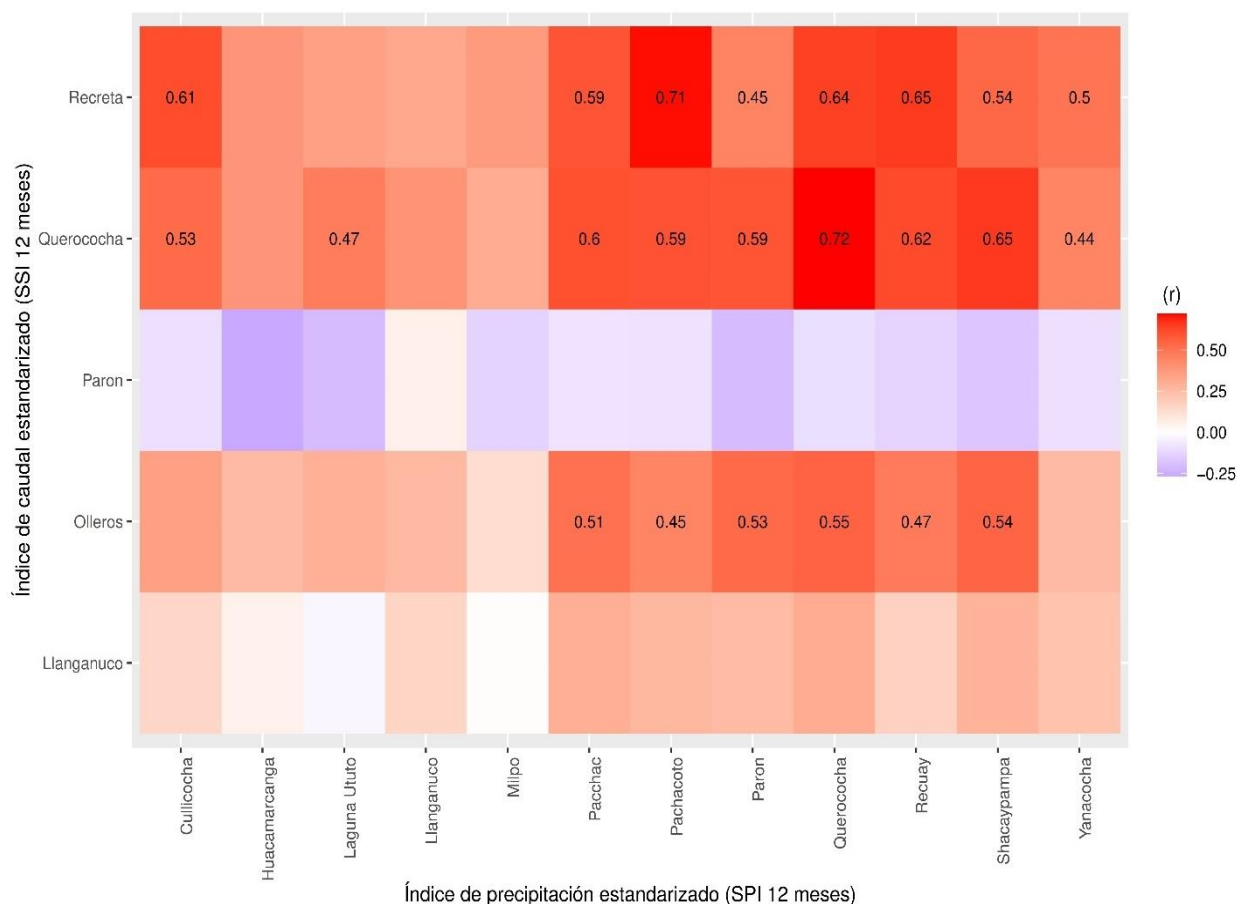
Los resultados indican que existe una relación notable entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca alta, aunque no en todas las estaciones es igual de fuerte.

SPI – SSI (12 meses)

En la Figura 22, se presenta una visualización de los resultados del análisis de correlaciones en la cuenca alta.

Figura 22

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (12 meses)



Escala temporal 12 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.72.
- La estación pluviométrica Pachacoto con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.71.
- La estación pluviométrica Shacaypampa con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.64.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Pachacoto con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Paron con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Pacchac con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.59.

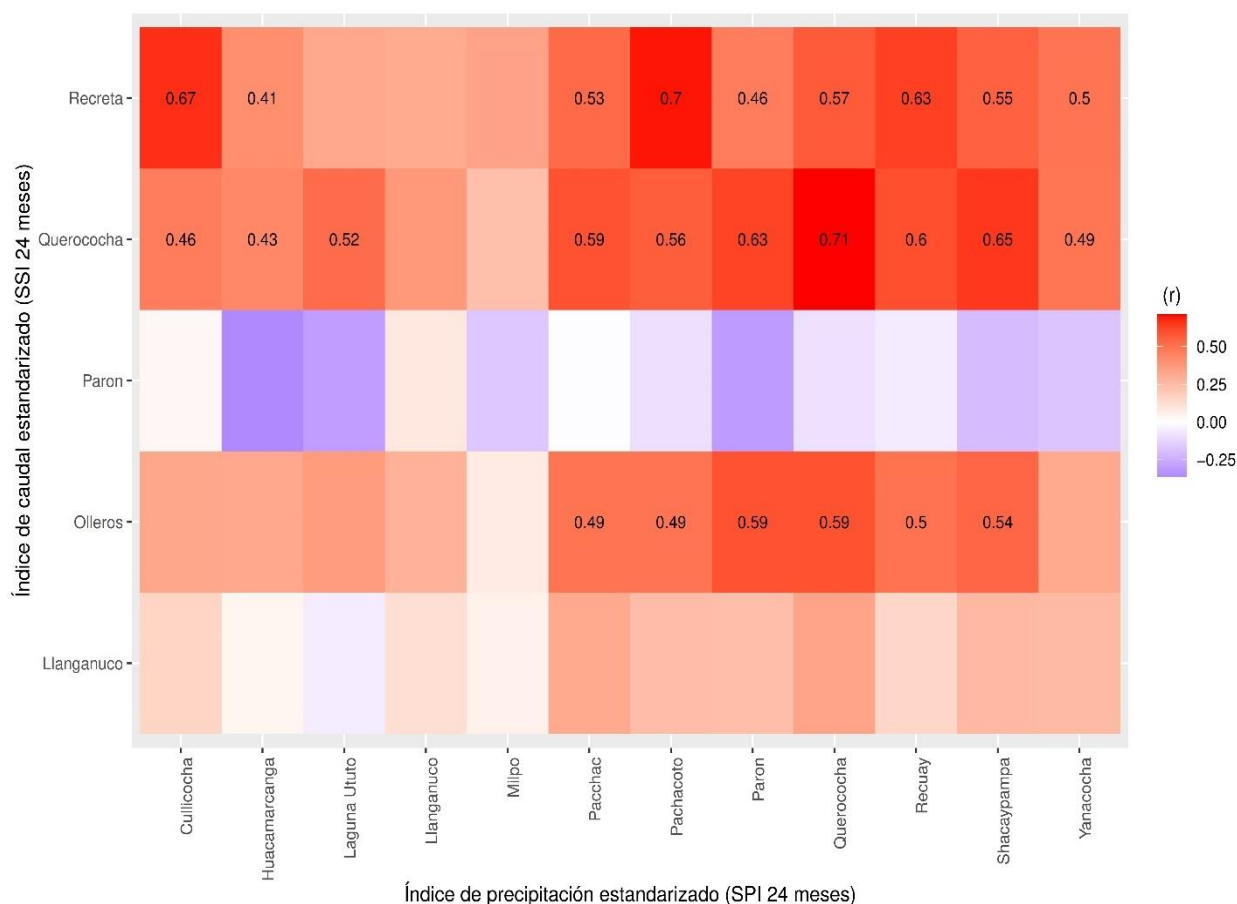
Hay varias correlaciones débiles y muy débiles, lo que indica que, en algunas áreas de la cuenca del río Santa, la relación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas es limitada o inexistente.

SPI – SSI (24 meses)

Los resultados del análisis de correlaciones se pueden encontrar en la Figura 23.

Figura 23

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca alta (24 meses)



Escala temporal 24 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.71.
- La estación pluviométrica Pachacoto con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.70.
- La estación pluviométrica Cullicocha con la estación hidrométrica Recreta, con un coeficiente de correlación de 0.67.

Estos resultados indican que existe una relación fuerte entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en las zonas de influencia de las estaciones Querococha y Recreta, lo que sugiere que las variaciones en la precipitación tienen un impacto significativo en el flujo de la corriente superficial en estas áreas.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Parón con la estación hidrométrica Olleros, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Querococha con la estación hidrométrica Olleros, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Pacchac con la estación hidrométrica Querococha, con un coeficiente de correlación de 0.59.

En estos casos, las correlaciones moderadas sugieren que hay una relación notable entre las sequías meteorológicas e hidrológicas, aunque no tan fuerte como en las áreas mencionadas anteriormente.

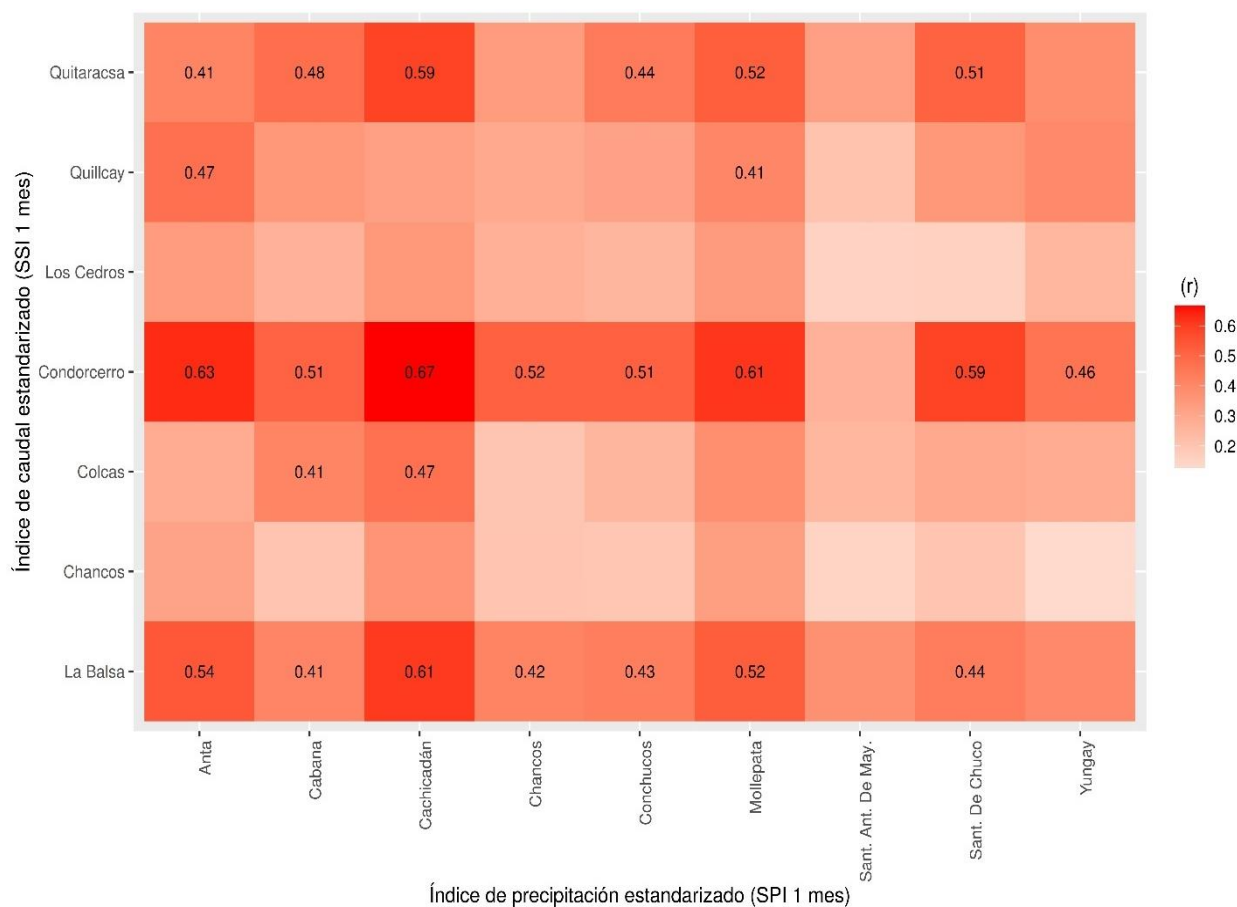
b) Correlaciones en la cuenca baja (menos a 3300 m.s.n.m.)

SPI – SSI (1 mes)

La Figura 24 muestra los resultados obtenidos a partir del análisis de correlaciones en la cuenca baja.

Figura 24

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (1 mes)



Escala temporal 1 mes

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Cachicadán con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.67.
- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.63.

- La estación pluviométrica Cachicadán con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.61.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Cachicadán con la estación hidrométrica Quitaracsa, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Santiago de Chuco con la estación hidrométrica Condorcero, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.54.

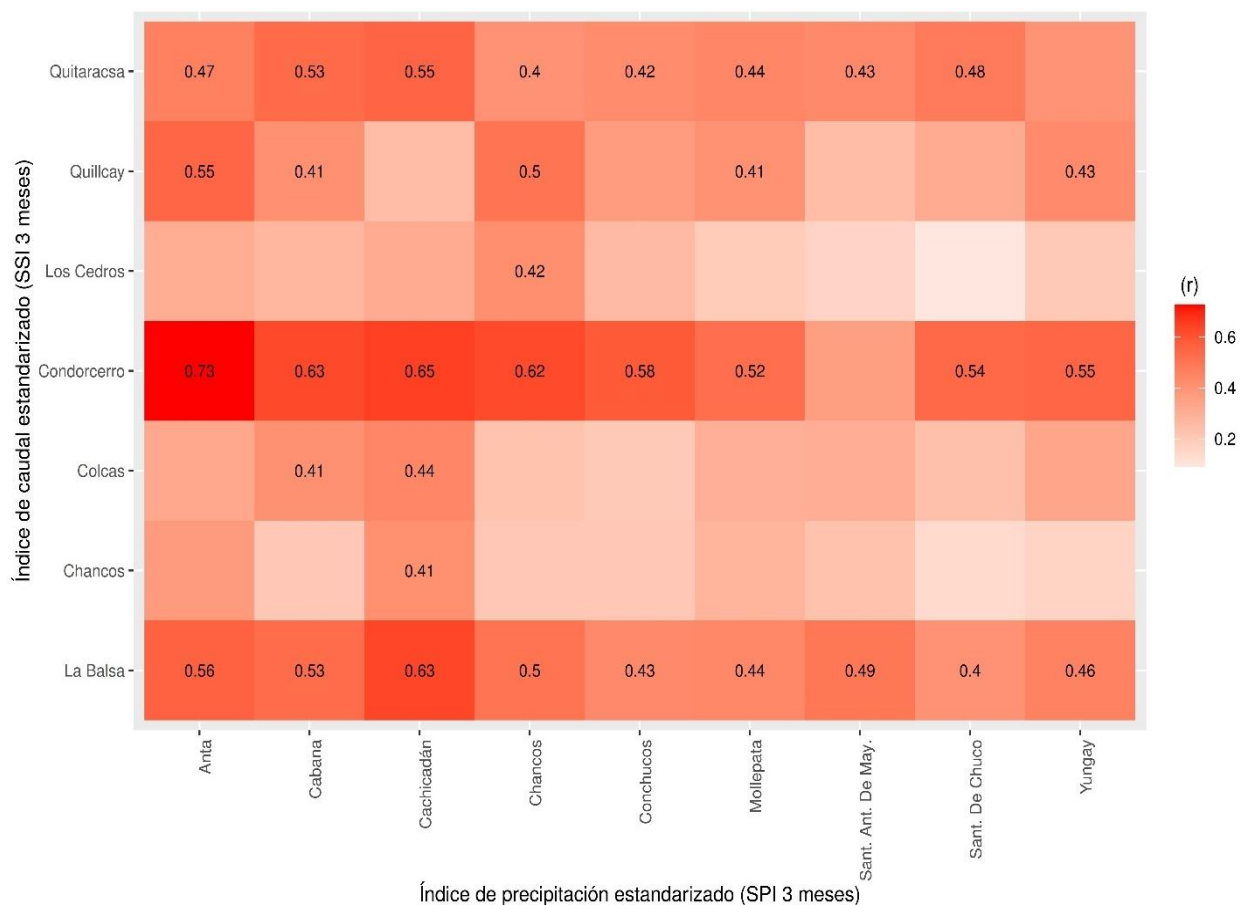
En resumen, para la escala temporal de 1 mes, se encontraron correlaciones fuertes y moderadas entre diferentes estaciones pluviométricas e hidrométricas en la cuenca baja. Esto sugiere que hay una conexión entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en esta región y, por lo tanto, un mejor conocimiento de las sequías meteorológicas podría mejorar las predicciones de sequías hidrológicas en la cuenca baja del río Santa.

SPI – SSI (3 meses)

Se puede observar en la Figura 25 una representación gráfica de los resultados de las correlaciones en la cuenca baja.

Figura 25

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (3 meses)



Escala temporal 3 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.73.
- La estación pluviométrica Cachicadán con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.65.
- La estación pluviométrica Cachicadán con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.63.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

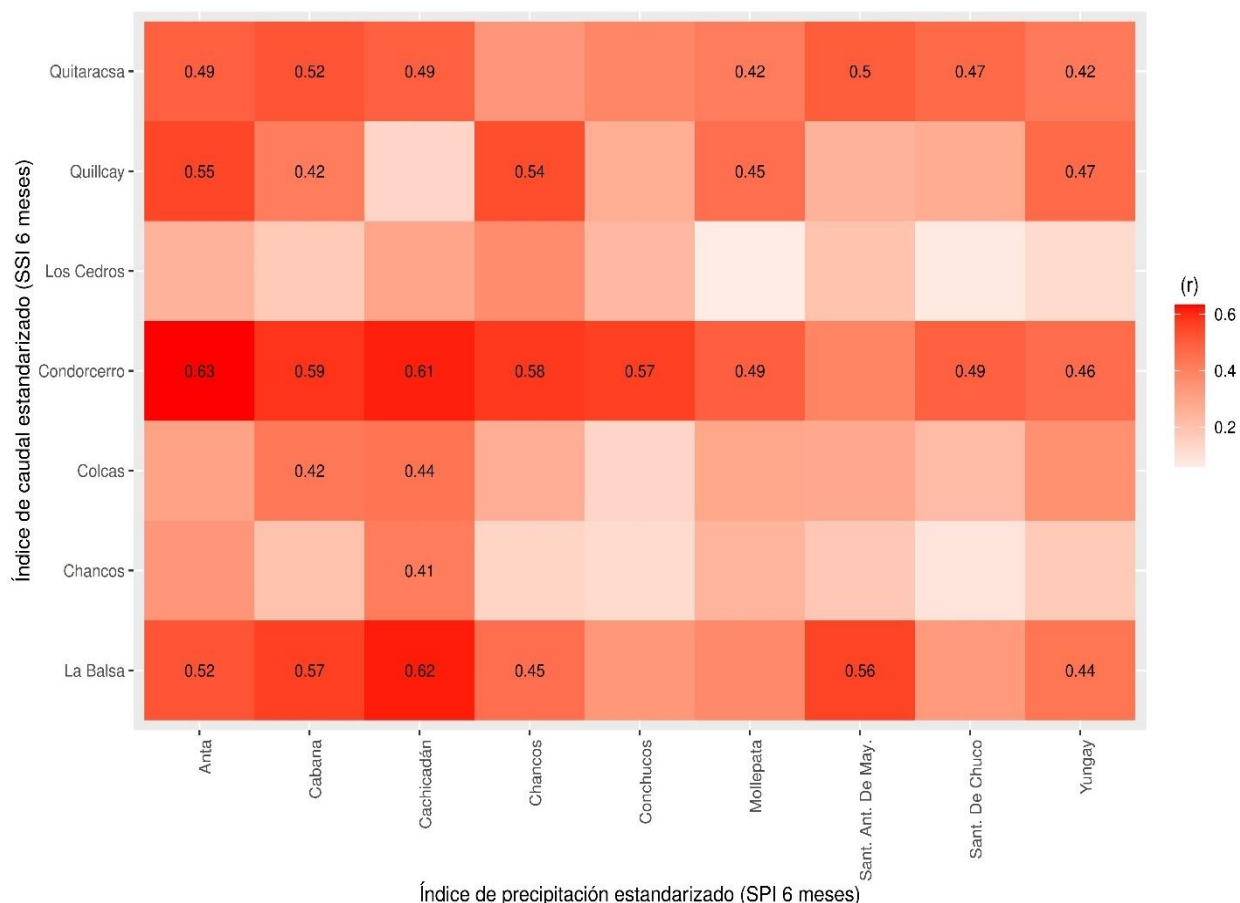
- La estación pluviométrica Conchucos con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.58.
- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.56.
- La estación pluviométrica Cachicadán con la estación hidrométrica Quitaracsa, con un coeficiente de correlación de 0.55.

SPI – SSI (6 meses)

Los resultados del análisis de correlaciones se ilustran en la Figura 26.

Figura 26

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (6 meses)



Escala temporal 6 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.63.
- La estación pluviométrica Cachicadan con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.62.
- La estación pluviométrica Cachicadan con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.61.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Cabana con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Chancos con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.58.
- La estación pluviométrica Cabana con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.57.

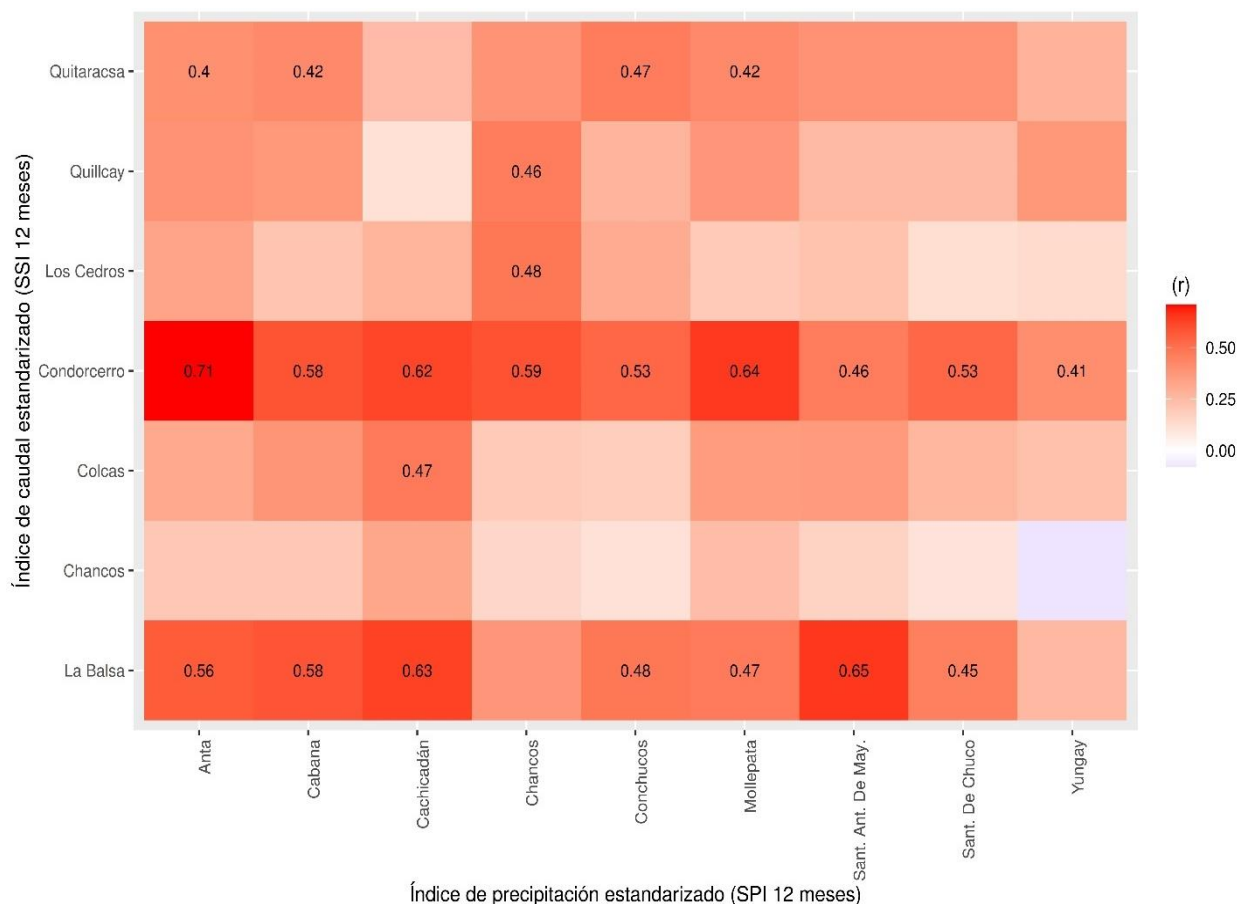
En resumen, en la escala temporal de 6 meses en la cuenca baja, se encontraron correlaciones fuertes y moderadas entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en diferentes estaciones. Estas correlaciones sugieren que existe una relación entre las sequías meteorológicas y las sequías hidrológicas en la región, y que es posible predecir las sequías hidrológicas en función de las sequías meteorológicas en ciertas estaciones.

SPI – SSI (12 meses)

En la Figura 27, se presenta una representación de los resultados obtenidos de las correlaciones en la cuenca baja.

Figura 27

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (12 meses)



Escala temporal 12 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.71.
- La estación pluviométrica Santiago Antúnez de Mayolo con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.65.
- La estación pluviométrica Mollepata con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.64.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

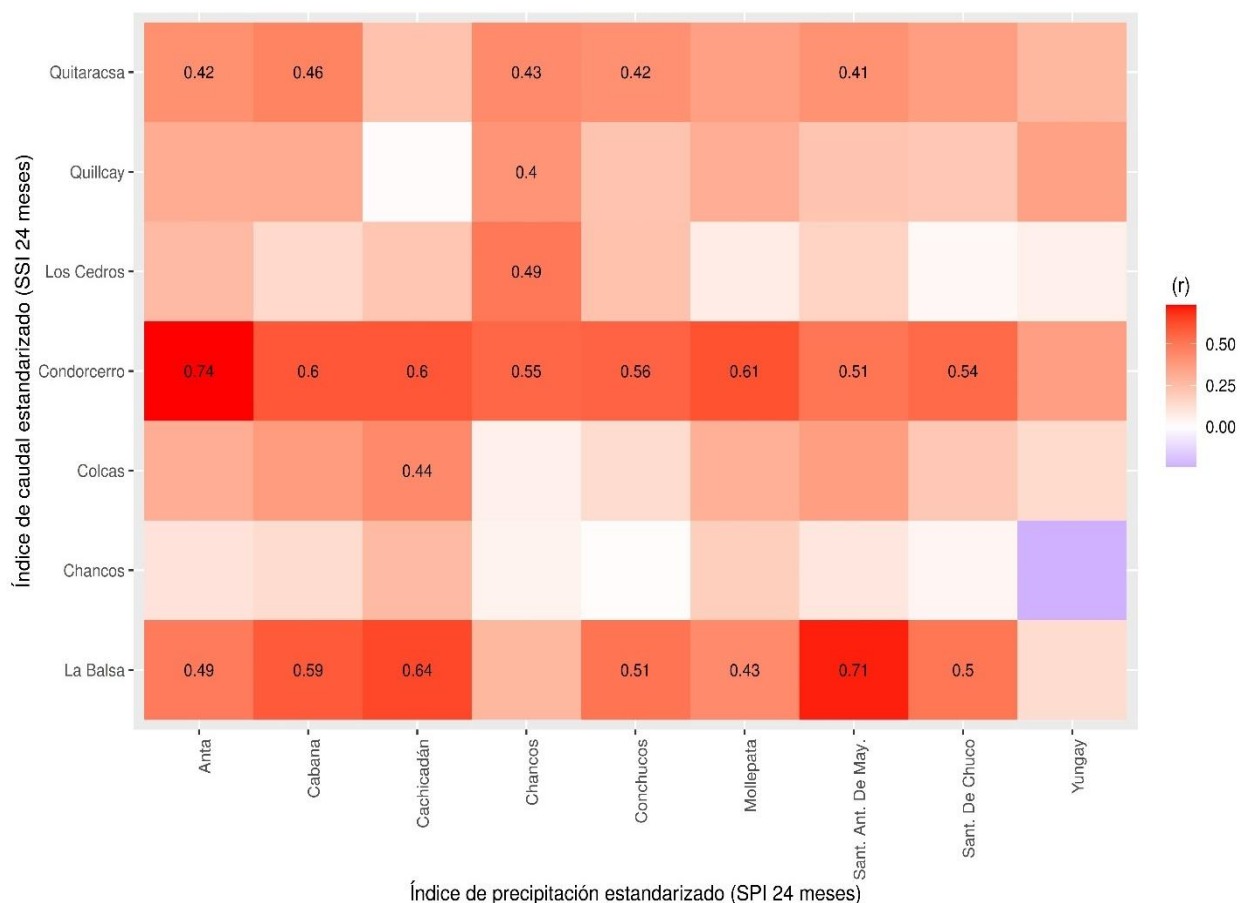
- La estación pluviométrica Chancos con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Cabana con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.58.
- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.56.

SPI – SSI (24 meses)

Los resultados del análisis de correlaciones se pueden encontrar en la Figura 28.

Figura 28

Correlaciones entre el SPI y el SSI – cuenca baja (24 meses)



Escala temporal 24 meses

Correlación fuerte: Se observaron correlaciones fuertes entre algunas estaciones pluviométricas y estaciones hidrométricas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Anta con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.74.
- La estación pluviométrica Santiago Antúnez de Mayolo con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.71.
- La estación pluviométrica Cachicadan con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.64.

Correlación moderada: En este rango, se encontraron varias correlaciones moderadas, como, por ejemplo:

- La estación pluviométrica Cabana con la estación hidrométrica Balsa, con un coeficiente de correlación de 0.59.
- La estación pluviométrica Conchucos con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.56.
- La estación pluviométrica Chancos con la estación hidrométrica Condorcerro, con un coeficiente de correlación de 0.55.

c) **Correlaciones desde el punto de aforo – estación Condorcerro**

Las correlaciones se determinaron dentro del área de interés delimitada a partir del punto de aforo de la estación Condorcerro y considerando la precipitación media de la zona. En el Anexo 1 (mapa 05) se muestra el área de interés delimitada.

El análisis de correlación de Pearson desde el punto de aforo de la estación Condorcerro reveló una fuerte correlación en todas las escalas temporales examinadas. Específicamente, se encontró que la correlación fue de 0.77 en una escala temporal de 1 mes, 0.79 en una escala de 3 meses, 0.73 en una escala de 6 meses, 0.76 en una escala de 12 meses y 0.78 en una escala de 24 meses. Según

la clasificación establecida para los coeficientes de correlación de Pearson, estos resultados indican una relación fuerte en todos los casos.

Los valores obtenidos de la correlación Pearson subrayan la estrecha relación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la zona, lo cual tiene implicancias significativas para la gestión de los recursos hídricos y las estrategias de adaptación al cambio climático en la cuenca del río Santa.

d) Correlaciones en el punto de aforo – estación La Balsa

Así mismo, se determinó las correlaciones para el área de interés delimitada a partir del punto de aforo de la estación La Balsa y la precipitación media de la zona. En el Anexo 1 (mapa 06) se muestra el área delimitada.

El análisis de correlaciones de Pearson entre las sequías meteorológicas e hidrológicas desde el punto de aforo de la estación La Balsa mostró una correlación moderada en todas las escalas temporales examinadas. Específicamente, se encontró que la correlación fue de 0.61 en una escala temporal de 1 mes, 0.62 en una escala de 3 meses, 0.57 en una escala de 6 meses, 0.52 en una escala de 12 meses y 0.47 en una escala de 24 meses. Según la clasificación establecida para los coeficientes de correlación de Pearson, estos resultados indican una relación moderada en todos los casos.

Aunque la relación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas no es tan fuerte como en el caso de la estación Condorcerro, estos resultados aún demuestran una conexión significativa en la cuenca del río Santa. Este hallazgo puede ser útil para la planificación y gestión de los recursos hídricos, así como para las estrategias de adaptación al cambio climático en la región.

4.2. Discusión

4.2.1 Análisis de la información meteorológica e hidrológica

El análisis de la información de los datos pluviométricos e hidrométricos de la cuenca del río Santa para el período 1965-2020 reveló una variabilidad temporal significativa en las estaciones seleccionadas, así como una estacionalidad en los patrones de precipitación y caudal, con valores más altos durante los meses de verano y más bajos durante los meses de invierno. Se emplearon herramientas como pruebas de homogeneidad y métodos estadísticos para completar datos faltantes, lo que permitió evaluar la calidad de los datos. La consistencia y confiabilidad de las series de precipitaciones y caudales mensuales se confirmó mediante pruebas estadísticas.

Estos resultados sugieren que las series de datos utilizadas en este estudio son confiables y representan adecuadamente la variabilidad temporal de las precipitaciones y caudales en la cuenca del río Santa durante el período analizado. En concordancia con Kumar y Singh (2021), el análisis exploratorio de datos es una herramienta importante para entender las series de tiempo de precipitación y caudal, de esta manera identificar patrones de variabilidad y tendencias que puedan estar relacionados con el cambio climático en la región de estudio.

4.2.2 Estimación y características de los índices estandarizados

A pesar de que el índice de precipitación estandarizado (SPI) presenta limitaciones, ya que su cálculo se basa exclusivamente en datos de precipitación y la falta de consideración de variables adicionales que pueden afectar la severidad de una sequía (Serrano-Barrios et al., 2016), los índices de sequía identificados en el estudio coinciden en términos temporales con las sequías esperadas en la cuenca del río Santa. Sin embargo, la magnitud de las sequías no coincide directamente debido a las diferentes escalas temporales (1, 3, 6, 12 y 24 meses) utilizadas en el análisis.

El estudio identificó eventos de sequía en 1982, 1983, 1985, 1987, 1988, 1990, 1992, 2004, 2005 y 2016, en línea con lo reportado por Endara et al. (2019) para los departamentos altoandinos del Perú. Además, se encontraron diferencias en la frecuencia, intensidad y duración de las sequías en función de la altitud de cada estación pluviométrica e hidrométrica.

Las sequías se presentaron durante los años 1966, 1969, 1973, 1983, 1987, 1992, 1995, 1998, 2005, 2015 y 2016, las cuales estuvieron asociadas a episodios del fenómeno El Niño, según el Índice Oceánico de El Niño mencionado por Sosa (2016). Por otro lado, el año 1985 experimentó un episodio del fenómeno La Niña, tal como lo indica Endara et al. (2019).

A pesar de las limitaciones de estos índices, proporcionan una base sólida para evaluar las relaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en diversas escalas temporales, como lo señalan McKee et al. (1993) y Lorenzo (2012).

4.2.3 Correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas

Se encontraron correlaciones fuertes y moderadas entre las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca alta y cuenca baja del río Santa en escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses, evidenciándose una relación significativa entre ambos tipos de sequías. Estos resultados son consistentes con estudios previos en cuencas andinas y apoyan la idea de que el índice SPI puede ser utilizado como un predictor eficaz de las sequías hidrológicas (Vicente-Serrano et al., 2012; López-Moreno et al., 2013; McKee et al., 1993; Hayes et al., 1999).

Sin embargo, se observaron algunas correlaciones débiles y muy débiles en ciertas áreas de la cuenca, lo que indica que la relación entre las sequías meteorológicas e hidrológicas no es uniforme. Esto podría deberse a factores locales, como la geología, morfología y cobertura del suelo, así como el cambio climático y variaciones en la

distribución espacial y temporal de la precipitación y/o caudal (Bhuiyan, 2004; Stahl et al., 2012; Dai, 2011; López-Moreno et al., 2013).

La correlación entre la información hidrométrica de un punto de aforo y la precipitación media del área de interés establece una relación más sólida y detallada entre las sequías meteorológicas e hidrológicas, permitiendo mejorar la comprensión, predicción y gestión de estos eventos críticos, tal como se demostró en investigaciones anteriores (Dai, 2011; Van Loon et al., 2016).

Por último, la variabilidad espacial en la influencia de las sequías meteorológicas en las hidrológicas puede explicar las correlaciones más fuertes observadas entre algunas estaciones pluviométricas e hidrométricas específicas, lo cual es consistente con investigaciones previas (Mishra y Singh, 2010). Identificar las estaciones con correlaciones más fuertes es crucial para mejorar las predicciones de sequías hidrológicas.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el tratamiento estadístico de la información meteorológica e hidrológica de las estaciones de la cuenca del río Santa consideradas en la presente investigación, obteniéndose series de precipitaciones y caudales mensuales completas, consistentes y sin tendencia para el período 1965-2020.
2. Se transformaron las precipitaciones y caudales mensuales de las estaciones consideradas en la presente investigación a índices de precipitaciones estandarizadas (SPI) e índices de caudales estandarizados (SSI) para las escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses que permitieron caracterizar las sequías meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del río Santa para el período 1965-2020.
3. Las características de las sequías meteorológicas e hidrológicas encontradas en las estaciones de la cuenca del río Santa para las escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses en términos de frecuencias, duraciones e intensidades, se indican:

Sequías meteorológicas extremas observadas para frecuencias de escala temporal de 1 mes: Parón (4.76%) y Querococha (4.32%); de 3 meses: Cachicadán (4.48%) y Huacamarcanga (4.48%); de 6 meses: Cachicadán (4.95%) y Huacamarcanga (4.50%); de 12 meses: Cabana (5.75%) y Cachicadán (5.75%); de 24 meses: Cachicadán (7.24%) y Laguna Ututo (5.70%).

Sequías meteorológicas de duraciones máximas para la escala temporal de 1 mes: Huacamarcanga (44 meses); de 3 meses: Cachicadán (59 meses); de 6 meses: Huacamarcanga (99 meses); de 12 meses: Huacamarcanga (96 meses); de 24 meses: Huacamarcanga (104 meses).

Sequías meteorológicas de intensidades máximas para la escala temporal de 1 mes: Santiago Antúnez de Mayolo (-6.21); de 3 meses: Santiago Antúnez de Mayolo (-6.59); de 6 meses: Yanacocha (-5.88); de 12 meses: Parón (-5.05); de 24 meses: Parón (-4.46).

Sequías hidrológicas extremas observadas para frecuencias de escala temporal de 1 mes: Los Cedros (2.83%) y Quillcay (2.83%); de 3 meses: Los Cedros (4.18%) y Colcas (2.99%); de 6 meses: Los Cedros (4.95%) y Quillcay (3.30%); de 12 meses: Los Cedros (4.84%) y Quillcay (4.08%); de 24 meses: Recreta (8.01%) y Los Cedros (5.55%).

Sequías hidrológicas de duraciones máximas para la escala temporal de 1 mes: Olleros (32 meses); de 3 meses: Los Cedros (57 meses); de 6 meses: Recreta (50 meses); de 12 meses: Los Cedros (86 meses); de 24 meses: Parón (133 meses).

Sequías hidrológicas de intensidades máximas para la escala temporal de 1 mes: Olleros (-5.15); de 3 meses: Parón (-4.16); de 6 meses: Parón (-4.36); de 12 meses: Los Cedros (-3.67); de 24 meses: Los Cedros (-3.62).

Se identificaron 14 sequías meteorológicas en los años 1966, 1968, 1970, 1977, 1978, 1980, 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1992, 1997, 2004; del mismo modo, se registraron 13 sequías hidrológicas en los años 1966, 1968, 1978, 1980, 1982, 1985, 1988, 1990, 1992, 1997, 2004, 2011 y 2016; con diferentes intensidades, duraciones y frecuencias.

4. Se determinaron correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas de las estaciones meteorológicas e hidrométricas en la cuenca del río Santa para las escalas temporales de 1, 3, 6, 12 y 24 meses, como se indican a continuación:

En la cuenca alta se obtuvieron correlaciones fuertes ($r > 0.60$) entre las sequías meteorológicas e hidrológicas para la escala temporal de 1 mes: de Recuay-Recreta (0.69); de 3 meses: Querococha-Querococha (0.77); de 6 meses: Querococha-Querococha (0.77); de 12 meses: Querococha-Querococha (0.72); de 24 meses: Querococha-Querococha (0.71).

En la cuenca baja se obtuvieron correlaciones fuertes entre las sequías meteorológicas e hidrológicas para la escala temporal de 1 mes: Cachicadán-Condorcerro (0.67); de 3

meses: Anta-Condorcerro (0.73); de 6 meses: Anta-Condorcerro (0.63); de 12 meses: Anta-Condorcerro (0.71); de 24 meses: Anta-Condorcerro (0.74).

Las correlaciones entre las sequías meteorológicas e hidrológicas consideradas desde la estación hidrométrica Condorcerro para la escala temporal de 1mes: 0.79; de 3 meses: 0.73; de 6 meses: 0.76; de 12 meses: 0.78; de 24 meses: 0.78; desde la estación hidrométrica La Balsa fueron para la escala temporal de 1 mes: 0.61; de 3 meses: 0.62; de 6 meses: 0.57; de 12 meses: 0.52; de 24 meses: 0.47.

VI. RECOMENDACIONES

Del presente trabajo de investigación se recomienda:

1. Realizar investigaciones similares en otras cuencas hidrográficas a nivel nacional e internacional utilizando índices complementarios, como el índice de precipitación y evapotranspiración estandarizado (SPEI).
2. Ampliar la presente investigación de este fenómeno mediante un análisis multitemporal de los meses húmedos (enero, febrero y marzo) complementados con la elaboración de mapas temáticos.
3. Emplear los resultados de esta investigación para desarrollar y mejorar modelos de predicción de sequías en la cuenca del río Santa, considerando las correlaciones encontradas entre los índices SPI y SSI en diferentes escalas temporales y áreas de la cuenca.
4. Aplicar los resultados de la presente de investigación para la prevención y mitigación de los desastres ocasionados por las sequías en la cuenca del río Santa. Esto contribuirá significativamente a la gestión de riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en la región.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña Azarte, J. (2014). *Estudio de Vulnerabilidad Climática de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Chillón, Rímac, Lurín y Parte Alta del Mantaro*. 1–115.
- Autoridad Nacional del Agua. (2015). *Evaluación de recursos hídricos en la Cuenca Santa*. In Repositorio Institucional - ANA (pp. 1–56). <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4644>
- Bhuiyan, C., & Singh, R. P. (2004). *Droughts in Canada: an analysis based on the Palmer drought severity index*. *Journal of Environmental Management*, 70(1), 35-43.
- Curi Tapahuasco, S. (2017). *Caracterización de las Sequías Hidrológicas en la Vertiente Peruana del Océano Pacífico (Tesis para grado de Magister Scientiae en Recursos Hídricos)*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). Design and implementation of the standardized precipitation index. *Proceedings of the 17th Conference on Applied Climatology*, 179-184.
- Douriet Cárdenas, J. C. (2010). *Caracterización y Evaluación de Escenarios por Sequía en la Cuenca y Acuífero del Río Culiacán (Tesis para optar por el grado de Maestría en Ciencias del Agua)*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Douriet Cárdenas, J. C. (2017). *Determinación de Escenarios por Sequía mediante Análisis Multivariado temporal usando Redes Neuronales en México (Tesis para grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias)*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Endara, S. (2019). Monitoreos de Sequías para Sistemas de Alerta Temprana. *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Del Perú*, 1–44.
- Endara, S., Acuña, J., Vega, F., Febre, C., Correa, K., & Ávalos, G. (2019). Caracterización Espacio Temporal de la Sequía en los Departamentos Altoandinos del Perú (1981 - 2018). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Del Perú*, 1–31.
- Entekhabi, D., Rodriguez-Iturbe, I., & L. Bras, R. (1991). Variability in Large-Scale Water Balance with Land Surface-Atmosphere Interaction. *Journal of Climate*, 5, 1–16.
- Fernández Collado, C., & Carrasco, J. Á. (2013). *Fundamentos de metodología científica*. Mc Graw Hill.

- Fernández Larrañaga, B. (1997). Identificación y caracterización de sequías hidrológicas en Chile central. *Ingeniería Del Agua*, 4(4). <https://doi.org/10.4995/ia.1997.2734>
- García Beltrán, A. N. (2007). *Metodología para la generación y evaluación de políticas de operación en sistemas de recursos hídricos. Aplicación a un sistema de México (Tesis para grado de Doctor)*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Hayes, M. J., Wilhite, D. A., Knutson, C. L., & Hennessey, J. P. (1999). Monitoring the 1996 drought using the standardized precipitation index. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80(3), 429-438.
- Harisuseno, D. (2020). Comparative study of meteorological and hydrological drought characteristics in the Pekalen River basin, East Java, Indonesia. *Journal of Water and Land Development*, 45, 19–41. <https://doi.org/10.24425/jwld.2020.133043>
- Kenyatash, J., & Dracup, J. (2002). The Quantification of Drought: An Evaluation of Drought Indices. *American Meteorological Society*, 1–14.
- Kumar, A., & Singh, R. (2021). Exploratory data analysis of bio-methanation: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146, 111250.
- López-Moreno, J. I., Vicente-Serrano, S. M., Beguería, S., García-Ruiz, J. M., Portela, M. M., Almeida, A. B., ... & Angulo-Martínez, M. (2013). Effects of drought on the carbon balance of a Mediterranean shrubland. *Climatic Change*, 116(3-4), 619-629.
- Lorenzo Lacruz, J. (2012). *Las Sequías Hidrológicas en la Península Ibérica: Análisis y Caracterización Espacio Temporal, Influencias Climáticas y el Efecto de la Gestión Hidrológica en un Contexto de Cambio Global (Tesis para grado de Doctor)*. Universidad de Zaragoza.
- Ministerio de Energía y Minas. (1998). Estudio de evaluación ambiental territorial y de planeamiento para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Santa. Lima, Perú.
- Ministerio de Energía y Minas. (2008). El cambio climático y su influencia en el sector energético. Lima, Perú: MINAM.
- Ministerio del Ambiente. (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Lima, Perú: MINAM.

- Mishra, A. K., & Singh, V. P. (2010). A review of drought concepts. *Journal of Hydrology*, 391(1-2), 202-216.
- McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. *Journal of Surgical Oncology*, 1–6.
- Mukaka, M. (2012). A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, 24(3), 69-71.
- Noriega Falcón, M. M. (2017). *Caracterización de las sequías hidrológicas en la cuenca del Santa - en la Región Ancash - 2015 (Tesis para grado de Maestro en Ciencias e Ingeniería)* [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3561/T033_71688422_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Meteorológica Mundial. (2006). Vigilancia y Alerta Temprana de la Sequía: Conceptos, Progresos y Desafíos Futuros. *Información Meteorológica y Climática Para El Desarrollo Agrícola Sostenible*, 1-28.
- Organización Meteorológica Mundial. (2012). *Índice Normalizado de Precipitación. Guía del usuario*.
- Reyes Rodríguez, T. M., & Asís-López, M. (2020). Modelos de Pronóstico de Caudales Mensuales en el río Shullcas (Huancayo - Perú) con Redes Neuronales Artificiales. *Aporte Santiaguino*, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n2.737>
- Salimi, H., Asadi, E., & Darbandi, S. (2021). Meteorological and hydrological drought monitoring using several drought indices. *Applied Water Science*, 11(2), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s13201-020-01345-6>
- Sarwar, A. N., Waseem, M., Azam, M., Abbas, A., Ahmad, I., Lee, J. E., & Haq, F. ul. (2022). Shifting of Meteorological to Hydrological Drought Risk at Regional Scale. *Applied Sciences*, 12(11), 5560. <https://doi.org/10.3390/app12115560>
- Seelmann Freire, D. B. (2017). *Evaluación del impacto del cambio climático en eventos extremos. Análisis de riesgo de sequías e inundaciones usando métodos simples (Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Mención Hidráulica, Sanidad y Ambiental, Universidad de Chile)*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil.

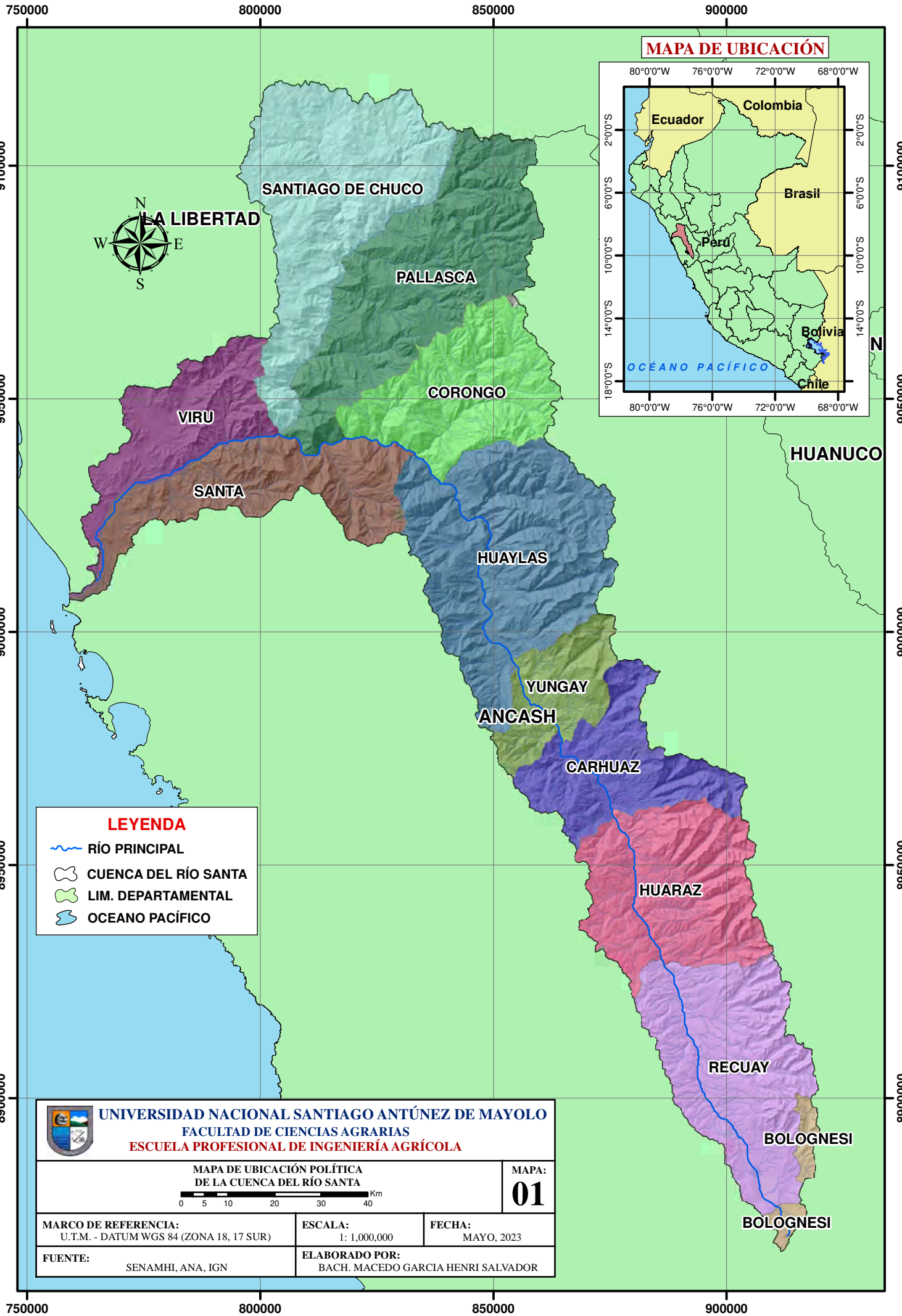
- Serrano-Barrios, L., Vicente-Serrano, S. M., Flores-Magdaleno, H., Tijerina-Chávez, L., & Vázquez-Soto, D. (2016). Variabilidad espacio-temporal de las sequías en la cuenca pacífico norte de México (1961-2010). *Cuadernos de Investigacion Geografica*, 42(1), 185–204. <https://doi.org/10.18172/cig.2857>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. (2010). Escenarios climáticos para la cuenca del río Santa al 2030. Lima, Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2015). Regionalización y caracterización de sequías en el Perú.
- Stahl, K., Tallaksen, L. M., van Lanen, H. A., De Stefano, L., Kingston, D. G., & Hannah, D. M. (2012). Comparison of drought indicators in Europe over the last 50 years. *Advances in Water Resources*, 48, 1-17.
- Tigkas, D., Vangelis, H., & Tsakiris, G. (2014). DrinC: a Software for Drought Analysis Based on Drought Indices. *Earth Science Informatics*, 8(3), 697–709. <https://doi.org/10.1007/s12145-014-0178-y>
- Uddin, Md. J., Hu, J., Islam, A. R. Md. T., Eibek, K. U., & Nasrin, Z. M. (2020). A Comprehensive Statistical Assessment of Drought Indices to Monitor Drought Status in Bangladesh. *Arabian Journal of Geosciences*, 13, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05302-0>
- Van Loon, A. F. (2015). Hydrological drought explained. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2(4), 359-392.
- Vara Horna, A. A. (2012). *7 Pasos para una tesis exitosa*.
- Vega Jácome, F. (2018). *Variabilidad Espacio-Temporal de las Sequías en el Perú y el Peligro Asociado al Fenómeno del Niño (Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Recursos Hídricos)*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vicente-Serrano, S. M. (2006). Differences in Spatial Patterns of Drought on Different Time Scales: An Analysis of the Iberian Peninsula. *Water Resources Management*, 20, 1–24. <https://doi.org/10.1007/s11269-006-2974-8>
- Vicente-Serrano, S. M., Beguería, S., & Moreno, A. (2010). Comment on "The drought code component of the Canadian forest fire behavior system". *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 49(12), 2582-2584.

- Vicente-Serrano, S. M., López-Moreno, J. I., Beguería, S., Lorenzo-Lacruz, J., Azorin-Molina, C., & Morán-Tejeda, E. (2012). Accurate Computation of a Streamflow Drought Index. *Journal of Hydrologic Engineering*, 17, 1–15. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)he.1943-5584.0000433](https://doi.org/10.1061/(asce)he.1943-5584.0000433)
- Vicente-Serrano, S. M., Van der Schrier, G., Beguería, S., Azorin-Molina, C., & Lopez-Moreno, J. I. (2014). Contribution of Precipitation and Reference Evapotranspiration to Drought Indices Under Different Climates. *Journal of Hydrology*, 1–56. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.11.025>
- Villon, M. (2006). Hidrología estadística. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Wilhite, D. A., & Glantz, M. H. (1985). Understanding The Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Drought Mitigation Center Faculty Publications*, 1–17. <https://doi.org/10.4324/9780429301735-2>

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Mapas temáticos para la cuenca del río Santa.

- Mapa de ubicación política de la cuenca del río Santa (M-01).
- Mapa de ubicación de las estaciones pluviométricas (M-02).
- Mapa de ubicación de las estaciones hidrométricas (M-03).
- Mapa de parámetros morfométricos de la cuenca del río Santa (M-04).
- Mapa del área de interés desde el punto de aforo – Condorcerro (M-05).
- Mapa del área de interés desde el punto de aforo – La Balsa (M-06).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1966 (M-07).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1978 (M-08).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1980 (M-09).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1990 (M-10).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1991 (M-11).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1992 (M-12).
- Mapa de variabilidad espacial de la precipitación, marzo-1997(M-13).



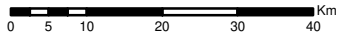
MAPA DE UBICACIÓN

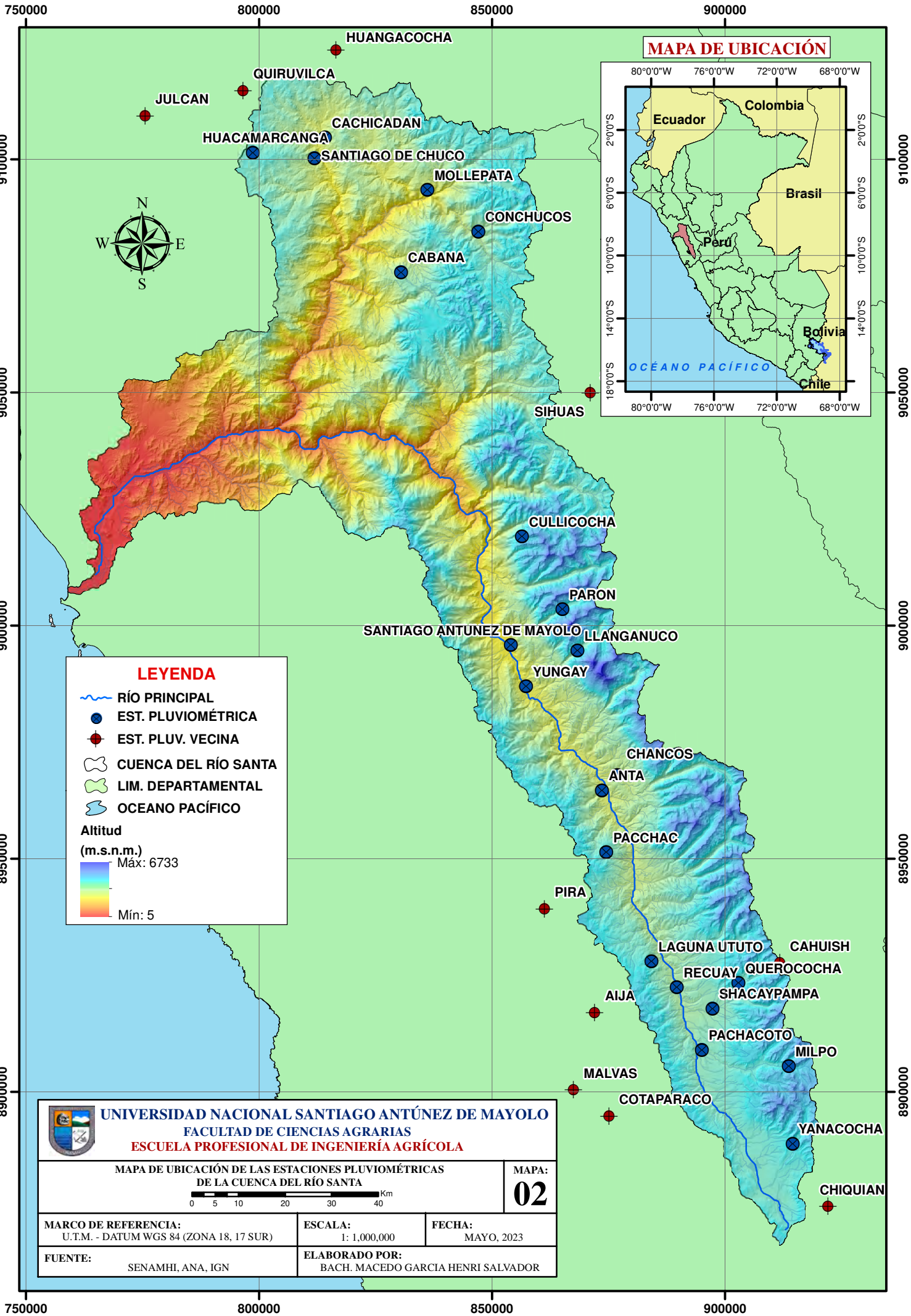


LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA</p> | | |
| <p>MAPA DE UBICACIÓN POLÍTICA DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA</p> | | <p>MAPA: 01</p> |
| <p>MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)</p> | <p>ESCALA: 1: 1,000,000</p> | <p>FECHA: MAYO, 2023</p> |
| <p>FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN</p> | <p>ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR</p> | |





MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

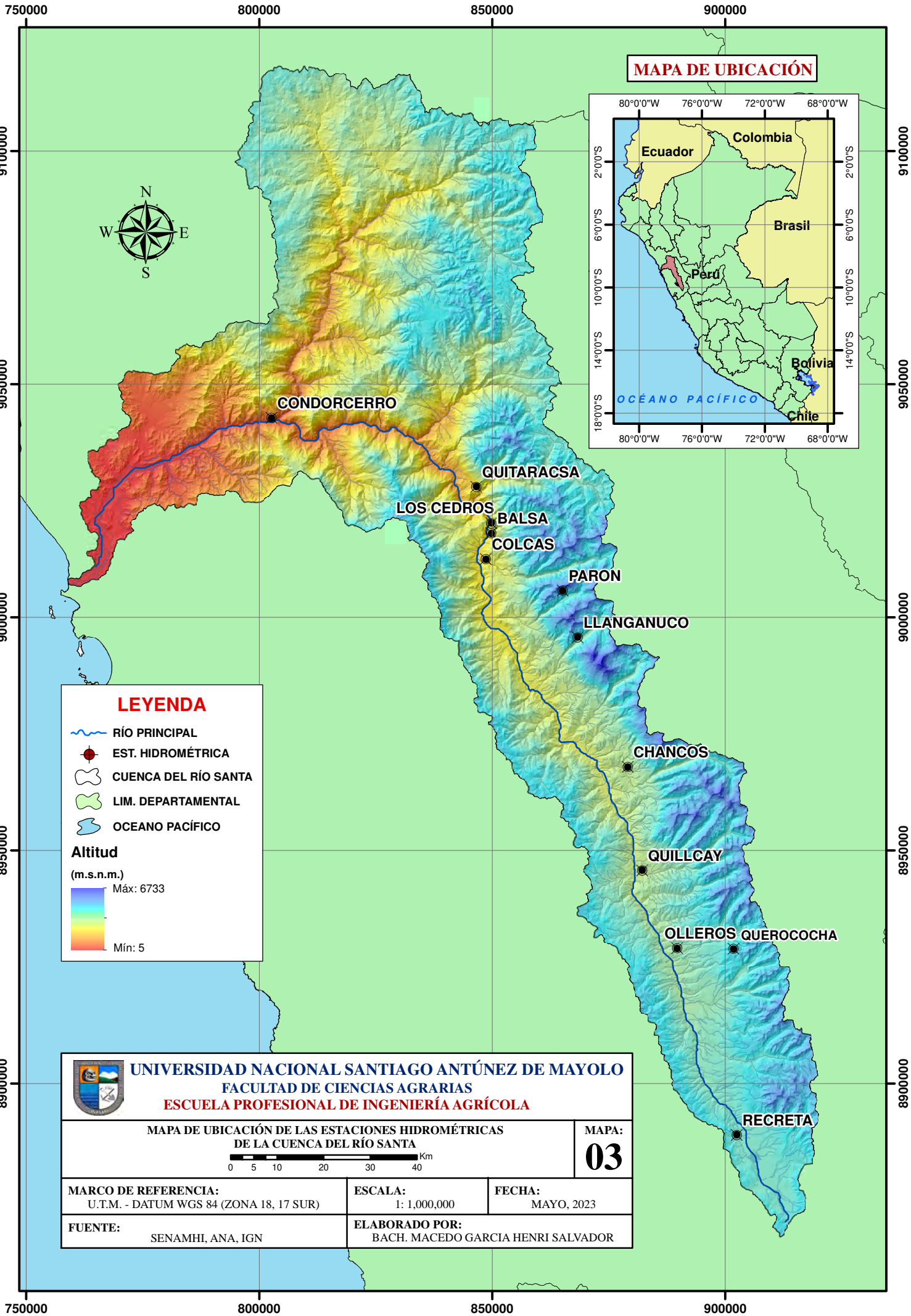
- RÍO PRINCIPAL
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- EST. PLUV. VECINA
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

Altitud (m.s.n.m.)

Máx: 6733

Mín: 5

| | | |
|--|--|------------------------------|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA</p> | | |
| <p>MAPA DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA</p> <p>0 5 10 20 30 40 Km</p> | | <p>MAPA: 02</p> |
| <p>MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)</p> | <p>ESCALA: 1: 1,000,000</p> | <p>FECHA: MAYO, 2023</p> |
| <p>FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN</p> | <p>ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR</p> | |



MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
- EST. HIDROMÉTRICA
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

Altitud
(m.s.n.m.)

Máx: 6733

Mín: 5

| | | |
|--|--|------------------------------|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚÑEZ DE MAYOLO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA</p> | | |
| <p>MAPA DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES HIDROMÉTRICAS DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA</p> <p>0 5 10 20 30 40 Km</p> | | <p>MAPA: 03</p> |
| <p>MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)</p> | <p>ESCALA: 1: 1,000,000</p> | <p>FECHA: MAYO, 2023</p> |
| <p>FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN</p> | <p>ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR</p> | |

CONDORCERRO

QUITARACSA

LOS CEDROS

BALSA

COLCAS

PARON

LLANGANUCO

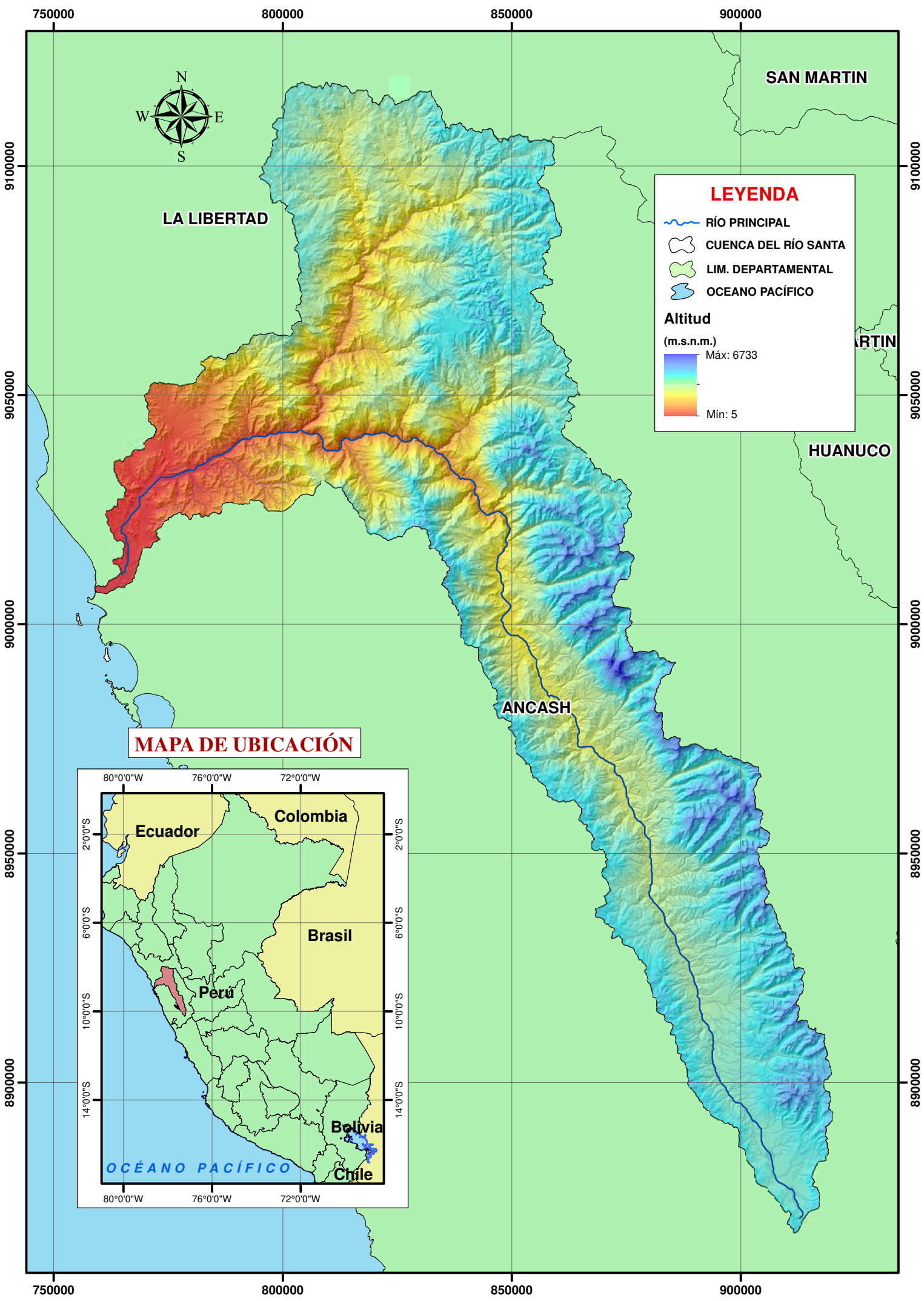
CHANCOS

QUILLCAY

OLLEROS

QUEROCOCHA

RECRETA

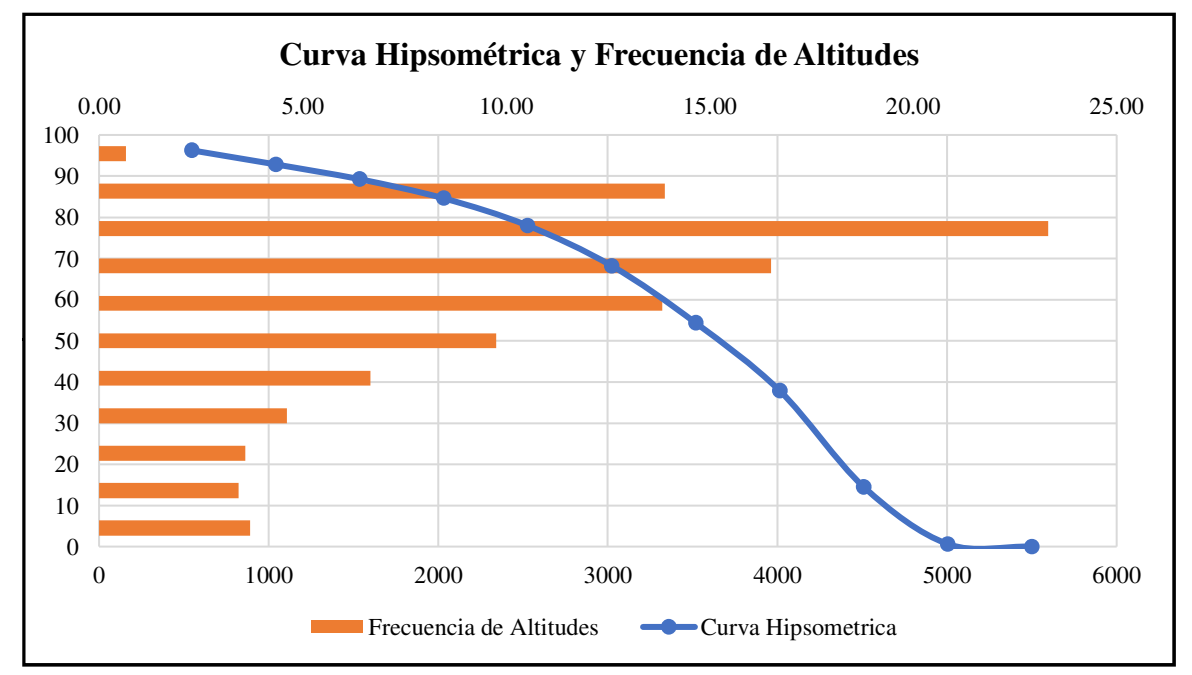


LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

Altitud (m.s.n.m.)
Máx: 6733
Mín: 5

MAPA DE UBICACIÓN



| Datos de la cuenca | | |
|-----------------------------------|------------|-----------------|
| Geometría | | |
| Área | 11668.38 | km ² |
| Perímetro | 1217.10 | km |
| Cotas | | |
| Cota mínima | 50 | m.s.n.m. |
| Cota máxima | 5500 | m.s.n.m. |
| Coordenadas U.T.M. | | |
| Centroide X | 847593.74 | m |
| Centroide Y | 9015726.95 | m |
| Centroide Z | 3360.36 | m.s.n.m. |
| Pendiente de la cuenca | | |
| Pendiente de la cuenca | 10.56 | % |
| Hidrografía | | |
| Longitud del cauce principal | 335.60 | km |
| Orden de la red hídrica | 6 | adim. |
| Longitud de la red hídrica | 5051.58 | km |
| Pendiente media de la red hídrica | 1.60 | % |

| Pendiente de la cuenca | | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|----------------|-----------|
| Pendientes Min | Pendientes Max | Promedio (1) | Ocurrencia (2) | (1) x (2) |
| 0 | 10 | 5 | 2533381 | 12666905 |
| 10 | 20 | 15 | 1727361 | 25910415 |
| 20 | 30 | 25 | 362513 | 9062825 |
| 30 | 40 | 35 | 35316 | 1236060 |
| 40 | 50 | 45 | 6608 | 297360 |
| 50 | 60 | 55 | 1605 | 88275 |
| 60 | 70 | 65 | 432 | 28080 |
| 70 | 80 | 75 | 105 | 7875 |
| 80 | 90 | 85 | 18 | 1530 |
| 90 | 100 | 95 | 12 | 1140 |
| Total | | | 4667351 | 49300465 |
| Pendiente media de la cuenca | | | 10.56 | |

| Parámetros morfométricos de la cuenca | | |
|---------------------------------------|--------|-------------------|
| Nombre del parámetro | Valor | Unidad |
| Factor de forma | 0.10 | s/n |
| Índice de gravelious | 3.15 | s/n |
| Radio de circularidad | 0.10 | km |
| Rectángulo equivalente (lado mayor) | 588.73 | km |
| Rectángulo equivalente (lado menor) | 19.82 | km |
| Densidad de drenaje | 0.44 | u/km ² |
| Extensión media de escurrimiento | 2.30 | s/n |

UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MAPA DE CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA

0 5 10 20 30 40 Km

MAPA: 04

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR) | ESCALA: 1: 1,000,000 | FECHA: MAYO, 2023 |
| FUENTE: SENAMHI, IGN | ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR | |

800000

850000

900000

MAPA DE UBICACIÓN



9100000

9050000

9000000

8950000

8900000

9100000

9050000

9000000

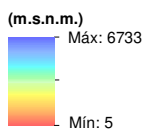
8950000

8900000

LEYENDA

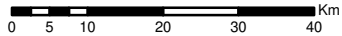
- RÍO PRINCIPAL
- EST. HIDROMÉTRICA
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- ÁREA DE INTERES
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

Altitud



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MAPA DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERES DESDE EL
 PUNTO DE AFORO - CONDORCERRO



MAPA:
05

MARCO DE REFERENCIA:
 U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)

ESCALA:
 1: 1.000.000

FECHA:
 MAYO, 2023

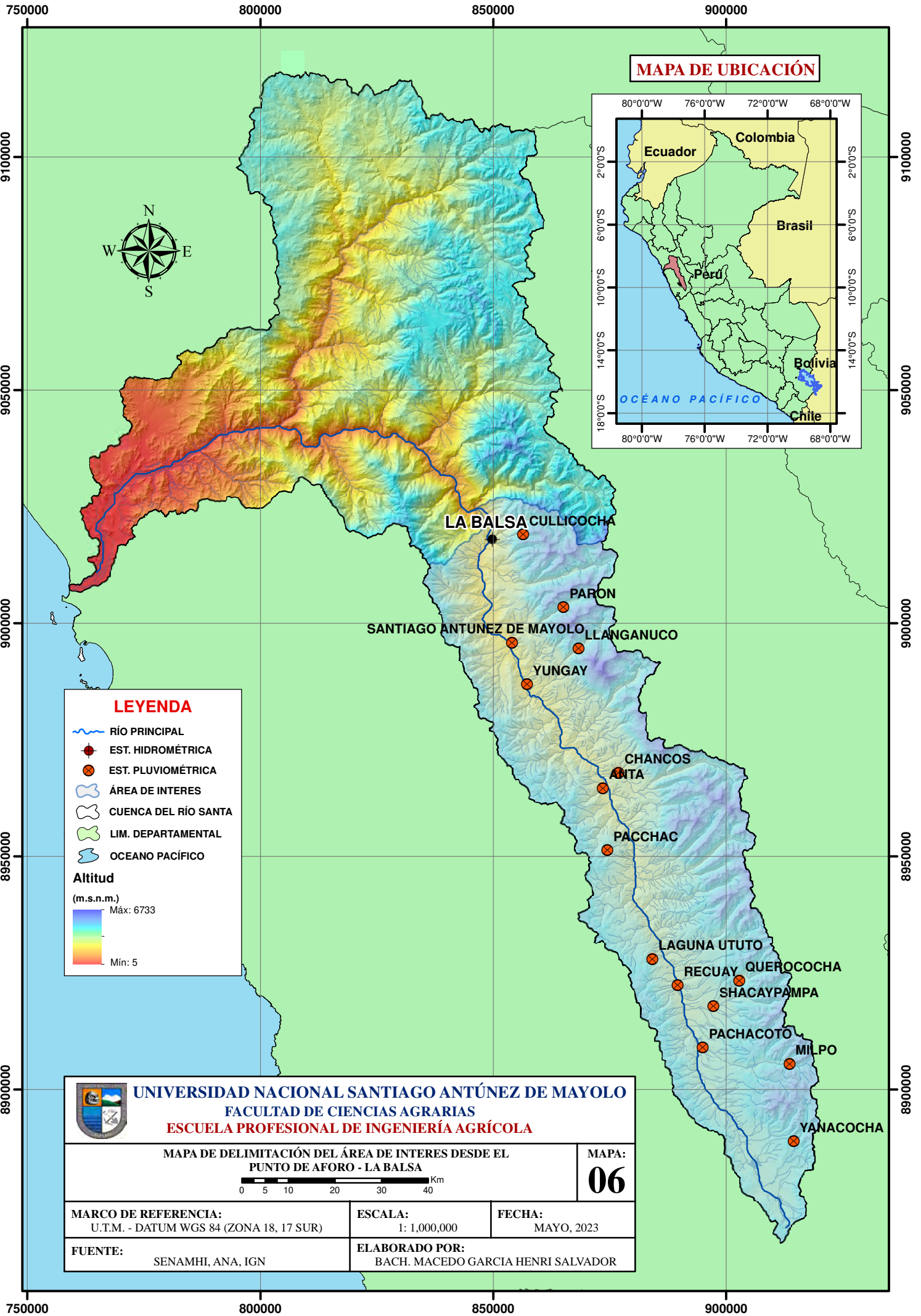
FUENTE:
 SENAMHI, ANA, IGN

ELABORADO POR:
 BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR

800000

850000

900000



MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
- EST. HIDROMÉTRICA
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- ÁREA DE INTERES
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

Altitud
(m.s.n.m.)

Máx: 6733

Mín: 5

| | | |
|--|--|------------------------------|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA</p> | | |
| <p>MAPA DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERES DESDE EL PUNTO DE AFORO - LA Balsa</p> | | <p>MAPA: 06</p> |
| <p>MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)</p> | <p>ESCALA: 1: 1.000.000</p> | <p>FECHA: MAYO, 2023</p> |
| <p>FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN</p> | <p>ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR</p> | |

800000

850000

900000

MAPA DE UBICACIÓN



HUACAMARCANGA

CACHICADAN

SANTIAGO DE CHUCO

MOLLEPATA

CONCHUCOS

CABANA

CULLICOCHA

PARON

SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

LLANGANUCO

YUNGAY

CHANCOS

ANTA

PACCHAC

LAGUNA UTUTO

RECUAY QUEROCOCHA

SHACAYPAMPA

PACHACOTO

MILPO

YANACOCHA

LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

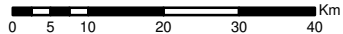
PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)

- 47.0 - 51.3
- 51.3 - 56.7
- 56.7 - 63.4
- 63.4 - 71.8
- 71.8 - 82.3
- 82.3 - 95.3
- 95.3 - 111.5
- 111.5 - 131.7
- 131.7 - 156.9
- 156.9 - 188.3



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN
 EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1966)



MAPA:
07

MARCO DE REFERENCIA:
U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)

ESCALA:
1: 1,000,000

FECHA:
MAYO, 2023

FUENTE:
SENAMHI, ANA, IGN

ELABORADO POR:
BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR

800000

850000

900000

9100000

9050000

9000000

8950000

8900000

9100000

9050000

9000000

8950000

8900000

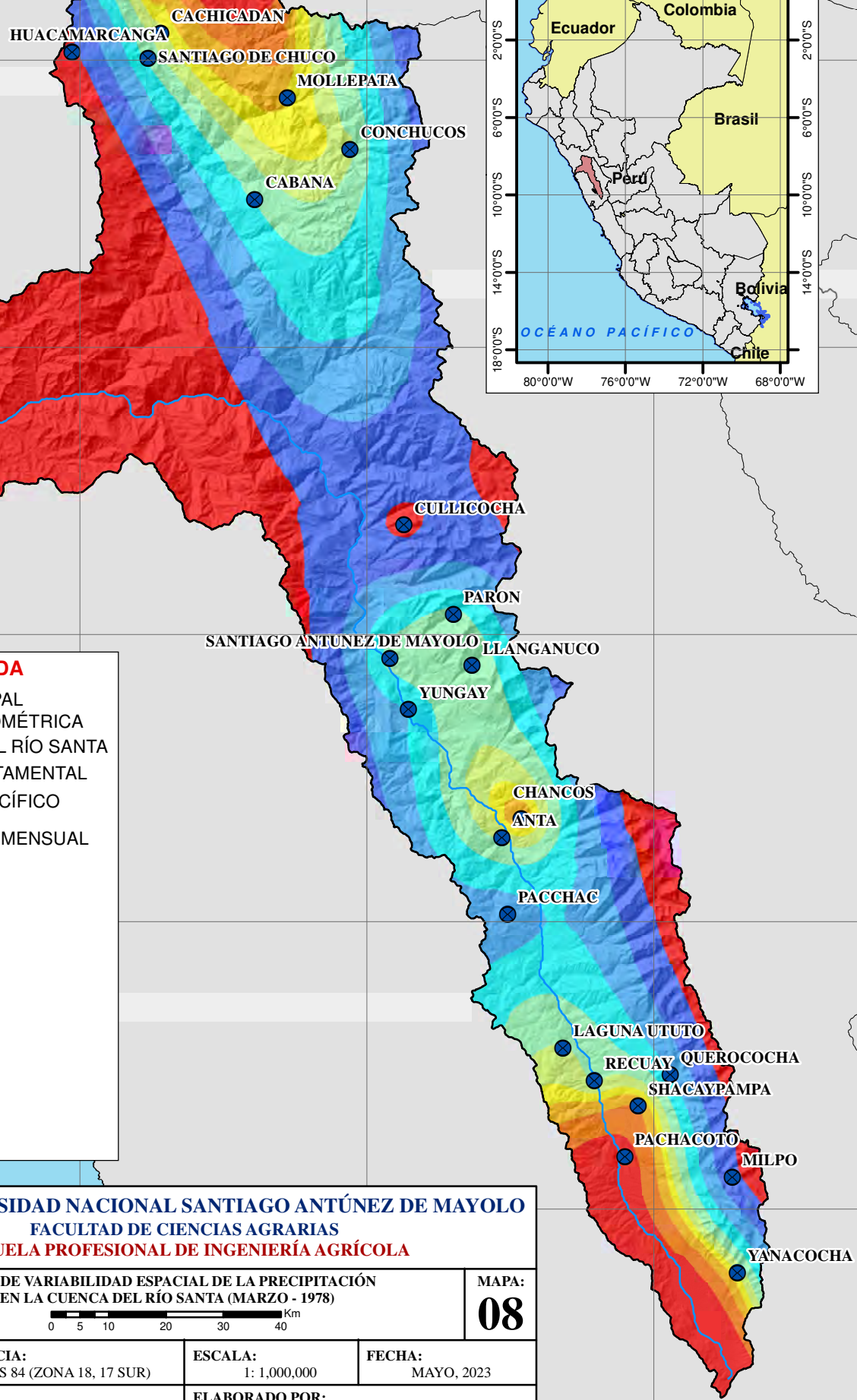
80000 85000 90000

MAPA DE UBICACIÓN



9100000
9050000
9000000
8950000
8900000

9100000
9050000
9000000
8950000
8900000

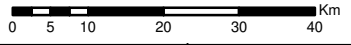


LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
 - EST. PLUVIOMÉTRICA
 - CUENCA DEL RÍO SANTA
 - LIM. DEPARTAMENTAL
 - OCEANO PACÍFICO
- PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)
- 10.9 - 30.3
 - 30.3 - 44.4
 - 44.4 - 54.7
 - 54.7 - 62.1
 - 62.1 - 72.4
 - 72.4 - 86.5
 - 86.5 - 106.0
 - 106.0 - 132.7
 - 132.7 - 169.6
 - 169.6 - 220.4

UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

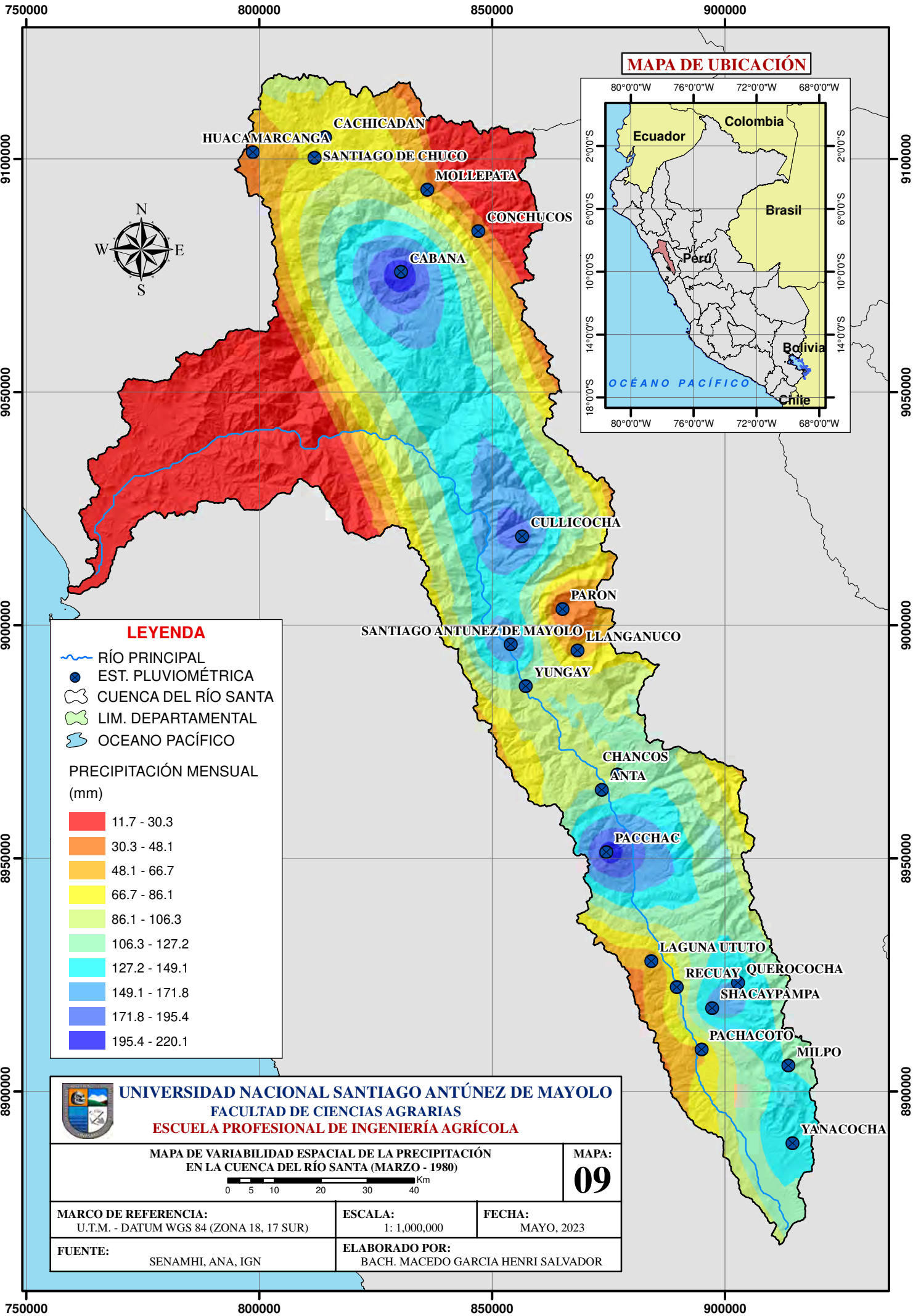
MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1978)



MAPA: **08**

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR) | ESCALA: 1: 1,000,000 | FECHA: MAYO, 2023 |
| FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN | ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR | |

80000 85000 90000



MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

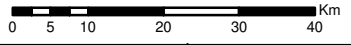
- RÍO PRINCIPAL
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)

- 11.7 - 30.3
- 30.3 - 48.1
- 48.1 - 66.7
- 66.7 - 86.1
- 86.1 - 106.3
- 106.3 - 127.2
- 127.2 - 149.1
- 149.1 - 171.8
- 171.8 - 195.4
- 195.4 - 220.1

UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN
 EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1980)



MAPA:
09

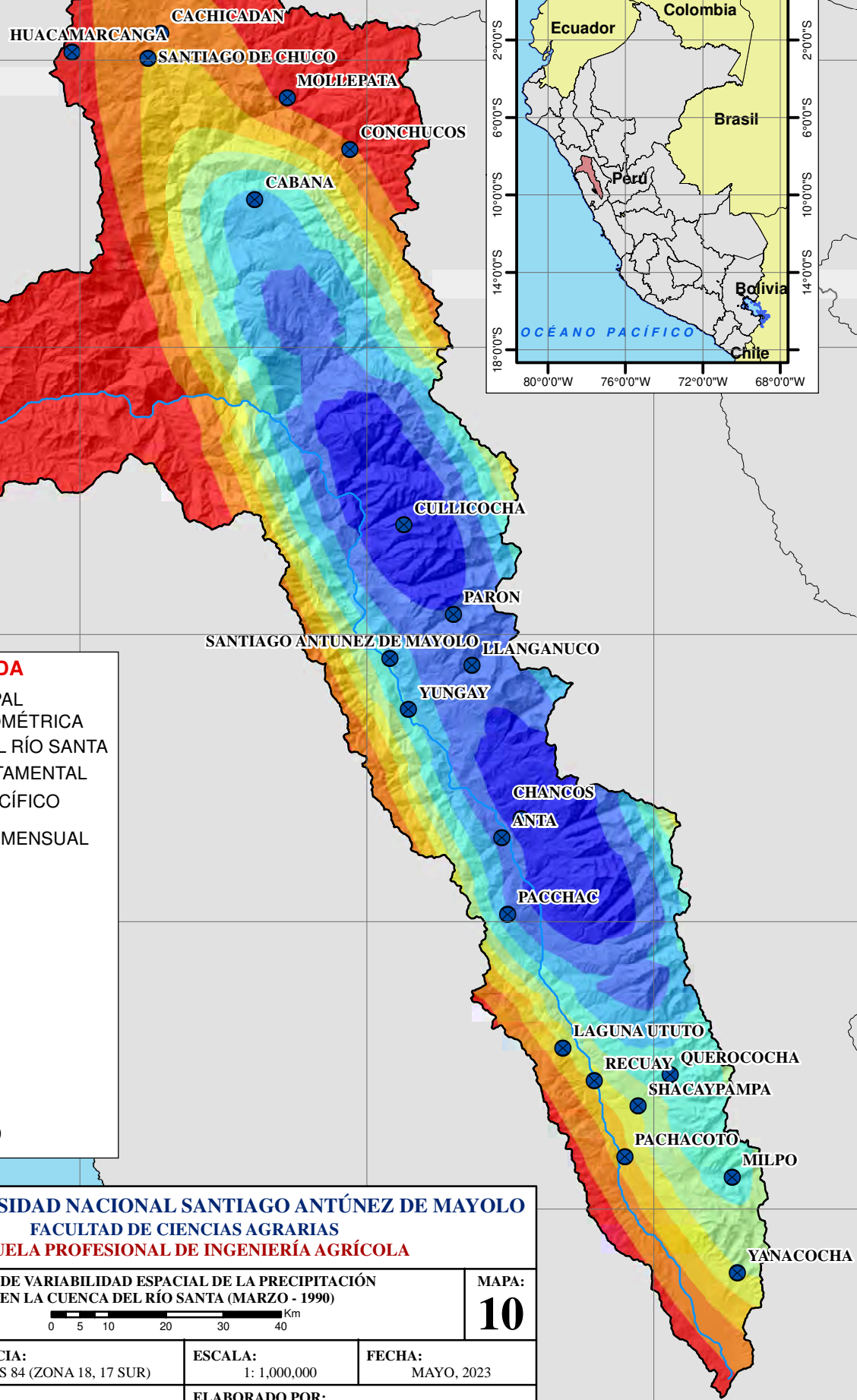
| | | |
|--|---|-----------------------------|
| MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR) | ESCALA: 1: 1,000,000 | FECHA: MAYO, 2023 |
| FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN | ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR | |

800000

850000

900000

MAPA DE UBICACIÓN



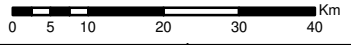
LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
 - EST. PLUVIOMÉTRICA
 - CUENCA DEL RÍO SANTA
 - LIM. DEPARTAMENTAL
 - OCEANO PACÍFICO
- PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)
- 14.5 - 32.0
 - 32.0 - 46.3
 - 46.3 - 58.1
 - 58.1 - 67.7
 - 67.7 - 79.5
 - 79.5 - 93.8
 - 93.8 - 111.4
 - 111.4 - 132.8
 - 132.8 - 190.9



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN
 EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1990)



MAPA:
10

MARCO DE REFERENCIA:
U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR)

ESCALA:
1: 1,000,000

FECHA:
MAYO, 2023

FUENTE:
SENAMHI, ANA, IGN

ELABORADO POR:
BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR

800000

850000

900000

9100000

9050000

9000000

8950000

8900000

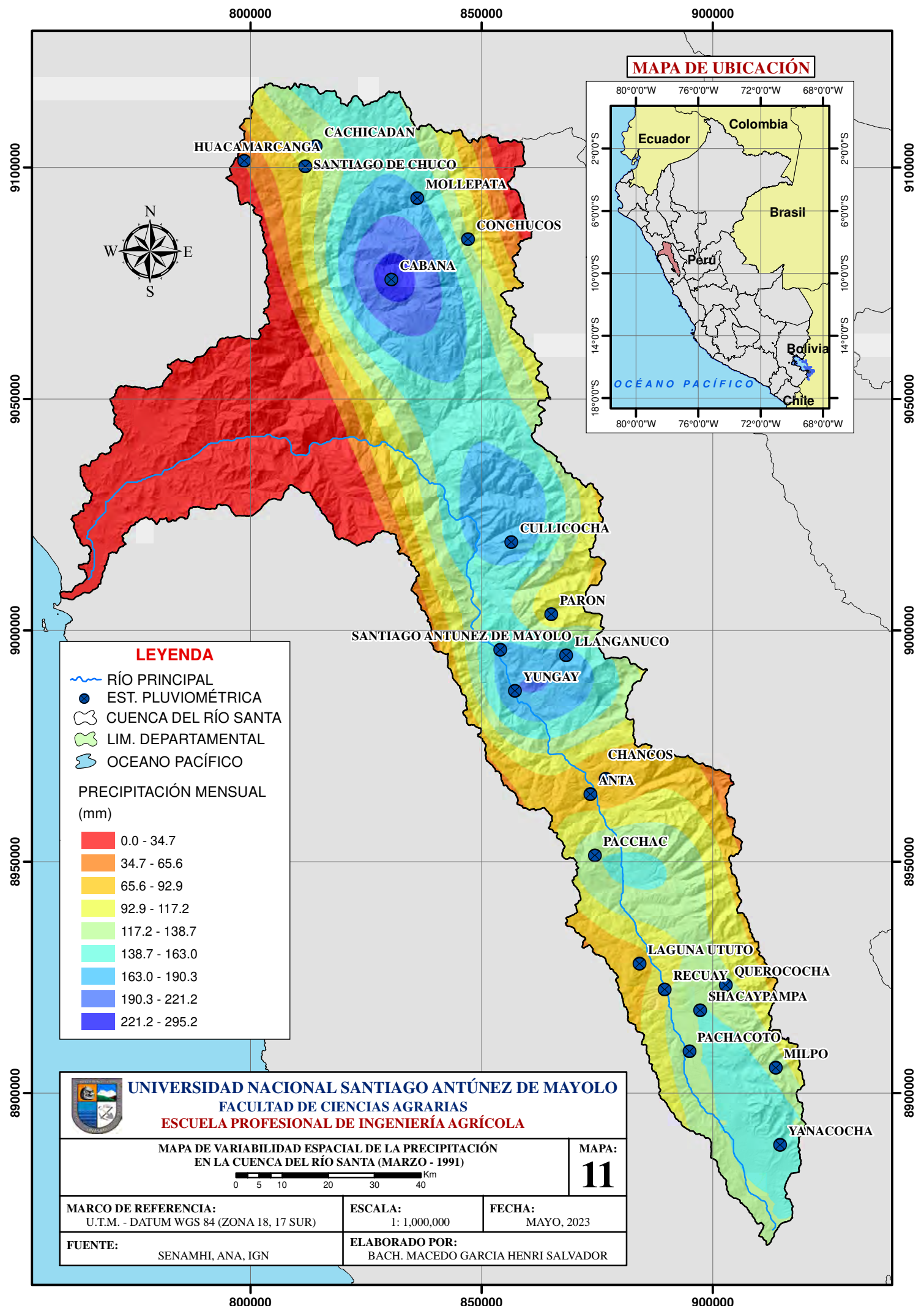
9100000

9050000

9000000

8950000

8900000



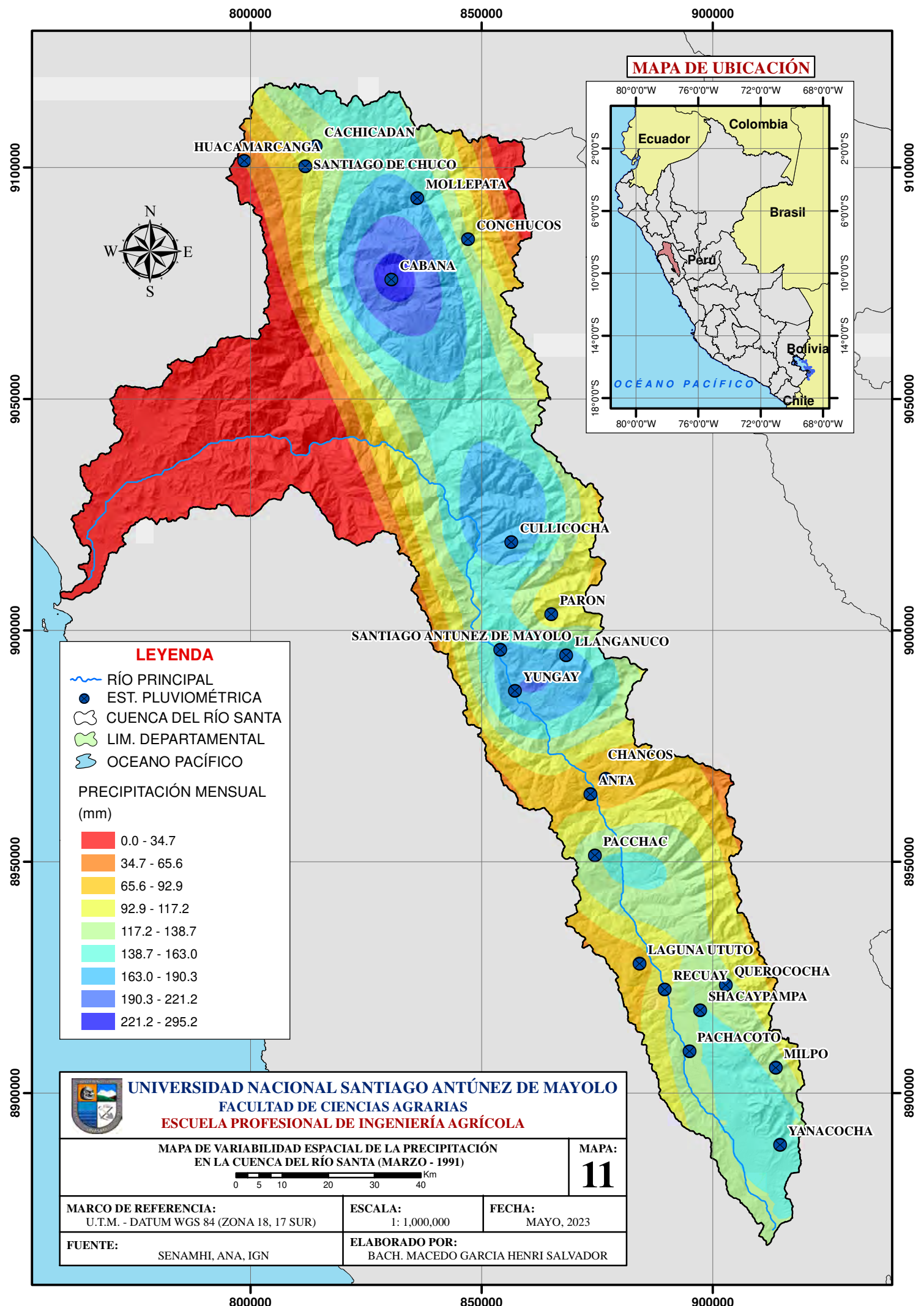
MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
 - EST. PLUVIOMÉTRICA
 - CUENCA DEL RÍO SANTA
 - LIM. DEPARTAMENTAL
 - OCEANO PACÍFICO
- PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)
- 0.0 - 34.7
 - 34.7 - 65.6
 - 65.6 - 92.9
 - 92.9 - 117.2
 - 117.2 - 138.7
 - 138.7 - 163.0
 - 163.0 - 190.3
 - 190.3 - 221.2
 - 221.2 - 295.2

| | | |
|---|-------------------------|---|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA | | |
| MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1991) | | MAPA: 11 |
| MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR) | ESCALA: 1: 1,000,000 | FECHA: MAYO, 2023 |
| FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN | | ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR |



80000 85000 90000

MAPA DE UBICACIÓN



9100000
9050000
9000000
8950000
8900000

9100000
9050000
9000000
8950000
8900000



LEYENDA

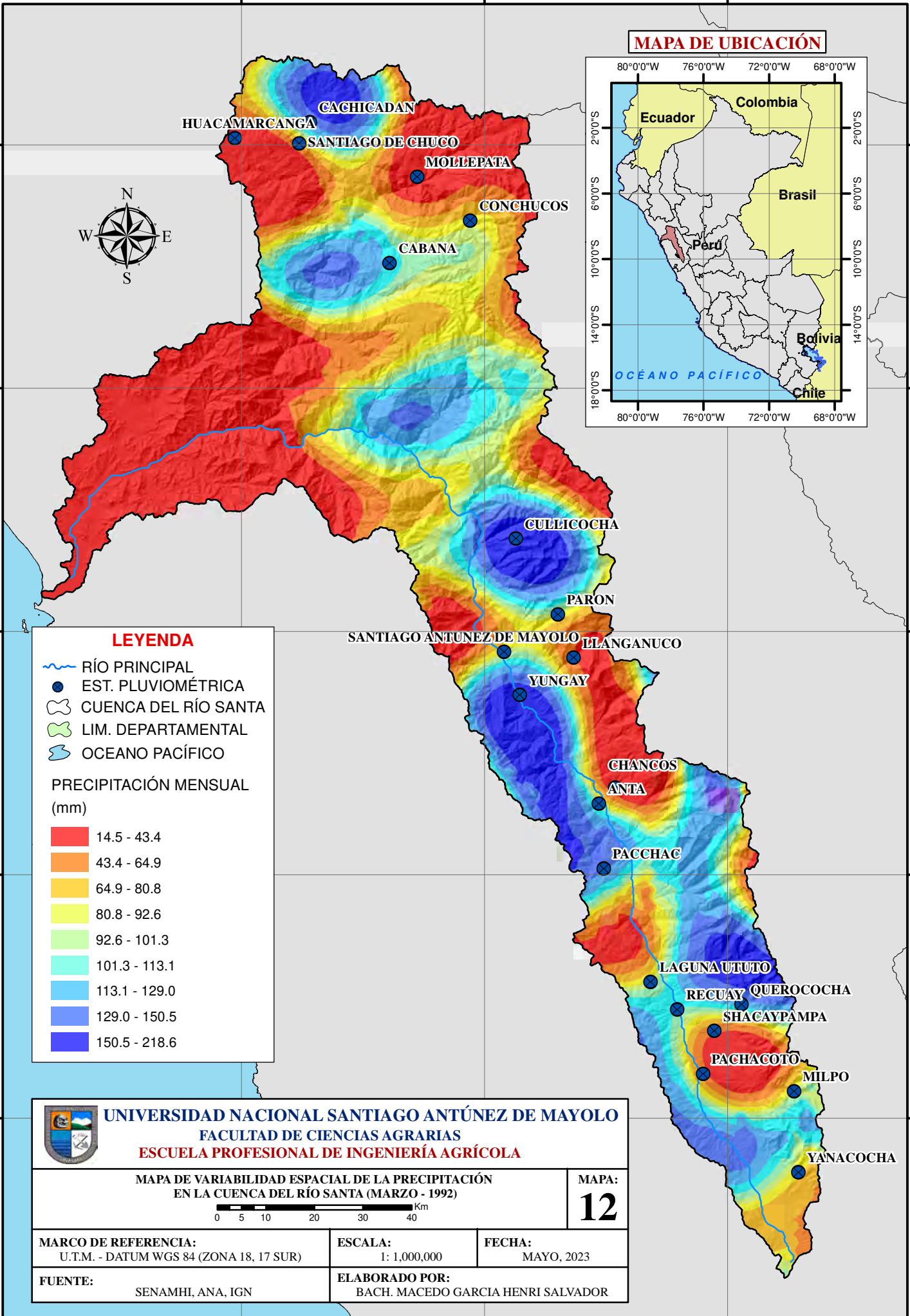
- RÍO PRINCIPAL
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)

| | |
|--|---------------|
| | 14.5 - 43.4 |
| | 43.4 - 64.9 |
| | 64.9 - 80.8 |
| | 80.8 - 92.6 |
| | 92.6 - 101.3 |
| | 101.3 - 113.1 |
| | 113.1 - 129.0 |
| | 129.0 - 150.5 |
| | 150.5 - 218.6 |

| | | | |
|--|--|----------------------|-----------|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA</p> | | | MAPA: |
| | | | 12 |
| MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1992) | | | |
| MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR) | ESCALA: 1: 1,000,000 | FECHA: MAYO, 2023 | |
| FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN | ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR | | |

80000 85000 90000



80000 85000 90000

MAPA DE UBICACIÓN



9100000
9050000
9000000
8950000
8900000

9100000
9050000
9000000
8950000
8900000



LEYENDA

- RÍO PRINCIPAL
- EST. PLUVIOMÉTRICA
- CUENCA DEL RÍO SANTA
- LIM. DEPARTAMENTAL
- OCEANO PACÍFICO

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)

| |
|---------------|
| 9.7 - 25.3 |
| 25.3 - 36.8 |
| 36.8 - 45.4 |
| 45.4 - 51.7 |
| 51.7 - 60.3 |
| 60.3 - 71.9 |
| 71.9 - 87.5 |
| 87.5 - 108.6 |
| 108.6 - 137.0 |
| 137.0 - 175.4 |

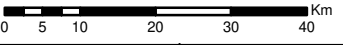
UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MAPA DE VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA (MARZO - 1997)

MARCO DE REFERENCIA: U.T.M. - DATUM WGS 84 (ZONA 18, 17 SUR) ESCALA: 1: 1,000,000 FECHA: MAYO, 2023

FUENTE: SENAMHI, ANA, IGN ELABORADO POR: BACH. MACEDO GARCIA HENRI SALVADOR

MAPA: **13**



80000 85000 90000

Anexo 2: Precipitaciones mensuales consistentes y sin tendencia (mm)

Tabla 32

Estación pluviométrica – Anta

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 40.4 | 77.8 | 219.5 | 76.5 | 7.8 | 9.3 | 0.3 | 1.0 | 12.2 | 43.8 | 20.0 | 87.2 |
| 1966 | 81.5 | 104.8 | 62.6 | 20.2 | 8.2 | 8.0 | 0.2 | 0.1 | 24.1 | 101.4 | 65.9 | 59.1 |
| 1967 | 60.2 | 220.1 | 200.4 | 80.4 | 27.0 | 2.2 | 0.5 | 0.1 | 36.7 | 82.6 | 20.4 | 52.3 |
| 1968 | 51.8 | 83.8 | 101.4 | 18.1 | 11.2 | 1.0 | 0.1 | 1.2 | 3.5 | 19.7 | 21.5 | 41.2 |
| 1969 | 33.9 | 92.7 | 101.3 | 61.6 | 21.9 | 1.4 | 0.1 | 2.6 | 4.2 | 39.0 | 85.5 | 133.0 |
| 1970 | 105.7 | 134.7 | 71.4 | 37.4 | 5.0 | 1.0 | 0.2 | 2.7 | 19.1 | 30.3 | 92.5 | 153.0 |
| 1971 | 61.3 | 112.5 | 191.5 | 40.1 | 1.1 | 0.1 | 0.0 | 6.1 | 7.9 | 21.5 | 28.3 | 92.6 |
| 1972 | 136.0 | 195.0 | 250.0 | 78.0 | 8.1 | 2.1 | 0.3 | 3.1 | 4.2 | 28.5 | 20.0 | 70.9 |
| 1973 | 77.9 | 145.8 | 144.7 | 11.0 | 1.0 | 37.0 | 0.0 | 0.0 | 14.3 | 105.1 | 100.9 | 44.0 |
| 1974 | 123.0 | 165.0 | 225.0 | 63.0 | 6.5 | 17.8 | 3.9 | 4.6 | 12.3 | 34.7 | 46.9 | 37.0 |
| 1975 | 149.0 | 91.0 | 93.0 | 75.0 | 12.0 | 12.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 20.2 | 13.9 | 48.2 |
| 1976 | 85.3 | 168.5 | 93.4 | 25.6 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.0 | 30.6 | 121.0 | 59.0 |
| 1977 | 58.2 | 184.6 | 46.8 | 29.6 | 40.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 6.0 | 26.4 | 65.0 | 86.9 |
| 1978 | 77.0 | 154.8 | 78.7 | 37.1 | 12.8 | 11.2 | 0.3 | 2.5 | 13.4 | 34.3 | 50.1 | 52.6 |
| 1979 | 57.9 | 158.0 | 183.4 | 69.9 | 10.9 | 0.8 | 0.4 | 1.7 | 10.7 | 29.4 | 32.0 | 87.0 |
| 1980 | 76.4 | 112.4 | 105.9 | 48.6 | 26.1 | 3.2 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 41.3 | 84.4 | 125.8 |
| 1981 | 102.5 | 140.6 | 238.2 | 55.7 | 7.4 | 1.6 | 0.4 | 2.4 | 14.4 | 47.0 | 98.1 | 76.5 |
| 1982 | 186.5 | 155.6 | 101.9 | 44.4 | 5.1 | 3.0 | 0.0 | 0.6 | 14.3 | 63.0 | 51.9 | 143.2 |
| 1983 | 130.6 | 60.8 | 89.9 | 23.6 | 21.1 | 1.3 | 0.1 | 3.4 | 4.0 | 23.3 | 69.6 | 124.2 |
| 1984 | 119.4 | 205.1 | 282.8 | 121.4 | 14.9 | 2.2 | 0.0 | 1.0 | 17.4 | 47.1 | 44.1 | 85.8 |
| 1985 | 49.7 | 94.7 | 138.2 | 62.0 | 22.1 | 5.8 | 1.8 | 4.9 | 27.0 | 37.4 | 43.8 | 71.6 |
| 1986 | 99.5 | 126.1 | 100.2 | 56.3 | 8.1 | 4.8 | 0.0 | 3.2 | 5.9 | 20.6 | 49.6 | 104.3 |
| 1987 | 84.0 | 80.2 | 109.6 | 27.0 | 16.1 | 3.9 | 0.1 | 1.5 | 16.6 | 51.3 | 73.4 | 122.5 |
| 1988 | 122.5 | 114.9 | 73.4 | 32.8 | 21.2 | 4.2 | 1.6 | 0.7 | 32.4 | 52.1 | 72.9 | 76.3 |
| 1989 | 89.9 | 162.4 | 169.5 | 86.6 | 11.3 | 0.2 | 0.1 | 1.6 | 1.6 | 42.4 | 44.0 | 47.2 |
| 1990 | 117.4 | 68.0 | 84.0 | 31.4 | 4.1 | 6.0 | 0.3 | 2.5 | 1.5 | 54.8 | 59.4 | 50.6 |
| 1991 | 45.8 | 92.3 | 72.1 | 31.1 | 7.5 | 1.7 | 0.2 | 2.0 | 7.1 | 74.4 | 69.7 | 79.3 |
| 1992 | 31.9 | 64.6 | 102.3 | 40.6 | 22.3 | 1.0 | 0.2 | 2.2 | 3.4 | 54.0 | 39.1 | 24.9 |
| 1993 | 118.2 | 130.9 | 182.8 | 130.7 | 24.8 | 0.3 | 0.0 | 2.6 | 14.6 | 56.3 | 109.0 | 192.9 |
| 1994 | 115.6 | 157.6 | 211.2 | 83.9 | 26.6 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 23.0 | 36.6 | 38.9 | 78.8 |
| 1995 | 78.2 | 40.5 | 113.0 | 37.0 | 8.8 | 8.1 | 0.8 | 3.8 | 19.9 | 36.6 | 51.3 | 79.5 |
| 1996 | 121.0 | 158.6 | 196.9 | 77.9 | 7.5 | 9.6 | 0.2 | 2.5 | 10.7 | 50.4 | 47.2 | 64.9 |
| 1997 | 34.3 | 162.4 | 40.8 | 14.5 | 13.2 | 2.5 | 0.1 | 0.4 | 27.7 | 25.8 | 70.6 | 120.6 |
| 1998 | 176.9 | 174.1 | 117.9 | 92.7 | 18.4 | 6.2 | 2.9 | 0.4 | 6.2 | 62.7 | 33.8 | 39.4 |
| 1999 | 115.5 | 157.1 | 96.0 | 34.7 | 15.0 | 3.8 | 0.2 | 0.4 | 32.4 | 32.2 | 53.4 | 70.4 |
| 2000 | 63.6 | 179.2 | 127.5 | 60.7 | 6.6 | 0.9 | 0.1 | 0.3 | 8.7 | 32.2 | 15.9 | 106.6 |
| 2001 | 192.7 | 151.2 | 118.5 | 79.8 | 17.4 | 1.7 | 0.0 | 0.1 | 9.5 | 67.2 | 62.6 | 70.1 |
| 2002 | 87.6 | 110.2 | 109.6 | 56.4 | 8.5 | 0.6 | 1.1 | 0.2 | 10.3 | 77.3 | 60.9 | 116.2 |
| 2003 | 72.3 | 114.3 | 131.4 | 71.2 | 24.1 | 3.4 | 0.0 | 7.3 | 0.0 | 45.8 | 21.2 | 119.0 |
| 2004 | 24.4 | 107.2 | 74.6 | 36.2 | 26.2 | 2.6 | 1.2 | 0.4 | 20.0 | 93.2 | 99.0 | 102.0 |
| 2005 | 68.2 | 86.4 | 132.0 | 39.2 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 15.6 | 11.0 | 50.0 | 15.4 | 63.2 |
| 2006 | 64.8 | 112.2 | 281.4 | 128.6 | 18.2 | 6.9 | 3.0 | 7.2 | 26.6 | 67.4 | 48.4 | 133.0 |
| 2007 | 92.2 | 60.6 | 232.2 | 117.4 | 22.4 | 0.2 | 3.0 | 1.4 | 20.6 | 90.2 | 68.0 | 70.6 |
| 2008 | 196.2 | 165.2 | 142.6 | 43.4 | 3.6 | 6.2 | 0.0 | 1.4 | 8.4 | 107.8 | 55.2 | 45.2 |
| 2009 | 191.8 | 143.0 | 255.2 | 124.2 | 2.6 | 0.6 | 1.2 | 2.6 | 9.8 | 132.6 | 115.3 | 172.8 |
| 2010 | 138.0 | 60.0 | 104.4 | 47.4 | 35.8 | 0.8 | 1.2 | 0.0 | 138.0 | 63.2 | 73.0 | 123.4 |
| 2011 | 24.8 | 86.4 | 74.6 | 36.2 | 18.2 | 34.6 | 3.0 | 24.8 | 26.6 | 14.8 | 74.0 | 138.2 |
| 2012 | 98.4 | 157.4 | 158.0 | 91.8 | 33.0 | 79.4 | 3.0 | 2.4 | 5.6 | 14.8 | 74.0 | 138.2 |
| 2013 | 66.8 | 157.7 | 104.6 | 32.8 | 33.2 | 60.0 | 5.4 | 2.6 | 4.4 | 25.6 | 42.6 | 110.0 |
| 2014 | 97.5 | 213.8 | 234.5 | 66.3 | 11.3 | 5.6 | 0.2 | 4.2 | 6.0 | 32.9 | 44.1 | 120.0 |
| 2015 | 96.9 | 80.6 | 153.5 | 70.2 | 21.1 | 11.1 | 0.3 | 3.6 | 3.3 | 27.7 | 47.9 | 73.4 |
| 2016 | 60.5 | 155.8 | 119.8 | 27.2 | 16.0 | 5.8 | 1.3 | 3.2 | 5.9 | 27.7 | 19.1 | 66.6 |
| 2017 | 79.0 | 173.1 | 190.2 | 117.4 | 20.7 | 0.5 | 0.4 | 3.5 | 12.8 | 26.4 | 26.4 | 79.0 |
| 2018 | 90.7 | 117.3 | 233.5 | 96.9 | 25.4 | 2.0 | 1.2 | 1.8 | 7.4 | 31.5 | 63.3 | 89.3 |
| 2019 | 89.3 | 130.4 | 117.3 | 32.1 | 4.4 | 0.5 | 0.3 | 3.3 | 4.2 | 30.8 | 48.5 | 56.3 |
| 2020 | 79.6 | 142.3 | 109.1 | 39.5 | 3.4 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 20.6 | 77.9 | 85.6 | 99.5 |



Datos registrados



Datos completados

Tabla 33

Estación pluviométrica – Cabana

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1965 | 71.2 | 112.7 | 176.6 | 72.8 | 64.2 | 1.7 | 1.1 | 0.4 | 49.0 | 119.1 | 49.5 | 115.2 |
| 1966 | 131.2 | 126.3 | 123.3 | 84.7 | 18.9 | 13.9 | 0.8 | 0.5 | 22.2 | 126.5 | 70.6 | 66.2 |
| 1967 | 161.0 | 170.9 | 188.3 | 73.7 | 22.4 | 0.6 | 4.7 | 0.6 | 20.1 | 133.8 | 45.9 | 79.1 |
| 1968 | 95.3 | 87.3 | 191.8 | 62.1 | 7.3 | 14.2 | 0.3 | 1.8 | 28.5 | 84.1 | 38.1 | 82.6 |
| 1969 | 94.7 | 96.0 | 147.6 | 100.8 | 29.7 | 4.2 | 0.0 | 0.2 | 0.9 | 57.9 | 110.2 | 151.4 |
| 1970 | 106.0 | 99.4 | 204.3 | 91.4 | 64.0 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 38.1 | 67.2 | 64.9 | 117.7 |
| 1971 | 75.4 | 122.1 | 230.1 | 82.1 | 20.6 | 0.2 | 0.8 | 3.0 | 6.6 | 72.3 | 52.1 | 138.8 |
| 1972 | 182.6 | 98.1 | 208.3 | 101.1 | 41.3 | 15.9 | 0.6 | 1.5 | 13.8 | 34.8 | 56.3 | 121.6 |
| 1973 | 197.2 | 125.9 | 186.6 | 99.5 | 15.1 | 0.0 | 1.7 | 2.0 | 40.4 | 70.1 | 126.2 | 125.7 |
| 1974 | 104.7 | 107.5 | 160.8 | 98.0 | 8.1 | 5.2 | 0.0 | 1.1 | 14.8 | 27.0 | 57.3 | 111.7 |
| 1975 | 144.4 | 139.2 | 144.2 | 82.2 | 49.4 | 15.6 | 0.0 | 0.6 | 6.8 | 44.3 | 52.4 | 92.8 |
| 1976 | 145.7 | 114.1 | 127.7 | 76.3 | 14.1 | 0.2 | 4.6 | 0.1 | 16.0 | 15.8 | 17.7 | 40.8 |
| 1977 | 108.3 | 117.5 | 178.2 | 88.3 | 34.0 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 15.9 | 31.2 | 109.9 | 116.6 |
| 1978 | 93.1 | 120.9 | 88.6 | 85.2 | 41.2 | 9.8 | 1.7 | 0.1 | 26.3 | 49.6 | 48.5 | 117.2 |
| 1979 | 73.9 | 95.1 | 255.9 | 89.4 | 17.3 | 22.4 | 2.0 | 0.0 | 34.6 | 33.5 | 53.7 | 106.9 |
| 1980 | 58.2 | 75.1 | 220.1 | 79.8 | 4.4 | 15.2 | 0.0 | 0.1 | 21.5 | 39.2 | 95.5 | 80.3 |
| 1981 | 145.8 | 194.5 | 181.7 | 68.2 | 0.7 | 6.0 | 0.0 | 1.3 | 9.4 | 44.9 | 107.5 | 128.4 |
| 1982 | 79.9 | 167.1 | 184.3 | 105.6 | 31.3 | 1.0 | 1.7 | 2.4 | 3.0 | 48.9 | 114.1 | 116.9 |
| 1983 | 118.8 | 95.7 | 225.3 | 100.1 | 58.7 | 0.1 | 0.2 | 0.6 | 25.0 | 35.7 | 32.1 | 172.8 |
| 1984 | 107.8 | 209.2 | 194.9 | 128.2 | 36.1 | 0.8 | 7.3 | 0.3 | 24.7 | 48.0 | 79.0 | 102.9 |
| 1985 | 64.2 | 116.5 | 196.7 | 76.8 | 57.0 | 4.9 | 0.1 | 4.4 | 53.3 | 43.1 | 74.0 | 116.5 |
| 1986 | 147.6 | 136.6 | 174.5 | 75.3 | 56.9 | 5.9 | 0.1 | 0.6 | 14.7 | 34.1 | 13.5 | 135.4 |
| 1987 | 122.5 | 190.1 | 171.8 | 66.8 | 55.4 | 2.2 | 2.0 | 0.6 | 0.1 | 37.5 | 44.6 | 67.3 |
| 1988 | 128.9 | 223.1 | 163.1 | 92.4 | 14.2 | 0.4 | 0.2 | 1.3 | 1.8 | 41.8 | 58.2 | 92.3 |
| 1989 | 87.2 | 146.3 | 219.5 | 118.1 | 50.0 | 10.0 | 0.0 | 0.1 | 18.7 | 55.3 | 66.7 | 40.0 |
| 1990 | 82.3 | 84.9 | 143.2 | 71.9 | 4.8 | 1.2 | 0.0 | 0.3 | 32.5 | 126.3 | 49.9 | 106.4 |
| 1991 | 53.8 | 48.3 | 295.2 | 36.6 | 30.2 | 2.3 | 0.2 | 0.2 | 21.8 | 45.6 | 11.2 | 102.6 |
| 1992 | 40.4 | 73.4 | 123.1 | 75.6 | 6.4 | 1.9 | 0.4 | 0.0 | 35.6 | 53.4 | 41.8 | 75.5 |
| 1993 | 120.0 | 101.4 | 180.4 | 150.3 | 30.0 | 0.3 | 2.9 | 0.5 | 35.5 | 131.9 | 78.5 | 62.2 |
| 1994 | 91.4 | 112.7 | 237.7 | 156.4 | 11.6 | 27.6 | 0.1 | 0.1 | 0.6 | 23.5 | 9.9 | 49.0 |
| 1995 | 90.1 | 75.2 | 181.4 | 86.4 | 30.4 | 0.4 | 0.1 | 0.3 | 24.9 | 44.8 | 36.5 | 107.9 |
| 1996 | 133.9 | 104.2 | 158.8 | 95.4 | 34.4 | 15.5 | 0.1 | 0.6 | 15.4 | 55.8 | 28.0 | 45.6 |
| 1997 | 57.0 | 81.0 | 159.2 | 81.5 | 40.8 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 29.0 | 53.6 | 83.5 | 165.7 |
| 1998 | 173.9 | 86.4 | 186.6 | 93.7 | 8.6 | 3.6 | 0.0 | 0.3 | 10.1 | 101.4 | 66.4 | 118.2 |
| 1999 | 119.0 | 117.2 | 187.1 | 105.8 | 81.2 | 0.3 | 0.9 | 0.2 | 38.5 | 30.4 | 117.4 | 125.4 |
| 2000 | 89.8 | 130.9 | 166.4 | 112.2 | 96.6 | 2.6 | 0.8 | 2.6 | 24.8 | 73.8 | 27.8 | 160.8 |
| 2001 | 188.2 | 152.4 | 190.0 | 126.8 | 50.6 | 2.0 | 1.3 | 0.0 | 12.1 | 41.2 | 102.6 | 89.5 |
| 2002 | 66.0 | 98.1 | 236.0 | 101.5 | 38.8 | 3.9 | 1.8 | 0.0 | 31.7 | 113.3 | 118.2 | 110.2 |
| 2003 | 99.3 | 169.5 | 152.9 | 71.2 | 26.9 | 11.8 | 0.0 | 2.8 | 11.0 | 61.8 | 34.4 | 170.6 |
| 2004 | 33.8 | 84.5 | 126.1 | 78.1 | 47.2 | 1.9 | 10.4 | 0.0 | 60.1 | 112.9 | 83.8 | 101.8 |
| 2005 | 52.9 | 160.6 | 166.8 | 61.0 | 1.3 | 13.9 | 0.5 | 5.1 | 1.3 | 24.9 | 11.5 | 102.4 |
| 2006 | 117.0 | 125.3 | 304.0 | 118.5 | 2.3 | 33.5 | 0.0 | 2.5 | 7.3 | 31.1 | 50.0 | 116.5 |
| 2007 | 149.5 | 65.0 | 247.5 | 134.5 | 45.7 | 2.3 | 0.0 | 9.3 | 0.0 | 63.8 | 54.9 | 89.0 |
| 2008 | 184.0 | 165.1 | 146.3 | 123.2 | 22.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.3 | 85.0 | 68.0 | 33.5 |
| 2009 | 213.0 | 121.1 | 233.2 | 126.0 | 22.5 | 1.7 | 1.5 | 1.8 | 9.3 | 166.5 | 97.3 | 95.5 |
| 2010 | 130.4 | 141.1 | 178.3 | 81.0 | 35.0 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 28.0 | 29.0 | 90.7 | 151.8 |
| 2011 | 83.5 | 115.5 | 164.0 | 148.3 | 0.0 | 2.0 | 13.0 | 0.0 | 33.5 | 37.9 | 84.8 | 146.0 |
| 2012 | 159.8 | 172.2 | 203.2 | 187.5 | 40.5 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 76.0 | 110.0 | 107.0 |
| 2013 | 81.5 | 172.5 | 269.0 | 86.5 | 46.5 | 12.5 | 0.0 | 34.5 | 10.5 | 84.0 | 38.0 | 108.5 |
| 2014 | 122.2 | 144.0 | 183.0 | 97.5 | 58.0 | 0.0 | 5.0 | 4.5 | 47.0 | 53.5 | 43.0 | 168.5 |
| 2015 | 200.5 | 149.5 | 230.1 | 104.5 | 92.3 | 14.0 | 6.5 | 0.0 | 13.5 | 33.0 | 97.5 | 117.1 |
| 2016 | 54.9 | 186.6 | 100.0 | 55.8 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.4 | 33.0 | 6.5 | 54.6 |
| 2017 | 113.4 | 88.0 | 350.8 | 180.2 | 41.6 | 19.0 | 2.0 | 4.5 | 34.0 | 62.5 | 62.5 | 86.4 |
| 2018 | 129.9 | 77.1 | 218.3 | 146.0 | 62.4 | 3.0 | 0.0 | 2.0 | 14.0 | 38.2 | 60.0 | 93.0 |
| 2019 | 115.2 | 150.3 | 166.0 | 54.0 | 31.6 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | 29.7 | 81.1 | 69.2 | 181.8 |
| 2020 | 74.0 | 102.3 | 254.5 | 93.6 | 24.6 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 8.7 | 72.7 | 82.8 | 133.6 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 34

Estación pluviométrica – Cachicadán

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|-------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1965 | 71.6 | 136.1 | 246.1 | 91.5 | 18.4 | 10.2 | 12.9 | 16.9 | 89.7 | 98.6 | 55.3 | 117.2 |
| 1966 | 148.0 | 80.9 | 67.9 | 68.5 | 46.3 | 7.9 | 20.1 | 7.8 | 37.0 | 162.8 | 51.8 | 32.8 |
| 1967 | 205.5 | 215.2 | 230.8 | 38.6 | 49.2 | 2.9 | 35.3 | 4.8 | 8.8 | 161.1 | 12.7 | 76.0 |
| 1968 | 87.7 | 59.9 | 123.5 | 54.6 | 21.4 | 1.6 | 3.5 | 38.5 | 57.4 | 48.2 | 58.2 | 59.0 |
| 1969 | 38.4 | 111.3 | 207.4 | 119.0 | 8.9 | 11.5 | 12.0 | 15.6 | 2.6 | 86.8 | 106.4 | 166.3 |
| 1970 | 184.0 | 30.4 | 91.0 | 198.3 | 68.3 | 25.4 | 6.6 | 4.2 | 42.9 | 97.5 | 71.2 | 110.9 |
| 1971 | 78.2 | 146.8 | 291.5 | 68.2 | 24.2 | 34.5 | 10.0 | 20.7 | 13.8 | 91.1 | 74.8 | 173.4 |
| 1972 | 146.0 | 244.6 | 269.8 | 172.9 | 37.2 | 5.4 | 8.9 | 10.3 | 16.0 | 35.9 | 41.4 | 106.9 |
| 1973 | 235.1 | 97.7 | 269.0 | 185.9 | 52.8 | 22.3 | 14.4 | 6.9 | 91.4 | 93.4 | 102.3 | 95.0 |
| 1974 | 125.8 | 184.6 | 115.7 | 83.6 | 17.2 | 33.1 | 1.8 | 12.3 | 52.2 | 41.2 | 39.8 | 45.8 |
| 1975 | 183.1 | 248.4 | 286.9 | 124.2 | 53.3 | 26.6 | 3.0 | 26.9 | 57.6 | 51.5 | 50.2 | 46.6 |
| 1976 | 193.4 | 155.5 | 183.5 | 65.9 | 66.2 | 43.3 | 7.1 | 9.3 | 17.8 | 21.3 | 30.3 | 79.6 |
| 1977 | 158.4 | 257.9 | 160.5 | 60.9 | 32.8 | 32.9 | 29.6 | 1.3 | 16.4 | 46.3 | 20.5 | 129.5 |
| 1978 | 29.1 | 116.7 | 66.6 | 79.1 | 52.7 | 0.0 | 7.0 | 0.2 | 47.3 | 31.4 | 78.8 | 74.9 |
| 1979 | 60.1 | 81.3 | 201.8 | 104.5 | 11.2 | 3.4 | 3.7 | 5.9 | 54.7 | 10.7 | 23.3 | 37.9 |
| 1980 | 122.5 | 17.6 | 68.9 | 35.1 | 23.6 | 1.8 | 0.1 | 5.3 | 0.0 | 181.3 | 98.8 | 99.7 |
| 1981 | 116.8 | 280.0 | 212.1 | 43.1 | 10.4 | 9.9 | 0.2 | 21.9 | 9.5 | 111.0 | 36.4 | 100.2 |
| 1982 | 103.5 | 74.4 | 88.0 | 97.6 | 10.9 | 0.6 | 0.1 | 0.5 | 21.5 | 118.0 | 80.0 | 177.8 |
| 1983 | 101.2 | 119.0 | 144.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.6 | 104.8 | 44.0 | 71.2 |
| 1984 | 167.1 | 95.0 | 211.4 | 204.1 | 61.0 | 0.0 | 0.0 | 35.5 | 31.1 | 31.0 | 107.4 | 181.1 |
| 1985 | 102.4 | 119.0 | 134.7 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.6 | 104.8 | 44.0 | 71.2 |
| 1986 | 167.1 | 95.0 | 211.4 | 204.1 | 61.0 | 0.0 | 0.0 | 35.5 | 31.1 | 31.0 | 107.4 | 175.8 |
| 1987 | 294.5 | 228.6 | 98.5 | 27.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 | 23.5 | 90.5 | 97.0 |
| 1988 | 166.4 | 122.2 | 19.0 | 29.3 | 16.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 7.0 | 13.5 |
| 1989 | 26.3 | 24.4 | 34.0 | 20.7 | 6.9 | 4.4 | 4.1 | 4.4 | 7.1 | 11.9 | 1.3 | 0.0 |
| 1990 | 43.1 | 67.2 | 40.3 | 13.8 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 18.4 | 2.8 | 22.0 |
| 1991 | 62.5 | 134.5 | 107.3 | 64.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 39.3 | 56.5 |
| 1992 | 24.6 | 7.5 | 152.0 | 43.6 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1993 | 68.0 | 289.9 | 383.3 | 300.1 | 99.5 | 156.0 | 38.0 | 3.0 | 65.6 | 72.3 | 139.0 | 269.0 |
| 1994 | 219.0 | 325.0 | 320.0 | 266.9 | 53.6 | 71.3 | 0.0 | 4.9 | 26.1 | 33.6 | 80.6 | 82.6 |
| 1995 | 107.0 | 128.2 | 90.0 | 104.3 | 36.5 | 16.1 | 20.4 | 0.0 | 6.9 | 76.5 | 99.6 | 127.8 |
| 1996 | 232.1 | 242.5 | 214.1 | 133.9 | 13.5 | 11.4 | 2.4 | 0.0 | 13.0 | 90.0 | 31.9 | 59.6 |
| 1997 | 32.6 | 210.8 | 45.6 | 106.6 | 59.7 | 11.9 | 0.0 | 4.6 | 40.6 | 110.3 | 162.6 | 328.3 |
| 1998 | 285.3 | 322.9 | 367.5 | 222.4 | 21.7 | 8.2 | 0.0 | 9.9 | 34.6 | 113.5 | 59.5 | 106.6 |
| 1999 | 178.1 | 449.4 | 183.6 | 109.7 | 87.5 | 19.0 | 12.2 | 10.0 | 58.3 | 40.2 | 27.3 | 110.4 |
| 2000 | 95.8 | 201.6 | 171.5 | 123.3 | 55.4 | 12.4 | 0.0 | 20.4 | 36.9 | 48.9 | 41.7 | 153.6 |
| 2001 | 340.4 | 173.4 | 296.2 | 81.0 | 47.7 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 48.5 | 27.1 | 70.7 | 117.2 |
| 2002 | 39.3 | 119.7 | 275.9 | 140.6 | 27.9 | 10.6 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 125.1 | 111.6 | 178.4 |
| 2003 | 114.5 | 112.3 | 59.8 | 103.1 | 16.0 | 9.3 | 2.8 | 1.4 | 19.0 | 48.1 | 9.4 | 124.1 |
| 2004 | 17.2 | 136.1 | 88.6 | 66.7 | 58.3 | 4.2 | 8.0 | 0.0 | 36.9 | 96.4 | 112.0 | 80.0 |
| 2005 | 101.6 | 98.3 | 153.1 | 108.9 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.0 | 25.5 | 76.6 |
| 2006 | 197.2 | 130.6 | 379.7 | 153.8 | 19.8 | 32.9 | 1.0 | 0.5 | 17.6 | 26.0 | 84.2 | 134.9 |
| 2007 | 267.2 | 86.3 | 297.2 | 193.9 | 46.5 | 2.2 | 8.2 | 9.9 | 24.1 | 81.4 | 50.1 | 115.1 |
| 2008 | 135.5 | 130.9 | 147.4 | 130.3 | 16.5 | 7.8 | 1.2 | 11.0 | 8.1 | 132.7 | 24.3 | 37.0 |
| 2009 | 259.9 | 191.0 | 176.8 | 141.4 | 55.4 | 9.3 | 13.6 | 2.0 | 5.5 | 150.1 | 112.5 | 136.0 |
| 2010 | 120.9 | 192.6 | 118.9 | 73.7 | 36.8 | 1.2 | 3.2 | 0.0 | 16.0 | 30.9 | 50.3 | 99.0 |
| 2011 | 176.5 | 69.4 | 142.0 | 207.6 | 5.7 | 10.6 | 0.0 | 0.0 | 20.5 | 30.1 | 51.0 | 224.0 |
| 2012 | 229.4 | 174.8 | 244.9 | 140.6 | 55.8 | 1.2 | 0.0 | 1.7 | 18.1 | 87.0 | 106.2 | 103.8 |
| 2013 | 119.8 | 215.4 | 367.9 | 87.8 | 8.3 | 17.5 | 0.0 | 16.6 | 1.8 | 140.9 | 7.9 | 129.0 |
| 2014 | 167.7 | 173.1 | 227.4 | 107.1 | 155.9 | 1.6 | 6.4 | 0.0 | 50.1 | 28.8 | 53.1 | 136.9 |
| 2015 | 175.2 | 97.4 | 293.5 | 135.1 | 50.2 | 1.2 | 4.4 | 3.0 | 14.9 | 74.6 | 96.4 | 185.4 |
| 2016 | 47.8 | 236.1 | 151.9 | 108.4 | 12.9 | 11.4 | 0.5 | 8.0 | 40.4 | 89.7 | 4.6 | 143.1 |
| 2017 | 147.0 | 171.5 | 467.8 | 144.9 | 89.3 | 4.9 | 0.1 | 12.2 | 54.6 | 104.5 | 36.8 | 161.7 |
| 2018 | 243.0 | 111.9 | 331.8 | 175.7 | 111.5 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 49.3 | 73.0 | 70.2 | 149.7 |
| 2019 | 178.1 | 240.6 | 247.9 | 124.7 | 37.2 | 1.5 | 26.4 | 11.4 | 49.0 | 122.2 | 103.9 | 184.0 |
| 2020 | 67.5 | 160.0 | 151.2 | 155.8 | 41.8 | 5.4 | 18.9 | 6.2 | 36.8 | 20.6 | 37.8 | 259.3 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 35

Estación pluviométrica – Chancos

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1965 | 40.7 | 40.1 | 120.3 | 57.7 | 37.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.2 | 26.1 | 49.3 | 49.2 |
| 1966 | 91.7 | 35.0 | 93.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 83.8 | 40.7 | 66.8 |
| 1967 | 41.3 | 151.9 | 208.9 | 17.0 | 12.8 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 99.0 | 1.8 | 3.0 |
| 1968 | 69.3 | 11.6 | 83.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.7 | 7.9 | 60.7 | 7.9 | 41.3 |
| 1969 | 24.9 | 72.9 | 89.3 | 78.4 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.6 | 43.7 | 142.1 |
| 1970 | 80.8 | 43.7 | 96.0 | 38.9 | 35.8 | 11.5 | 2.4 | 13.4 | 47.4 | 34.7 | 41.5 | 69.9 |
| 1971 | 22.5 | 94.8 | 216.9 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 | 33.4 | 45.0 | 28.6 |
| 1972 | 158.6 | 110.0 | 179.2 | 77.2 | 16.4 | 0.0 | 0.0 | 9.7 | 11.6 | 0.0 | 52.2 | 68.0 |
| 1973 | 79.0 | 49.2 | 142.2 | 72.9 | 20.7 | 0.0 | 5.5 | 1.2 | 19.5 | 62.0 | 67.5 | 93.6 |
| 1974 | 110.0 | 100.9 | 75.9 | 31.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.9 | 5.5 | 0.0 | 7.9 |
| 1975 | 154.9 | 121.5 | 209.6 | 94.2 | 13.4 | 0.0 | 0.0 | 12.8 | 22.5 | 26.8 | 45.5 | 42.5 |
| 1976 | 95.4 | 120.3 | 68.1 | 105.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.1 |
| 1977 | 62.0 | 201.7 | 89.3 | 35.2 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 57.1 | 75.4 |
| 1978 | 101.4 | 137.3 | 10.9 | 33.4 | 14.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.2 | 29.2 | 18.8 | 27.9 |
| 1979 | 66.2 | 54.7 | 135.5 | 129.4 | 15.8 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 24.3 | 3.2 | 42.5 | 0.0 |
| 1980 | 49.3 | 24.3 | 108.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 108.2 | 87.5 | 68.7 |
| 1981 | 54.0 | 190.1 | 170.7 | 41.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 58.3 | 129.5 | 10.3 |
| 1982 | 75.9 | 22.5 | 55.3 | 73.0 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 128.2 | 147.1 | 86.8 |
| 1983 | 122.1 | 59.8 | 150.0 | 162.9 | 110.1 | 19.4 | 0.0 | 0.0 | 6.1 | 27.3 | 0.0 | 117.9 |
| 1984 | 77.3 | 71.0 | 245.1 | 71.5 | 30.4 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 7.4 | 69.9 | 32.8 | 68.1 |
| 1985 | 10.3 | 82.1 | 99.0 | 13.4 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 67.5 | 0.0 | 12.2 | 71.1 |
| 1986 | 151.3 | 85.1 | 91.2 | 79.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 0.0 | 27.9 | 36.5 | 128.3 |
| 1987 | 142.2 | 127.7 | 117.9 | 107.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 58.4 |
| 1988 | 122.1 | 194.0 | 86.2 | 99.6 | 55.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.3 | 48.6 | 108.1 |
| 1989 | 141.5 | 153.1 | 165.6 | 172.6 | 57.1 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 16.4 | 91.7 | 35.8 | 0.0 |
| 1990 | 113.0 | 44.4 | 190.9 | 31.0 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 95.9 | 104.0 | 37.0 |
| 1991 | 51.1 | 40.1 | 0.0 | 158.0 | 22.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.2 | 68.6 |
| 1992 | 49.2 | 31.9 | 24.3 | 94.2 | 41.3 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.3 | 52.3 | 4.9 |
| 1993 | 105.8 | 113.2 | 254.5 | 127.3 | 32.7 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 24.3 | 93.6 | 68.0 | 169.0 |
| 1994 | 98.8 | 104.3 | 187.9 | 108.5 | 21.6 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 7.8 | 7.3 | 19.6 |
| 1995 | 37.9 | 69.2 | 104.0 | 144.6 | 83.1 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 5.4 | 31.4 | 32.9 | 91.5 |
| 1996 | 104.1 | 126.6 | 175.0 | 26.7 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 4.4 | 43.2 | 17.7 | 11.1 |
| 1997 | 48.8 | 65.2 | 100.7 | 55.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 5.2 | 12.7 | 45.8 | 94.8 |
| 1998 | 56.0 | 100.0 | 197.1 | 82.3 | 3.5 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 15.2 | 16.2 | 4.8 |
| 1999 | 63.2 | 220.4 | 155.0 | 64.1 | 42.0 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 15.0 | 17.8 | 19.0 | 40.4 |
| 2000 | 63.9 | 127.7 | 59.6 | 81.8 | 80.5 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 33.7 | 2.6 | 8.9 | 87.8 |
| 2001 | 61.7 | 129.6 | 197.1 | 58.8 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.1 | 14.8 | 23.2 | 49.9 |
| 2002 | 59.5 | 53.9 | 120.5 | 57.6 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 7.9 | 75.0 | 48.4 | 58.1 |
| 2003 | 70.6 | 58.4 | 140.5 | 10.0 | 2.7 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 27.0 | 17.4 | 32.2 | 24.4 |
| 2004 | 45.9 | 91.4 | 150.9 | 43.6 | 8.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.1 | 81.3 | 69.4 | 61.2 |
| 2005 | 50.0 | 38.0 | 124.9 | 75.3 | 5.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.7 | 18.0 | 7.6 | 25.8 |
| 2006 | 52.9 | 67.2 | 143.1 | 80.0 | 1.7 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 7.3 | 18.2 | 23.2 | 90.0 |
| 2007 | 157.7 | 40.8 | 103.5 | 75.1 | 39.6 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.8 | 44.7 | 22.8 | 35.5 |
| 2008 | 41.7 | 77.2 | 41.1 | 78.4 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 14.7 | 93.4 | 74.2 | 4.0 |
| 2009 | 56.3 | 126.9 | 197.0 | 76.5 | 29.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 50.7 | 59.7 | 79.0 |
| 2010 | 70.8 | 39.8 | 179.9 | 145.3 | 56.4 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 3.0 | 8.0 | 61.6 | 133.1 |
| 2011 | 85.9 | 75.8 | 102.9 | 144.7 | 9.2 | 0.8 | 0.0 | 0.1 | 7.8 | 0.5 | 23.2 | 71.2 |
| 2012 | 160.1 | 202.4 | 182.3 | 33.0 | 2.9 | 0.5 | 0.0 | 0.2 | 5.5 | 33.4 | 73.1 | 124.5 |
| 2013 | 61.9 | 122.6 | 196.8 | 10.1 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 4.1 | 43.0 | 42.3 | 81.2 |
| 2014 | 61.7 | 193.6 | 167.4 | 41.0 | 39.8 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 8.1 | 13.2 | 13.0 | 99.1 |
| 2015 | 106.9 | 40.3 | 139.7 | 100.4 | 19.3 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 1.3 | 3.4 | 33.4 | 34.6 |
| 2016 | 53.6 | 81.3 | 144.0 | 48.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 5.8 | 5.8 | 0.0 | 11.9 |
| 2017 | 74.3 | 132.1 | 197.1 | 50.7 | 21.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 32.5 | 8.7 | 94.1 |
| 2018 | 184.3 | 59.2 | 184.6 | 117.5 | 42.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 49.6 | 31.0 | 34.4 |
| 2019 | 108.8 | 84.1 | 149.9 | 70.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 2.5 | 30.7 | 50.0 | 24.8 |
| 2020 | 66.6 | 95.2 | 48.2 | 100.8 | 17.9 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 8.5 | 81.4 | 90.2 | 75.8 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 36

Estación pluviométrica – Conchucos

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 57.5 | 105.1 | 143.5 | 53.9 | 12.6 | 0.1 | 5.2 | 1.0 | 57.8 | 71.0 | 24.4 | 34.4 |
| 1966 | 82.1 | 32.8 | 112.0 | 55.7 | 38.9 | 1.5 | 0.0 | 1.6 | 29.2 | 66.5 | 90.1 | 79.6 |
| 1967 | 136.6 | 217.7 | 166.9 | 34.6 | 34.6 | 0.0 | 25.9 | 13.4 | 33.5 | 276.0 | 48.4 | 18.6 |
| 1968 | 60.9 | 47.3 | 64.4 | 16.0 | 11.8 | 0.0 | 9.7 | 29.8 | 109.6 | 37.1 | 37.0 | 76.7 |
| 1969 | 29.1 | 51.7 | 150.7 | 144.8 | 14.9 | 9.7 | 1.2 | 1.7 | 17.5 | 101.7 | 75.6 | 114.7 |
| 1970 | 27.0 | 52.4 | 74.7 | 69.6 | 23.0 | 15.7 | 11.6 | 8.8 | 42.9 | 79.7 | 89.1 | 72.2 |
| 1971 | 62.2 | 111.8 | 124.5 | 147.8 | 15.2 | 28.9 | 45.1 | 8.7 | 32.9 | 118.7 | 87.2 | 121.4 |
| 1972 | 120.7 | 94.0 | 118.9 | 89.8 | 25.4 | 0.0 | 31.3 | 38.8 | 19.5 | 13.5 | 87.9 | 65.6 |
| 1973 | 85.4 | 69.2 | 151.8 | 244.9 | 31.0 | 14.7 | 17.5 | 25.0 | 83.1 | 132.8 | 60.3 | 102.6 |
| 1974 | 105.7 | 213.7 | 225.9 | 47.9 | 0.0 | 41.9 | 0.0 | 0.0 | 53.0 | 36.4 | 67.9 | 65.4 |
| 1975 | 179.4 | 277.0 | 335.4 | 134.6 | 143.2 | 6.8 | 9.0 | 67.5 | 111.2 | 56.7 | 49.5 | 68.3 |
| 1976 | 71.4 | 52.2 | 173.2 | 47.5 | 5.3 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 19.3 | 16.6 | 21.9 |
| 1977 | 58.4 | 119.9 | 83.1 | 63.6 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 51.2 | 42.6 | 84.4 | 55.5 |
| 1978 | 16.9 | 88.4 | 59.6 | 14.8 | 35.7 | 5.5 | 15.9 | 2.3 | 20.8 | 27.0 | 70.8 | 48.5 |
| 1979 | 67.4 | 117.4 | 115.3 | 41.3 | 15.5 | 0.0 | 9.3 | 16.8 | 49.3 | 7.1 | 42.6 | 34.3 |
| 1980 | 34.1 | 37.9 | 46.4 | 0.8 | 2.0 | 1.9 | 0.0 | 4.2 | 6.6 | 167.4 | 159.9 | 85.3 |
| 1981 | 46.7 | 86.6 | 176.9 | 32.3 | 11.3 | 10.1 | 3.9 | 7.2 | 22.0 | 85.6 | 79.1 | 58.1 |
| 1982 | 49.5 | 60.3 | 109.1 | 74.2 | 33.3 | 0.3 | 8.4 | 11.0 | 45.9 | 140.6 | 78.4 | 96.4 |
| 1983 | 94.0 | 87.7 | 115.0 | 105.6 | 5.1 | 0.1 | 0.0 | 3.2 | 21.9 | 91.1 | 40.8 | 69.9 |
| 1984 | 35.8 | 97.9 | 123.7 | 77.1 | 5.7 | 0.8 | 13.7 | 21.3 | 80.9 | 146.1 | 58.5 | 46.0 |
| 1985 | 27.0 | 53.4 | 149.1 | 50.5 | 1.8 | 0.3 | 3.2 | 29.3 | 69.6 | 31.7 | 32.7 | 50.9 |
| 1986 | 70.7 | 65.3 | 128.0 | 119.6 | 32.9 | 0.0 | 13.2 | 18.4 | 58.3 | 26.7 | 67.8 | 75.2 |
| 1987 | 64.7 | 95.7 | 101.0 | 93.8 | 14.0 | 2.4 | 11.4 | 8.2 | 40.9 | 13.4 | 21.0 | 51.7 |
| 1988 | 137.5 | 126.1 | 110.9 | 121.0 | 31.0 | 0.4 | 0.1 | 0.6 | 16.1 | 138.0 | 92.9 | 75.7 |
| 1989 | 58.9 | 63.0 | 117.7 | 72.9 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 25.2 | 91.3 | 21.9 | 27.4 |
| 1990 | 61.7 | 54.8 | 48.4 | 25.5 | 12.1 | 5.5 | 23.7 | 34.2 | 4.7 | 111.9 | 78.3 | 56.0 |
| 1991 | 53.0 | 65.0 | 104.0 | 37.3 | 28.8 | 0.4 | 0.8 | 18.6 | 7.8 | 37.0 | 59.3 | 33.8 |
| 1992 | 17.8 | 29.5 | 87.0 | 8.3 | 1.8 | 4.7 | 0.0 | 0.3 | 45.3 | 19.1 | 45.4 | 28.1 |
| 1993 | 92.1 | 116.5 | 124.8 | 64.9 | 6.1 | 5.2 | 0.0 | 1.0 | 113.4 | 99.5 | 105.1 | 89.9 |
| 1994 | 119.2 | 121.8 | 160.3 | 52.9 | 6.4 | 1.4 | 5.9 | 23.9 | 43.5 | 7.8 | 40.9 | 86.7 |
| 1995 | 107.5 | 141.4 | 204.6 | 40.9 | 36.1 | 3.1 | 9.3 | 11.4 | 30.1 | 32.9 | 70.3 | 80.9 |
| 1996 | 47.4 | 156.2 | 209.2 | 92.1 | 37.5 | 1.0 | 0.6 | 1.5 | 68.9 | 55.9 | 59.4 | 40.9 |
| 1997 | 24.5 | 76.4 | 120.5 | 32.9 | 29.2 | 0.1 | 0.2 | 1.2 | 49.8 | 39.4 | 82.3 | 101.4 |
| 1998 | 78.2 | 118.7 | 173.7 | 77.3 | 11.4 | 7.3 | 0.0 | 7.4 | 71.7 | 77.6 | 70.6 | 66.7 |
| 1999 | 100.7 | 125.6 | 198.6 | 65.1 | 55.8 | 6.4 | 0.6 | 0.2 | 52.0 | 28.6 | 43.5 | 84.8 |
| 2000 | 81.6 | 185.5 | 157.5 | 21.8 | 44.6 | 1.6 | 0.1 | 1.6 | 48.1 | 48.0 | 55.1 | 84.8 |
| 2001 | 67.9 | 161.8 | 135.4 | 108.9 | 17.9 | 3.4 | 12.3 | 8.3 | 57.2 | 36.2 | 78.2 | 65.4 |
| 2002 | 54.1 | 69.6 | 163.9 | 59.4 | 6.3 | 11.8 | 6.7 | 23.0 | 8.4 | 88.8 | 84.5 | 69.0 |
| 2003 | 62.0 | 89.5 | 121.6 | 29.1 | 21.6 | 0.2 | 2.6 | 1.3 | 27.9 | 27.6 | 55.1 | 57.5 |
| 2004 | 46.7 | 76.8 | 102.7 | 12.8 | 15.8 | 3.1 | 13.0 | 15.9 | 72.6 | 77.0 | 120.9 | 73.0 |
| 2005 | 75.2 | 74.8 | 149.0 | 24.2 | 24.7 | 0.0 | 0.4 | 18.3 | 38.9 | 54.6 | 20.5 | 41.2 |
| 2006 | 62.1 | 78.8 | 160.5 | 100.0 | 14.9 | 1.3 | 22.4 | 18.1 | 63.7 | 65.0 | 70.0 | 73.9 |
| 2007 | 109.8 | 65.3 | 121.9 | 80.1 | 61.2 | 2.3 | 6.8 | 5.3 | 74.2 | 124.0 | 72.6 | 42.2 |
| 2008 | 80.7 | 92.7 | 104.1 | 50.9 | 48.2 | 4.1 | 1.3 | 1.3 | 71.3 | 288.1 | 51.1 | 49.1 |
| 2009 | 63.3 | 108.9 | 98.9 | 138.0 | 37.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.3 | 86.5 | 103.4 | 111.3 |
| 2010 | 61.3 | 110.8 | 140.1 | 45.1 | 23.9 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 70.8 | 25.7 | 70.9 | 79.6 |
| 2011 | 94.1 | 66.5 | 150.3 | 70.4 | 3.9 | 0.0 | 1.7 | 3.2 | 98.3 | 43.3 | 69.3 | 97.7 |
| 2012 | 56.4 | 114.9 | 167.0 | 121.5 | 70.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.0 | 104.9 | 155.4 | 83.7 |
| 2013 | 103.0 | 165.6 | 276.7 | 36.5 | 21.2 | 1.7 | 2.6 | 0.0 | 38.0 | 172.1 | 42.8 | 86.2 |
| 2014 | 76.0 | 88.8 | 125.4 | 60.5 | 12.2 | 0.0 | 20.5 | 8.4 | 37.0 | 51.4 | 47.0 | 63.9 |
| 2015 | 56.4 | 100.3 | 225.2 | 87.1 | 28.4 | 0.0 | 25.1 | 10.6 | 19.3 | 20.8 | 37.6 | 31.1 |
| 2016 | 26.7 | 39.6 | 68.1 | 44.8 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.2 | 78.2 | 35.9 | 47.1 |
| 2017 | 50.8 | 77.8 | 149.8 | 155.8 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.1 | 40.0 | 51.3 | 64.3 |
| 2018 | 121.8 | 75.8 | 94.8 | 57.0 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 47.3 | 74.4 | 105.4 | 48.1 |
| 2019 | 51.5 | 70.6 | 112.6 | 73.0 | 29.7 | 0.4 | 16.1 | 27.9 | 44.3 | 86.7 | 80.7 | 67.1 |
| 2020 | 88.8 | 76.6 | 177.3 | 19.2 | 3.2 | 0.0 | 19.8 | 5.7 | 43.0 | 14.0 | 66.3 | 72.3 |

Datos registrados
 Datos completados



Tabla 37

Estación pluviométrica – Cullicocha

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1965 | 126.0 | 133.4 | 300.9 | 131.3 | 66.4 | 10.7 | 9.6 | 4.9 | 58.2 | 182.6 | 58.0 | 178.4 |
| 1966 | 139.8 | 139.0 | 165.6 | 106.0 | 27.7 | 11.0 | 14.8 | 1.2 | 46.2 | 187.9 | 61.4 | 151.1 |
| 1967 | 162.4 | 189.7 | 246.6 | 109.4 | 18.1 | 16.1 | 11.0 | 14.6 | 31.6 | 206.5 | 59.5 | 153.7 |
| 1968 | 130.2 | 132.1 | 209.1 | 90.3 | 24.2 | 7.5 | 14.0 | 15.5 | 32.2 | 147.3 | 81.6 | 104.6 |
| 1969 | 137.3 | 126.2 | 200.1 | 122.2 | 25.8 | 17.0 | 10.6 | 15.3 | 22.8 | 115.3 | 70.0 | 176.1 |
| 1970 | 175.4 | 124.9 | 201.3 | 149.6 | 27.7 | 19.6 | 14.3 | 17.4 | 32.6 | 202.3 | 210.6 | 199.8 |
| 1971 | 104.3 | 136.0 | 273.1 | 107.8 | 6.0 | 14.4 | 17.7 | 14.1 | 42.4 | 116.1 | 49.9 | 240.4 |
| 1972 | 138.3 | 130.6 | 313.0 | 127.9 | 25.4 | 6.6 | 11.4 | 22.8 | 21.4 | 9.5 | 23.0 | 150.8 |
| 1973 | 136.7 | 150.0 | 286.9 | 148.6 | 26.9 | 25.4 | 5.1 | 10.2 | 50.3 | 197.2 | 260.5 | 180.0 |
| 1974 | 132.5 | 150.8 | 233.0 | 119.8 | 11.6 | 10.5 | 15.3 | 3.0 | 48.6 | 95.1 | 36.2 | 136.4 |
| 1975 | 143.5 | 159.6 | 353.0 | 158.7 | 68.5 | 17.1 | 10.0 | 27.6 | 45.3 | 166.6 | 106.2 | 198.3 |
| 1976 | 139.1 | 128.6 | 240.3 | 124.7 | 17.7 | 12.7 | 9.4 | 20.4 | 30.2 | 55.8 | 24.1 | 146.7 |
| 1977 | 107.1 | 175.1 | 183.3 | 128.4 | 30.7 | 12.0 | 13.0 | 13.3 | 32.1 | 87.8 | 84.5 | 179.9 |
| 1978 | 137.8 | 113.5 | 220.4 | 124.9 | 25.8 | 11.7 | 14.3 | 5.9 | 30.4 | 73.7 | 52.0 | 182.8 |
| 1979 | 138.6 | 116.6 | 246.7 | 150.0 | 43.3 | 18.3 | 17.9 | 12.6 | 33.5 | 17.6 | 59.3 | 111.2 |
| 1980 | 136.0 | 90.8 | 185.3 | 124.0 | 25.8 | 24.6 | 11.7 | 12.8 | 24.6 | 221.7 | 139.8 | 201.2 |
| 1981 | 153.6 | 183.0 | 254.7 | 105.9 | 13.0 | 5.3 | 11.7 | 17.6 | 27.7 | 81.3 | 179.0 | 157.4 |
| 1982 | 196.5 | 154.3 | 210.7 | 99.9 | 16.7 | 12.9 | 11.6 | 19.9 | 22.6 | 234.4 | 148.7 | 193.1 |
| 1983 | 152.7 | 114.9 | 206.3 | 109.7 | 18.2 | 22.1 | 7.3 | 0.9 | 47.1 | 127.0 | 96.5 | 140.8 |
| 1984 | 129.3 | 201.7 | 316.5 | 186.8 | 36.2 | 28.0 | 6.6 | 1.4 | 43.7 | 213.4 | 255.0 | 162.0 |
| 1985 | 114.7 | 131.3 | 198.4 | 148.7 | 36.4 | 15.2 | 8.1 | 0.7 | 48.7 | 111.1 | 44.6 | 200.2 |
| 1986 | 132.7 | 135.3 | 183.7 | 136.1 | 11.2 | 8.4 | 17.5 | 5.5 | 53.8 | 93.6 | 78.9 | 189.0 |
| 1987 | 159.0 | 143.0 | 217.3 | 110.6 | 16.2 | 5.6 | 16.7 | 12.3 | 80.4 | 105.8 | 108.0 | 239.2 |
| 1988 | 236.2 | 152.7 | 206.7 | 151.2 | 36.9 | 15.8 | 11.1 | 25.7 | 35.8 | 162.5 | 94.2 | 169.4 |
| 1989 | 193.5 | 198.2 | 240.2 | 135.0 | 29.4 | 18.9 | 12.1 | 19.8 | 25.7 | 217.5 | 187.6 | 156.1 |
| 1990 | 154.1 | 79.1 | 186.1 | 101.5 | 28.1 | 14.7 | 16.2 | 11.9 | 23.4 | 214.9 | 241.7 | 142.8 |
| 1991 | 121.6 | 113.4 | 223.5 | 142.5 | 47.0 | 11.7 | 4.9 | 2.0 | 26.5 | 129.2 | 85.1 | 117.7 |
| 1992 | 82.6 | 84.7 | 218.6 | 111.1 | 38.9 | 23.3 | 16.9 | 19.1 | 41.7 | 142.7 | 32.2 | 145.1 |
| 1993 | 182.0 | 165.3 | 326.3 | 179.5 | 39.0 | 7.2 | 5.4 | 0.6 | 54.7 | 221.3 | 235.4 | 225.2 |
| 1994 | 150.5 | 180.1 | 338.2 | 178.1 | 31.9 | 14.4 | 7.5 | 11.2 | 40.2 | 101.2 | 49.4 | 153.3 |
| 1995 | 107.5 | 134.1 | 240.2 | 180.6 | 39.8 | 7.1 | 10.3 | 12.5 | 22.5 | 114.9 | 134.8 | 213.6 |
| 1996 | 130.4 | 183.3 | 304.0 | 116.2 | 15.2 | 6.6 | 20.4 | 10.8 | 26.1 | 132.3 | 150.4 | 166.1 |
| 1997 | 136.1 | 186.5 | 175.4 | 94.5 | 15.5 | 5.0 | 13.0 | 4.3 | 35.1 | 89.9 | 22.4 | 241.1 |
| 1998 | 192.4 | 178.4 | 310.3 | 166.2 | 33.3 | 22.6 | 14.4 | 7.6 | 34.3 | 235.5 | 101.6 | 117.1 |
| 1999 | 144.6 | 246.3 | 249.1 | 148.9 | 31.9 | 25.0 | 13.4 | 5.4 | 32.9 | 101.0 | 57.8 | 161.1 |
| 2000 | 115.7 | 148.1 | 231.0 | 161.0 | 42.8 | 7.7 | 12.6 | 25.1 | 32.6 | 84.1 | 48.2 | 234.3 |
| 2001 | 176.0 | 145.7 | 334.6 | 118.4 | 35.8 | 24.4 | 12.5 | 0.7 | 45.0 | 138.0 | 202.5 | 140.9 |
| 2002 | 128.4 | 175.4 | 351.1 | 131.1 | 25.1 | 9.7 | 3.8 | 1.2 | 37.0 | 217.3 | 228.2 | 133.1 |
| 2003 | 157.9 | 144.9 | 230.5 | 122.1 | 44.1 | 25.5 | 10.1 | 0.2 | 17.4 | 91.2 | 80.3 | 175.9 |
| 2004 | 121.5 | 198.5 | 218.1 | 95.5 | 24.5 | 9.1 | 15.0 | 0.7 | 77.8 | 182.2 | 164.5 | 161.1 |
| 2005 | 96.9 | 103.1 | 250.3 | 109.1 | 7.8 | 2.9 | 17.8 | 13.9 | 26.4 | 133.0 | 46.9 | 220.8 |
| 2006 | 130.4 | 162.2 | 303.3 | 178.6 | 7.3 | 32.4 | 9.2 | 12.3 | 35.2 | 85.2 | 132.1 | 228.7 |
| 2007 | 164.3 | 76.6 | 316.8 | 212.5 | 41.4 | 13.1 | 17.3 | 3.3 | 45.0 | 169.7 | 130.0 | 132.8 |
| 2008 | 247.9 | 194.4 | 203.6 | 140.5 | 51.0 | 16.5 | 6.0 | 26.9 | 28.4 | 168.1 | 93.5 | 77.7 |
| 2009 | 281.2 | 204.2 | 347.7 | 146.3 | 51.3 | 20.6 | 24.4 | 18.0 | 16.8 | 218.2 | 11.4 | 179.3 |
| 2010 | 105.7 | 158.5 | 201.7 | 104.6 | 75.2 | 19.3 | 6.3 | 14.7 | 51.1 | 81.0 | 4.3 | 230.9 |
| 2011 | 172.5 | 75.4 | 190.2 | 186.7 | 11.7 | 8.6 | 13.5 | 4.3 | 82.0 | 19.8 | 132.6 | 180.6 |
| 2012 | 180.1 | 129.3 | 230.9 | 144.5 | 47.2 | 16.2 | 13.4 | 4.1 | 62.7 | 110.7 | 192.0 | 209.8 |
| 2013 | 113.7 | 187.3 | 303.6 | 138.9 | 24.4 | 5.8 | 7.6 | 1.1 | 48.9 | 165.6 | 182.7 | 184.1 |
| 2014 | 116.7 | 169.8 | 320.8 | 138.8 | 51.8 | 19.5 | 5.1 | 8.3 | 34.0 | 80.5 | 61.2 | 254.9 |
| 2015 | 154.4 | 111.5 | 276.7 | 148.0 | 41.9 | 15.3 | 10.3 | 9.7 | 36.8 | 64.2 | 64.8 | 168.5 |
| 2016 | 122.9 | 191.8 | 251.8 | 111.1 | 20.4 | 6.3 | 19.5 | 5.6 | 50.1 | 129.1 | 21.2 | 192.5 |
| 2017 | 161.0 | 216.1 | 370.0 | 147.3 | 42.4 | 29.6 | 14.6 | 11.4 | 36.8 | 168.8 | 25.3 | 208.1 |
| 2018 | 177.2 | 150.2 | 348.7 | 183.5 | 46.3 | 19.6 | 10.0 | 5.9 | 19.8 | 153.6 | 59.9 | 187.8 |
| 2019 | 193.4 | 162.6 | 275.6 | 122.4 | 39.8 | 16.9 | 10.1 | 2.7 | 44.5 | 173.4 | 115.7 | 180.4 |
| 2020 | 139.0 | 129.0 | 266.1 | 140.4 | 32.1 | 11.4 | 11.4 | 7.4 | 30.1 | 69.6 | 85.3 | 144.6 |

Datos registrados
 Datos completados



Tabla 38

Estación pluviométrica – Huacamarcanga

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 54.9 | 119.7 | 121.4 | 54.1 | 44.3 | 6.8 | 8.5 | 14.0 | 68.0 | 151.2 | 59.6 | 83.3 |
| 1966 | 67.0 | 126.8 | 67.1 | 50.6 | 18.8 | 17.5 | 5.8 | 5.6 | 29.0 | 91.6 | 63.6 | 60.3 |
| 1967 | 222.9 | 216.3 | 202.2 | 54.3 | 16.8 | 11.3 | 21.1 | 11.3 | 18.1 | 52.2 | 43.2 | 55.0 |
| 1968 | 75.3 | 130.8 | 116.0 | 64.0 | 14.3 | 13.1 | 12.8 | 6.7 | 20.4 | 43.0 | 47.4 | 74.3 |
| 1969 | 70.4 | 98.6 | 137.5 | 74.8 | 30.4 | 25.7 | 1.5 | 9.0 | 8.8 | 37.4 | 31.0 | 37.5 |
| 1970 | 65.4 | 105.1 | 99.8 | 52.7 | 36.1 | 21.5 | 12.0 | 11.1 | 11.1 | 40.1 | 44.8 | 33.8 |
| 1971 | 48.8 | 176.9 | 404.0 | 217.5 | 49.3 | 16.6 | 19.0 | 27.0 | 12.0 | 125.0 | 56.0 | 222.0 |
| 1972 | 201.0 | 186.0 | 280.0 | 117.0 | 71.0 | 16.0 | 2.0 | 40.0 | 40.0 | 22.0 | 57.0 | 177.0 |
| 1973 | 296.0 | 248.0 | 260.0 | 138.0 | 29.0 | 38.0 | 27.0 | 20.0 | 153.0 | 273.0 | 164.0 | 98.0 |
| 1974 | 76.0 | 180.0 | 231.0 | 189.0 | 29.0 | 24.0 | 10.0 | 4.0 | 20.0 | 28.0 | 126.0 | 89.0 |
| 1975 | 116.0 | 370.0 | 379.0 | 122.0 | 28.0 | 17.0 | 0.0 | 44.0 | 82.0 | 139.0 | 50.0 | 28.0 |
| 1976 | 104.0 | 189.0 | 382.0 | 67.0 | 15.0 | 10.0 | 12.0 | 3.0 | 10.0 | 14.0 | 21.0 | 44.0 |
| 1977 | 176.0 | 350.0 | 102.0 | 112.0 | 11.0 | 9.0 | 16.1 | 3.0 | 0.0 | 30.0 | 71.0 | 125.0 |
| 1978 | 44.0 | 89.0 | 176.3 | 91.5 | 82.4 | 13.7 | 15.9 | 16.3 | 94.8 | 18.9 | 35.1 | 90.0 |
| 1979 | 71.2 | 83.8 | 176.5 | 30.3 | 29.0 | 9.8 | 10.7 | 11.4 | 26.5 | 41.3 | 25.2 | 20.3 |
| 1980 | 10.5 | 12.6 | 43.7 | 11.4 | 3.8 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 182.4 | 223.7 | 74.9 |
| 1981 | 140.1 | 153.9 | 682.9 | 17.2 | 7.7 | 6.7 | 0.0 | 33.6 | 10.3 | 39.7 | 118.2 | 74.4 |
| 1982 | 53.2 | 93.2 | 46.9 | 25.2 | 19.9 | 12.7 | 9.4 | 13.5 | 23.8 | 23.8 | 43.1 | 89.7 |
| 1983 | 139.8 | 41.6 | 194.7 | 308.4 | 75.9 | 42.6 | 8.6 | 4.9 | 8.0 | 51.0 | 20.5 | 28.2 |
| 1984 | 98.4 | 405.4 | 90.5 | 52.7 | 28.4 | 11.3 | 17.7 | 25.7 | 9.0 | 42.8 | 39.5 | 21.4 |
| 1985 | 23.8 | 189.7 | 164.0 | 50.9 | 34.9 | 16.9 | 9.5 | 18.6 | 22.7 | 107.1 | 79.1 | 39.6 |
| 1986 | 212.4 | 206.3 | 193.8 | 128.2 | 53.4 | 19.9 | 9.5 | 12.1 | 14.6 | 9.8 | 32.3 | 58.7 |
| 1987 | 137.0 | 104.7 | 58.8 | 70.6 | 71.0 | 21.9 | 13.5 | 8.7 | 84.4 | 12.7 | 13.9 | 68.4 |
| 1988 | 79.3 | 173.5 | 123.0 | 31.3 | 21.7 | 11.9 | 13.2 | 7.1 | 66.0 | 54.9 | 29.9 | 74.9 |
| 1989 | 83.7 | 175.6 | 100.2 | 32.6 | 30.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 26.0 | 49.8 | 47.7 |
| 1990 | 13.9 | 18.6 | 21.2 | 21.6 | 8.2 | 4.0 | 0.0 | 6.3 | 5.0 | 28.9 | 24.9 | 0.0 |
| 1991 | 15.8 | 20.1 | 35.7 | 2.6 | 7.7 | 3.2 | 0.0 | 4.3 | 11.2 | 21.9 | 17.1 | 12.6 |
| 1992 | 6.5 | 16.4 | 19.1 | 7.6 | 5.1 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 13.4 | 27.0 | 14.1 | 16.0 |
| 1993 | 87.3 | 167.7 | 148.3 | 118.1 | 30.7 | 5.8 | 4.6 | 3.0 | 4.5 | 22.1 | 30.2 | 45.8 |
| 1994 | 52.2 | 47.3 | 100.7 | 32.1 | 18.3 | 8.8 | 9.2 | 3.3 | 32.5 | 43.6 | 16.6 | 16.7 |
| 1995 | 38.1 | 54.6 | 58.6 | 18.1 | 30.8 | 28.1 | 8.5 | 7.5 | 1.6 | 3.9 | 10.7 | 40.7 |
| 1996 | 154.5 | 41.6 | 83.3 | 54.5 | 30.0 | 4.2 | 3.3 | 4.6 | 9.6 | 33.8 | 15.2 | 11.3 |
| 1997 | 5.2 | 128.7 | 13.4 | 23.9 | 21.6 | 38.4 | 0.1 | 6.3 | 19.5 | 59.7 | 155.1 | 190.2 |
| 1998 | 247.8 | 210.7 | 251.6 | 177.8 | 7.5 | 26.8 | 0.0 | 1.7 | 21.1 | 101.6 | 52.5 | 71.6 |
| 1999 | 153.7 | 399.2 | 130.2 | 123.0 | 59.4 | 23.6 | 6.0 | 7.9 | 85.3 | 24.8 | 104.2 | 246.8 |
| 2000 | 97.3 | 196.7 | 299.8 | 118.1 | 113.7 | 21.1 | 5.9 | 13.9 | 23.5 | 59.6 | 33.1 | 158.7 |
| 2001 | 267.9 | 160.0 | 318.5 | 75.2 | 52.6 | 10.3 | 15.0 | 0.0 | 72.3 | 50.7 | 148.1 | 175.8 |
| 2002 | 14.1 | 179.1 | 280.9 | 107.7 | 43.0 | 11.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 97.6 | 155.1 |
| 2003 | 98.6 | 182.4 | 199.8 | 136.9 | 35.6 | 17.6 | 20.9 | 3.6 | 17.1 | 81.1 | 22.2 | 87.7 |
| 2004 | 33.8 | 124.5 | 116.1 | 46.4 | 42.5 | 12.6 | 19.0 | 10.2 | 48.0 | 138.3 | 134.2 | 127.8 |
| 2005 | 71.8 | 195.2 | 219.0 | 65.6 | 19.4 | 3.2 | 4.0 | 7.3 | 12.0 | 78.0 | 31.5 | 166.4 |
| 2006 | 158.7 | 201.1 | 323.3 | 107.7 | 4.6 | 21.1 | 0.4 | 9.9 | 55.7 | 54.9 | 88.6 | 180.1 |
| 2007 | 212.2 | 129.0 | 387.0 | 242.3 | 47.3 | 8.9 | 10.8 | 6.7 | 27.1 | 193.0 | 59.1 | 95.9 |
| 2008 | 263.9 | 223.2 | 268.7 | 111.2 | 36.3 | 20.1 | 1.9 | 4.0 | 49.3 | 131.7 | 57.3 | 22.1 |
| 2009 | 323.3 | 146.1 | 202.5 | 183.8 | 41.9 | 32.9 | 14.2 | 16.1 | 25.0 | 193.8 | 283.7 | 165.9 |
| 2010 | 106.7 | 164.1 | 237.4 | 340.7 | 132.0 | 26.1 | 24.4 | 6.4 | 23.8 | 21.1 | 45.0 | 185.8 |
| 2011 | 112.7 | 111.6 | 235.7 | 250.7 | 26.6 | 6.3 | 21.2 | 1.4 | 19.3 | 30.6 | 97.6 | 197.7 |
| 2012 | 258.6 | 327.3 | 331.4 | 307.6 | 86.2 | 15.8 | 2.5 | 12.8 | 30.0 | 171.9 | 174.9 | 103.4 |
| 2013 | 123.1 | 231.7 | 417.7 | 75.2 | 47.5 | 21.5 | 7.3 | 28.3 | 12.0 | 192.1 | 28.9 | 225.7 |
| 2014 | 163.8 | 137.3 | 469.3 | 125 | 38.3 | 8.5 | 2 | 4 | 50.6 | 63.4 | 72.5 | 155.3 |
| 2015 | 295.6 | 89.8 | 372.8 | 138.6 | 159.6 | 14.8 | 9.7 | 1.4 | 31.7 | 82.6 | 119.1 | 207.9 |
| 2016 | 82.1 | 341.9 | 193.7 | 144.4 | 41.8 | 33.1 | 3.4 | 8.5 | 50.6 | 62 | 1.6 | 181.9 |
| 2017 | 166 | 169.4 | 405.1 | 101.1 | 99.1 | 27.7 | 17.5 | 25.5 | 17 | 37.9 | 25.8 | 64.2 |
| 2018 | 63.6 | 33.1 | 82.8 | 67.5 | 34.7 | 23.2 | 17.7 | 1.0 | 16.0 | 28.7 | 39.6 | 76.2 |
| 2019 | 87.3 | 234.3 | 237.4 | 111.5 | 17.9 | 19.8 | 4.8 | 1.1 | 4.5 | 28.1 | 79.0 | 131.6 |
| 2020 | 66.0 | 106.4 | 211.6 | 97.3 | 36.6 | 14.5 | 3.7 | 1.5 | 9.7 | 55.0 | 55.5 | 131.0 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 39

Estación pluviométrica – Laguna Ututo

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|------|-------|-------|-------|
| 1965 | 122.2 | 95.2 | 122.5 | 89.0 | 33.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 130.9 | 69.1 | 83.8 |
| 1966 | 183.8 | 110.4 | 60.1 | 69.4 | 47.1 | 1.1 | 0.0 | 0.5 | 26.1 | 172.1 | 115.3 | 84.1 |
| 1967 | 205.8 | 131.6 | 59.1 | 54.4 | 34.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 101.1 | 111.0 | 69.1 |
| 1968 | 118.1 | 103.5 | 102.5 | 90.3 | 33.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 20.9 | 35.5 | 89.9 | 64.9 |
| 1969 | 42.6 | 56.6 | 96.4 | 90.1 | 64.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 35.3 | 21.8 | 62.0 |
| 1970 | 154.4 | 91.7 | 83.3 | 74.8 | 27.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 9.5 | 53.3 | 73.7 |
| 1971 | 106.0 | 95.0 | 180.2 | 117.4 | 48.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 76.4 | 127.7 | 86.6 |
| 1972 | 135.2 | 100.6 | 162.0 | 146.2 | 46.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 3.2 | 63.5 | 57.9 |
| 1973 | 158.8 | 92.4 | 143.7 | 103.8 | 54.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 6.0 | 97.4 | 93.2 |
| 1974 | 173.4 | 136.1 | 67.9 | 75.1 | 61.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.1 | 34.8 | 60.1 |
| 1975 | 151.6 | 104.9 | 145.3 | 98.7 | 18.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 39.5 | 107.5 | 103.9 |
| 1976 | 204.8 | 128.4 | 80.6 | 79.9 | 37.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 2.0 | 42.6 | 62.5 |
| 1977 | 89.1 | 73.6 | 84.7 | 70.1 | 72.8 | 2.4 | 0.0 | 0.1 | 6.8 | 11.0 | 94.6 | 71.7 |
| 1978 | 27.6 | 56.5 | 66.8 | 60.6 | 80.1 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 2.2 | 12.5 | 81.2 | 59.9 |
| 1979 | 19.7 | 50.8 | 74.8 | 66.2 | 33.8 | 0.2 | 0.0 | 0.9 | 3.6 | 0.0 | 20.6 | 54.2 |
| 1980 | 55.3 | 70.0 | 50.5 | 54.7 | 44.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 18.5 | 36.7 | 111.6 | 63.6 |
| 1981 | 158.6 | 101.7 | 266.2 | 164.6 | 149.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 8.1 | 6.6 | 80.2 |
| 1982 | 72.9 | 87.2 | 105.4 | 77.0 | 78.6 | 2.2 | 0.0 | 45.2 | 6.5 | 74.6 | 100.6 | 101.0 |
| 1983 | 112.9 | 89.7 | 97.1 | 66.3 | 39.2 | 1.7 | 0.0 | 6.1 | 3.7 | 8.7 | 13.5 | 101.2 |
| 1984 | 146.3 | 81.2 | 87.6 | 86.4 | 25.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 71.8 | 87.3 |
| 1985 | 99.7 | 105.7 | 118.1 | 77.2 | 89.5 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 63.0 | 64.3 |
| 1986 | 125.3 | 70.4 | 128.8 | 95.4 | 47.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 47.4 |
| 1987 | 78.7 | 91.3 | 94.5 | 61.6 | 42.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 34.7 | 5.6 | 39.6 |
| 1988 | 53.8 | 90.3 | 93.8 | 80.4 | 43.7 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 1.7 | 1.4 | 35.1 | 70.0 |
| 1989 | 86.3 | 71.7 | 77.3 | 80.5 | 44.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.1 | 21.8 | 59.4 |
| 1990 | 4.9 | 22.5 | 44.6 | 34.9 | 37.7 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 38.3 | 47.9 | 35.2 | 73.5 |
| 1991 | 31.0 | 21.3 | 39.8 | 50.2 | 32.2 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 26.9 | 59.9 | 33.3 | 49.3 |
| 1992 | 104.4 | 103.5 | 95.4 | 76.6 | 48.7 | 0.4 | 0.0 | 0.5 | 24.5 | 56.4 | 11.3 | 58.3 |
| 1993 | 85.2 | 116.3 | 85.0 | 88.6 | 43.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 165.2 | 106.4 | 77.5 |
| 1994 | 205.5 | 138.1 | 78.6 | 88.1 | 58.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.5 | 28.4 | 15.0 | 71.1 |
| 1995 | 138.7 | 83.8 | 129.9 | 105.4 | 43.7 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 9.7 | 21.2 | 6.0 | 54.0 |
| 1996 | 227.8 | 165.6 | 222.0 | 139.5 | 33.0 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 19.6 | 75.8 | 77.2 | 65.9 |
| 1997 | 117.4 | 80.3 | 39.9 | 39.3 | 21.8 | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 22.9 | 43.8 | 113.7 | 178.2 |
| 1998 | 206.9 | 145.3 | 177.2 | 131.5 | 16.6 | 21.7 | 0.0 | 0.0 | 35.1 | 127.8 | 42.0 | 76.3 |
| 1999 | 204.6 | 137.8 | 118.5 | 92.0 | 43.3 | 0.0 | 0.0 | 11.5 | 10.5 | 55.2 | 5.8 | 60.0 |
| 2000 | 115.3 | 104.9 | 164.2 | 117.1 | 25.8 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 25.5 | 47.1 | 16.4 | 121.1 |
| 2001 | 206.0 | 137.8 | 172.3 | 121.2 | 37.7 | 0.2 | 0.0 | 10.2 | 34.5 | 81.8 | 78.6 | 69.4 |
| 2002 | 111.5 | 80.8 | 180.4 | 125.4 | 58.6 | 0.2 | 0.0 | 1.5 | 27.7 | 120.1 | 98.5 | 75.7 |
| 2003 | 167.3 | 103.0 | 117.7 | 106.1 | 29.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 63.3 | 31.1 | 57.6 |
| 2004 | 53.7 | 64.0 | 62.6 | 64.1 | 56.7 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 13.5 | 82.1 | 64.5 | 84.4 |
| 2005 | 167.6 | 109.1 | 143.1 | 107.6 | 30.9 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 47.3 | 56.3 | 109.5 |
| 2006 | 136.8 | 82.9 | 119.0 | 93.4 | 43.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 18.5 | 70.0 | 58.3 | 132.1 |
| 2007 | 151.5 | 82.6 | 117.0 | 91.8 | 30.6 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 95.5 | 27.4 | 64.8 |
| 2008 | 197.6 | 95.2 | 122.0 | 96.7 | 39.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 133.8 | 53.8 | 94.3 |
| 2009 | 205.6 | 136.6 | 174.6 | 129.1 | 47.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 132.7 | 25.0 | 67.0 |
| 2010 | 185.9 | 120.8 | 131.6 | 110.1 | 53.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.4 | 61.0 | 16.0 | 135.0 |
| 2011 | 166.6 | 109.7 | 95.8 | 70.8 | 65.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 10.6 | 61.7 | 110.9 |
| 2012 | 167.2 | 96.2 | 117.5 | 81.5 | 37.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 6.2 | 27.1 | 27.5 | 55.7 |
| 2013 | 60.4 | 59.0 | 90.8 | 84.4 | 38.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 139.0 | 79.7 | 77.9 |
| 2014 | 171.2 | 106.9 | 150.4 | 111.8 | 41.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 36.0 | 30.0 | 109.6 |
| 2015 | 202.7 | 129.7 | 157.8 | 111.4 | 42.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 27.4 | 132.1 | 84.1 |
| 2016 | 187.8 | 114.3 | 95.8 | 84.2 | 42.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 10.4 | 19.4 | 25.0 | 58.5 |
| 2017 | 197.0 | 135.1 | 143.2 | 96.8 | 55.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 126.0 | 61.4 | 55.9 |
| 2018 | 187.7 | 111.9 | 190.6 | 109.5 | 47.9 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 12.8 | 23.1 | 3.9 | 59.0 |
| 2019 | 124.6 | 93.1 | 96.4 | 82.3 | 37.5 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 12.9 | 15.2 | 87.6 | 42.0 |
| 2020 | 130.7 | 100.7 | 78.3 | 70.1 | 49.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 8.4 | 48.5 | 34.5 | 54.8 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 40

Estación pluviométrica – Llanganuco

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1965 | 79.3 | 71.0 | 46.2 | 9.4 | 41.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.9 | 183.8 | 73.4 | 71.0 |
| 1966 | 30.2 | 220.3 | 73.4 | 85.8 | 13.0 | 0.0 | 7.1 | 4.7 | 39.9 | 173.5 | 31.9 | 62.2 |
| 1967 | 55.0 | 126.7 | 208.4 | 18.3 | 20.1 | 0.0 | 10.6 | 0.0 | 0.0 | 57.4 | 12.4 | 24.2 |
| 1968 | 106.6 | 72.8 | 90.6 | 24.8 | 7.2 | 0.0 | 0.0 | 14.2 | 12.4 | 86.4 | 36.1 | 81.7 |
| 1969 | 37.9 | 28.4 | 116.6 | 22.5 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 97.7 | 88.2 | 100.2 |
| 1970 | 162.3 | 54.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.5 | 43.8 | 0.0 | 0.0 |
| 1971 | 75.7 | 82.9 | 170.4 | 31.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 | 26.6 | 51.5 | 87.1 | 42.6 |
| 1972 | 69.9 | 118.4 | 209.5 | 104.2 | 19.6 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 28.9 | 2.4 | 90.6 | 36.1 |
| 1973 | 119.6 | 107.8 | 175.3 | 98.9 | 17.2 | 0.0 | 9.5 | 23.1 | 46.8 | 78.2 | 109.6 | 155.1 |
| 1974 | 61.8 | 262.9 | 132.1 | 53.9 | 0.0 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 37.9 | 28.4 | 57.5 |
| 1975 | 173.5 | 164.1 | 217.9 | 108.4 | 22.5 | 0.0 | 0.0 | 30.2 | 35.5 | 56.2 | 40.2 | 49.7 |
| 1976 | 159.3 | 150.3 | 109.6 | 64.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.7 | 27.2 |
| 1977 | 68.1 | 133.9 | 126.2 | 77.0 | 40.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.2 | 62.2 | 121.4 |
| 1978 | 61.0 | 117.0 | 63.4 | 20.0 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45.0 | 50.3 | 26.1 | 61.0 |
| 1979 | 27.8 | 139.7 | 175.3 | 58.4 | 29.3 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 15.9 | 17.2 | 49.2 | 40.3 |
| 1980 | 13.0 | 33.8 | 53.3 | 14.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 103.7 | 175.9 | 64.0 |
| 1981 | 82.3 | 165.8 | 140.9 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 113.1 | 156.4 |
| 1982 | 85.9 | 72.3 | 72.9 | 94.1 | 100.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.7 | 52.6 | 133.2 | 90.0 |
| 1983 | 98.3 | 37.4 | 118.5 | 84.7 | 15.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.8 | 24.9 | 13.6 | 148.1 |
| 1984 | 87.9 | 219.0 | 168.1 | 70.7 | 24.9 | 5.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.4 | 62.1 | 53.0 |
| 1985 | 33.0 | 87.6 | 116.7 | 29.6 | 24.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 58.8 | 0.0 | 42.6 | 62.2 |
| 1986 | 85.9 | 114.3 | 82.3 | 78.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.4 | 0.0 | 0.0 | 46.2 | 75.2 |
| 1987 | 154.0 | 65.1 | 110.1 | 59.2 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 8.3 | 14.2 | 26.1 | 17.7 | 104.2 |
| 1988 | 47.4 | 171.8 | 103.6 | 90.6 | 89.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.8 | 72.8 | 94.7 |
| 1989 | 0.0 | 197.8 | 0.0 | 279.0 | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 10.7 | 81.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1990 | 94.7 | 0.0 | 101.8 | 53.3 | 12.4 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.2 | 173.6 | 26.7 |
| 1991 | 0.0 | 0.0 | 222.1 | 0.0 | 149.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.4 | 43.2 | 45.0 |
| 1992 | 0.0 | 205.3 | 46.2 | 59.2 | 0.0 | 71.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 10.7 | 0.0 |
| 1993 | 69.9 | 170.6 | 190.8 | 0.0 | 81.2 | 11.8 | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 115.5 | 112.0 | 106.6 |
| 1994 | 127.4 | 81.8 | 177.7 | 151.1 | 31.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1995 | 35.4 | 81.9 | 200.7 | 58.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 4.5 | 4.3 | 52.4 | 15.6 |
| 1996 | 152.2 | 184.3 | 143.9 | 88.4 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.0 | 128.7 | 61.0 | 58.0 |
| 1997 | 42.6 | 50.7 | 132.5 | 35.1 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 13.1 | 47.9 | 50.6 | 157.0 |
| 1998 | 160.8 | 132.8 | 188.1 | 44.7 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 6.9 | 110.4 | 36.4 | 25.8 |
| 1999 | 151.2 | 211.2 | 87.7 | 75.5 | 32.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.6 | 26.2 | 69.6 | 76.2 |
| 2000 | 78.5 | 205.9 | 28.1 | 27.3 | 37.2 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 1.2 | 25.4 | 5.9 | 10.7 |
| 2001 | 177.8 | 133.2 | 153.3 | 17.7 | 0.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 57.1 | 132.9 | 90.5 |
| 2002 | 35.8 | 87.6 | 67.2 | 46.1 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 146.9 | 63.4 | 61.4 |
| 2003 | 26.0 | 107.5 | 40.0 | 22.1 | 37.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.9 | 27.9 | 24.5 | 40.8 |
| 2004 | 92.6 | 89.4 | 84.1 | 22.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 2.5 | 49.5 | 136.1 | 131.0 |
| 2005 | 129.1 | 95.9 | 121.3 | 124.4 | 10.9 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 15.8 | 64.3 | 7.9 | 103.8 |
| 2006 | 43.6 | 129.3 | 193.8 | 34.3 | 1.9 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 1.2 | 35.0 | 50.2 | 180.9 |
| 2007 | 54.8 | 88.2 | 167.6 | 123.3 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 3.9 | 82.9 | 38.2 | 32.9 |
| 2008 | 92.4 | 11.4 | 162.3 | 91.7 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 19.3 | 128.4 | 39.4 | 94.3 |
| 2009 | 141.4 | 134.5 | 197.0 | 34.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 2.8 | 26.2 | 76.7 | 14.3 | 35.6 |
| 2010 | 67.6 | 131.0 | 100.6 | 54.0 | 4.0 | 0.2 | 0.0 | 0.7 | 0.2 | 25.1 | 62.9 | 111.1 |
| 2011 | 40.3 | 106.2 | 43.4 | 43.9 | 2.6 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 5.6 | 2.5 | 26.5 | 50.9 |
| 2012 | 31.7 | 20.5 | 151.6 | 24.6 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 5.5 | 43.5 | 31.7 |
| 2013 | 59.0 | 56.7 | 189.7 | 25.7 | 70.8 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.7 | 62.9 | 17.8 | 29.5 |
| 2014 | 58.9 | 95.0 | 139.4 | 55.9 | 30.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.4 | 63.4 | 75.5 | 62.9 |
| 2015 | 179.4 | 125.4 | 154.4 | 61.5 | 44.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 1.5 | 102.3 | 116.0 | 108.2 |
| 2016 | 24.7 | 137.8 | 175.1 | 63.0 | 57.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 26.7 | 40.6 | 58.3 |
| 2017 | 147.4 | 146.8 | 168.8 | 109.1 | 38.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.9 | 23.9 | 22.6 | 5.9 |
| 2018 | 94.2 | 173.5 | 195.1 | 54.9 | 62.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.9 | 56.9 | 91.5 | 92.5 |
| 2019 | 67.8 | 170.2 | 115.5 | 70.8 | 26.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 6.1 | 20.1 | 47.9 |
| 2020 | 112.1 | 126.3 | 171.8 | 20.4 | 48.8 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.9 | 4.6 | 42.4 | 102.4 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 41

Estación pluviométrica – Milpo

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 129.0 | 61.5 | 190.6 | 121.7 | 83.1 | 12.2 | 11.1 | 22.8 | 78.4 | 169.9 | 58.7 | 141.3 |
| 1966 | 135.7 | 72.7 | 67.1 | 43.8 | 19.2 | 4.9 | 0.2 | 0.4 | 2.0 | 168.5 | 63.7 | 113.9 |
| 1967 | 177.6 | 266.3 | 208.3 | 98.0 | 48.5 | 3.6 | 6.0 | 10.6 | 3.0 | 74.5 | 32.8 | 48.6 |
| 1968 | 88.0 | 33.4 | 95.7 | 38.5 | 60.8 | 25.9 | 3.2 | 19.6 | 14.1 | 22.5 | 21.7 | 50.0 |
| 1969 | 122.6 | 167.1 | 116.2 | 58.8 | 39.7 | 19.7 | 5.9 | 10.6 | 7.0 | 20.5 | 98.3 | 183.3 |
| 1970 | 159.6 | 68.7 | 93.0 | 209.2 | 27.4 | 5.2 | 1.4 | 27.3 | 86.9 | 179.4 | 207.3 | 243.9 |
| 1971 | 199.0 | 166.3 | 136.2 | 136.0 | 50.5 | 4.7 | 2.3 | 13.3 | 36.5 | 110.2 | 141.6 | 161.7 |
| 1972 | 64.8 | 256.9 | 171.9 | 111.2 | 21.7 | 28.8 | 1.7 | 21.7 | 11.0 | 31.9 | 77.7 | 102.8 |
| 1973 | 74.9 | 180.9 | 153.5 | 171.6 | 81.0 | 10.2 | 0.7 | 21.2 | 111.2 | 181.4 | 134.3 | 265.9 |
| 1974 | 110.3 | 185.9 | 164.5 | 85.0 | 64.5 | 22.1 | 1.4 | 16.6 | 79.5 | 158.1 | 98.2 | 65.2 |
| 1975 | 39.5 | 161.5 | 263.7 | 165.9 | 2.4 | 2.9 | 3.2 | 32.7 | 87.4 | 112.8 | 147.9 | 179.5 |
| 1976 | 216.6 | 159.8 | 238.1 | 79.6 | 27.8 | 2.9 | 2.6 | 30.4 | 37.5 | 22.8 | 38.3 | 38.6 |
| 1977 | 110.6 | 158.0 | 112.8 | 131.1 | 14.9 | 3.7 | 12.3 | 20.2 | 37.6 | 114.5 | 222.6 | 152.2 |
| 1978 | 83.4 | 189.7 | 177.0 | 60.3 | 50.0 | 18.5 | 5.3 | 4.9 | 23.4 | 36.6 | 32.1 | 64.2 |
| 1979 | 47.2 | 221.4 | 239.2 | 123.5 | 70.8 | 11.3 | 1.8 | 25.1 | 43.0 | 11.6 | 58.1 | 58.9 |
| 1980 | 147.9 | 155.6 | 126.4 | 157.6 | 51.6 | 10.4 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 85.0 |
| 1981 | 224.8 | 316.0 | 327.9 | 122.3 | 24.3 | 21.7 | 7.7 | 61.9 | 61.7 | 103.7 | 284.2 | 150.4 |
| 1982 | 66.8 | 92.6 | 120.3 | 34.1 | 101.5 | 65.4 | 30.2 | 20.0 | 135.6 | 415.8 | 212.3 | 112.0 |
| 1983 | 58.4 | 18.0 | 124.7 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 2.2 | 3.1 | 0.8 | 14.6 |
| 1984 | 77.3 | 25.2 | 73.0 | 63.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.4 | 36.4 | 81.4 | 60.5 |
| 1985 | 94.0 | 83.1 | 97.4 | 78.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 189.5 | 76.8 | 28.7 | 150.1 |
| 1986 | 45.5 | 64.5 | 100.0 | 128.6 | 70.6 | 1.1 | 0.0 | 12.3 | 76.1 | 35.7 | 57.5 | 177.3 |
| 1987 | 259.6 | 127.4 | 202.0 | 106.3 | 21.4 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 67.8 | 59.2 | 191.7 | 192.6 |
| 1988 | 319.9 | 166.7 | 177.2 | 214.4 | 67.6 | 13.6 | 0.0 | 7.8 | 40.7 | 117.1 | 48.8 | 70.8 |
| 1989 | 307.4 | 223.8 | 201.8 | 6.3 | 54.6 | 63.2 | 22.2 | 83.0 | 109.7 | 76.7 | 17.7 | 19.5 |
| 1990 | 33.2 | 91.5 | 80.2 | 21.4 | 5.5 | 4.6 | 0.4 | 9.5 | 4.7 | 47.5 | 72.4 | 22.4 |
| 1991 | 81.4 | 111.0 | 132.7 | 78.6 | 44.7 | 10.0 | 0.0 | 30.2 | 26.7 | 127.3 | 63.4 | 68.3 |
| 1992 | 49.8 | 52.7 | 95.4 | 54.0 | 12.6 | 0.0 | 12.7 | 8.4 | 4.4 | 120.6 | 47.3 | 35.8 |
| 1993 | 156.9 | 136.8 | 188.2 | 195.0 | 34.1 | 21.7 | 11.8 | 4.6 | 106.5 | 144.5 | 112.3 | 208.2 |
| 1994 | 276.0 | 252.1 | 224.7 | 109.7 | 57.6 | 11.3 | 6.4 | 12.7 | 53.6 | 81.3 | 75.9 | 111.0 |
| 1995 | 130.6 | 100.2 | 174.4 | 54.6 | 52.1 | 5.8 | 10.0 | 21.2 | 33.8 | 70.4 | 115.3 | 184.9 |
| 1996 | 142.3 | 140.2 | 154.9 | 119.2 | 47.6 | 7.7 | 0.9 | 9.9 | 40.0 | 78.5 | 71.8 | 85.7 |
| 1997 | 142.5 | 159.0 | 45.3 | 45.6 | 28.9 | 1.8 | 18.6 | 21.0 | 47.4 | 66.3 | 87.7 | 234.1 |
| 1998 | 256.2 | 200.5 | 179.7 | 134.8 | 28.2 | 22.5 | 0.0 | 9.9 | 17.8 | 127.4 | 40.9 | 78.6 |
| 1999 | 198.9 | 287.4 | 183.5 | 94.8 | 29.8 | 29.9 | 11.0 | 7.8 | 92.5 | 46.7 | 85.4 | 97.9 |
| 2000 | 141.4 | 190.6 | 211.0 | 43.0 | 97.4 | 5.3 | 5.4 | 17.0 | 57.5 | 66.3 | 32.3 | 168.1 |
| 2001 | 231.4 | 157.7 | 210.7 | 24.5 | 38.5 | 3.4 | 14.3 | 0.0 | 67.8 | 105.6 | 154.9 | 101.9 |
| 2002 | 84.0 | 214.0 | 271.3 | 89.0 | 15.5 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | 31.3 | 213.5 | 126.0 | 116.4 |
| 2003 | 141.1 | 130.0 | 159.2 | 151.8 | 33.6 | 3.1 | 10.2 | 3.5 | 18.2 | 62.8 | 45.1 | 146.2 |
| 2004 | 73.9 | 346.4 | 67.1 | 105.4 | 44.9 | 4.0 | 32.0 | 1.2 | 11.9 | 119.4 | 155.7 | 122.6 |
| 2005 | 134.0 | 104.7 | 254.8 | 81.7 | 54.4 | 2.2 | 3.4 | 4.0 | 5.8 | 81.9 | 65.1 | 188.7 |
| 2006 | 77.7 | 137.4 | 314.1 | 302.0 | 23.8 | 18.0 | 1.1 | 2.3 | 19.7 | 40.9 | 171.6 | 224.0 |
| 2007 | 462.5 | 27.7 | 437.8 | 279.4 | 38.7 | 1.1 | 2.4 | 3.3 | 2.1 | 112.7 | 196.9 | 152.4 |
| 2008 | 328.0 | 209.9 | 426.1 | 96.3 | 2.2 | 21.2 | 23.9 | 84.8 | 55.4 | 214.5 | 36.7 | 149.3 |
| 2009 | 282.1 | 194.1 | 130.2 | 211.6 | 5.5 | 5.1 | 4.3 | 2.2 | 1.7 | 131.0 | 91.1 | 157.8 |
| 2010 | 39.4 | 15.8 | 129.4 | 5.7 | 2.4 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 38.1 | 189.9 | 270.2 |
| 2011 | 280.6 | 281.6 | 174.0 | 100.0 | 10.1 | 3.2 | 23.0 | 16.7 | 136.3 | 119.6 | 232.8 | 536.4 |
| 2012 | 266.7 | 638.3 | 227.0 | 433.1 | 38.3 | 41.0 | 5.6 | 3.3 | 149.2 | 106.1 | 380.7 | 388.5 |
| 2013 | 127.2 | 384.5 | 373.5 | 256.5 | 90.0 | 86.4 | 39.4 | 28.1 | 47.8 | 250.1 | 141.3 | 179.1 |
| 2014 | 376.5 | 612.2 | 323.1 | 160.3 | 221.6 | 17.7 | 22.8 | 12.1 | 56.5 | 84.8 | 86.3 | 270.5 |
| 2015 | 182.3 | 114.3 | 249.0 | 151.4 | 32.1 | 0.0 | 0.0 | 18.6 | 31.0 | 104.1 | 33.0 | 89.4 |
| 2016 | 168.1 | 249.1 | 153.1 | 56.0 | 47.4 | 2.0 | 0.0 | 27.1 | 84.8 | 84.5 | 0.0 | 83.0 |
| 2017 | 108.2 | 391.0 | 327.2 | 171.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.9 | 87.0 | 138.0 | 29.9 | 175.9 |
| 2018 | 296.8 | 225.3 | 274.7 | 148.2 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | 141.0 | 211.4 | 205.3 |
| 2019 | 194.3 | 172.5 | 149.1 | 70.1 | 16.0 | 7.9 | 0.0 | 0.0 | 13.7 | 125.3 | 107.5 | 76.7 |
| 2020 | 122.0 | 211.2 | 233.6 | 51.9 | 50.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 21.3 | 196.4 | 130.7 | 140.6 |

Datos registrados
 Datos completados



Tabla 42

Estación pluviométrica – Mollepata

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1965 | 39.2 | 102.8 | 190.2 | 46.1 | 31.7 | 17.0 | 17.9 | 15.5 | 44.6 | 60.5 | 23.3 | 44.2 |
| 1966 | 72.9 | 35.1 | 47.0 | 25.1 | 20.6 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 65.8 | 41.4 | 35.8 |
| 1967 | 92.1 | 131.6 | 105.8 | 48.7 | 24.1 | 14.5 | 26.5 | 14.5 | 14.5 | 73.7 | 27.3 | 31.6 |
| 1968 | 41.7 | 48.5 | 78.0 | 18.9 | 17.6 | 15.7 | 16.2 | 19.3 | 22.1 | 37.9 | 34.8 | 53.7 |
| 1969 | 24.7 | 46.4 | 133.3 | 60.8 | 14.5 | 20.3 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 46.8 | 80.5 | 86.7 |
| 1970 | 109.4 | 30.4 | 81.0 | 80.3 | 40.9 | 19.6 | 14.5 | 16.9 | 33.1 | 71.6 | 45.5 | 45.0 |
| 1971 | 49.6 | 85.1 | 171.5 | 68.2 | 20.0 | 25.5 | 21.1 | 14.5 | 17.1 | 36.2 | 43.6 | 91.6 |
| 1972 | 64.7 | 99.3 | 148.0 | 67.6 | 30.9 | 19.6 | 14.5 | 17.0 | 14.5 | 17.4 | 50.0 | 41.7 |
| 1973 | 119.7 | 54.8 | 131.8 | 173.8 | 41.3 | 20.7 | 14.5 | 16.2 | 54.2 | 73.2 | 50.6 | 114.5 |
| 1974 | 99.7 | 126.8 | 76.5 | 59.7 | 14.5 | 22.2 | 14.5 | 15.8 | 20.1 | 24.9 | 19.0 | 37.1 |
| 1975 | 50.8 | 156.5 | 213.1 | 72.4 | 21.7 | 14.5 | 14.5 | 21.7 | 21.8 | 53.8 | 34.1 | 22.4 |
| 1976 | 78.5 | 80.0 | 100.8 | 17.5 | 24.6 | 14.5 | 14.5 | 16.6 | 17.9 | 20.4 | 18.9 | 32.8 |
| 1977 | 117.6 | 190.6 | 69.3 | 62.8 | 20.0 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 47.6 | 70.0 | 44.8 |
| 1978 | 22.6 | 42.5 | 57.2 | 51.2 | 43.9 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 25.7 | 25.5 | 50.7 |
| 1979 | 51.5 | 40.9 | 207.8 | 65.8 | 22.6 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 35.4 | 16.5 | 27.4 | 14.5 |
| 1980 | 55.4 | 30.2 | 52.5 | 21.4 | 23.4 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 113.8 | 50.7 | 80.8 |
| 1981 | 42.8 | 106.9 | 101.3 | 19.1 | 19.6 | 14.5 | 14.5 | 17.2 | 14.5 | 58.1 | 32.7 | 99.2 |
| 1982 | 78.2 | 98.7 | 92.9 | 109.4 | 19.1 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 26.1 | 103.4 | 65.5 | 133.8 |
| 1983 | 159.0 | 30.3 | 150.5 | 130.4 | 35.8 | 39.4 | 14.5 | 17.5 | 15.5 | 72.9 | 72.8 | 185.4 |
| 1984 | 77.9 | 379.1 | 155.4 | 47.4 | 36.6 | 22.9 | 18.2 | 14.5 | 20.0 | 60.8 | 45.0 | 14.5 |
| 1985 | 35.3 | 40.9 | 89.4 | 47.1 | 27.7 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 29.9 | 38.8 | 14.5 | 49.4 |
| 1986 | 89.1 | 74.0 | 85.2 | 59.2 | 20.6 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 36.4 | 59.1 |
| 1987 | 103.6 | 60.9 | 66.2 | 50.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 27.5 | 44.1 |
| 1988 | 96.0 | 145.3 | 95.5 | 55.7 | 28.0 | 15.8 | 14.6 | 14.6 | 15.2 | 51.8 | 69.4 | 72.5 |
| 1989 | 109.7 | 166.7 | 156.3 | 36.9 | 16.6 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 35.2 | 51.9 | 39.0 |
| 1990 | 84.8 | 44.3 | 14.5 | 51.2 | 45.3 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 |
| 1991 | 82.2 | 77.3 | 173.4 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 61.4 | 155.8 |
| 1992 | 67.6 | 54.6 | 14.5 | 35.0 | 17.6 | 15.7 | 15.5 | 15.2 | 14.5 | 15.3 | 20.3 | 26.7 |
| 1993 | 520.7 | 355.3 | 499.2 | 285.7 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 33.0 | 86.9 | 53.7 | 99.3 |
| 1994 | 104.4 | 149.7 | 160.8 | 14.5 | 14.5 | 3.5 | 1.5 | 4.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 28.4 |
| 1995 | 66.9 | 59.0 | 43.9 | 40.0 | 15.2 | 10.4 | 8.6 | 15.8 | 17.4 | 61.8 | 59.7 | 50.1 |
| 1996 | 101.9 | 157.2 | 164.0 | 60.6 | 6.9 | 24.5 | 2.2 | 1.4 | 6.7 | 51.6 | 22.2 | 16.6 |
| 1997 | 99.0 | 95.0 | 36.3 | 49.4 | 9.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 27.5 | 21.0 | 72.6 | 153.2 |
| 1998 | 192.7 | 162.8 | 275.8 | 59.8 | 16.9 | 3.6 | 0.0 | 1.2 | 9.4 | 67.7 | 46.8 | 52.5 |
| 1999 | 131.9 | 330.6 | 97.8 | 49.6 | 59.4 | 2.3 | 2.8 | 0.0 | 37.2 | 21.2 | 50.4 | 74.3 |
| 2000 | 58.6 | 175.4 | 123.7 | 74.1 | 43.2 | 4.1 | 0.0 | 9.0 | 31.9 | 17.4 | 33.3 | 129.6 |
| 2001 | 233.8 | 136.2 | 355.4 | 49.9 | 33.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.9 | 48.4 | 92.8 | 58.4 |
| 2002 | 45.4 | 87.4 | 230.1 | 84.9 | 21.6 | 3.4 | 0.6 | 0.0 | 21.3 | 85.1 | 109.2 | 44.9 |
| 2003 | 65.3 | 102.1 | 104.9 | 59.1 | 28.2 | 7.4 | 1.8 | 0.0 | 31.8 | 38.8 | 52.5 | 114.0 |
| 2004 | 55.6 | 96.5 | 79.0 | 68.0 | 28.1 | 6.3 | 5.5 | 0.0 | 34.1 | 94.6 | 75.8 | 78.5 |
| 2005 | 68.0 | 105.5 | 174.5 | 51.2 | 26.6 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 13.5 | 44.3 | 29.7 | 92.7 |
| 2006 | 101.4 | 121.8 | 213.4 | 99.3 | 14.8 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 36.9 | 35.2 | 87.5 |
| 2007 | 79.0 | 45.9 | 190.3 | 82.4 | 19.6 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 7.9 | 81.9 | 38.3 | 59.3 |
| 2008 | 126.1 | 120.0 | 155.3 | 93.1 | 20.2 | 11.4 | 0.0 | 1.2 | 18.4 | 68.5 | 49.8 | 35.3 |
| 2009 | 192.4 | 149.7 | 142.7 | 99.1 | 17.4 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 9.2 | 91.4 | 65.4 | 105.9 |
| 2010 | 47.4 | 95.0 | 124.1 | 55.0 | 40.7 | 1.1 | 1.6 | 0.0 | 23.4 | 26.2 | 66.9 | 113.9 |
| 2011 | 73.5 | 29.9 | 98.4 | 108.7 | 0.0 | 3.9 | 7.0 | 0.0 | 13.4 | 13.7 | 37.4 | 103.9 |
| 2012 | 90.0 | 121.9 | 135.6 | 116.4 | 11.4 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 77.7 | 61.7 | 56.3 |
| 2013 | 38.7 | 121.9 | 253.8 | 27.6 | 22.5 | 2.7 | 2.3 | 9.2 | 4.2 | 70.6 | 10.3 | 73.7 |
| 2014 | 72.8 | 114.8 | 142.7 | 49.0 | 35.4 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 15.0 | 27.5 | 19.1 | 113.6 |
| 2015 | 112.0 | 64.5 | 192.7 | 67.7 | 41.3 | 5.8 | 1.9 | 0.2 | 1.5 | 11.6 | 40.6 | 68.9 |
| 2016 | 58.2 | 109.1 | 85.0 | 43.7 | 1.5 | 1.5 | 0.1 | 0.7 | 6.7 | 16.1 | 4.5 | 57.2 |
| 2017 | 80.5 | 128.0 | 282.0 | 59.9 | 51.6 | 1.0 | 0.0 | 1.5 | 9.1 | 59.1 | 25.5 | 62.2 |
| 2018 | 86.6 | 51.6 | 210.4 | 98.4 | 9.3 | 1.4 | 0.2 | 0.1 | 2.2 | 64.2 | 56.1 | 100.7 |
| 2019 | 135.0 | 162.9 | 169.5 | 69.6 | 6.1 | 1.0 | 0.0 | 0.1 | 1.4 | 43.2 | 36.0 | 65.6 |
| 2020 | 94.7 | 86.4 | 114.3 | 35.3 | 32.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 112.8 | 68.0 | 76.4 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 43

Estación pluviométrica – Pacchac

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 86.0 | 114.4 | 254.8 | 124.1 | 45.2 | 0.1 | 0.5 | 4.5 | 31.9 | 108.8 | 35.9 | 179.2 |
| 1966 | 136.1 | 142.3 | 139.8 | 85.9 | 17.7 | 0.3 | 0.0 | 0.7 | 30.1 | 197.4 | 117.8 | 115.1 |
| 1967 | 114.9 | 255.5 | 276.3 | 124.0 | 56.6 | 0.0 | 0.6 | 0.4 | 12.4 | 98.7 | 33.2 | 167.5 |
| 1968 | 111.6 | 131.0 | 158.8 | 61.8 | 4.8 | 0.3 | 0.0 | 3.2 | 11.2 | 26.6 | 47.9 | 161.8 |
| 1969 | 115.2 | 134.0 | 183.1 | 150.5 | 13.1 | 1.0 | 0.9 | 7.9 | 23.9 | 89.8 | 157.0 | 175.0 |
| 1970 | 124.1 | 164.9 | 159.8 | 146.0 | 23.6 | 4.1 | 1.2 | 4.5 | 63.4 | 127.6 | 154.2 | 177.2 |
| 1971 | 113.3 | 144.0 | 237.5 | 108.6 | 9.1 | 4.8 | 1.9 | 5.1 | 21.0 | 82.0 | 64.6 | 153.7 |
| 1972 | 109.4 | 212.6 | 319.1 | 137.2 | 57.2 | 1.3 | 0.5 | 5.8 | 20.2 | 54.4 | 36.6 | 206.6 |
| 1973 | 152.2 | 182.5 | 218.6 | 109.9 | 7.1 | 3.2 | 0.6 | 1.9 | 46.1 | 68.9 | 166.4 | 65.6 |
| 1974 | 131.2 | 209.9 | 326.8 | 149.5 | 21.0 | 2.0 | 0.3 | 3.2 | 41.9 | 83.4 | 100.3 | 79.4 |
| 1975 | 159.6 | 135.4 | 194.9 | 142.8 | 33.4 | 7.5 | 0.9 | 10.4 | 30.2 | 56.8 | 26.0 | 123.5 |
| 1976 | 107.3 | 209.7 | 192.5 | 74.8 | 19.4 | 8.6 | 0.3 | 1.2 | 24.8 | 33.7 | 162.2 | 147.3 |
| 1977 | 115.4 | 207.4 | 133.0 | 113.4 | 30.8 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 30.5 | 63.1 | 164.1 | 137.9 |
| 1978 | 125.4 | 207.6 | 145.7 | 92.6 | 18.3 | 0.1 | 0.5 | 3.5 | 24.5 | 60.7 | 92.5 | 142.6 |
| 1979 | 129.3 | 193.2 | 310.3 | 162.1 | 19.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 50.5 | 55.6 | 58.1 | 213.8 |
| 1980 | 128.5 | 160.1 | 212.9 | 122.0 | 21.2 | 0.9 | 0.4 | 11.1 | 11.2 | 139.9 | 156.0 | 174.5 |
| 1981 | 130.2 | 169.6 | 279.4 | 118.4 | 24.8 | 0.4 | 0.3 | 8.1 | 9.0 | 106.4 | 172.7 | 92.1 |
| 1982 | 194.9 | 189.0 | 209.4 | 119.2 | 2.3 | 0.9 | 0.6 | 3.0 | 31.3 | 137.4 | 126.3 | 204.1 |
| 1983 | 148.4 | 93.7 | 163.5 | 114.7 | 9.9 | 1.0 | 0.5 | 4.6 | 26.3 | 60.6 | 125.5 | 179.5 |
| 1984 | 87.6 | 249.3 | 385.0 | 152.0 | 27.6 | 4.6 | 1.6 | 2.2 | 36.5 | 96.4 | 106.1 | 166.8 |
| 1985 | 103.9 | 151.2 | 190.0 | 133.9 | 45.3 | 2.2 | 0.3 | 9.2 | 36.8 | 64.0 | 99.5 | 128.7 |
| 1986 | 106.9 | 162.6 | 184.2 | 139.4 | 23.6 | 0.0 | 0.1 | 8.6 | 37.2 | 42.8 | 103.0 | 181.2 |
| 1987 | 121.0 | 116.0 | 178.4 | 94.9 | 5.8 | 1.7 | 1.8 | 8.0 | 39.4 | 87.8 | 152.2 | 189.0 |
| 1988 | 153.9 | 151.7 | 159.3 | 120.9 | 36.1 | 1.9 | 0.1 | 1.2 | 51.4 | 108.5 | 139.1 | 154.6 |
| 1989 | 109.2 | 193.2 | 293.0 | 179.6 | 15.5 | 0.5 | 0.2 | 5.5 | 22.8 | 112.7 | 73.3 | 142.2 |
| 1990 | 197.5 | 100.0 | 147.1 | 113.7 | 3.9 | 7.0 | 2.4 | 0.9 | 21.4 | 145.6 | 120.6 | 124.1 |
| 1991 | 72.7 | 131.9 | 158.4 | 99.6 | 23.7 | 1.3 | 0.2 | 1.3 | 22.8 | 118.1 | 109.5 | 165.8 |
| 1992 | 60.1 | 114.8 | 152.7 | 113.6 | 26.7 | 4.6 | 0.6 | 2.6 | 35.3 | 116.2 | 69.4 | 66.4 |
| 1993 | 200.5 | 182.0 | 249.3 | 143.1 | 32.8 | 2.4 | 1.7 | 2.8 | 34.5 | 126.6 | 191.2 | 192.9 |
| 1994 | 101.0 | 195.0 | 319.8 | 178.1 | 41.0 | 0.8 | 0.5 | 4.2 | 33.7 | 94.8 | 73.0 | 152.1 |
| 1995 | 98.0 | 75.2 | 172.1 | 117.2 | 17.3 | 2.6 | 0.6 | 7.8 | 40.2 | 87.8 | 104.2 | 133.8 |
| 1996 | 185.9 | 205.2 | 278.3 | 131.3 | 25.4 | 3.8 | 0.6 | 2.2 | 39.8 | 100.9 | 80.0 | 164.1 |
| 1997 | 79.6 | 197.5 | 124.6 | 79.1 | 7.8 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 32.5 | 48.2 | 129.4 | 140.8 |
| 1998 | 186.3 | 217.2 | 236.0 | 180.9 | 23.1 | 5.8 | 0.3 | 4.2 | 39.4 | 148.1 | 61.4 | 105.3 |
| 1999 | 202.7 | 188.7 | 205.8 | 120.4 | 65.5 | 2.4 | 0.4 | 2.5 | 42.1 | 48.7 | 101.2 | 132.8 |
| 2000 | 90.2 | 240.0 | 211.4 | 168.2 | 84.6 | 0.2 | 1.2 | 28.2 | 40.5 | 64.4 | 44.1 | 244.8 |
| 2001 | 273.2 | 191.0 | 393.0 | 104.7 | 57.2 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 114.6 | 98.8 | 197.2 | 122.6 |
| 2002 | 138.2 | 163.0 | 166.6 | 119.2 | 9.0 | 3.2 | 0.2 | 0.0 | 23.2 | 160.4 | 194.6 | 155.0 |
| 2003 | 115.8 | 155.0 | 217.2 | 114.4 | 42.4 | 12.2 | 1.2 | 5.6 | 18.0 | 56.6 | 51.4 | 218.8 |
| 2004 | 52.6 | 198.0 | 123.6 | 89.6 | 46.4 | 11.1 | 10.4 | 0.5 | 79.0 | 157.0 | 117.4 | 147.0 |
| 2005 | 97.0 | 125.9 | 218.1 | 67.6 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 28.4 | 33.8 | 64.4 | 15.0 | 150.2 |
| 2006 | 172.8 | 159.8 | 348.0 | 171.2 | 19.4 | 32.8 | 3.4 | 18.2 | 35.8 | 99.2 | 125.0 | 190.1 |
| 2007 | 104.4 | 100.4 | 261.2 | 198.2 | 48.2 | 0.6 | 8.6 | 2.6 | 36.8 | 95.8 | 113.6 | 81.8 |
| 2008 | 269.2 | 220.6 | 190.4 | 122.0 | 2.4 | 9.0 | 2.6 | 5.2 | 34.4 | 146.6 | 65.0 | 56.4 |
| 2009 | 223.6 | 209.8 | 280.6 | 186.4 | 42.6 | 0.8 | 1.4 | 4.4 | 5.4 | 166.2 | 142.6 | 208.0 |
| 2010 | 105.4 | 101.8 | 174.5 | 104.6 | 30.0 | 0.0 | 0.2 | 6.8 | 42.2 | 50.4 | 110.2 | 219.6 |
| 2011 | 152.6 | 107.2 | 162.8 | 156.8 | 2.4 | 0.8 | 0.4 | 1.2 | 30.2 | 24.7 | 106.5 | 144.5 |
| 2012 | 160.6 | 219.8 | 204.4 | 201.4 | 22.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 31.5 | 79.0 | 152.6 | 114.9 |
| 2013 | 96.6 | 170.3 | 327.5 | 99.2 | 32.1 | 1.6 | 1.0 | 9.2 | 13.1 | 130.4 | 63.8 | 169.4 |
| 2014 | 103.9 | 254.2 | 371.6 | 127.5 | 5.6 | 0.7 | 3.8 | 5.0 | 27.0 | 72.0 | 86.6 | 163.4 |
| 2015 | 131.0 | 112.5 | 239.4 | 139.1 | 30.2 | 0.9 | 1.5 | 3.9 | 20.2 | 76.1 | 109.5 | 178.7 |
| 2016 | 89.1 | 193.1 | 198.6 | 81.9 | 10.1 | 0.2 | 0.1 | 5.0 | 41.1 | 79.2 | 24.3 | 185.4 |
| 2017 | 130.2 | 214.1 | 274.3 | 193.9 | 33.7 | 0.7 | 0.0 | 2.6 | 24.9 | 90.6 | 66.2 | 143.5 |
| 2018 | 129.2 | 157.6 | 313.0 | 167.7 | 30.0 | 0.5 | 1.6 | 1.6 | 20.2 | 91.2 | 123.7 | 139.3 |
| 2019 | 131.1 | 162.1 | 216.3 | 100.2 | 19.7 | 0.6 | 0.1 | 1.3 | 25.0 | 100.7 | 86.7 | 133.5 |
| 2020 | 118.2 | 180.6 | 193.3 | 111.3 | 17.1 | 1.2 | 0.4 | 0.8 | 41.9 | 121.6 | 162.0 | 136.2 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 44

Estación pluviométrica – Pachacoto

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1965 | 38.8 | 51.5 | 169.5 | 38.6 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 37.7 | 18.2 | 46.2 |
| 1966 | 154.0 | 89.3 | 86.3 | 51.1 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 122.7 | 38.3 | 49.2 |
| 1967 | 91.1 | 127.6 | 139.7 | 21.9 | 18.2 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 6.1 | 98.4 | 30.3 | 24.8 |
| 1968 | 62.0 | 22.6 | 77.1 | 12.1 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 8.5 | 42.5 | 18.3 | 39.4 |
| 1969 | 47.3 | 40.0 | 95.4 | 74.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 48.0 | 38.3 | 155.5 |
| 1970 | 113.0 | 89.3 | 83.8 | 75.9 | 36.5 | 0.0 | 0.0 | 4.9 | 84.5 | 40.7 | 59.0 | 56.4 |
| 1971 | 59.0 | 117.3 | 133.7 | 27.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 0.0 | 25.0 | 56.5 | 91.2 |
| 1972 | 69.8 | 52.9 | 338.4 | 45.5 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 6.1 | 6.6 | 21.9 | 27.3 | 57.3 |
| 1973 | 89.4 | 86.4 | 122.1 | 100.9 | 24.3 | 2.4 | 0.0 | 3.0 | 43.1 | 80.8 | 122.1 | 127.0 |
| 1974 | 140.4 | 229.2 | 189.0 | 37.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 17.0 | 35.2 |
| 1975 | 109.4 | 122.1 | 136.1 | 69.9 | 55.9 | 0.0 | 0.0 | 10.9 | 18.8 | 36.4 | 21.9 | 63.8 |
| 1976 | 114.2 | 113.0 | 103.9 | 46.2 | 24.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 37.1 |
| 1977 | 145.8 | 127.6 | 144.0 | 24.9 | 2.4 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.3 | 126.9 | 44.4 |
| 1978 | 58.3 | 100.2 | 14.6 | 26.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.6 | 23.7 | 76.6 | 48.0 |
| 1979 | 47.6 | 104.7 | 281.0 | 4.3 | 24.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 6.7 | 27.3 |
| 1980 | 130.1 | 7.9 | 62.6 | 21.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.4 | 68.0 | 70.4 |
| 1981 | 149.4 | 193.8 | 139.8 | 16.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.1 | 9.1 | 39.5 | 34.0 | 103.9 |
| 1982 | 126.9 | 128.8 | 108.8 | 30.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.5 | 85.6 | 96.7 |
| 1983 | 126.5 | 21.3 | 179.9 | 69.9 | 60.7 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 | 34.0 | 21.9 | 117.9 |
| 1984 | 72.1 | 210.1 | 230.9 | 127.2 | 54.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 80.3 | 56.0 | 81.6 |
| 1985 | 92.0 | 79.0 | 71.7 | 78.4 | 21.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.9 | 8.5 | 11.5 | 86.3 |
| 1986 | 162.9 | 162.9 | 62.6 | 59.5 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 38.3 | 48.6 |
| 1987 | 51.6 | 165.9 | 25.5 | 83.8 | 19.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.0 | 21.9 | 135.0 |
| 1988 | 137.9 | 152.7 | 106.9 | 175.4 | 29.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 60.1 | 44.4 | 41.3 |
| 1989 | 60.8 | 142.8 | 142.8 | 102.1 | 75.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 91.1 | 18.8 | 0.0 |
| 1990 | 63.8 | 80.2 | 63.8 | 16.4 | 0.0 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 99.0 | 87.4 | 39.5 |
| 1991 | 30.4 | 82.1 | 119.7 | 38.3 | 37.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 4.0 |
| 1992 | 68.1 | 31.6 | 54.7 | 48.6 | 0.0 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.4 | 18.2 | 0.0 |
| 1993 | 38.3 | 138.6 | 134.5 | 135.8 | 79.9 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | 23.7 | 39.4 | 29.2 | 161.4 |
| 1994 | 105.5 | 136.4 | 187.6 | 43.7 | 55.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1995 | 62.5 | 67.8 | 96.0 | 71.4 | 29.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 11.8 | 18.2 | 45.4 |
| 1996 | 177.4 | 95.5 | 45.1 | 53.5 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 66.7 | 11.6 | 20.3 |
| 1997 | 64.5 | 73.8 | 49.3 | 35.2 | 14.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 9.4 | 10.4 | 111.6 |
| 1998 | 126.0 | 71.7 | 226.2 | 26.7 | 23.3 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 113.2 | 47.2 | 27.0 |
| 1999 | 61.5 | 192.7 | 161.2 | 27.9 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 29.7 | 5.1 | 103.7 |
| 2000 | 79.3 | 131.6 | 174.0 | 48.2 | 43.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 21.8 | 11.4 | 135.3 |
| 2001 | 131.6 | 70.6 | 197.8 | 39.4 | 18.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 48.0 | 67.7 | 67.5 |
| 2002 | 105.2 | 62.2 | 169.3 | 62.7 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 95.4 | 94.7 | 59.6 |
| 2003 | 75.3 | 97.8 | 111.8 | 51.7 | 4.0 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 1.8 | 64.0 | 39.9 | 116.9 |
| 2004 | 62.0 | 112.9 | 60.0 | 52.8 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 15.6 | 92.7 | 126.9 |
| 2005 | 98.2 | 68.9 | 80.8 | 33.3 | 4.8 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 8.0 | 62.0 | 33.0 | 150.9 |
| 2006 | 64.6 | 73.8 | 137.1 | 64.9 | 15.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 46.9 | 22.0 | 150.3 |
| 2007 | 83.6 | 61.8 | 138.8 | 62.0 | 4.0 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 2.0 | 52.7 | 48.5 | 17.3 |
| 2008 | 123.0 | 17.1 | 154.8 | 49.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 9.9 | 98.3 | 45.9 | 30.4 |
| 2009 | 127.5 | 89.0 | 147.5 | 64.9 | 23.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 110.6 | 20.6 | 15.3 |
| 2010 | 81.6 | 105.7 | 102.0 | 46.8 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 2.9 | 30.8 | 22.3 | 146.0 |
| 2011 | 111.6 | 81.8 | 116.9 | 42.8 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 11.2 | 36.5 | 29.8 | 132.4 |
| 2012 | 123.1 | 104.4 | 94.6 | 70.8 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 8.9 | 31.5 | 58.4 |
| 2013 | 68.0 | 71.9 | 132.2 | 52.3 | 64.5 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.6 | 65.3 | 70.9 | 68.6 |
| 2014 | 101.8 | 121.0 | 157.1 | 59.7 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 35.9 | 14.8 | 124.5 |
| 2015 | 118.2 | 65.4 | 127.3 | 72.0 | 24.2 | 0.1 | 0.0 | 5.9 | 1.9 | 32.1 | 98.0 | 157.0 |
| 2016 | 94.6 | 82.7 | 111.8 | 39.6 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 3.6 | 45.7 | 60.6 | 20.7 |
| 2017 | 113.3 | 184.2 | 152.6 | 58.4 | 31.7 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 4.4 | 96.2 | 11.4 | 22.4 |
| 2018 | 78.0 | 132.2 | 162.3 | 46.4 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 6.7 | 10.8 | 63.0 |
| 2019 | 72.9 | 55.9 | 126.2 | 47.3 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 33.2 | 54.9 | 35.4 |
| 2020 | 65.4 | 118.4 | 97.9 | 45.2 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 1.7 | 30.2 | 20.9 | 75.8 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 45

Estación pluviométrica – Parón

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1965 | 44.4 | 129.3 | 106.6 | 95.0 | 32.7 | 0.0 | 8.3 | 7.1 | 92.7 | 86.6 | 50.4 | 136.4 |
| 1966 | 59.1 | 100.7 | 52.2 | 65.6 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 138.7 | 100.8 | 71.8 |
| 1967 | 170.1 | 172.4 | 159.9 | 50.6 | 29.3 | 1.5 | 14.2 | 22.4 | 26.6 | 109.4 | 52.4 | 34.0 |
| 1968 | 127.3 | 95.7 | 112.4 | 36.0 | 12.6 | 0.7 | 5.0 | 13.3 | 32.2 | 85.6 | 38.3 | 77.7 |
| 1969 | 82.1 | 78.4 | 157.3 | 55.5 | 13.2 | 7.4 | 0.0 | 15.1 | 7.1 | 66.7 | 74.0 | 96.9 |
| 1970 | 62.6 | 112.7 | 115.3 | 92.4 | 86.7 | 8.8 | 0.2 | 2.8 | 60.6 | 92.9 | 77.5 | 91.9 |
| 1971 | 109.6 | 153.2 | 250.4 | 99.8 | 12.2 | 4.6 | 2.4 | 28.8 | 51.4 | 98.2 | 87.1 | 126.2 |
| 1972 | 78.9 | 160.5 | 246.4 | 126.1 | 34.4 | 8.5 | 2.0 | 8.6 | 28.8 | 65.9 | 86.0 | 76.0 |
| 1973 | 129.0 | 112.6 | 137.9 | 119.4 | 26.7 | 26.2 | 11.5 | 2.7 | 29.8 | 6.2 | 95.8 | 134.0 |
| 1974 | 158.1 | 265.7 | 101.5 | 38.3 | 0.0 | 0.0 | 28.5 | 20.1 | 28.1 | 23.1 | 42.1 | 75.4 |
| 1975 | 182.3 | 131.3 | 219.7 | 120.0 | 37.7 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 95.0 | 86.3 | 44.9 | 93.4 |
| 1976 | 143.0 | 160.5 | 143.5 | 51.4 | 20.8 | 0.0 | 13.0 | 17.3 | 17.1 | 16.2 | 43.4 | 83.3 |
| 1977 | 128.8 | 120.7 | 79.4 | 100.7 | 22.1 | 64.0 | 1.1 | 0.0 | 15.3 | 45.6 | 113.2 | 123.6 |
| 1978 | 38.4 | 157.3 | 64.0 | 92.2 | 65.8 | 0.0 | 5.8 | 0.0 | 87.1 | 42.8 | 74.6 | 66.9 |
| 1979 | 46.7 | 95.2 | 161.2 | 44.3 | 11.1 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 23.7 | 21.2 | 78.3 | 88.9 |
| 1980 | 53.2 | 61.9 | 11.7 | 52.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.9 | 0.0 | 133.0 | 141.8 | 74.7 |
| 1981 | 80.8 | 168.2 | 146.5 | 4.2 | 0.7 | 3.6 | 0.0 | 21.9 | 21.9 | 0.0 | 91.9 | 173.4 |
| 1982 | 90.8 | 181.4 | 26.7 | 0.0 | 184.6 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.2 | 245.8 | 69.3 |
| 1983 | 118.3 | 108.9 | 44.5 | 175.5 | 70.0 | 25.8 | 1.8 | 0.0 | 45.0 | 55.8 | 93.1 | 171.4 |
| 1984 | 100.7 | 174.2 | 202.4 | 102.1 | 59.2 | 16.4 | 1.0 | 6.7 | 28.1 | 99.5 | 45.4 | 104.1 |
| 1985 | 62.2 | 96.4 | 137.0 | 39.2 | 37.8 | 0.7 | 3.6 | 13.9 | 92.2 | 33.7 | 7.8 | 73.9 |
| 1986 | 118.6 | 137.6 | 102.7 | 92.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.9 | 12.9 | 15.0 | 85.1 | 20.4 |
| 1987 | 162.0 | 138.7 | 120.0 | 128.6 | 83.5 | 1.0 | 0.0 | 19.0 | 3.8 | 60.8 | 41.6 | 112.4 |
| 1988 | 92.5 | 177.2 | 96.3 | 102.8 | 85.0 | 11.2 | 0.4 | 0.0 | 109.7 | 0.0 | 82.8 | 106.5 |
| 1989 | 104.3 | 153.0 | 136.5 | 18.8 | 30.6 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 39.3 | 122.7 | 0.0 | 15.0 |
| 1990 | 14.9 | 0.0 | 113.3 | 58.0 | 51.0 | 0.0 | 24.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.3 | 0.0 |
| 1991 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 214.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 91.2 | 52.3 | 0.0 |
| 1992 | 124.2 | 166.5 | 91.0 | 80.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 1.8 | 25.0 |
| 1993 | 96.1 | 206.5 | 48.8 | 0.0 | 0.0 | 37.1 | 0.0 | 0.0 | 82.6 | 67.8 | 165.1 | 204.9 |
| 1994 | 139.7 | 185.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.4 | 61.9 | 133.1 |
| 1995 | 113.5 | 108.6 | 167.3 | 104.5 | 14.0 | 19.0 | 0.0 | 3.8 | 34.2 | 3.9 | 49.7 | 87.0 |
| 1996 | 183.2 | 196.1 | 83.0 | 112.6 | 19.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 140.9 | 60.6 | 85.1 |
| 1997 | 102.6 | 92.7 | 56.5 | 52.1 | 35.6 | 16.8 | 7.4 | 0.7 | 46.0 | 65.4 | 90.1 | 180.8 |
| 1998 | 130.5 | 136.6 | 127.4 | 92.0 | 7.9 | 10.2 | 0.0 | 6.0 | 25.1 | 133.0 | 80.4 | 81.1 |
| 1999 | 168.6 | 264.8 | 112.0 | 54.2 | 26.5 | 13.1 | 4.0 | 0.0 | 94.9 | 50.6 | 82.0 | 124.0 |
| 2000 | 90.2 | 206.3 | 213.9 | 84.8 | 49.0 | 0.0 | 3.1 | 13.4 | 37.5 | 25.0 | 34.3 | 151.3 |
| 2001 | 227.1 | 100.8 | 235.7 | 37.0 | 22.7 | 1.6 | 11.1 | 0.0 | 41.0 | 92.0 | 141.1 | 75.1 |
| 2002 | 82.3 | 117.4 | 229.0 | 63.4 | 11.1 | 0.7 | 1.7 | 0.0 | 24.5 | 130.6 | 116.5 | 91.5 |
| 2003 | 91.3 | 98.3 | 132.9 | 36.2 | 16.0 | 6.4 | 3.2 | 3.6 | 12.2 | 49.0 | 39.0 | 116.8 |
| 2004 | 42.6 | 97.4 | 27.0 | 57.2 | 22.9 | 9.8 | 15.0 | 2.8 | 49.3 | 100.5 | 147.2 | 122.6 |
| 2005 | 135.5 | 78.6 | 187.2 | 69.0 | 5.7 | 0.5 | 0.0 | 15.1 | 32.5 | 103.2 | 30.7 | 160.4 |
| 2006 | 81.0 | 99.6 | 179.1 | 113.5 | 4.1 | 5.3 | 3.3 | 7.9 | 15.2 | 84.6 | 87.1 | 171.2 |
| 2007 | 81.3 | 63.5 | 184.1 | 95.5 | 18.0 | 0.3 | 6.4 | 8.4 | 24.1 | 128.8 | 93.0 | 91.2 |
| 2008 | 150.9 | 3.8 | 116.8 | 93.5 | 13.0 | 14.5 | 0.5 | 5.4 | 19.0 | 142.0 | 78.1 | 101.0 |
| 2009 | 139.2 | 176.9 | 144.0 | 140.7 | 3.6 | 4.5 | 0.4 | 8.5 | 43.4 | 159.6 | 45.4 | 82.8 |
| 2010 | 136.2 | 162.6 | 155.8 | 24.2 | 4.5 | 1.6 | 3.2 | 13.9 | 19.8 | 13.0 | 58.9 | 155.4 |
| 2011 | 89.2 | 147.6 | 134.3 | 153.6 | 3.3 | 0.4 | 0.1 | 13.9 | 44.3 | 17.6 | 87.3 | 151.7 |
| 2012 | 79.7 | 92.8 | 126.6 | 163.4 | 3.1 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 29.4 | 32.3 | 72.2 | 72.0 |
| 2013 | 83.1 | 96.0 | 90.4 | 16.4 | 50.9 | 2.3 | 0.2 | 1.6 | 18.4 | 121.3 | 107.2 | 99.1 |
| 2014 | 139.2 | 151.5 | 188.9 | 69.9 | 15.4 | 0.1 | 0.4 | 2.1 | 70.2 | 89.0 | 97.6 | 147.5 |
| 2015 | 139.2 | 179.8 | 145.5 | 88.6 | 84.8 | 9.7 | 0.1 | 20.7 | 12.3 | 119.2 | 119.4 | 151.1 |
| 2016 | 95.2 | 182.6 | 18.9 | 55.6 | 32.8 | 1.3 | 0.1 | 1.7 | 14.0 | 36.4 | 87.7 | 81.1 |
| 2017 | 139.1 | 201.4 | 207.4 | 133.8 | 85.3 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 11.5 | 78.3 | 38.5 | 60.3 |
| 2018 | 139.2 | 186.3 | 200.0 | 165.0 | 64.8 | 3.2 | 0.1 | 0.1 | 5.3 | 29.3 | 93.7 | 130.6 |
| 2019 | 136.1 | 193.1 | 154.1 | 46.3 | 52.4 | 1.2 | 0.2 | 0.1 | 32.5 | 32.1 | 77.4 | 126.5 |
| 2020 | 88.8 | 155.2 | 181.9 | 76.3 | 14.0 | 2.2 | 0.9 | 16.6 | 19.4 | 18.5 | 64.2 | 156.1 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 46

Estación pluviométrica – Querococha

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 79.3 | 87.2 | 240.4 | 59.4 | 36.3 | 0.0 | 15.1 | 6.1 | 30.9 | 127.8 | 30.3 | 196.8 |
| 1966 | 195.0 | 138.1 | 73.3 | 49.6 | 38.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.5 | 196.0 | 56.0 | 115.2 |
| 1967 | 101.7 | 280.4 | 176.9 | 84.8 | 39.4 | 0.0 | 13.9 | 0.0 | 4.2 | 118.2 | 49.7 | 74.9 |
| 1968 | 78.1 | 118.8 | 118.7 | 15.8 | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 15.8 | 10.8 | 58.2 | 53.3 |
| 1969 | 125.2 | 134.6 | 116.3 | 133.2 | 15.0 | 6.8 | 5.0 | 15.5 | 22.3 | 80.9 | 113.8 | 221.5 |
| 1970 | 212.8 | 129.5 | 105.2 | 135.3 | 72.6 | 29.2 | 12.5 | 7.5 | 109.1 | 123.5 | 108.0 | 191.4 |
| 1971 | 149.8 | 170.9 | 240.0 | 87.0 | 31.2 | 27.0 | 6.7 | 49.6 | 38.8 | 97.7 | 74.4 | 174.2 |
| 1972 | 161.4 | 164.4 | 252.4 | 90.1 | 54.8 | 16.7 | 0.5 | 14.8 | 28.0 | 49.3 | 46.9 | 109.0 |
| 1973 | 145.2 | 189.0 | 176.4 | 135.5 | 28.5 | 20.4 | 3.1 | 18.5 | 67.4 | 174.3 | 100.9 | 184.4 |
| 1974 | 206.3 | 247.1 | 200.3 | 109.7 | 13.9 | 29.3 | 4.1 | 8.2 | 60.6 | 69.3 | 66.8 | 86.7 |
| 1975 | 160.3 | 138.2 | 236.0 | 118.2 | 87.8 | 15.5 | 5.9 | 9.2 | 59.1 | 70.4 | 67.8 | 165.9 |
| 1976 | 185.9 | 202.6 | 179.5 | 69.7 | 27.5 | 20.2 | 3.4 | 9.2 | 29.6 | 15.9 | 36.9 | 73.6 |
| 1977 | 160.2 | 208.1 | 107.3 | 114.3 | 46.7 | 8.4 | 10.3 | 2.3 | 35.4 | 49.6 | 237.3 | 141.4 |
| 1978 | 130.7 | 229.4 | 108.4 | 53.6 | 38.3 | 0.0 | 22.2 | 4.2 | 33.2 | 52.5 | 75.3 | 73.3 |
| 1979 | 96.0 | 211.2 | 196.1 | 131.3 | 38.7 | 0.5 | 0.1 | 7.8 | 51.8 | 33.5 | 62.4 | 93.3 |
| 1980 | 143.9 | 138.5 | 147.7 | 66.3 | 25.5 | 3.7 | 4.2 | 27.7 | 15.2 | 146.2 | 170.0 | 153.6 |
| 1981 | 187.8 | 200.0 | 217.6 | 52.4 | 18.4 | 2.6 | 3.0 | 30.8 | 7.4 | 118.3 | 202.9 | 151.2 |
| 1982 | 257.8 | 222.3 | 141.9 | 65.0 | 2.4 | 9.1 | 9.7 | 4.8 | 37.3 | 142.5 | 175.1 | 232.5 |
| 1983 | 213.1 | 47.5 | 143.0 | 89.2 | 56.8 | 29.2 | 2.8 | 16.0 | 42.2 | 74.8 | 72.7 | 181.1 |
| 1984 | 146.3 | 242.4 | 299.2 | 85.7 | 74.0 | 26.6 | 15.6 | 0.2 | 55.8 | 102.8 | 100.6 | 99.7 |
| 1985 | 104.7 | 120.5 | 152.6 | 84.1 | 74.8 | 5.0 | 2.2 | 14.0 | 107.8 | 55.1 | 100.7 | 129.6 |
| 1986 | 144.4 | 153.0 | 108.7 | 119.3 | 24.3 | 0.6 | 8.2 | 17.8 | 44.6 | 37.6 | 104.8 | 166.9 |
| 1987 | 161.4 | 101.0 | 145.3 | 67.0 | 11.8 | 6.8 | 17.6 | 17.7 | 36.9 | 78.9 | 129.9 | 144.2 |
| 1988 | 228.9 | 153.3 | 106.8 | 115.2 | 36.5 | 9.2 | 0.0 | 16.6 | 40.4 | 95.2 | 106.4 | 88.1 |
| 1989 | 158.4 | 199.1 | 206.8 | 126.7 | 21.8 | 12.8 | 1.1 | 47.2 | 34.0 | 109.8 | 42.2 | 63.3 |
| 1990 | 207.2 | 89.6 | 94.0 | 92.6 | 14.5 | 45.4 | 10.3 | 0.7 | 23.9 | 133.8 | 99.9 | 75.7 |
| 1991 | 63.6 | 87.6 | 110.6 | 66.2 | 33.6 | 2.7 | 3.6 | 1.5 | 18.6 | 133.2 | 85.8 | 86.6 |
| 1992 | 67.3 | 67.5 | 133.3 | 68.5 | 18.9 | 32.6 | 1.1 | 15.1 | 32.7 | 112.2 | 65.7 | 23.0 |
| 1993 | 190.5 | 166.2 | 215.7 | 147.2 | 72.7 | 14.2 | 10.3 | 8.7 | 115.1 | 139.3 | 191.1 | 247.1 |
| 1994 | 185.3 | 193.9 | 265.6 | 159.7 | 83.5 | 6.7 | 1.2 | 25.6 | 27.0 | 90.1 | 65.9 | 134.3 |
| 1995 | 122.3 | 36.8 | 199.4 | 90.0 | 62.0 | 6.9 | 8.1 | 5.5 | 35.7 | 83.3 | 96.3 | 113.3 |
| 1996 | 187.8 | 181.7 | 203.0 | 91.0 | 36.4 | 14.6 | 2.2 | 2.9 | 36.5 | 101.7 | 57.0 | 64.0 |
| 1997 | 103.7 | 187.7 | 75.4 | 74.7 | 19.3 | 3.2 | 2.3 | 5.9 | 38.2 | 62.6 | 89.8 | 210.5 |
| 1998 | 253.8 | 255.3 | 156.8 | 125.4 | 33.6 | 19.9 | 1.1 | 29.6 | 34.1 | 144.3 | 37.9 | 70.7 |
| 1999 | 128.7 | 219.5 | 165.4 | 127.6 | 77.7 | 12.4 | 0.5 | 5.4 | 68.2 | 51.7 | 101.4 | 122.1 |
| 2000 | 136.5 | 197.8 | 143.5 | 99.3 | 30.1 | 3.8 | 3.0 | 13.9 | 51.8 | 64.0 | 62.2 | 170.8 |
| 2001 | 122.1 | 189.2 | 211.4 | 92.5 | 52.2 | 9.0 | 1.9 | 5.4 | 61.5 | 53.3 | 104.4 | 93.7 |
| 2002 | 107.8 | 123.2 | 177.4 | 95.2 | 31.1 | 12.0 | 1.6 | 6.9 | 32.0 | 190.4 | 146.7 | 143.3 |
| 2003 | 163.7 | 138.5 | 181.0 | 109.4 | 36.4 | 20.8 | 11.5 | 2.2 | 15.9 | 77.3 | 68.6 | 134.9 |
| 2004 | 136.0 | 156.2 | 116.4 | 100.7 | 46.8 | 18.5 | 4.9 | 6.0 | 55.8 | 121.4 | 99.5 | 158.6 |
| 2005 | 155.2 | 110.7 | 201.6 | 82.9 | 16.7 | 2.2 | 3.2 | 8.6 | 16.8 | 54.6 | 47.8 | 127.6 |
| 2006 | 148.0 | 142.3 | 190.9 | 127.5 | 36.7 | 18.4 | 8.4 | 5.6 | 48.9 | 72.2 | 139.7 | 173.9 |
| 2007 | 172.4 | 65.3 | 214.2 | 139.3 | 60.7 | 4.2 | 2.2 | 6.4 | 13.5 | 132.7 | 96.8 | 129.5 |
| 2008 | 134.7 | 183.2 | 153.9 | 59.0 | 21.2 | 8.3 | 9.0 | 39.3 | 46.7 | 188.2 | 41.5 | 136.2 |
| 2009 | 144.4 | 185.0 | 165.3 | 123.2 | 95.8 | 2.0 | 4.3 | 4.0 | 15.5 | 172.4 | 112.9 | 179.4 |
| 2010 | 154.1 | 86.3 | 198.8 | 97.9 | 54.5 | 9.5 | 12.9 | 4.4 | 61.2 | 71.5 | 108.6 | 209.4 |
| 2011 | 179.9 | 159.1 | 189.7 | 128.7 | 44.0 | 25.9 | 3.6 | 5.5 | 32.4 | 35.9 | 123.9 | 237.0 |
| 2012 | 219.8 | 230.2 | 185.7 | 118.7 | 45.2 | 11.4 | 1.0 | 1.3 | 35.0 | 82.6 | 135.0 | 186.8 |
| 2013 | 141.8 | 185.2 | 186.2 | 86.6 | 21.3 | 2.0 | 6.2 | 4.8 | 26.9 | 166.6 | 77.4 | 176.8 |
| 2014 | 153.6 | 246.0 | 252.0 | 96.1 | 6.2 | 9.3 | 11.8 | 6.1 | 34.5 | 59.4 | 65.8 | 215.3 |
| 2015 | 212.6 | 110.9 | 211.7 | 109.7 | 51.5 | 10.1 | 12.0 | 8.5 | 31.5 | 68.2 | 98.0 | 99.1 |
| 2016 | 113.7 | 194.9 | 155.7 | 43.9 | 10.9 | 2.4 | 0.4 | 11.4 | 58.7 | 83.1 | 24.9 | 84.7 |
| 2017 | 162.0 | 227.6 | 221.0 | 136.6 | 38.3 | 4.0 | 1.1 | 22.7 | 39.6 | 93.0 | 56.2 | 126.4 |
| 2018 | 205.5 | 146.9 | 249.1 | 123.6 | 70.8 | 2.8 | 9.6 | 4.9 | 24.4 | 97.1 | 113.6 | 137.0 |
| 2019 | 163.7 | 170.1 | 120.5 | 69.7 | 17.5 | 5.4 | 1.1 | 4.1 | 30.2 | 103.7 | 74.2 | 93.7 |
| 2020 | 152.1 | 188.8 | 120.5 | 74.6 | 26.8 | 6.7 | 1.6 | 1.9 | 36.2 | 125.8 | 116.1 | 136.3 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 47

Estación pluviométrica – Recuay

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1965 | 70.6 | 88.8 | 275.9 | 84.5 | 52.3 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | 19.4 | 87.7 | 40.6 | 113.5 |
| 1966 | 94.7 | 94.4 | 48.9 | 41.3 | 26.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.3 | 107.4 | 52.2 | 70.1 |
| 1967 | 117.1 | 197.1 | 143.4 | 58.0 | 24.1 | 5.2 | 16.0 | 11.2 | 34.3 | 137.4 | 35.2 | 59.1 |
| 1968 | 73.7 | 83.1 | 110.6 | 21.9 | 46.6 | 0.0 | 0.0 | 20.8 | 26.2 | 89.8 | 33.8 | 14.8 |
| 1969 | 43.5 | 93.7 | 92.4 | 64.6 | 12.4 | 1.0 | 0.0 | 11.0 | 9.9 | 62.3 | 89.5 | 128.4 |
| 1970 | 126.9 | 57.1 | 86.9 | 133.5 | 42.9 | 6.0 | 0.0 | 14.3 | 94.9 | 172.5 | 192.0 | 190.8 |
| 1971 | 64.5 | 93.1 | 200.1 | 44.6 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 16.0 | 18.2 | 67.4 | 66.5 | 155.3 |
| 1972 | 105.1 | 111.8 | 232.8 | 88.2 | 22.7 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 7.9 | 30.9 | 74.5 |
| 1973 | 85.9 | 112.8 | 173.7 | 103.8 | 65.5 | 5.1 | 1.4 | 3.0 | 44.1 | 125.1 | 130.1 | 162.4 |
| 1974 | 117.6 | 148.9 | 126.8 | 53.0 | 6.3 | 2.5 | 0.0 | 1.9 | 37.3 | 49.7 | 60.3 | 61.9 |
| 1975 | 98.5 | 116.7 | 274.6 | 123.1 | 44.1 | 3.3 | 0.0 | 18.4 | 59.3 | 85.7 | 56.3 | 129.4 |
| 1976 | 139.1 | 139.0 | 161.4 | 69.3 | 17.4 | 0.6 | 0.3 | 14.2 | 20.3 | 24.5 | 28.3 | 63.1 |
| 1977 | 89.5 | 210.0 | 71.4 | 88.4 | 20.5 | 1.1 | 0.5 | 7.4 | 22.5 | 38.5 | 158.0 | 94.0 |
| 1978 | 109.8 | 128.9 | 94.4 | 57.5 | 35.1 | 1.3 | 0.5 | 2.6 | 12.2 | 35.2 | 63.6 | 103.5 |
| 1979 | 37.0 | 117.4 | 169.4 | 95.7 | 22.0 | 3.0 | 0.0 | 9.1 | 23.8 | 12.2 | 45.8 | 31.0 |
| 1980 | 85.3 | 60.5 | 78.8 | 60.3 | 9.9 | 3.4 | 0.0 | 8.7 | 10.5 | 146.9 | 135.2 | 143.8 |
| 1981 | 128.9 | 191.0 | 187.2 | 52.0 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 9.7 | 44.2 | 141.6 | 81.8 |
| 1982 | 155.7 | 166.0 | 94.6 | 43.2 | 4.4 | 0.0 | 9.2 | 15.5 | 14.9 | 163.1 | 128.9 | 108.2 |
| 1983 | 124.4 | 37.3 | 115.8 | 74.5 | 10.0 | 15.2 | 2.1 | 0.0 | 9.9 | 71.0 | 93.4 | 59.7 |
| 1984 | 94.9 | 225.4 | 208.6 | 117.1 | 63.0 | 21.0 | 13.9 | 0.0 | 44.9 | 154.4 | 88.6 | 82.7 |
| 1985 | 40.2 | 114.6 | 90.6 | 148.6 | 43.4 | 5.8 | 13.5 | 0.0 | 73.1 | 45.5 | 44.0 | 108.7 |
| 1986 | 219.5 | 134.7 | 76.0 | 102.7 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 41.6 | 50.1 | 74.4 | 128.3 |
| 1987 | 175.3 | 120.1 | 81.1 | 74.6 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 57.9 | 56.2 | 109.5 | 186.0 |
| 1988 | 154.6 | 133.5 | 82.9 | 120.9 | 33.1 | 2.5 | 0.0 | 21.7 | 46.0 | 83.4 | 96.3 | 70.5 |
| 1989 | 177.4 | 140.3 | 137.5 | 82.3 | 33.2 | 7.1 | 0.0 | 22.9 | 38.3 | 136.0 | 42.4 | 9.4 |
| 1990 | 108.9 | 43.9 | 75.3 | 49.3 | 33.0 | 3.3 | 0.0 | 4.8 | 9.5 | 132.5 | 117.6 | 61.4 |
| 1991 | 50.7 | 78.9 | 120.2 | 99.4 | 42.1 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 61.5 | 76.0 | 32.9 |
| 1992 | 2.3 | 71.0 | 112.7 | 48.8 | 30.9 | 18.2 | 0.0 | 13.1 | 49.2 | 77.0 | 44.5 | 46.7 |
| 1993 | 142.4 | 140.2 | 247.0 | 147.0 | 37.1 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 47.4 | 152.0 | 128.3 | 181.8 |
| 1994 | 135.5 | 144.6 | 249.7 | 117.1 | 40.1 | 3.8 | 0.6 | 4.8 | 36.9 | 52.0 | 56.4 | 74.0 |
| 1995 | 54.9 | 98.2 | 143.9 | 129.5 | 39.0 | 0.6 | 0.0 | 4.5 | 18.4 | 75.2 | 79.8 | 124.8 |
| 1996 | 135.2 | 161.0 | 205.8 | 65.1 | 28.2 | 0.0 | 0.0 | 6.8 | 17.8 | 92.0 | 43.2 | 76.9 |
| 1997 | 106.5 | 142.5 | 44.2 | 49.9 | 16.2 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 23.6 | 48.8 | 78.2 | 200.5 |
| 1998 | 246.2 | 184.6 | 191.6 | 138.9 | 30.6 | 15.6 | 0.0 | 5.8 | 38.8 | 150.4 | 26.6 | 39.4 |
| 1999 | 132.2 | 213.5 | 129.1 | 104.3 | 62.2 | 9.3 | 0.0 | 0.7 | 62.5 | 47.9 | 96.4 | 108.9 |
| 2000 | 62.3 | 189.5 | 123.5 | 91.6 | 48.8 | 0.0 | 0.0 | 29.2 | 31.7 | 42.5 | 39.0 | 164.8 |
| 2001 | 217.0 | 126.9 | 259.1 | 48.2 | 30.6 | 13.9 | 0.0 | 0.1 | 84.4 | 66.8 | 172.4 | 56.0 |
| 2002 | 87.3 | 99.1 | 175.3 | 58.8 | 20.7 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 131.3 | 155.3 | 157.0 |
| 2003 | 116.2 | 106.6 | 161.5 | 70.6 | 27.1 | 8.9 | 6.4 | 0.0 | 2.9 | 57.4 | 39.8 | 92.9 |
| 2004 | 47.0 | 126.6 | 112.7 | 91.3 | 24.6 | 4.5 | 0.8 | 0.0 | 59.6 | 105.2 | 110.0 | 124.5 |
| 2005 | 93.7 | 75.7 | 199.1 | 71.6 | 25.6 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 18.1 | 45.7 | 27.7 | 115.7 |
| 2006 | 101.0 | 91.1 | 223.6 | 141.6 | 7.1 | 35.7 | 4.5 | 32.6 | 72.5 | 92.4 | 126.0 | 156.7 |
| 2007 | 171.9 | 83.7 | 221.2 | 180.1 | 31.0 | 10.3 | 0.0 | 2.3 | 4.0 | 80.4 | 113.2 | 47.6 |
| 2008 | 107.9 | 116.0 | 121.9 | 75.0 | 7.9 | 5.6 | 13.6 | 11.4 | 16.2 | 144.2 | 30.8 | 54.2 |
| 2009 | 173.2 | 106.0 | 288.0 | 106.9 | 60.7 | 4.1 | 0.5 | 14.9 | 13.4 | 129.7 | 116.5 | 144.1 |
| 2010 | 110.2 | 82.0 | 159.2 | 75.5 | 22.8 | 8.2 | 2.3 | 6.1 | 33.8 | 44.2 | 81.3 | 147.9 |
| 2011 | 104.5 | 87.3 | 136.6 | 110.6 | 14.9 | 1.6 | 15.1 | 4.8 | 10.7 | 15.7 | 84.1 | 142.8 |
| 2012 | 142.9 | 125.7 | 124.6 | 135.2 | 14.2 | 13.3 | 0.5 | 0.5 | 27.6 | 44.3 | 110.1 | 134.0 |
| 2013 | 60.7 | 116.1 | 195.9 | 66.0 | 21.3 | 0.5 | 2.3 | 0.5 | 20.9 | 80.0 | 60.3 | 115.6 |
| 2014 | 82.5 | 142.8 | 206.4 | 77.0 | 41.4 | 4.7 | 4.0 | 3.6 | 21.5 | 37.2 | 45.1 | 189.9 |
| 2015 | 127.4 | 72.9 | 162.9 | 90.9 | 30.5 | 2.3 | 2.7 | 2.7 | 19.2 | 34.4 | 78.7 | 71.8 |
| 2016 | 42.7 | 136.8 | 118.9 | 46.9 | 15.3 | 0.5 | 0.5 | 2.7 | 41.5 | 58.1 | 7.9 | 127.5 |
| 2017 | 102.1 | 166.3 | 261.1 | 156.7 | 64.7 | 4.4 | 0.5 | 4.0 | 29.6 | 73.1 | 42.5 | 138.3 |
| 2018 | 159.5 | 79.4 | 223.1 | 134.4 | 35.8 | 4.1 | 1.9 | 2.1 | 5.7 | 74.9 | 86.9 | 107.2 |
| 2019 | 124.5 | 121.1 | 90.3 | 53.1 | 11.5 | 0.9 | 0.5 | 2.8 | 13.8 | 71.0 | 55.1 | 50.2 |
| 2020 | 100.3 | 111.4 | 75.3 | 68.1 | 34.1 | 2.4 | 0.6 | 2.7 | 34.3 | 96.3 | 98.1 | 90.8 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 48

Estación pluviométrica – Santiago Antúnez de Mayolo

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1965 | 67.5 | 97.8 | 164.8 | 55.9 | 31.2 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 61.9 | 104.4 | 49.5 | 134.0 |
| 1966 | 153.4 | 80.4 | 84.5 | 70.7 | 24.2 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 17.2 | 180.9 | 86.6 | 60.9 |
| 1967 | 121.6 | 169.8 | 183.4 | 60.3 | 46.3 | 3.0 | 13.3 | 8.5 | 33.6 | 160.8 | 40.7 | 66.0 |
| 1968 | 100.9 | 56.1 | 119.6 | 18.8 | 12.9 | 0.0 | 0.0 | 21.7 | 28.8 | 84.5 | 33.0 | 36.9 |
| 1969 | 71.5 | 101.0 | 153.4 | 87.8 | 10.5 | 1.4 | 2.1 | 0.0 | 3.4 | 78.7 | 123.9 | 135.3 |
| 1970 | 190.0 | 86.6 | 90.5 | 162.8 | 65.7 | 5.4 | 0.2 | 6.5 | 92.0 | 72.7 | 72.1 | 129.7 |
| 1971 | 106.1 | 128.9 | 215.4 | 96.3 | 3.0 | 2.7 | 0.5 | 33.5 | 13.9 | 77.4 | 49.0 | 145.4 |
| 1972 | 195.1 | 143.8 | 255.3 | 139.7 | 24.8 | 0.6 | 0.9 | 30.6 | 14.6 | 37.8 | 69.6 | 141.5 |
| 1973 | 128.7 | 109.9 | 140.5 | 129.8 | 39.6 | 8.3 | 8.7 | 14.2 | 64.3 | 117.2 | 137.0 | 85.5 |
| 1974 | 121.2 | 163.4 | 187.6 | 144.7 | 1.0 | 18.5 | 4.5 | 10.7 | 39.8 | 27.1 | 34.3 | 60.1 |
| 1975 | 139.8 | 163.5 | 229.3 | 78.4 | 78.3 | 6.9 | 0.0 | 18.1 | 39.4 | 55.5 | 62.3 | 46.0 |
| 1976 | 168.0 | 74.0 | 145.7 | 0.0 | 41.4 | 10.1 | 1.1 | 0.7 | 5.1 | 7.5 | 21.0 | 57.0 |
| 1977 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.8 | 20.1 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 37.5 | 24.3 | 122.3 | 100.9 |
| 1978 | 62.0 | 152.4 | 58.7 | 68.8 | 20.2 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 47.2 | 33.0 | 75.2 | 120.3 |
| 1979 | 130.7 | 136.2 | 194.7 | 129.4 | 14.3 | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 29.2 | 24.6 | 60.4 | 88.6 |
| 1980 | 144.5 | 39.3 | 180.4 | 106.3 | 12.3 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 2.5 | 35.7 | 81.1 | 88.7 |
| 1981 | 145.0 | 34.7 | 194.7 | 65.9 | 6.7 | 0.1 | 0.0 | 8.7 | 12.8 | 46.8 | 101.7 | 141.7 |
| 1982 | 136.0 | 3.0 | 105.6 | 92.1 | 23.2 | 1.2 | 0.7 | 2.0 | 2.7 | 47.0 | 109.9 | 101.0 |
| 1983 | 120.3 | 122.6 | 194.3 | 125.4 | 51.7 | 4.2 | 2.4 | 5.1 | 25.1 | 28.5 | 41.9 | 144.0 |
| 1984 | 129.5 | 154.0 | 92.7 | 88.1 | 46.1 | 3.4 | 2.9 | 3.3 | 18.8 | 60.8 | 85.6 | 101.7 |
| 1985 | 139.2 | 152.8 | 190.3 | 65.9 | 54.0 | 1.1 | 0.3 | 4.6 | 19.2 | 32.2 | 75.6 | 88.4 |
| 1986 | 139.2 | 158.8 | 185.7 | 55.5 | 33.1 | 1.3 | 0.1 | 2.7 | 19.7 | 33.3 | 36.9 | 78.3 |
| 1987 | 145.0 | 24.1 | 49.7 | 34.5 | 40.3 | 0.1 | 1.5 | 6.0 | 6.5 | 44.0 | 40.0 | 86.1 |
| 1988 | 143.9 | 4.2 | 42.7 | 129.5 | 14.9 | 8.1 | 0.7 | 9.8 | 13.6 | 49.9 | 80.6 | 102.5 |
| 1989 | 42.8 | 87.6 | 194.5 | 120.7 | 34.9 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 8.3 | 61.4 | 62.5 | 66.1 |
| 1990 | 145.0 | 102.2 | 87.2 | 23.2 | 10.2 | 0.6 | 0.1 | 3.1 | 17.8 | 170.3 | 64.8 | 50.1 |
| 1991 | 82.2 | 158.7 | 194.1 | 29.0 | 34.5 | 3.3 | 1.0 | 0.6 | 22.5 | 44.5 | 27.5 | 92.0 |
| 1992 | 82.8 | 103.3 | 94.7 | 16.3 | 9.0 | 1.3 | 0.2 | 0.0 | 19.6 | 61.0 | 51.7 | 78.5 |
| 1993 | 118.6 | 156.1 | 194.7 | 135.5 | 31.2 | 0.7 | 1.4 | 0.4 | 28.9 | 155.8 | 96.6 | 217.9 |
| 1994 | 145.0 | 76.2 | 189.5 | 135.5 | 13.9 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 3.2 | 16.4 | 17.0 | 27.2 |
| 1995 | 141.9 | 158.9 | 169.1 | 48.5 | 25.4 | 3.9 | 0.2 | 1.5 | 7.2 | 33.5 | 53.1 | 73.2 |
| 1996 | 130.6 | 61.5 | 114.9 | 129.3 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 17.2 | 77.2 | 45.9 | 49.9 |
| 1997 | 85.5 | 187.5 | 63.7 | 32.9 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | 42.6 | 83.0 | 215.7 |
| 1998 | 194.9 | 233.0 | 170.9 | 159.1 | 18.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 135.2 | 71.2 | 79.1 |
| 1999 | 114.2 | 276.3 | 138.8 | 99.5 | 60.2 | 6.7 | 3.7 | 0.0 | 63.0 | 19.8 | 117.5 | 139.8 |
| 2000 | 59.6 | 153.7 | 183.4 | 113.1 | 84.9 | 1.9 | 1.7 | 10.4 | 23.4 | 95.5 | 40.1 | 216.8 |
| 2001 | 133.0 | 149.2 | 187.1 | 122.0 | 33.6 | 0.8 | 0.6 | 0.1 | 24.8 | 49.1 | 105.6 | 49.6 |
| 2002 | 133.1 | 170.4 | 194.4 | 109.7 | 16.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 15.7 | 100.6 | 137.0 | 124.4 |
| 2003 | 102.9 | 60.9 | 134.9 | 94.3 | 28.7 | 3.6 | 1.4 | 1.6 | 7.5 | 29.5 | 31.6 | 169.6 |
| 2004 | 61.5 | 111.0 | 73.0 | 51.8 | 23.5 | 4.2 | 15.8 | 0.0 | 49.0 | 102.6 | 91.6 | 103.5 |
| 2005 | 152.6 | 87.7 | 210.1 | 34.6 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 4.5 | 44.9 | 20.1 | 111.3 |
| 2006 | 107.1 | 100.8 | 236.9 | 146.1 | 4.8 | 17.2 | 1.6 | 5.2 | 14.4 | 49.5 | 53.4 | 153.9 |
| 2007 | 103.9 | 83.6 | 173.6 | 186.9 | 31.4 | 1.1 | 6.9 | 0.9 | 8.0 | 102.2 | 57.8 | 62.1 |
| 2008 | 160.8 | 148.2 | 106.4 | 87.7 | 2.2 | 7.4 | 9.8 | 3.1 | 23.7 | 133.1 | 41.0 | 95.7 |
| 2009 | 174.4 | 146.7 | 224.2 | 120.9 | 30.2 | 9.1 | 0.3 | 2.2 | 2.0 | 150.5 | 135.3 | 189.1 |
| 2010 | 102.3 | 49.4 | 124.0 | 64.3 | 54.3 | 6.1 | 0.0 | 3.4 | 27.8 | 29.2 | 109.0 | 191.5 |
| 2011 | 90.4 | 68.2 | 108.1 | 133.4 | 0.7 | 0.0 | 4.1 | 1.1 | 11.0 | 28.2 | 98.9 | 160.3 |
| 2012 | 104.0 | 142.6 | 193.2 | 180.2 | 17.8 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | 26.4 | 42.6 | 111.0 | 107.1 |
| 2013 | 88.7 | 137.3 | 170.8 | 39.8 | 21.3 | 0.0 | 0.4 | 4.7 | 5.9 | 97.6 | 66.6 | 146.6 |
| 2014 | 124.3 | 179.3 | 170.3 | 91.1 | 74.4 | 7.1 | 3.3 | 3.9 | 34.9 | 47.7 | 53.0 | 197.4 |
| 2015 | 147.5 | 52.4 | 145.1 | 84.7 | 62.7 | 2.8 | 5.0 | 0.1 | 20.3 | 74.1 | 94.1 | 137.1 |
| 2016 | 59.4 | 184.9 | 123.0 | 53.1 | 13.1 | 4.5 | 0.2 | 0.4 | 36.3 | 36.1 | 2.6 | 105.2 |
| 2017 | 129.2 | 139.8 | 288.8 | 150.5 | 91.9 | 1.0 | 0.0 | 3.3 | 31.2 | 65.3 | 55.3 | 120.0 |
| 2018 | 145.6 | 76.6 | 184.5 | 119.6 | 56.6 | 0.5 | 0.1 | 2.3 | 20.4 | 39.1 | 74.0 | 93.3 |
| 2019 | 144.0 | 116.2 | 163.0 | 25.3 | 28.1 | 4.4 | 1.8 | 0.6 | 18.3 | 72.1 | 95.2 | 191.1 |
| 2020 | 139.1 | 137.5 | 194.7 | 117.0 | 30.7 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 6.5 | 103.5 | 88.3 | 134.8 |



Datos registrados



Datos completados

Tabla 49

Estación pluviométrica – Santiago de Chuco

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|
| 1965 | 37.0 | 63.0 | 187.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 48.5 | 13.2 | 37.0 |
| 1966 | 70.0 | 31.0 | 47.0 | 32.2 | 29.6 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 77.7 | 18.9 | 11.4 |
| 1967 | 126.5 | 163.0 | 84.6 | 18.9 | 24.3 | 4.6 | 23.3 | 9.3 | 4.5 | 78.2 | 19.5 | 45.9 |
| 1968 | 47.8 | 52.8 | 75.1 | 26.6 | 16.1 | 0.0 | 3.0 | 14.8 | 17.8 | 25.8 | 38.8 | 36.1 |
| 1969 | 44.7 | 95.4 | 121.3 | 55.0 | 6.4 | 7.2 | 6.8 | 3.8 | 4.5 | 34.2 | 68.4 | 95.2 |
| 1970 | 125.0 | 33.0 | 75.0 | 75.5 | 27.7 | 14.8 | 2.7 | 2.9 | 21.4 | 67.1 | 45.2 | 63.1 |
| 1971 | 64.4 | 107.7 | 234.5 | 45.0 | 10.7 | 22.7 | 5.8 | 6.2 | 7.0 | 61.3 | 49.3 | 144.0 |
| 1972 | 77.3 | 154.2 | 258.3 | 63.4 | 20.3 | 0.6 | 8.9 | 15.6 | 11.9 | 13.6 | 39.0 | 71.4 |
| 1973 | 164.3 | 51.9 | 154.8 | 147.1 | 74.4 | 12.2 | 12.7 | 2.3 | 62.5 | 69.1 | 46.2 | 60.5 |
| 1974 | 80.9 | 126.9 | 104.2 | 34.0 | 3.4 | 18.8 | 5.6 | 6.4 | 32.3 | 44.9 | 38.7 | 20.0 |
| 1975 | 116.7 | 182.1 | 191.8 | 61.1 | 24.9 | 15.9 | 3.0 | 18.4 | 34.1 | 40.8 | 30.8 | 23.6 |
| 1976 | 187.5 | 111.4 | 140.3 | 54.9 | 26.9 | 20.1 | 3.4 | 6.2 | 8.2 | 9.8 | 21.8 | 22.9 |
| 1977 | 104.3 | 226.7 | 94.5 | 50.7 | 17.3 | 0.6 | 3.4 | 0.0 | 7.6 | 27.1 | 48.5 | 39.6 |
| 1978 | 25.7 | 81.8 | 73.8 | 34.5 | 43.2 | 3.3 | 3.7 | 0.0 | 25.6 | 20.6 | 41.1 | 30.5 |
| 1979 | 48.5 | 65.2 | 188.0 | 66.2 | 22.5 | 0.0 | 4.4 | 3.7 | 35.0 | 15.9 | 14.2 | 40.9 |
| 1980 | 62.9 | 18.0 | 68.1 | 57.1 | 5.0 | 3.2 | 0.0 | 10.6 | 0.0 | 101.4 | 76.7 | 76.4 |
| 1981 | 109.7 | 196.0 | 167.3 | 15.8 | 13.4 | 24.8 | 0.4 | 4.8 | 12.9 | 59.0 | 25.1 | 78.0 |
| 1982 | 58.1 | 80.5 | 73.5 | 63.3 | 20.4 | 2.2 | 16.9 | 1.3 | 20.4 | 73.7 | 44.6 | 74.2 |
| 1983 | 89.0 | 49.3 | 123.4 | 79.0 | 44.5 | 0.3 | 0.7 | 4.4 | 3.4 | 73.9 | 28.2 | 99.5 |
| 1984 | 63.7 | 102.1 | 177.8 | 74.0 | 37.3 | 5.6 | 7.7 | 1.7 | 7.1 | 101.7 | 27.6 | 41.1 |
| 1985 | 35.7 | 46.4 | 94.4 | 32.6 | 46.1 | 0.6 | 6.8 | 13.9 | 34.4 | 15.5 | 12.5 | 58.7 |
| 1986 | 154.0 | 54.6 | 114.5 | 102.3 | 36.2 | 0.0 | 9.7 | 13.0 | 10.4 | 8.8 | 49.9 | 115.2 |
| 1987 | 134.5 | 89.1 | 72.2 | 74.4 | 11.7 | 3.4 | 6.6 | 18.5 | 21.3 | 2.1 | 9.3 | 39.5 |
| 1988 | 96.3 | 113.8 | 118.2 | 60.0 | 13.5 | 2.6 | 1.1 | 18.7 | 23.1 | 59.2 | 52.4 | 100.6 |
| 1989 | 58.1 | 83.2 | 150.6 | 41.7 | 23.7 | 0.2 | 0.2 | 1.9 | 30.6 | 44.1 | 9.2 | 14.6 |
| 1990 | 95.1 | 82.6 | 56.2 | 54.4 | 22.0 | 13.8 | 10.1 | 5.2 | 8.8 | 66.3 | 43.3 | 70.7 |
| 1991 | 64.4 | 59.7 | 78.4 | 111.5 | 24.4 | 3.8 | 7.4 | 12.6 | 0.9 | 31.8 | 25.3 | 27.6 |
| 1992 | 76.9 | 40.5 | 66.2 | 32.2 | 10.1 | 8.2 | 0.7 | 0.0 | 7.1 | 19.0 | 22.4 | 20.5 |
| 1993 | 211.0 | 183.1 | 202.4 | 64.9 | 6.7 | 3.1 | 1.4 | 3.2 | 29.2 | 43.1 | 34.6 | 98.6 |
| 1994 | 112.3 | 155.3 | 266.0 | 69.2 | 14.5 | 2.9 | 10.2 | 1.6 | 9.6 | 6.3 | 26.7 | 45.3 |
| 1995 | 71.1 | 67.8 | 149.9 | 32.6 | 13.9 | 2.3 | 5.6 | 2.2 | 9.9 | 33.5 | 52.0 | 61.8 |
| 1996 | 86.7 | 144.9 | 127.7 | 45.5 | 29.1 | 3.4 | 7.0 | 2.7 | 13.6 | 50.4 | 31.5 | 32.1 |
| 1997 | 31.7 | 118.9 | 92.5 | 45.5 | 15.0 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 16.5 | 21.2 | 57.2 | 95.3 |
| 1998 | 130.5 | 110.7 | 218.7 | 105.1 | 18.1 | 17.2 | 0.3 | 17.3 | 24.8 | 61.3 | 36.0 | 24.6 |
| 1999 | 158.3 | 153.2 | 226.1 | 55.2 | 19.8 | 16.6 | 3.9 | 0.5 | 21.5 | 24.7 | 19.2 | 71.9 |
| 2000 | 105.9 | 150.7 | 262.7 | 51.3 | 5.1 | 3.0 | 1.2 | 12.1 | 21.1 | 43.6 | 30.0 | 90.3 |
| 2001 | 85.4 | 126.5 | 335.5 | 127.3 | 39.5 | 2.2 | 4.2 | 0.1 | 25.7 | 24.4 | 36.7 | 41.6 |
| 2002 | 64.9 | 111.3 | 197.4 | 52.0 | 7.0 | 10.3 | 8.3 | 0.5 | 12.0 | 84.8 | 47.2 | 59.9 |
| 2003 | 85.2 | 97.4 | 105.5 | 46.9 | 2.5 | 1.3 | 2.5 | 5.5 | 18.3 | 24.9 | 37.5 | 73.4 |
| 2004 | 40.2 | 100.1 | 106.1 | 29.6 | 2.7 | 2.9 | 13.1 | 1.8 | 27.0 | 49.9 | 33.1 | 67.2 |
| 2005 | 116.4 | 95.7 | 164.1 | 48.3 | 25.5 | 1.0 | 9.7 | 18.3 | 12.4 | 46.0 | 8.5 | 62.2 |
| 2006 | 96.4 | 113.0 | 268.4 | 96.2 | 14.4 | 24.8 | 25.0 | 11.6 | 18.1 | 67.0 | 54.0 | 104.2 |
| 2007 | 161.4 | 54.2 | 201.1 | 143.7 | 34.4 | 3.6 | 7.8 | 5.9 | 7.2 | 79.0 | 51.8 | 84.0 |
| 2008 | 198.3 | 411.0 | 439.7 | 120.0 | 314.0 | 26.0 | 4.4 | 2.8 | 12.2 | 146.0 | 23.7 | 37.0 |
| 2009 | 420.0 | 201.0 | 173.0 | 108.8 | 18.4 | 5.0 | 11.6 | 0.0 | 4.8 | 113.3 | 58.6 | 121.8 |
| 2010 | 97.6 | 143.6 | 116.0 | 72.4 | 23.6 | 8.6 | 7.6 | 0.0 | 23.2 | 31.2 | 30.2 | 79.1 |
| 2011 | 99.4 | 87.2 | 116.9 | 148.1 | 6.0 | 0.0 | 11.2 | 0.0 | 6.8 | 11.1 | 29.8 | 186.8 |
| 2012 | 106.2 | 154.4 | 218.3 | 197.4 | 16.8 | 3.0 | 4.2 | 7.2 | 6.4 | 101.5 | 93.1 | 89.4 |
| 2013 | 58.0 | 159.7 | 290.7 | 61.9 | 17.8 | 9.8 | 7.2 | 0.3 | 7.4 | 98.8 | 21.5 | 69.4 |
| 2014 | 87.9 | 132.3 | 100.9 | 50.9 | 12.9 | 3.3 | 16.7 | 0.4 | 11.9 | 29.0 | 20.1 | 52.8 |
| 2015 | 147.5 | 106.4 | 183.2 | 103.3 | 48.0 | 1.5 | 12.4 | 3.5 | 6.4 | 24.2 | 20.2 | 56.2 |
| 2016 | 43.2 | 58.3 | 105.0 | 56.7 | 5.5 | 1.2 | 3.9 | 1.3 | 7.5 | 41.2 | 22.0 | 62.1 |
| 2017 | 114.1 | 88.3 | 151.4 | 84.0 | 24.5 | 0.8 | 1.0 | 2.4 | 9.4 | 41.4 | 32.0 | 61.5 |
| 2018 | 104.5 | 86.4 | 89.9 | 55.9 | 20.3 | 9.2 | 1.5 | 0.3 | 19.3 | 66.3 | 46.7 | 36.5 |
| 2019 | 88.2 | 139.1 | 171.9 | 65.9 | 26.8 | 10.8 | 14.9 | 1.4 | 19.0 | 46.4 | 43.6 | 53.2 |
| 2020 | 99.9 | 63.4 | 126.7 | 43.5 | 22.8 | 1.7 | 11.3 | 1.7 | 17.4 | 15.9 | 28.5 | 47.7 |

Datos registrados
 Datos completados



Tabla 50

Estación pluviométrica – Shacaypampa

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1965 | 26.1 | 66.2 | 32.8 | 42.5 | 30.4 | 0.0 | 10.3 | 3.0 | 32.2 | 45.0 | 36.4 | 77.2 |
| 1966 | 152.5 | 77.1 | 99.6 | 25.6 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 | 99.0 | 50.4 | 60.7 |
| 1967 | 76.6 | 208.1 | 128.2 | 67.4 | 33.5 | 3.0 | 11.5 | 6.1 | 3.6 | 91.8 | 28.6 | 37.0 |
| 1968 | 97.9 | 26.8 | 88.1 | 37.0 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 13.4 | 67.4 | 42.5 | 24.8 |
| 1969 | 55.8 | 103.2 | 128.8 | 76.6 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.5 | 31.0 | 52.9 | 155.5 |
| 1970 | 111.9 | 46.2 | 90.8 | 85.7 | 42.5 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 58.9 | 60.2 | 73.4 | 131.2 |
| 1971 | 61.1 | 138.6 | 153.1 | 38.3 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 29.8 | 9.7 | 24.9 | 49.8 | 108.1 |
| 1972 | 90.0 | 128.8 | 287.1 | 104.4 | 14.6 | 0.0 | 0.0 | 7.7 | 9.7 | 20.0 | 15.2 | 48.6 |
| 1973 | 86.3 | 122.2 | 143.9 | 97.2 | 41.9 | 41.9 | 0.0 | 0.0 | 42.6 | 145.9 | 98.3 | 127.6 |
| 1974 | 161.9 | 128.8 | 145.9 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 28.6 | 52.3 |
| 1975 | 62.6 | 109.0 | 135.5 | 24.3 | 22.5 | 0.0 | 0.0 | 21.9 | 10.3 | 73.6 | 21.3 | 81.4 |
| 1976 | 122.7 | 151.0 | 58.3 | 74.1 | 20.7 | 24.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.3 |
| 1977 | 151.3 | 164.6 | 117.3 | 80.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.8 | 32.2 | 59.5 | 141.6 |
| 1978 | 74.1 | 106.3 | 18.8 | 24.3 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.5 | 41.3 | 49.2 | 45.0 |
| 1979 | 34.0 | 105.8 | 154.3 | 49.8 | 29.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 0.0 | 32.2 | 46.2 |
| 1980 | 115.5 | 14.0 | 164.0 | 34.6 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 91.1 | 99.6 | 105.1 |
| 1981 | 108.1 | 145.8 | 140.5 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 9.7 | 52.2 | 94.8 | 105.1 |
| 1982 | 42.5 | 110.6 | 107.4 | 33.4 | 22.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.1 | 110.7 | 94.8 |
| 1983 | 42.5 | 113.1 | 124.5 | 59.5 | 52.9 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 6.1 | 21.3 | 49.8 | 98.4 |
| 1984 | 118.0 | 193.7 | 205.7 | 98.7 | 27.0 | 12.3 | 10.7 | 0.0 | 21.2 | 79.0 | 71.8 | 61.4 |
| 1985 | 54.8 | 69.0 | 133.7 | 46.1 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.2 | 20.7 | 26.1 | 76.5 |
| 1986 | 65.0 | 144.6 | 45.6 | 74.8 | 11.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.5 | 0.0 | 86.3 |
| 1987 | 120.3 | 134.9 | 106.4 | 8.5 | 82.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 38.3 | 96.0 | 115.5 |
| 1988 | 110.7 | 134.4 | 107.0 | 103.3 | 9.5 | 1.8 | 0.0 | 8.5 | 9.2 | 52.9 | 64.8 | 87.5 |
| 1989 | 93.6 | 136.7 | 187.8 | 105.8 | 59.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.2 | 35.2 | 55.9 | 0.0 |
| 1990 | 132.4 | 36.5 | 46.8 | 38.9 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 107.0 | 61.0 | 0.0 |
| 1991 | 31.6 | 0.0 | 156.2 | 0.0 | 152.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1992 | 27.3 | 74.5 | 47.4 | 51.6 | 0.0 | 20.7 | 0.0 | 0.0 | 24.3 | 52.3 | 0.0 | 0.0 |
| 1993 | 105.1 | 147.0 | 232.8 | 193.2 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.1 | 58.3 | 162.2 | 184.0 |
| 1994 | 165.3 | 112.4 | 267.5 | 151.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1995 | 52.9 | 58.6 | 107.7 | 50.5 | 18.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 46.5 | 53.0 | 85.5 |
| 1996 | 58.5 | 138.6 | 120.2 | 105.8 | 31.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 27.1 | 18.3 | 27.7 |
| 1997 | 80.8 | 95.2 | 63.6 | 32.3 | 67.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 38.5 | 93.7 | 178.8 |
| 1998 | 57.7 | 170.7 | 116.1 | 69.7 | 22.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 68.5 | 13.6 | 31.9 |
| 1999 | 62.7 | 174.0 | 149.4 | 92.2 | 14.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 29.9 | 66.9 | 115.8 |
| 2000 | 88.9 | 127.3 | 110.3 | 66.9 | 38.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 22.7 | 5.9 | 47.3 |
| 2001 | 53.4 | 113.6 | 93.5 | 47.2 | 54.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 110.1 | 78.9 | 80.3 |
| 2002 | 141.5 | 122.1 | 123.5 | 51.1 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 22.4 | 93.0 | 141.0 |
| 2003 | 143.4 | 105.1 | 133.8 | 104.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 32.7 | 25.0 | 54.3 |
| 2004 | 101.9 | 170.6 | 90.5 | 27.1 | 26.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 27.5 | 56.5 | 122.8 |
| 2005 | 150.2 | 58.9 | 194.2 | 82.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 44.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2006 | 37.3 | 84.1 | 116.4 | 85.6 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 15.4 | 5.3 | 28.3 |
| 2007 | 51.0 | 69.2 | 143.7 | 63.0 | 57.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.9 | 106.0 | 48.3 |
| 2008 | 97.7 | 186.3 | 129.5 | 59.9 | 31.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 52.3 | 137.9 | 55.8 |
| 2009 | 60.3 | 170.7 | 235.9 | 96.2 | 63.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 69.7 | 3.3 | 4.8 |
| 2010 | 50.8 | 150.3 | 184.6 | 114.2 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 31.7 | 38.2 | 70.8 |
| 2011 | 64.1 | 18.3 | 119.6 | 42.5 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.4 | 27.7 | 71.4 | 57.0 |
| 2012 | 83.1 | 149.9 | 197.4 | 115.1 | 39.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.2 | 68.3 | 183.5 |
| 2013 | 104.8 | 70.1 | 157.1 | 90.3 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 71.5 | 41.3 | 65.3 |
| 2014 | 112.1 | 186.6 | 200.9 | 96.0 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 46.9 | 61.7 | 114.1 |
| 2015 | 79.3 | 54.7 | 94.6 | 27.5 | 26.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 32.7 | 42.6 | 16.6 |
| 2016 | 65.0 | 106.5 | 137.2 | 97.3 | 14.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 44.4 | 2.4 | 9.8 |
| 2017 | 114.6 | 101.4 | 199.1 | 92.1 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 68.1 | 42.2 | 43.6 |
| 2018 | 59.4 | 155.0 | 186.7 | 88.6 | 23.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 93.7 | 18.9 | 121.1 |
| 2019 | 90.3 | 136.0 | 135.4 | 73.7 | 16.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.8 | 81.4 | 60.9 | 70.2 |
| 2020 | 76.8 | 144.0 | 154.7 | 66.7 | 41.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.8 | 45.2 | 112.6 | 102.2 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 51

Estación pluviométrica – Yanacocha

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 112.3 | 136.0 | 218.7 | 25.6 | 15.1 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 41.9 | 36.4 | 16.4 | 65.6 |
| 1966 | 26.7 | 127.5 | 111.1 | 28.5 | 89.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.2 | 134.8 | 37.6 | 55.3 |
| 1967 | 121.4 | 226.5 | 378.4 | 49.8 | 37.0 | 0.0 | 17.0 | 0.0 | 12.1 | 179.8 | 27.9 | 50.4 |
| 1968 | 99.6 | 74.6 | 145.1 | 14.5 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 21.8 | 17.6 | 78.9 | 62.5 | 29.7 |
| 1969 | 54.6 | 132.4 | 168.8 | 100.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.9 | 0.0 | 41.3 | 99.0 | 233.6 |
| 1970 | 230.8 | 118.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 75.3 | 0.0 | 0.0 |
| 1971 | 113.6 | 215.1 | 175.0 | 68.6 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 23.1 | 10.3 | 55.9 | 37.1 | 141.6 |
| 1972 | 156.8 | 114.2 | 370.6 | 107.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 15.2 | 31.6 | 89.3 |
| 1973 | 164.6 | 214.5 | 174.9 | 162.8 | 84.5 | 6.1 | 0.0 | 13.4 | 64.4 | 106.3 | 99.7 | 139.2 |
| 1974 | 196.3 | 277.6 | 190.2 | 43.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.4 | 20.7 | 55.3 |
| 1975 | 149.4 | 120.3 | 227.4 | 71.7 | 77.2 | 0.0 | 0.0 | 50.4 | 66.2 | 41.9 | 54.7 | 58.3 |
| 1976 | 245.4 | 148.9 | 213.8 | 41.3 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | 0.0 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 61.4 |
| 1977 | 156.1 | 336.0 | 62.0 | 68.7 | 44.4 | 49.8 | 0.0 | 9.7 | 17.0 | 28.0 | 148.2 | 79.6 |
| 1978 | 96.6 | 148.2 | 52.2 | 76.6 | 3.6 | 0.0 | 6.7 | 10.5 | 62.6 | 19.4 | 85.1 | 65.0 |
| 1979 | 60.1 | 161.4 | 290.0 | 21.3 | 23.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 129.1 | 0.0 | 19.4 | 149.2 |
| 1980 | 119.7 | 37.5 | 145.2 | 17.0 | 4.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 9.1 | 118.5 | 103.3 | 127.6 |
| 1981 | 240.0 | 246.0 | 213.9 | 57.1 | 25.5 | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 7.9 | 21.3 | 57.7 | 150.7 |
| 1982 | 76.5 | 278.2 | 140.9 | 48.0 | 42.6 | 0.0 | 0.0 | 6.1 | 0.0 | 54.7 | 109.4 | 90.0 |
| 1983 | 150.7 | 159.2 | 0.0 | 255.1 | 66.9 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 7.9 | 34.0 | 31.4 | 104.5 |
| 1984 | 133.9 | 205.2 | 212.7 | 89.4 | 38.4 | 18.0 | 3.3 | 8.8 | 15.8 | 161.0 | 96.1 | 62.8 |
| 1985 | 112.2 | 139.2 | 149.5 | 80.9 | 40.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 78.4 | 9.1 | 30.9 | 94.9 |
| 1986 | 204.7 | 172.6 | 71.0 | 161.1 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 20.1 | 0.0 | 62.6 | 74.2 |
| 1987 | 145.8 | 258.2 | 46.2 | 153.7 | 61.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 | 27.8 | 52.8 | 170.9 |
| 1988 | 142.3 | 233.3 | 80.2 | 184.8 | 76.0 | 12.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.8 | 21.9 | 74.8 |
| 1989 | 88.1 | 258.2 | 197.0 | 110.0 | 114.9 | 0.0 | 4.9 | 7.9 | 0.0 | 136.1 | 42.6 | 0.0 |
| 1990 | 187.8 | 66.2 | 77.2 | 65.1 | 0.0 | 17.6 | 0.0 | 0.0 | 20.1 | 141.7 | 173.8 | 63.8 |
| 1991 | 93.0 | 63.8 | 183.6 | 59.6 | 66.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 74.2 | 0.0 | 0.0 |
| 1992 | 142.7 | 153.7 | 83.3 | 27.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 20.7 | 111.8 | 6.1 |
| 1993 | 96.6 | 233.0 | 211.5 | 138.2 | 88.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 208.3 | 0.0 |
| 1994 | 0.0 | 0.0 | 366.0 | 138.0 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1995 | 151.8 | 187.0 | 253.3 | 72.6 | 16.4 | 0.1 | 0.2 | 1.0 | 1.4 | 37.3 | 76.9 | 22.1 |
| 1996 | 39.3 | 235.7 | 280.1 | 55.7 | 14.7 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.9 | 33.1 | 44.1 | 25.1 |
| 1997 | 177.7 | 234.6 | 78.3 | 86.0 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 42.8 | 51.2 | 26.7 | 203.2 |
| 1998 | 128.9 | 206.8 | 191.1 | 70.2 | 9.6 | 2.6 | 0.0 | 0.7 | 0.5 | 93.5 | 75.7 | 115.4 |
| 1999 | 155.2 | 235.7 | 228.2 | 133.3 | 56.1 | 2.1 | 0.0 | 0.2 | 15.7 | 26.4 | 76.8 | 30.3 |
| 2000 | 154.5 | 132.6 | 201.3 | 93.7 | 100.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.5 | 20.5 | 11.7 | 14.0 |
| 2001 | 134.6 | 235.0 | 243.5 | 89.7 | 11.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 9.4 | 68.7 | 142.6 | 20.9 |
| 2002 | 177.3 | 235.4 | 303.4 | 78.0 | 12.6 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 21.2 | 36.0 | 154.7 | 144.9 |
| 2003 | 167.5 | 211.3 | 183.5 | 118.4 | 12.6 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 8.2 | 44.2 | 87.1 |
| 2004 | 163.9 | 235.7 | 143.0 | 23.8 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 92.9 | 119.6 | 32.8 |
| 2005 | 93.3 | 145.1 | 214.8 | 50.4 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 0.9 | 2.0 | 4.8 | 61.7 |
| 2006 | 94.8 | 235.4 | 275.3 | 48.0 | 0.9 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 31.2 | 41.8 | 133.9 | 39.7 |
| 2007 | 119.6 | 18.7 | 286.5 | 65.8 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.8 | 29.5 | 34.9 | 36.5 |
| 2008 | 116.1 | 233.6 | 76.4 | 67.0 | 19.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 3.8 | 51.5 | 52.0 | 28.7 |
| 2009 | 165.7 | 235.7 | 251.4 | 109.8 | 60.7 | 0.2 | 0.0 | 2.7 | 5.6 | 98.4 | 6.5 | 74.9 |
| 2010 | 170.4 | 207.1 | 79.6 | 48.9 | 25.8 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 38.9 | 6.8 | 2.7 | 100.6 |
| 2011 | 155.0 | 112.4 | 62.2 | 140.7 | 21.6 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 51.1 | 1.2 | 65.9 | 41.6 |
| 2012 | 167.8 | 77.1 | 174.2 | 96.4 | 40.3 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 1.1 | 9.0 | 151.1 | 112.6 |
| 2013 | 176.8 | 222.6 | 261.8 | 32.8 | 17.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 22.9 | 87.1 | 83.8 | 7.7 |
| 2014 | 155.4 | 215.4 | 286.1 | 34.1 | 47.6 | 1.2 | 0.1 | 0.2 | 3.4 | 3.2 | 47.8 | 111.0 |
| 2015 | 155.1 | 57.3 | 147.6 | 70.8 | 10.7 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 29.4 | 6.7 | 39.9 | 25.4 |
| 2016 | 170.6 | 234.2 | 176.9 | 40.8 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 3.2 | 57.9 | 5.6 | 16.0 |
| 2017 | 163.8 | 235.7 | 280.9 | 42.2 | 75.4 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 7.8 | 95.6 | 8.7 | 2.3 |
| 2018 | 118.4 | 218.9 | 291.2 | 107.2 | 10.3 | 3.5 | 0.0 | 0.2 | 2.7 | 138.6 | 24.9 | 87.5 |
| 2019 | 133.7 | 213.7 | 258.3 | 91.2 | 12.3 | 0.0 | 0.1 | 4.0 | 13.4 | 123.3 | 77.9 | 130.8 |
| 2020 | 98.3 | 132.0 | 249.4 | 104.3 | 38.3 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 18.7 | 9.7 | 95.2 | 44.4 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 52

Estación pluviométrica – Yungay

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-------|-------|-------|
| 1965 | 50.3 | 98.4 | 198.7 | 95.5 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 4.1 | 67.8 | 4.7 | 161.4 |
| 1966 | 122.4 | 97.9 | 188.3 | 79.8 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 65.2 | 36.5 | 127.3 |
| 1967 | 49.0 | 183.3 | 117.7 | 50.5 | 11.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 44.7 | 9.6 | 61.6 |
| 1968 | 31.8 | 131.3 | 122.2 | 44.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 1.0 | 7.5 | 61.5 |
| 1969 | 44.5 | 103.0 | 159.7 | 91.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 22.2 | 55.3 | 162.6 |
| 1970 | 133.7 | 155.0 | 55.3 | 58.2 | 6.1 | 1.7 | 0.0 | 0.1 | 4.5 | 54.9 | 72.1 | 134.0 |
| 1971 | 52.3 | 117.5 | 225.6 | 100.2 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 29.1 | 39.5 | 154.9 |
| 1972 | 122.9 | 95.2 | 245.7 | 75.1 | 23.1 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 9.4 | 6.6 | 82.6 |
| 1973 | 107.3 | 157.2 | 230.7 | 98.9 | 2.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 6.1 | 65.4 | 119.9 | 91.1 |
| 1974 | 114.3 | 174.4 | 134.1 | 103.9 | 1.2 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 5.4 | 30.7 | 53.1 | 85.8 |
| 1975 | 102.3 | 76.9 | 237.8 | 76.0 | 25.3 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 22.3 | 19.9 | 126.1 |
| 1976 | 74.2 | 128.8 | 208.5 | 61.9 | 2.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 8.7 | 2.9 | 11.6 | 101.0 |
| 1977 | 76.5 | 158.9 | 81.6 | 71.1 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 7.6 | 133.1 | 97.5 |
| 1978 | 54.6 | 113.3 | 121.4 | 74.4 | 21.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 7.0 | 16.7 | 128.9 |
| 1979 | 62.2 | 164.1 | 134.6 | 51.6 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 4.3 | 11.5 | 143.7 | 89.6 |
| 1980 | 101.9 | 42.4 | 103.6 | 51.2 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 74.8 | 83.0 | 99.0 |
| 1981 | 64.1 | 169.6 | 99.1 | 64.6 | 4.5 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 95.1 | 86.6 | 128.3 |
| 1982 | 200.7 | 132.6 | 213.2 | 68.0 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 90.8 | 80.6 | 162.9 |
| 1983 | 103.0 | 117.1 | 187.4 | 65.6 | 3.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 34.1 | 58.5 | 134.3 |
| 1984 | 96.4 | 185.8 | 240.3 | 50.6 | 22.7 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 6.8 | 42.6 | 27.9 | 98.4 |
| 1985 | 83.1 | 85.3 | 217.4 | 98.8 | 6.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 18.3 | 22.5 | 82.7 |
| 1986 | 81.1 | 77.4 | 119.4 | 85.6 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 6.5 | 16.8 | 108.7 |
| 1987 | 74.5 | 126.4 | 131.6 | 30.3 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 14.7 | 17.2 | 33.9 | 130.0 |
| 1988 | 72.8 | 121.8 | 98.6 | 115.5 | 1.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 35.0 | 34.2 | 31.1 |
| 1989 | 112.8 | 155.5 | 165.2 | 93.9 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 46.5 | 53.0 | 36.7 |
| 1990 | 157.7 | 56.7 | 105.7 | 56.9 | 3.2 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 7.6 | 81.1 | 74.7 | 76.4 |
| 1991 | 29.8 | 128.4 | 215.5 | 79.5 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 3.0 | 88.2 | 65.2 | 62.3 |
| 1992 | 38.0 | 42.4 | 213.7 | 89.1 | 6.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 12.5 | 74.5 | 2.3 | 20.8 |
| 1993 | 149.0 | 183.6 | 325.3 | 82.1 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 15.5 | 94.7 | 136.0 | 216.0 |
| 1994 | 128.3 | 154.5 | 269.4 | 105.5 | 7.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 44.2 | 58.8 | 59.5 |
| 1995 | 69.3 | 99.1 | 266.6 | 69.4 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.6 | 45.1 | 74.0 | 103.1 |
| 1996 | 130.4 | 149.5 | 125.3 | 67.0 | 5.2 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 5.1 | 62.6 | 36.0 | 67.3 |
| 1997 | 46.5 | 176.3 | 9.7 | 24.9 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 20.6 | 174.2 | 136.2 |
| 1998 | 105.0 | 195.4 | 163.6 | 72.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 44.0 | 13.6 | 43.6 |
| 1999 | 66.6 | 100.6 | 37.8 | 40.6 | 10.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.4 | 4.8 | 38.6 | 43.0 |
| 2000 | 48.1 | 66.6 | 40.8 | 60.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 17.4 | 15.8 | 11.7 | 71.1 |
| 2001 | 102.3 | 57.0 | 190.2 | 53.6 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 11.0 | 102.7 | 65.8 |
| 2002 | 127.4 | 117.8 | 390.6 | 95.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 271.9 | 373.9 | 138.4 |
| 2003 | 213.4 | 135.0 | 135.4 | 21.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 20.6 | 142.5 |
| 2004 | 45.8 | 177.4 | 58.0 | 71.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 107.8 | 81.0 | 69.1 |
| 2005 | 39.5 | 93.9 | 179.5 | 64.7 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 22.0 | 0.0 | 113.0 |
| 2006 | 60.4 | 157.7 | 287.6 | 191.6 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 2.6 | 4.3 | 13.6 | 59.9 | 240.0 |
| 2007 | 78.3 | 27.3 | 474.2 | 182.9 | 38.4 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 5.5 | 75.3 | 78.8 | 46.2 |
| 2008 | 119.9 | 119.8 | 231.7 | 101.6 | 9.2 | 15.4 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 113.8 | 71.2 | 9.0 |
| 2009 | 223.3 | 131.4 | 207.5 | 107.4 | 12.8 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 172.5 | 108.5 | 73.6 |
| 2010 | 63.7 | 120.4 | 137.8 | 74.6 | 26.1 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 22.4 | 160.4 | 188.3 |
| 2011 | 136.4 | 27.9 | 183.6 | 236.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 3.6 | 50.0 | 281.7 |
| 2012 | 91.2 | 136.6 | 146.0 | 108.1 | 20.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.9 | 60.5 | 87.0 | 116.2 |
| 2013 | 21.0 | 153.2 | 205.7 | 49.1 | 24.3 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 5.2 | 85.4 | 14.1 | 97.8 |
| 2014 | 132.8 | 137.6 | 193.9 | 55.1 | 45.9 | 10.4 | 0.0 | 0.0 | 27.1 | 23.3 | 56.2 | 166.9 |
| 2015 | 170.0 | 121.5 | 231.8 | 50.6 | 81.8 | 1.2 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 52.3 | 52.1 | 92.9 |
| 2016 | 25.8 | 176.6 | 134.0 | 92.0 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.1 | 51.0 | 6.8 | 108.2 |
| 2017 | 138.5 | 175.7 | 331.4 | 132.1 | 29.5 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 67.9 | 23.0 | 96.8 |
| 2018 | 155.6 | 94.4 | 182.6 | 145.1 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 41.3 | 120.6 | 113.0 |
| 2019 | 73.4 | 190.3 | 80.0 | 51.1 | 5.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 40.0 | 29.1 | 88.3 |
| 2020 | 87.4 | 112.5 | 148.5 | 92.9 | 6.7 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.6 | 55.6 | 163.7 | 117.5 |

Datos registrados
 Datos completados



Anexo 3: Caudales mensuales consistentes y sin tendencia (m³/s)

Tabla 53

Estación hidrométrica – La Balsa

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1965 | 71.0 | 100.4 | 228.9 | 104.9 | 60.0 | 33.7 | 27.3 | 27.8 | 43.5 | 64.2 | 68.6 | 93.1 |
| 1966 | 154.9 | 147.4 | 118.6 | 77.9 | 58.1 | 41.4 | 38.6 | 39.8 | 45.6 | 83.3 | 90.2 | 94.1 |
| 1967 | 131.2 | 364.1 | 315.2 | 97.7 | 58.1 | 37.0 | 29.0 | 27.9 | 32.8 | 71.4 | 66.5 | 70.4 |
| 1968 | 92.9 | 96.2 | 126.5 | 67.4 | 39.7 | 31.9 | 28.0 | 25.5 | 36.3 | 58.3 | 67.1 | 76.5 |
| 1969 | 83.7 | 98.2 | 135.6 | 131.6 | 63.0 | 47.8 | 35.2 | 37.0 | 37.5 | 66.7 | 83.3 | 149.2 |
| 1970 | 182.2 | 117.5 | 123.6 | 158.2 | 123.4 | 57.6 | 42.7 | 42.4 | 45.6 | 67.2 | 94.0 | 128.5 |
| 1971 | 137.0 | 206.1 | 288.4 | 135.0 | 56.1 | 39.0 | 33.6 | 33.6 | 31.0 | 55.7 | 59.4 | 106.1 |
| 1972 | 133.5 | 163.2 | 267.4 | 196.9 | 96.1 | 56.2 | 36.6 | 33.2 | 35.6 | 46.6 | 67.8 | 95.2 |
| 1973 | 122.2 | 121.7 | 219.8 | 229.8 | 97.7 | 41.4 | 32.0 | 31.7 | 37.5 | 79.7 | 113.4 | 135.8 |
| 1974 | 198.5 | 293.3 | 272.4 | 161.7 | 60.1 | 42.7 | 29.6 | 26.5 | 26.2 | 40.7 | 59.9 | 80.4 |
| 1975 | 116.5 | 133.9 | 276.1 | 148.7 | 87.6 | 42.6 | 29.3 | 30.3 | 33.8 | 49.5 | 61.0 | 66.9 |
| 1976 | 114.9 | 157.8 | 171.9 | 94.9 | 47.4 | 33.8 | 23.6 | 22.1 | 25.8 | 44.6 | 50.0 | 64.0 |
| 1977 | 114.8 | 184.1 | 185.5 | 84.6 | 52.9 | 34.4 | 29.4 | 34.7 | 36.3 | 45.1 | 90.1 | 93.6 |
| 1978 | 96.8 | 136.9 | 109.9 | 81.2 | 52.4 | 36.1 | 32.0 | 31.5 | 41.2 | 42.5 | 76.5 | 89.4 |
| 1979 | 92.3 | 144.7 | 256.7 | 110.5 | 60.4 | 42.1 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 48.5 | 63.1 | 71.4 |
| 1980 | 90.1 | 86.7 | 82.2 | 68.3 | 40.3 | 35.8 | 28.4 | 31.2 | 46.6 | 63.9 | 78.1 | 116.5 |
| 1981 | 85.8 | 92.1 | 185.4 | 94.2 | 46.4 | 34.0 | 29.2 | 26.1 | 24.4 | 53.6 | 84.6 | 81.3 |
| 1982 | 85.9 | 141.8 | 55.7 | 80.1 | 47.5 | 34.6 | 28.1 | 25.1 | 27.0 | 57.1 | 88.4 | 112.4 |
| 1983 | 134.1 | 95.3 | 157.5 | 170.6 | 57.7 | 42.5 | 33.8 | 30.4 | 31.1 | 44.1 | 60.7 | 89.1 |
| 1984 | 67.1 | 249.8 | 303.3 | 168.0 | 91.1 | 43.6 | 27.5 | 24.4 | 27.0 | 61.1 | 49.4 | 81.9 |
| 1985 | 106.6 | 112.3 | 124.6 | 109.1 | 53.9 | 29.1 | 24.2 | 25.6 | 68.3 | 61.5 | 87.3 | 77.2 |
| 1986 | 184.3 | 155.4 | 141.6 | 138.3 | 57.2 | 32.2 | 26.3 | 24.4 | 31.9 | 49.1 | 71.7 | 90.4 |
| 1987 | 193.6 | 174.5 | 138.3 | 92.8 | 58.3 | 33.6 | 28.5 | 22.6 | 42.8 | 57.9 | 84.2 | 120.1 |
| 1988 | 167.5 | 163.3 | 110.9 | 131.2 | 67.0 | 35.4 | 27.9 | 28.0 | 40.6 | 53.7 | 67.2 | 63.7 |
| 1989 | 133.6 | 199.1 | 211.3 | 184.5 | 62.5 | 35.3 | 26.0 | 25.4 | 27.9 | 58.3 | 61.9 | 54.0 |
| 1990 | 103.4 | 96.6 | 94.0 | 72.2 | 48.7 | 29.4 | 22.0 | 23.0 | 26.6 | 63.5 | 97.0 | 82.3 |
| 1991 | 86.5 | 100.3 | 234.1 | 70.7 | 63.8 | 35.8 | 28.9 | 29.9 | 27.4 | 42.2 | 43.0 | 67.1 |
| 1992 | 75.4 | 67.3 | 95.7 | 81.9 | 43.7 | 29.8 | 23.5 | 25.5 | 26.8 | 37.8 | 41.9 | 52.4 |
| 1993 | 89.6 | 173.6 | 193.2 | 181.0 | 71.9 | 34.0 | 28.0 | 26.3 | 42.1 | 64.5 | 126.4 | 147.8 |
| 1994 | 211.4 | 288.0 | 262.8 | 172.7 | 69.1 | 40.4 | 32.9 | 31.0 | 27.8 | 31.0 | 48.1 | 69.8 |
| 1995 | 103.5 | 100.3 | 164.5 | 154.2 | 57.6 | 36.6 | 28.1 | 33.3 | 37.2 | 42.3 | 71.0 | 96.1 |
| 1996 | 141.8 | 193.9 | 206.9 | 168.9 | 57.7 | 37.7 | 33.3 | 33.2 | 34.1 | 46.1 | 49.4 | 49.7 |
| 1997 | 81.5 | 149.1 | 99.5 | 54.7 | 41.9 | 32.1 | 28.7 | 32.2 | 41.0 | 41.9 | 85.5 | 210.3 |
| 1998 | 294.4 | 492.9 | 559.1 | 361.2 | 111.5 | 45.8 | 35.9 | 36.6 | 38.2 | 62.3 | 65.8 | 54.0 |
| 1999 | 89.3 | 400.5 | 287.1 | 149.9 | 75.4 | 39.4 | 30.2 | 31.0 | 40.6 | 40.4 | 53.3 | 114.4 |
| 2000 | 81.7 | 323.9 | 477.7 | 270.3 | 116.7 | 41.2 | 30.4 | 28.6 | 28.9 | 32.8 | 46.0 | 81.5 |
| 2001 | 318.0 | 119.2 | 258.3 | 134.6 | 55.2 | 31.1 | 27.2 | 28.0 | 32.5 | 39.3 | 123.7 | 129.0 |
| 2002 | 101.4 | 153.0 | 261.2 | 195.7 | 52.6 | 35.1 | 32.6 | 32.5 | 32.3 | 53.2 | 119.0 | 154.0 |
| 2003 | 147.0 | 150.7 | 246.1 | 134.2 | 54.3 | 33.8 | 30.7 | 31.0 | 33.5 | 47.0 | 48.6 | 100.3 |
| 2004 | 72.4 | 106.1 | 80.1 | 75.5 | 41.5 | 30.5 | 24.3 | 24.4 | 23.3 | 51.9 | 88.1 | 97.2 |
| 2005 | 98.7 | 104.6 | 152.0 | 88.9 | 48.1 | 36.1 | 32.2 | 30.6 | 33.9 | 43.5 | 49.2 | 92.7 |
| 2006 | 79.2 | 123.2 | 231.4 | 268.4 | 50.5 | 35.9 | 29.1 | 27.6 | 31.5 | 40.3 | 57.3 | 121.6 |
| 2007 | 132.7 | 113.2 | 284.9 | 218.9 | 69.6 | 35.0 | 26.8 | 28.0 | 25.6 | 40.0 | 59.8 | 61.9 |
| 2008 | 149.2 | 188.9 | 198.2 | 146.3 | 51.9 | 31.0 | 26.2 | 21.7 | 21.9 | 48.5 | 62.0 | 62.4 |
| 2009 | 156.3 | 304.6 | 403.4 | 335.4 | 84.6 | 40.6 | 26.4 | 27.2 | 31.7 | 52.7 | 94.2 | 225.4 |
| 2010 | 175.8 | 167.1 | 173.3 | 132.9 | 64.6 | 34.2 | 30.3 | 33.0 | 29.0 | 36.9 | 62.9 | 203.9 |
| 2011 | 288.0 | 161.1 | 143.9 | 184.8 | 58.6 | 35.1 | 28.7 | 26.4 | 24.0 | 28.5 | 56.1 | 123.3 |
| 2012 | 137.4 | 224.1 | 153.1 | 166.4 | 73.1 | 33.7 | 26.6 | 25.4 | 25.3 | 36.8 | 71.8 | 85.1 |
| 2013 | 87.5 | 125.6 | 262.4 | 103.6 | 51.9 | 28.4 | 22.3 | 24.5 | 26.9 | 50.0 | 52.6 | 98.5 |
| 2014 | 128.2 | 123.5 | 411.3 | 117.4 | 63.1 | 34.5 | 34.4 | 34.2 | 43.9 | 59.2 | 57.7 | 201.4 |
| 2015 | 100.8 | 91.5 | 198.3 | 117.0 | 59.7 | 35.4 | 34.5 | 34.1 | 36.8 | 68.4 | 105.7 | 150.6 |
| 2016 | 110.6 | 212.4 | 111.8 | 72.8 | 36.9 | 34.7 | 34.8 | 33.7 | 36.7 | 53.1 | 44.4 | 146.5 |
| 2017 | 141.5 | 171.3 | 504.9 | 125.2 | 62.5 | 35.2 | 34.6 | 33.4 | 39.7 | 111.3 | 56.5 | 122.8 |
| 2018 | 214.3 | 132.9 | 402.6 | 160.3 | 77.4 | 35.0 | 33.7 | 34.4 | 38.6 | 69.4 | 59.1 | 126.4 |
| 2019 | 179.4 | 178.9 | 252.2 | 75.4 | 46.0 | 34.4 | 37.9 | 34.2 | 44.0 | 79.7 | 87.7 | 136.8 |
| 2020 | 95.7 | 157.6 | 276.3 | 102.4 | 46.9 | 34.4 | 35.6 | 35.0 | 39.2 | 56.4 | 62.5 | 178.4 |



 Datos registrados
 Datos completados

Tabla 54

Estación hidrométrica – Chancos

| ÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 1965 | 10.8 | 11.0 | 13.7 | 8.8 | 5.5 | 4.4 | 4.7 | 4.4 | 7.4 | 11.6 | 6.9 | 8.2 |
| 1966 | 10.4 | 10.9 | 12.0 | 9.6 | 6.7 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 6.4 | 11.6 | 7.6 | 9.1 |
| 1967 | 10.7 | 19.5 | 16.5 | 7.4 | 5.5 | 4.4 | 3.7 | 3.5 | 3.9 | 5.9 | 7.7 | 7.7 |
| 1968 | 10.0 | 8.4 | 9.7 | 6.1 | 4.4 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 4.3 | 5.7 | 6.3 | 8.1 |
| 1969 | 8.8 | 8.3 | 10.6 | 13.7 | 8.8 | 6.7 | 5.3 | 6.3 | 6.3 | 8.5 | 10.9 | 11.4 |
| 1970 | 11.1 | 10.4 | 11.0 | 12.2 | 8.3 | 6.1 | 5.9 | 5.7 | 4.4 | 6.2 | 8.4 | 9.1 |
| 1971 | 9.7 | 13.6 | 20.8 | 10.8 | 5.4 | 4.1 | 3.7 | 3.4 | 4.1 | 5.7 | 5.9 | 7.6 |
| 1972 | 8.2 | 10.9 | 21.4 | 6.9 | 5.0 | 3.7 | 3.7 | 3.8 | 3.8 | 5.0 | 6.9 | 7.6 |
| 1973 | 9.7 | 10.0 | 11.4 | 13.5 | 7.6 | 4.5 | 3.6 | 3.8 | 4.4 | 6.0 | 8.1 | 8.0 |
| 1974 | 11.0 | 11.6 | 13.2 | 11.0 | 4.9 | 4.3 | 3.5 | 3.4 | 3.5 | 4.7 | 6.5 | 8.4 |
| 1975 | 11.7 | 11.5 | 16.8 | 9.3 | 6.6 | 3.8 | 3.6 | 4.1 | 3.8 | 5.2 | 5.2 | 4.9 |
| 1976 | 8.6 | 12.6 | 12.7 | 6.7 | 6.6 | 4.6 | 4.2 | 4.3 | 6.3 | 8.9 | 8.9 | 9.0 |
| 1977 | 13.9 | 14.3 | 14.6 | 13.8 | 8.9 | 5.8 | 5.2 | 5.3 | 4.8 | 12.5 | 16.8 | 17.4 |
| 1978 | 19.1 | 23.0 | 20.5 | 16.0 | 14.0 | 6.8 | 5.5 | 5.4 | 6.4 | 6.7 | 8.9 | 11.9 |
| 1979 | 11.6 | 14.8 | 20.1 | 11.6 | 7.4 | 6.4 | 5.1 | 5.7 | 6.8 | 8.6 | 9.8 | 11.3 |
| 1980 | 12.3 | 14.6 | 11.2 | 10.3 | 6.1 | 6.0 | 4.8 | 5.0 | 8.3 | 11.7 | 4.9 | 11.8 |
| 1981 | 10.5 | 18.4 | 17.2 | 12.3 | 7.2 | 5.3 | 5.2 | 4.6 | 5.1 | 10.7 | 13.5 | 9.4 |
| 1982 | 10.9 | 17.6 | 14.4 | 12.6 | 7.9 | 6.2 | 4.2 | 4.7 | 5.7 | 10.4 | 12.7 | 14.9 |
| 1983 | 20.4 | 17.6 | 19.7 | 17.1 | 12.9 | 7.2 | 7.1 | 6.3 | 7.2 | 12.2 | 10.4 | 9.5 |
| 1984 | 9.7 | 15.8 | 20.6 | 14.1 | 6.9 | 4.3 | 4.3 | 4.7 | 5.0 | 7.1 | 6.3 | 11.3 |
| 1985 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 13.1 | 3.9 | 3.2 | 3.2 | 3.6 | 5.5 | 5.3 | 6.2 | 8.5 |
| 1986 | 12.7 | 10.6 | 10.8 | 13.0 | 7.0 | 5.2 | 4.4 | 4.5 | 4.8 | 7.3 | 8.3 | 10.5 |
| 1987 | 14.4 | 15.4 | 15.3 | 12.9 | 7.8 | 4.3 | 4.0 | 4.0 | 5.3 | 8.4 | 12.3 | 14.2 |
| 1988 | 16.3 | 17.6 | 13.4 | 11.2 | 6.0 | 3.9 | 3.3 | 3.8 | 5.0 | 6.9 | 9.0 | 6.4 |
| 1989 | 9.9 | 13.8 | 14.7 | 15.0 | 5.4 | 3.0 | 2.4 | 2.7 | 3.4 | 6.3 | 7.5 | 9.2 |
| 1990 | 10.7 | 12.5 | 9.9 | 7.6 | 3.1 | 2.9 | 2.5 | 2.7 | 4.4 | 7.7 | 10.8 | 10.4 |
| 1991 | 10.9 | 12.6 | 17.5 | 9.4 | 6.0 | 4.4 | 3.6 | 4.0 | 4.5 | 4.7 | 5.7 | 8.6 |
| 1992 | 8.9 | 10.5 | 6.2 | 4.1 | 2.5 | 1.1 | 2.1 | 2.4 | 2.5 | 2.9 | 3.4 | 4.2 |
| 1993 | 8.4 | 15.0 | 13.3 | 13.7 | 7.3 | 3.7 | 3.3 | 3.4 | 4.0 | 5.8 | 8.5 | 18.8 |
| 1994 | 14.6 | 14.5 | 12.2 | 12.3 | 9.4 | 4.4 | 3.5 | 4.1 | 5.2 | 6.0 | 9.5 | 16.4 |
| 1995 | 12.4 | 12.0 | 10.4 | 7.9 | 5.2 | 4.6 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 7.5 | 8.9 | 7.9 |
| 1996 | 11.1 | 16.7 | 7.2 | 14.9 | 7.7 | 5.9 | 5.5 | 4.8 | 4.8 | 8.0 | 9.8 | 10.9 |
| 1997 | 10.8 | 9.0 | 12.2 | 6.2 | 6.0 | 8.3 | 4.2 | 4.4 | 6.3 | 7.1 | 16.7 | 46.7 |
| 1998 | 44.3 | 60.0 | 52.9 | 35.8 | 16.4 | 7.2 | 6.2 | 7.6 | 13.7 | 10.8 | 13.3 | 11.5 |
| 1999 | 14.3 | 48.6 | 29.6 | 8.3 | 6.8 | 4.8 | 4.2 | 4.4 | 7.2 | 6.6 | 7.7 | 9.1 |
| 2000 | 11.8 | 13.7 | 13.3 | 9.3 | 6.9 | 4.4 | 4.4 | 4.6 | 5.5 | 7.5 | 5.5 | 12.9 |
| 2001 | 13.6 | 12.8 | 16.9 | 10.7 | 5.9 | 4.3 | 4.4 | 4.6 | 9.6 | 8.2 | 11.1 | 9.6 |
| 2002 | 9.9 | 12.9 | 14.8 | 11.3 | 5.2 | 3.9 | 4.4 | 4.4 | 5.8 | 8.9 | 5.2 | 7.7 |
| 2003 | 7.6 | 13.5 | 11.4 | 9.3 | 5.8 | 4.7 | 4.3 | 4.4 | 4.8 | 8.0 | 6.5 | 11.8 |
| 2004 | 10.4 | 15.7 | 10.6 | 9.3 | 5.9 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 6.0 | 11.1 | 10.2 | 11.4 |
| 2005 | 7.5 | 12.3 | 10.8 | 8.8 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | 4.8 | 7.7 | 5.6 | 12.3 |
| 2006 | 12.2 | 13.3 | 20.7 | 9.6 | 5.1 | 4.9 | 4.4 | 4.2 | 5.1 | 7.1 | 9.2 | 7.9 |
| 2007 | 8.9 | 7.0 | 14.1 | 4.3 | 5.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.9 | 7.1 | 8.4 | 11.4 |
| 2008 | 13.4 | 13.7 | 12.4 | 10.8 | 4.3 | 4.4 | 4.3 | 4.6 | 5.0 | 9.0 | 7.8 | 8.3 |
| 2009 | 12.3 | 13.8 | 19.8 | 10.3 | 7.5 | 4.3 | 4.4 | 4.3 | 5.0 | 10.5 | 5.6 | 11.2 |
| 2010 | 12.7 | 9.4 | 12.6 | 3.5 | 5.8 | 4.3 | 4.5 | 4.4 | 5.5 | 6.1 | 9.6 | 9.0 |
| 2011 | 11.7 | 13.0 | 13.7 | 8.7 | 5.3 | 4.6 | 4.2 | 4.4 | 5.7 | 5.0 | 8.7 | 8.8 |
| 2012 | 16.1 | 6.6 | 12.3 | 10.3 | 5.4 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 4.6 | 5.6 | 14.3 | 12.0 |
| 2013 | 12.0 | 13.2 | 18.2 | 8.2 | 6.8 | 4.3 | 4.3 | 4.6 | 4.7 | 11.1 | 7.9 | 9.5 |
| 2014 | 12.2 | 19.9 | 11.4 | 8.5 | 7.5 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 5.6 | 7.1 | 7.6 | 10.8 |
| 2015 | 8.9 | 11.3 | 14.2 | 10.8 | 10.1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.9 | 7.8 | 6.5 | 10.6 |
| 2016 | 12.2 | 10.2 | 9.5 | 7.2 | 5.7 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 5.2 | 6.9 | 7.6 | 7.4 |
| 2017 | 6.4 | 15.5 | 20.7 | 8.6 | 2.4 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | 5.1 | 10.1 | 6.2 | 7.1 |
| 2018 | 10.1 | 13.2 | 15.1 | 9.5 | 8.2 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 5.0 | 8.3 | 9.4 | 11.5 |
| 2019 | 11.7 | 13.3 | 14.2 | 9.7 | 5.7 | 4.4 | 4.7 | 4.4 | 5.2 | 8.5 | 8.2 | 12.1 |
| 2020 | 9.7 | 13.3 | 13.1 | 7.6 | 5.9 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | 4.9 | 7.4 | 9.4 | 10.8 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 55

Estación hidrométrica – Colcas

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 1965 | 5.6 | 7.7 | 9.7 | 5.8 | 3.9 | 3.2 | 3.1 | 3.1 | 3.5 | 4.9 | 6.2 | 8.3 |
| 1966 | 10.3 | 10.1 | 6.7 | 6.1 | 4.5 | 3.6 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 5.3 | 6.8 | 6.3 |
| 1967 | 7.2 | 11.6 | 15.3 | 5.1 | 3.9 | 3.4 | 2.6 | 2.2 | 2.3 | 4.7 | 6.0 | 5.7 |
| 1968 | 7.6 | 6.5 | 6.9 | 4.8 | 3.4 | 2.7 | 2.3 | 2.0 | 2.3 | 3.4 | 4.5 | 5.6 |
| 1969 | 7.1 | 8.0 | 10.2 | 7.8 | 4.3 | 3.1 | 2.8 | 2.9 | 2.9 | 4.4 | 5.5 | 8.3 |
| 1970 | 9.9 | 6.7 | 7.8 | 6.4 | 5.3 | 3.8 | 3.7 | 3.4 | 2.9 | 4.4 | 6.1 | 7.8 |
| 1971 | 6.8 | 11.2 | 16.8 | 7.1 | 3.5 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 4.8 | 7.4 |
| 1972 | 7.6 | 8.4 | 13.7 | 7.7 | 5.4 | 4.5 | 4.3 | 4.9 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 6.7 |
| 1973 | 10.2 | 11.4 | 12.0 | 10.2 | 6.1 | 3.8 | 3.1 | 3.0 | 2.9 | 5.0 | 6.3 | 7.1 |
| 1974 | 11.2 | 16.4 | 10.9 | 7.0 | 4.8 | 4.4 | 3.4 | 3.4 | 2.5 | 2.9 | 3.0 | 5.4 |
| 1975 | 6.5 | 9.3 | 15.0 | 11.4 | 5.7 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | 2.3 | 2.6 | 2.8 | 3.7 |
| 1976 | 9.1 | 7.3 | 9.0 | 6.1 | 4.4 | 3.4 | 2.8 | 3.0 | 3.0 | 4.9 | 6.4 | 6.3 |
| 1977 | 8.9 | 11.1 | 14.9 | 5.4 | 5.5 | 3.5 | 3.6 | 4.0 | 3.7 | 4.6 | 7.0 | 6.2 |
| 1978 | 6.9 | 7.4 | 8.3 | 11.2 | 6.6 | 3.0 | 2.4 | 2.4 | 4.2 | 4.4 | 5.8 | 9.6 |
| 1979 | 12.7 | 10.1 | 9.2 | 9.1 | 6.0 | 5.2 | 4.5 | 4.1 | 3.8 | 5.2 | 6.9 | 7.3 |
| 1980 | 7.3 | 7.8 | 7.2 | 7.7 | 5.8 | 8.6 | 6.8 | 6.9 | 8.9 | 10.4 | 9.7 | 8.7 |
| 1981 | 7.8 | 12.1 | 11.3 | 5.4 | 5.6 | 6.3 | 4.1 | 3.2 | 3.7 | 5.4 | 8.2 | 9.0 |
| 1982 | 8.9 | 13.4 | 12.1 | 6.4 | 3.7 | 3.2 | 2.6 | 2.5 | 2.6 | 3.7 | 6.2 | 8.6 |
| 1983 | 11.7 | 10.5 | 10.6 | 9.2 | 7.6 | 7.2 | 6.3 | 4.8 | 5.0 | 4.9 | 6.7 | 7.5 |
| 1984 | 5.2 | 13.4 | 9.3 | 6.4 | 5.0 | 3.2 | 2.5 | 2.6 | 2.4 | 3.9 | 4.0 | 5.6 |
| 1985 | 5.3 | 4.8 | 4.8 | 4.7 | 3.1 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.4 | 3.0 | 4.7 | 5.9 |
| 1986 | 9.1 | 7.0 | 7.2 | 7.2 | 5.3 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 6.8 | 8.0 | 5.4 | 9.3 |
| 1987 | 17.4 | 12.5 | 5.4 | 5.8 | 4.4 | 3.8 | 3.2 | 2.8 | 2.9 | 3.5 | 4.1 | 4.1 |
| 1988 | 8.9 | 11.4 | 6.1 | 7.1 | 5.0 | 3.0 | 3.8 | 3.6 | 2.2 | 2.5 | 2.6 | 4.3 |
| 1989 | 4.2 | 5.1 | 3.8 | 3.2 | 2.2 | 3.3 | 3.1 | 2.5 | 2.9 | 5.0 | 6.5 | 5.9 |
| 1990 | 9.2 | 9.8 | 5.1 | 4.0 | 3.4 | 3.0 | 2.5 | 2.5 | 2.0 | 3.9 | 5.3 | 6.3 |
| 1991 | 6.7 | 8.2 | 12.9 | 7.1 | 4.6 | 3.6 | 0.5 | 3.2 | 1.6 | 2.1 | 2.8 | 6.6 |
| 1992 | 8.1 | 9.4 | 9.7 | 7.2 | 4.7 | 3.7 | 0.7 | 3.2 | 3.3 | 3.2 | 3.6 | 4.3 |
| 1993 | 5.4 | 8.5 | 15.4 | 11.1 | 8.0 | 5.8 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 3.8 | 7.2 | 3.8 |
| 1994 | 6.8 | 10.1 | 10.2 | 7.9 | 3.2 | 4.1 | 2.4 | 2.1 | 1.9 | 3.0 | 4.2 | 5.5 |
| 1995 | 6.9 | 7.3 | 7.5 | 6.2 | 3.7 | 3.6 | 3.5 | 3.3 | 3.3 | 2.4 | 3.3 | 4.8 |
| 1996 | 2.7 | 3.6 | 5.0 | 7.3 | 4.7 | 3.8 | 3.3 | 1.0 | 1.3 | 2.4 | 2.2 | 2.9 |
| 1997 | 4.2 | 9.0 | 6.6 | 3.6 | 2.8 | 2.6 | 2.2 | 2.3 | 3.2 | 3.1 | 7.2 | 15.1 |
| 1998 | 19.6 | 29.1 | 27.5 | 17.1 | 3.7 | 3.4 | 3.4 | 3.5 | 3.8 | 5.4 | 5.1 | 6.5 |
| 1999 | 9.2 | 21.9 | 13.3 | 6.3 | 4.8 | 2.7 | 2.9 | 0.6 | 0.9 | 1.4 | 1.8 | 3.4 |
| 2000 | 3.8 | 10.2 | 13.2 | 6.6 | 5.0 | 2.9 | 2.8 | 2.9 | 3.6 | 4.7 | 3.4 | 9.1 |
| 2001 | 9.3 | 9.7 | 8.7 | 6.7 | 4.7 | 2.6 | 2.7 | 3.1 | 2.7 | 4.2 | 7.7 | 7.1 |
| 2002 | 9.1 | 9.4 | 11.5 | 8.7 | 3.9 | 3.1 | 2.9 | 2.9 | 3.5 | 5.4 | 8.3 | 9.5 |
| 2003 | 9.3 | 11.7 | 8.4 | 6.5 | 3.3 | 2.9 | 2.6 | 2.9 | 3.2 | 4.1 | 3.8 | 9.0 |
| 2004 | 6.1 | 8.9 | 7.3 | 4.9 | 4.5 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 3.8 | 6.2 | 6.2 | 6.1 |
| 2005 | 6.6 | 9.8 | 10.7 | 6.1 | 2.6 | 3.0 | 2.8 | 3.0 | 2.9 | 3.1 | 2.9 | 7.4 |
| 2006 | 8.8 | 10.2 | 11.5 | 6.6 | 3.4 | 3.3 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 3.8 | 4.2 | 5.0 |
| 2007 | 9.8 | 5.8 | 11.0 | 7.0 | 4.5 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 4.6 | 3.2 | 4.9 |
| 2008 | 9.2 | 13.7 | 5.8 | 8.5 | 5.5 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.8 | 5.5 | 6.3 | 3.9 |
| 2009 | 12.4 | 9.8 | 11.3 | 8.2 | 8.2 | 2.7 | 2.9 | 2.6 | 2.8 | 8.2 | 5.5 | 9.9 |
| 2010 | 7.9 | 11.9 | 7.0 | 7.5 | 3.7 | 2.6 | 2.8 | 2.8 | 4.2 | 3.8 | 5.0 | 9.0 |
| 2011 | 7.1 | 6.7 | 8.7 | 9.6 | 3.4 | 3.0 | 2.6 | 2.7 | 3.2 | 3.1 | 4.2 | 4.6 |
| 2012 | 12.7 | 7.3 | 14.6 | 6.3 | 4.4 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 2.4 | 4.5 | 5.4 | 4.8 |
| 2013 | 8.1 | 12.2 | 12.8 | 5.0 | 3.7 | 2.8 | 2.6 | 3.3 | 2.7 | 6.9 | 3.6 | 5.2 |
| 2014 | 7.5 | 9.0 | 14.3 | 6.7 | 4.0 | 2.7 | 2.9 | 2.8 | 3.7 | 3.6 | 4.3 | 11.4 |
| 2015 | 11.5 | 8.7 | 11.6 | 6.6 | 4.8 | 2.9 | 2.9 | 2.7 | 2.9 | 3.8 | 7.0 | 5.8 |
| 2016 | 6.8 | 17.2 | 7.4 | 7.4 | 2.9 | 2.8 | 2.8 | 2.7 | 2.9 | 4.2 | 3.4 | 4.2 |
| 2017 | 9.7 | 10.5 | 18.5 | 5.6 | 3.8 | 2.9 | 2.8 | 2.7 | 3.2 | 6.2 | 5.0 | 4.9 |
| 2018 | 14.9 | 9.5 | 12.3 | 8.2 | 5.7 | 2.7 | 2.7 | 2.8 | 3.7 | 4.4 | 4.0 | 6.4 |
| 2019 | 7.8 | 9.8 | 16.3 | 7.0 | 3.8 | 2.7 | 3.6 | 2.9 | 3.8 | 6.0 | 5.9 | 9.0 |
| 2020 | 5.6 | 9.4 | 15.9 | 9.1 | 3.5 | 2.8 | 3.0 | 2.8 | 3.5 | 4.5 | 6.7 | 9.8 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 56

Estación hidrométrica – Condorcerro

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1965 | 83.1 | 158.1 | 310.0 | 130.8 | 82.0 | 64.0 | 62.7 | 63.8 | 71.1 | 82.3 | 94.1 | 121.7 |
| 1966 | 275.2 | 144.6 | 151.1 | 92.1 | 65.0 | 65.5 | 65.1 | 64.3 | 70.8 | 277.3 | 120.7 | 84.5 |
| 1967 | 244.0 | 332.0 | 302.5 | 100.1 | 75.9 | 64.4 | 67.0 | 64.4 | 68.2 | 214.8 | 80.7 | 118.3 |
| 1968 | 156.1 | 90.5 | 219.5 | 110.0 | 75.5 | 64.0 | 63.3 | 67.0 | 70.1 | 133.3 | 84.7 | 103.0 |
| 1969 | 75.1 | 129.2 | 266.6 | 158.2 | 72.1 | 62.8 | 63.5 | 63.5 | 64.3 | 82.3 | 131.3 | 279.4 |
| 1970 | 238.6 | 113.3 | 241.9 | 257.7 | 87.9 | 62.2 | 62.4 | 63.5 | 78.3 | 105.5 | 147.5 | 239.3 |
| 1971 | 89.4 | 238.9 | 430.3 | 80.3 | 70.6 | 62.3 | 62.1 | 69.5 | 60.6 | 74.5 | 103.6 | 220.8 |
| 1972 | 202.9 | 286.9 | 774.1 | 214.5 | 80.7 | 65.3 | 62.9 | 61.9 | 63.3 | 67.9 | 68.2 | 141.0 |
| 1973 | 266.7 | 219.5 | 349.2 | 259.1 | 77.6 | 67.7 | 63.8 | 60.1 | 70.9 | 135.8 | 202.6 | 179.6 |
| 1974 | 259.7 | 330.0 | 312.7 | 103.7 | 69.8 | 61.0 | 62.7 | 62.6 | 61.4 | 64.4 | 82.8 | 87.6 |
| 1975 | 276.8 | 297.5 | 632.8 | 119.5 | 64.3 | 65.4 | 62.8 | 76.0 | 61.0 | 93.4 | 68.1 | 105.9 |
| 1976 | 272.7 | 287.4 | 237.9 | 149.0 | 76.6 | 66.2 | 64.9 | 66.6 | 65.9 | 67.4 | 116.9 | 108.6 |
| 1977 | 245.8 | 645.8 | 256.3 | 109.5 | 70.1 | 65.0 | 64.1 | 63.0 | 62.9 | 70.5 | 131.8 | 170.8 |
| 1978 | 122.1 | 223.3 | 173.9 | 140.8 | 113.9 | 64.1 | 53.2 | 42.8 | 65.9 | 66.8 | 100.2 | 118.4 |
| 1979 | 125.8 | 248.5 | 505.3 | 231.3 | 102.1 | 63.1 | 51.6 | 50.6 | 61.7 | 73.9 | 100.8 | 113.3 |
| 1980 | 128.8 | 142.3 | 129.5 | 130.0 | 72.2 | 64.7 | 50.7 | 54.1 | 72.4 | 108.7 | 138.9 | 238.6 |
| 1981 | 159.4 | 477.1 | 394.0 | 177.7 | 86.8 | 66.9 | 54.7 | 47.6 | 44.4 | 89.6 | 171.0 | 195.0 |
| 1982 | 175.8 | 350.2 | 190.0 | 192.8 | 97.7 | 65.5 | 48.9 | 43.0 | 48.7 | 107.1 | 181.8 | 257.1 |
| 1983 | 341.4 | 202.6 | 386.1 | 330.8 | 153.5 | 89.5 | 63.8 | 53.4 | 54.0 | 70.5 | 94.3 | 176.9 |
| 1984 | 137.4 | 711.1 | 600.0 | 346.5 | 171.4 | 93.5 | 58.6 | 45.0 | 45.1 | 106.7 | 78.8 | 144.0 |
| 1985 | 142.5 | 158.5 | 172.5 | 174.5 | 83.5 | 46.7 | 35.3 | 34.4 | 52.2 | 53.2 | 62.7 | 89.8 |
| 1986 | 174.3 | 165.6 | 198.2 | 269.2 | 105.9 | 54.6 | 40.8 | 38.2 | 39.7 | 57.0 | 83.0 | 131.6 |
| 1987 | 301.6 | 292.7 | 215.4 | 159.1 | 113.7 | 55.2 | 46.3 | 41.4 | 48.9 | 62.4 | 114.3 | 173.6 |
| 1988 | 254.4 | 314.4 | 191.0 | 243.3 | 124.0 | 62.2 | 46.1 | 41.4 | 48.5 | 61.8 | 85.7 | 87.8 |
| 1989 | 203.2 | 339.4 | 345.2 | 312.7 | 106.0 | 61.3 | 39.9 | 33.8 | 37.5 | 100.5 | 90.5 | 67.3 |
| 1990 | 133.2 | 131.3 | 116.6 | 88.7 | 52.0 | 48.0 | 38.8 | 38.4 | 37.8 | 84.7 | 143.4 | 114.3 |
| 1991 | 120.5 | 143.8 | 354.0 | 134.8 | 90.0 | 49.2 | 38.8 | 38.6 | 39.3 | 54.2 | 61.6 | 85.3 |
| 1992 | 92.2 | 76.2 | 131.2 | 108.8 | 59.1 | 38.5 | 30.5 | 29.7 | 29.3 | 48.2 | 47.6 | 60.1 |
| 1993 | 105.1 | 324.4 | 740.3 | 616.4 | 170.3 | 62.0 | 43.8 | 38.8 | 57.7 | 96.2 | 202.9 | 275.9 |
| 1994 | 369.1 | 471.8 | 391.2 | 262.5 | 50.0 | 44.9 | 48.0 | 40.6 | 45.5 | 44.6 | 70.6 | 103.2 |
| 1995 | 141.9 | 151.9 | 228.0 | 230.1 | 77.8 | 46.7 | 38.7 | 41.1 | 43.0 | 47.3 | 94.8 | 114.4 |
| 1996 | 220.0 | 309.7 | 357.4 | 313.3 | 103.2 | 54.5 | 42.7 | 41.8 | 41.2 | 63.6 | 73.2 | 69.7 |
| 1997 | 103.6 | 192.2 | 135.6 | 73.2 | 58.0 | 39.4 | 37.6 | 37.6 | 48.5 | 52.5 | 112.3 | 279.1 |
| 1998 | 390.4 | 522.3 | 617.3 | 342.2 | 142.2 | 70.1 | 52.3 | 50.4 | 50.2 | 97.8 | 106.3 | 83.3 |
| 1999 | 163.2 | 508.9 | 315.5 | 209.7 | 119.0 | 63.0 | 45.0 | 43.6 | 55.9 | 60.2 | 66.3 | 148.5 |
| 2000 | 110.1 | 332.3 | 333.4 | 231.6 | 146.0 | 63.3 | 43.8 | 43.8 | 45.5 | 53.1 | 61.3 | 93.7 |
| 2001 | 367.9 | 307.3 | 500.9 | 227.1 | 78.0 | 56.6 | 47.8 | 44.5 | 49.8 | 57.4 | 173.0 | 180.7 |
| 2002 | 154.4 | 202.8 | 383.8 | 283.6 | 95.0 | 55.5 | 51.0 | 41.2 | 41.9 | 73.8 | 166.6 | 185.1 |
| 2003 | 165.1 | 221.2 | 258.2 | 190.3 | 85.1 | 56.3 | 46.9 | 44.3 | 42.5 | 63.1 | 60.8 | 135.4 |
| 2004 | 104.5 | 167.2 | 138.0 | 123.9 | 66.4 | 44.8 | 36.4 | 34.9 | 33.9 | 81.9 | 149.2 | 167.7 |
| 2005 | 148.4 | 162.4 | 294.2 | 179.2 | 78.2 | 54.3 | 48.3 | 45.9 | 47.3 | 62.6 | 65.5 | 115.8 |
| 2006 | 127.6 | 224.1 | 400.5 | 389.1 | 96.1 | 60.6 | 46.1 | 42.0 | 43.6 | 54.7 | 86.2 | 179.9 |
| 2007 | 215.1 | 193.2 | 319.3 | 326.3 | 113.9 | 53.6 | 45.0 | 42.7 | 39.3 | 62.5 | 105.9 | 87.4 |
| 2008 | 226.6 | 250.0 | 280.0 | 245.3 | 100.2 | 53.0 | 46.0 | 39.5 | 39.2 | 80.1 | 110.5 | 97.7 |
| 2009 | 246.4 | 419.9 | 487.0 | 438.2 | 130.6 | 60.5 | 52.4 | 46.5 | 48.2 | 94.7 | 141.9 | 284.7 |
| 2010 | 232.9 | 268.6 | 270.4 | 228.9 | 120.4 | 55.3 | 47.5 | 45.8 | 43.7 | 52.8 | 88.4 | 172.8 |
| 2011 | 213.4 | 217.7 | 207.9 | 284.1 | 92.7 | 50.0 | 40.5 | 42.2 | 38.9 | 42.9 | 76.9 | 181.5 |
| 2012 | 233.3 | 314.5 | 258.1 | 303.2 | 136.9 | 54.0 | 43.0 | 43.2 | 43.2 | 61.8 | 157.4 | 154.3 |
| 2013 | 188.9 | 265.9 | 491.9 | 236.5 | 90.7 | 52.2 | 45.7 | 44.5 | 45.4 | 96.8 | 99.2 | 219.2 |
| 2014 | 214.0 | 286.7 | 466.9 | 206.5 | 308.6 | 64.3 | 47.8 | 44.9 | 47.1 | 77.3 | 75.9 | 246.2 |
| 2015 | 269.1 | 250.8 | 382.5 | 250.2 | 159.5 | 83.8 | 54.9 | 49.7 | 47.2 | 56.5 | 80.4 | 149.5 |
| 2016 | 132.2 | 237.8 | 286.9 | 182.1 | 79.6 | 50.9 | 42.1 | 45.4 | 50.9 | 55.8 | 61.0 | 92.2 |
| 2017 | 188.7 | 200.4 | 421.4 | 306.1 | 175.0 | 77.7 | 55.9 | 52.2 | 50.4 | 63.6 | 63.7 | 123.3 |
| 2018 | 195.2 | 147.6 | 310.1 | 255.1 | 120.4 | 55.1 | 41.9 | 38.3 | 34.6 | 62.2 | 118.5 | 120.1 |
| 2019 | 166.1 | 274.0 | 348.8 | 215.3 | 108.2 | 60.1 | 47.4 | 42.7 | 45.3 | 56.7 | 85.2 | 213.8 |
| 2020 | 152.3 | 172.8 | 175.6 | 127.4 | 99.8 | 47.7 | 38.2 | 39.3 | 33.7 | 40.9 | 50.6 | 180.2 |



 Datos registrados
 Datos completados



Tabla 57

Estación hidrométrica – Llanganuco

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1965 | 3.1 | 4.1 | 5.7 | 3.2 | 2.6 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 2.7 | 3.2 | 2.8 | 3.3 |
| 1966 | 4.2 | 3.4 | 3.8 | 3.1 | 2.6 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 3.5 | 3.6 | 3.1 |
| 1967 | 3.2 | 4.5 | 4.5 | 2.7 | 2.1 | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | 2.6 | 3.3 |
| 1968 | 3.3 | 3.4 | 2.7 | 2.4 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.6 | 3.4 |
| 1969 | 3.8 | 3.6 | 4.1 | 3.9 | 3.1 | 2.5 | 2.2 | 2.1 | 2.2 | 2.8 | 3.4 | 3.9 |
| 1970 | 4.3 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.0 | 1.3 | 3.7 | 3.0 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 3.1 |
| 1971 | 3.5 | 3.5 | 5.2 | 3.8 | 2.5 | 2.2 | 1.8 | 1.4 | 1.6 | 2.1 | 2.5 | 3.2 |
| 1972 | 3.0 | 3.9 | 5.0 | 4.6 | 2.9 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 1.8 | 2.1 | 3.0 | 3.8 |
| 1973 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 4.7 | 2.9 | 2.4 | 2.1 | 2.1 | 1.9 | 2.3 | 3.2 | 3.1 |
| 1974 | 3.8 | 3.7 | 4.2 | 3.7 | 2.5 | 1.8 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 1.7 | 3.0 | 2.9 |
| 1975 | 3.2 | 3.6 | 5.2 | 3.6 | 2.3 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.1 | 1.5 | 2.8 | 2.3 |
| 1976 | 3.1 | 3.8 | 4.0 | 3.3 | 2.3 | 1.9 | 2.0 | 1.8 | 1.9 | 2.9 | 3.3 | 3.7 |
| 1977 | 4.6 | 4.5 | 4.9 | 4.0 | 2.5 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.6 | 3.0 | 3.5 |
| 1978 | 4.3 | 5.1 | 4.3 | 3.4 | 3.2 | 2.3 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.2 | 2.7 | 3.9 |
| 1979 | 4.8 | 4.3 | 5.2 | 3.9 | 3.0 | 2.6 | 2.1 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 3.5 | 4.6 |
| 1980 | 3.9 | 4.6 | 4.0 | 4.1 | 3.1 | 3.3 | 2.3 | 2.5 | 3.6 | 3.1 | 3.3 | 4.2 |
| 1981 | 4.2 | 5.1 | 4.7 | 3.5 | 2.9 | 3.0 | 2.4 | 2.1 | 2.0 | 2.8 | 3.5 | 3.7 |
| 1982 | 4.2 | 4.6 | 4.4 | 3.8 | 2.9 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.3 | 3.2 | 4.1 |
| 1983 | 6.0 | 5.8 | 6.2 | 4.7 | 3.9 | 3.0 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 3.7 | 5.0 | 3.9 |
| 1984 | 2.9 | 5.9 | 5.8 | 4.2 | 2.7 | 2.0 | 1.9 | 2.2 | 2.1 | 2.7 | 3.0 | 3.5 |
| 1985 | 3.7 | 3.1 | 3.4 | 3.4 | 2.4 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.8 | 2.2 | 3.2 | 3.1 |
| 1986 | 3.9 | 3.4 | 3.7 | 5.8 | 3.1 | 2.6 | 2.1 | 1.8 | 1.6 | 2.5 | 3.2 | 4.1 |
| 1987 | 5.0 | 5.5 | 4.7 | 4.3 | 3.6 | 3.0 | 2.5 | 2.3 | 2.2 | 2.6 | 3.2 | 4.5 |
| 1988 | 5.8 | 6.0 | 4.7 | 4.2 | 3.2 | 2.6 | 2.0 | 2.0 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.0 |
| 1989 | 3.1 | 4.0 | 4.5 | 3.6 | 2.2 | 1.8 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 2.2 | 2.9 | 3.5 |
| 1990 | 4.0 | 4.6 | 3.7 | 3.1 | 2.5 | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 2.1 | 2.8 | 3.3 |
| 1991 | 4.0 | 4.2 | 6.7 | 3.8 | 2.7 | 2.4 | 1.7 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 2.3 | 3.5 |
| 1992 | 3.7 | 4.0 | 4.2 | 3.6 | 2.6 | 2.2 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.8 | 3.8 |
| 1993 | 3.4 | 4.9 | 4.6 | 3.9 | 2.8 | 2.1 | 1.8 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 3.1 | 4.0 |
| 1994 | 3.8 | 4.9 | 5.1 | 4.1 | 2.7 | 1.9 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 2.5 | 3.3 |
| 1995 | 4.4 | 3.9 | 4.1 | 4.7 | 2.8 | 2.5 | 2.0 | 2.2 | 2.1 | 2.5 | 3.1 | 3.8 |
| 1996 | 4.1 | 5.0 | 4.5 | 3.8 | 2.4 | 1.9 | 2.1 | 2.5 | 2.2 | 2.6 | 2.3 | 2.8 |
| 1997 | 3.3 | 3.1 | 3.6 | 2.6 | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 2.6 | 2.4 | 3.6 | 5.0 |
| 1998 | 4.3 | 3.8 | 4.3 | 4.4 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 3.2 | 2.9 | 3.2 |
| 1999 | 3.5 | 6.7 | 4.2 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.7 |
| 2000 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | 3.6 | 2.9 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.6 | 2.8 | 2.5 | 3.1 |
| 2001 | 4.1 | 5.2 | 3.7 | 3.3 | 2.7 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 3.0 | 3.2 | 3.2 |
| 2002 | 3.5 | 3.2 | 3.5 | 3.5 | 2.6 | 2.6 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 3.3 | 3.3 |
| 2003 | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 3.2 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.9 | 2.6 | 4.0 |
| 2004 | 3.0 | 3.4 | 3.3 | 3.0 | 2.8 | 2.3 | 2.4 | 2.3 | 2.6 | 3.2 | 3.2 | 3.5 |
| 2005 | 3.9 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.8 | 2.6 | 3.2 |
| 2006 | 3.9 | 3.2 | 3.6 | 3.3 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 3.2 |
| 2007 | 3.3 | 3.4 | 3.8 | 3.2 | 2.8 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 3.2 | 3.0 | 3.1 |
| 2008 | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 3.7 | 2.9 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 3.2 | 3.1 | 3.0 |
| 2009 | 3.5 | 4.6 | 4.4 | 3.2 | 4.1 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 3.3 | 3.2 | 3.3 |
| 2010 | 3.8 | 5.5 | 4.8 | 4.4 | 2.6 | 2.3 | 2.4 | 2.3 | 2.8 | 2.7 | 3.2 | 3.2 |
| 2011 | 3.3 | 3.2 | 3.4 | 3.5 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.6 | 2.6 | 3.1 | 3.3 |
| 2012 | 3.3 | 4.1 | 5.1 | 3.3 | 2.8 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 3.0 | 3.1 | 3.3 |
| 2013 | 3.3 | 3.2 | 4.8 | 3.2 | 2.7 | 2.4 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 3.3 | 2.8 | 3.2 |
| 2014 | 3.3 | 5.3 | 3.8 | 3.2 | 2.9 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.7 | 2.7 | 2.8 | 3.3 |
| 2015 | 4.4 | 3.6 | 5.3 | 3.4 | 2.9 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.7 | 3.7 | 3.9 |
| 2016 | 3.2 | 3.4 | 3.1 | 3.2 | 2.5 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.8 | 2.6 | 2.9 |
| 2017 | 3.6 | 3.6 | 9.7 | 3.3 | 3.3 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 3.2 | 2.8 | 3.2 |
| 2018 | 3.3 | 5.9 | 7.2 | 5.3 | 3.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 2.8 | 2.9 | 3.3 |
| 2019 | 4.6 | 3.7 | 4.5 | 3.2 | 2.6 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 2.6 | 3.0 | 3.2 | 3.9 |
| 2020 | 3.4 | 5.0 | 4.9 | 3.6 | 2.6 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 2.5 | 3.1 | 3.2 | 5.7 |



Datos registrados



Datos completados

Tabla 58

Estación hidrométrica – Los Cedros

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1965 | 2.9 | 4.5 | 5.7 | 4.2 | 3.1 | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 3.2 | 3.5 | 4.6 |
| 1966 | 4.9 | 4.6 | 3.9 | 4.3 | 3.4 | 2.9 | 2.8 | 3.0 | 3.4 | 3.9 | 3.7 | 3.6 |
| 1967 | 5.7 | 9.5 | 7.9 | 3.8 | 3.1 | 2.7 | 2.3 | 2.2 | 2.4 | 3.6 | 3.8 | 3.6 |
| 1968 | 3.9 | 3.6 | 4.3 | 3.0 | 2.3 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 3.0 | 3.0 | 3.6 |
| 1969 | 3.8 | 4.9 | 6.2 | 5.6 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.7 | 2.9 | 3.5 | 3.8 | 4.7 |
| 1970 | 6.2 | 4.1 | 4.9 | 5.1 | 4.0 | 3.1 | 3.1 | 3.0 | 2.8 | 4.6 | 3.1 | 3.4 |
| 1971 | 3.0 | 2.6 | 6.1 | 6.1 | 3.9 | 3.1 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.1 | 3.3 | 5.0 |
| 1972 | 4.0 | 4.1 | 6.7 | 7.8 | 4.4 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 2.4 | 2.9 | 3.6 | 4.9 |
| 1973 | 5.6 | 6.0 | 7.1 | 5.6 | 3.9 | 3.5 | 2.9 | 2.4 | 2.4 | 3.6 | 4.2 | 4.3 |
| 1974 | 5.3 | 5.2 | 5.9 | 5.2 | 4.0 | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | 2.8 | 3.3 | 3.5 |
| 1975 | 3.5 | 4.7 | 7.6 | 5.5 | 3.5 | 2.5 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.6 | 2.8 | 2.5 |
| 1976 | 3.3 | 3.2 | 4.2 | 3.9 | 3.0 | 2.5 | 2.4 | 2.1 | 2.0 | 2.7 | 2.7 | 3.2 |
| 1977 | 5.8 | 6.3 | 3.5 | 3.3 | 2.8 | 2.5 | 2.9 | 3.1 | 2.8 | 3.4 | 4.6 | 4.3 |
| 1978 | 3.8 | 5.2 | 3.9 | 4.2 | 4.1 | 2.9 | 2.3 | 2.7 | 3.0 | 2.9 | 3.5 | 4.3 |
| 1979 | 4.7 | 4.7 | 5.6 | 3.9 | 3.5 | 3.1 | 2.8 | 2.8 | 3.0 | 3.6 | 4.2 | 4.4 |
| 1980 | 4.0 | 4.3 | 3.9 | 3.9 | 3.2 | 3.5 | 2.8 | 2.9 | 3.7 | 3.7 | 3.8 | 5.0 |
| 1981 | 4.4 | 5.7 | 5.6 | 4.1 | 3.1 | 2.6 | 2.5 | 2.3 | 2.3 | 3.3 | 4.4 | 5.0 |
| 1982 | 4.6 | 5.4 | 4.6 | 4.6 | 3.2 | 2.7 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 3.2 | 3.9 | 4.6 |
| 1983 | 6.8 | 6.5 | 6.5 | 3.0 | 2.2 | 1.7 | 1.6 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2.1 | 3.3 |
| 1984 | 6.0 | 8.9 | 5.3 | 4.8 | 3.9 | 2.8 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 3.2 | 2.9 | 3.5 |
| 1985 | 3.5 | 3.4 | 4.1 | 3.8 | 2.9 | 2.0 | 1.9 | 2.0 | 2.7 | 2.9 | 3.4 | 3.3 |
| 1986 | 4.3 | 3.9 | 3.8 | 5.4 | 3.3 | 2.9 | 2.2 | 2.1 | 2.5 | 3.1 | 3.5 | 4.6 |
| 1987 | 5.4 | 6.3 | 4.9 | 4.1 | 3.1 | 2.6 | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 2.8 | 3.3 | 3.8 |
| 1988 | 5.3 | 6.7 | 6.0 | 6.0 | 3.9 | 3.1 | 2.9 | 2.8 | 2.9 | 3.6 | 4.1 | 3.6 |
| 1989 | 5.4 | 7.1 | 7.0 | 6.8 | 3.6 | 2.9 | 2.1 | 2.3 | 2.2 | 3.0 | 3.0 | 3.4 |
| 1990 | 4.0 | 4.6 | 4.3 | 3.3 | 3.0 | 2.5 | 2.4 | 2.7 | 2.4 | 3.5 | 4.4 | 0.9 |
| 1991 | 4.0 | 4.6 | 9.4 | 5.7 | 3.8 | 2.8 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.8 | 4.2 |
| 1992 | 3.6 | 3.7 | 4.6 | 4.1 | 3.3 | 2.7 | 2.7 | 3.2 | 2.1 | 2.4 | 2.2 | 3.1 |
| 1993 | 3.0 | 4.9 | 8.8 | 8.1 | 4.2 | 2.9 | 2.9 | 5.1 | 3.7 | 3.9 | 4.9 | 7.6 |
| 1994 | 6.0 | 7.2 | 6.7 | 5.8 | 3.9 | 2.4 | 3.9 | 3.0 | 2.6 | 2.4 | 2.9 | 3.8 |
| 1995 | 4.0 | 3.7 | 4.6 | 5.8 | 4.0 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.2 | 3.7 | 4.6 |
| 1996 | 4.4 | 5.9 | 7.3 | 6.8 | 4.1 | 3.1 | 3.1 | 4.2 | 4.5 | 3.5 | 3.4 | 2.9 |
| 1997 | 3.2 | 4.3 | 3.7 | 2.9 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 3.2 | 3.3 | 3.0 | 3.8 | 4.7 |
| 1998 | 4.8 | 5.5 | 4.9 | 3.9 | 2.6 | 2.0 | 2.4 | 2.1 | 1.8 | 4.1 | 5.1 | 2.2 |
| 1999 | 4.5 | 7.4 | 6.2 | 4.9 | 3.7 | 2.8 | 2.6 | 4.3 | 3.5 | 3.0 | 2.8 | 4.6 |
| 2000 | 2.7 | 4.2 | 4.9 | 3.9 | 3.5 | 2.8 | 2.8 | 3.0 | 2.5 | 2.5 | 2.7 | 2.8 |
| 2001 | 4.5 | 4.6 | 5.1 | 3.4 | 2.4 | 2.1 | 2.0 | 3.5 | 2.2 | 2.5 | 3.0 | 3.4 |
| 2002 | 3.2 | 3.3 | 4.0 | 3.5 | 2.6 | 2.4 | 2.0 | 3.1 | 1.8 | 2.2 | 2.2 | 2.1 |
| 2003 | 2.1 | 2.0 | 2.2 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 1.7 | 3.0 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 2.7 |
| 2004 | 2.3 | 2.7 | 2.7 | 2.5 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 2.9 | 1.6 | 2.1 | 2.4 | 2.2 |
| 2005 | 2.4 | 2.6 | 2.9 | 2.8 | 3.0 | 3.0 | 2.7 | 3.0 | 3.0 | 3.1 | 3.0 | 2.9 |
| 2006 | 3.2 | 3.5 | 3.8 | 4.4 | 3.5 | 3.0 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 3.3 | 3.6 |
| 2007 | 3.6 | 3.5 | 3.7 | 3.6 | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | 2.9 | 2.6 | 2.6 | 2.6 |
| 2008 | 3.1 | 3.0 | 3.2 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 3.5 | 3.3 |
| 2009 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.1 | 4.5 | 3.8 | 3.6 | 3.6 | 3.4 | 2.5 | 2.7 | 4.1 |
| 2010 | 4.3 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.2 | 4.1 | 4.1 | 2.6 | 3.3 | 4.7 | 3.8 | 3.3 |
| 2011 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 3.7 | 3.1 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 4.2 |
| 2012 | 4.4 | 4.8 | 5.9 | 5.1 | 3.9 | 3.3 | 3.1 | 3.1 | 3.5 | 2.9 | 3.8 | 4.4 |
| 2013 | 4.9 | 5.4 | 5.8 | 5.1 | 3.9 | 3.3 | 3.1 | 2.6 | 3.3 | 3.9 | 4.0 | 4.4 |
| 2014 | 5.2 | 5.5 | 5.8 | 4.5 | 3.6 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 4.4 |
| 2015 | 5.2 | 4.7 | 5.7 | 4.4 | 3.3 | 3.1 | 3.0 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.6 | 4.5 |
| 2016 | 4.5 | 4.8 | 5.2 | 4.0 | 3.0 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.3 | 3.7 | 3.4 | 4.1 |
| 2017 | 4.9 | 5.2 | 5.9 | 4.9 | 5.2 | 3.2 | 3.1 | 3.1 | 3.3 | 4.6 | 3.7 | 4.1 |
| 2018 | 4.3 | 5.2 | 6.0 | 4.9 | 3.8 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.3 | 3.8 | 3.4 | 4.6 |
| 2019 | 4.5 | 5.8 | 5.9 | 4.1 | 3.3 | 3.1 | 3.2 | 3.1 | 3.4 | 4.6 | 4.3 | 5.1 |
| 2020 | 4.1 | 4.9 | 5.6 | 5.2 | 3.4 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.4 | 4.0 | 4.7 | 4.8 |



 Datos registrados
 Datos completados

Tabla 59

Estación hidrométrica – Olleros

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 1965 | 6.1 | 7.2 | 2.1 | 5.1 | 3.3 | 2.0 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 6.5 |
| 1966 | 6.6 | 2.6 | 5.6 | 4.5 | 3.1 | 2.0 | 2.1 | 2.0 | 2.8 | 8.9 | 4.8 | 5.1 |
| 1967 | 6.2 | 5.4 | 4.9 | 4.5 | 2.9 | 2.1 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 3.8 | 3.6 | 6.9 |
| 1968 | 4.9 | 5.6 | 7.0 | 3.9 | 2.7 | 2.1 | 2.1 | 2.4 | 2.6 | 3.9 | 4.1 | 4.2 |
| 1969 | 5.3 | 5.7 | 8.1 | 6.7 | 2.8 | 2.2 | 2.1 | 2.4 | 2.3 | 4.5 | 6.9 | 6.8 |
| 1970 | 12.5 | 10.0 | 8.2 | 5.0 | 2.8 | 2.6 | 3.3 | 6.0 | 9.0 | 11.3 | 7.8 | 8.5 |
| 1971 | 9.5 | 7.6 | 9.7 | 9.6 | 3.6 | 2.1 | 1.5 | 1.5 | 2.2 | 4.9 | 4.9 | 5.3 |
| 1972 | 4.9 | 7.1 | 11.8 | 11.2 | 4.9 | 2.8 | 1.8 | 1.6 | 2.0 | 2.9 | 4.1 | 4.9 |
| 1973 | 7.1 | 9.2 | 12.6 | 5.9 | 2.8 | 2.0 | 1.5 | 1.7 | 2.4 | 5.2 | 6.1 | 6.7 |
| 1974 | 8.4 | 13.5 | 13.3 | 8.6 | 3.0 | 2.2 | 1.5 | 1.5 | 1.7 | 2.7 | 3.8 | 4.8 |
| 1975 | 8.2 | 8.3 | 11.7 | 7.3 | 3.7 | 2.4 | 1.6 | 1.8 | 2.4 | 3.3 | 4.3 | 4.7 |
| 1976 | 10.6 | 12.8 | 9.6 | 6.3 | 3.6 | 2.7 | 1.6 | 1.5 | 2.2 | 3.8 | 3.6 | 4.9 |
| 1977 | 5.9 | 6.6 | 8.6 | 5.8 | 4.5 | 2.4 | 2.1 | 2.5 | 2.2 | 2.6 | 7.0 | 5.5 |
| 1978 | 5.4 | 10.8 | 6.9 | 3.5 | 2.7 | 2.6 | 1.5 | 1.4 | 2.8 | 2.9 | 4.1 | 5.4 |
| 1979 | 5.8 | 12.3 | 13.5 | 8.4 | 4.0 | 2.2 | 1.8 | 2.3 | 2.5 | 4.1 | 4.6 | 6.3 |
| 1980 | 7.6 | 7.4 | 7.4 | 3.7 | 2.1 | 1.8 | 1.6 | 2.3 | 3.9 | 5.3 | 7.0 | 8.1 |
| 1981 | 7.9 | 4.9 | 6.2 | 3.5 | 1.5 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 2.5 | 4.1 | 7.7 | 6.1 |
| 1982 | 7.1 | 10.7 | 3.7 | 3.3 | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 3.4 | 7.7 | 10.9 | 11.2 |
| 1983 | 13.5 | 9.4 | 12.0 | 8.4 | 3.5 | 2.5 | 1.8 | 1.9 | 2.7 | 3.7 | 4.9 | 6.7 |
| 1984 | 5.1 | 14.3 | 15.8 | 8.1 | 4.0 | 2.3 | 1.9 | 1.6 | 1.9 | 5.2 | 3.8 | 7.3 |
| 1985 | 4.8 | 5.0 | 7.5 | 7.3 | 3.7 | 1.9 | 1.4 | 1.4 | 3.7 | 3.8 | 4.6 | 9.0 |
| 1986 | 6.0 | 5.7 | 3.9 | 3.5 | 2.4 | 1.7 | 1.6 | 2.1 | 3.4 | 4.6 | 5.2 | 4.2 |
| 1987 | 5.2 | 4.5 | 4.8 | 3.4 | 2.3 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 2.9 | 4.1 | 5.8 | 4.5 |
| 1988 | 8.8 | 7.8 | 5.3 | 5.9 | 3.1 | 1.7 | 1.5 | 1.7 | 2.5 | 3.9 | 3.9 | 4.3 |
| 1989 | 6.3 | 11.0 | 10.0 | 9.3 | 4.4 | 3.2 | 2.6 | 2.8 | 1.6 | 3.4 | 3.7 | 5.0 |
| 1990 | 5.2 | 4.5 | 4.5 | 3.1 | 1.8 | 1.5 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 3.0 | 4.6 | 5.0 |
| 1991 | 4.2 | 3.7 | 8.2 | 3.7 | 3.1 | 1.5 | 1.3 | 1.8 | 2.5 | 3.2 | 3.3 | 5.2 |
| 1992 | 5.4 | 5.1 | 6.5 | 5.7 | 4.2 | 2.5 | 1.5 | 2.1 | 3.2 | 4.1 | 3.9 | 4.4 |
| 1993 | 9.3 | 9.8 | 9.6 | 8.1 | 5.9 | 3.5 | 3.0 | 3.2 | 2.5 | 3.8 | 6.5 | 6.1 |
| 1994 | 10.0 | 10.3 | 7.2 | 6.0 | 2.9 | 1.9 | 1.4 | 1.4 | 1.6 | 2.5 | 4.0 | 4.9 |
| 1995 | 5.6 | 6.0 | 8.7 | 9.8 | 3.1 | 2.4 | 1.9 | 2.3 | 2.5 | 2.8 | 5.0 | 5.9 |
| 1996 | 7.2 | 7.3 | 10.3 | 6.6 | 2.6 | 1.9 | 1.5 | 1.4 | 2.7 | 3.9 | 5.2 | 5.5 |
| 1997 | 6.4 | 8.3 | 7.1 | 3.8 | 2.9 | 2.3 | 2.0 | 2.1 | 2.5 | 4.0 | 6.2 | 8.0 |
| 1998 | 7.9 | 14.6 | 10.7 | 8.2 | 3.9 | 2.0 | 1.4 | 1.6 | 2.2 | 3.6 | 4.2 | 6.4 |
| 1999 | 8.1 | 14.9 | 9.8 | 5.0 | 4.5 | 2.1 | 1.8 | 1.8 | 3.4 | 3.5 | 6.5 | 6.1 |
| 2000 | 7.0 | 11.2 | 11.7 | 6.1 | 3.6 | 1.8 | 1.7 | 2.3 | 3.1 | 3.6 | 3.0 | 4.3 |
| 2001 | 5.7 | 11.6 | 13.2 | 7.2 | 3.5 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 4.2 | 3.7 | 7.4 | 4.9 |
| 2002 | 8.1 | 8.4 | 5.8 | 7.8 | 2.9 | 2.6 | 1.7 | 1.6 | 2.7 | 5.7 | 9.1 | 6.8 |
| 2003 | 6.0 | 7.9 | 8.4 | 6.2 | 2.6 | 2.0 | 1.9 | 1.6 | 2.0 | 3.6 | 3.1 | 4.4 |
| 2004 | 5.1 | 10.2 | 6.1 | 4.6 | 3.3 | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 3.6 | 6.1 | 5.1 | 5.6 |
| 2005 | 5.2 | 5.8 | 9.2 | 4.5 | 2.3 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 2.1 | 3.1 | 2.9 | 5.4 |
| 2006 | 6.2 | 7.8 | 10.9 | 5.1 | 2.2 | 2.4 | 1.8 | 2.0 | 3.6 | 3.8 | 6.1 | 4.3 |
| 2007 | 3.3 | 4.3 | 8.8 | 5.1 | 3.3 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 5.2 | 4.9 | 5.6 |
| 2008 | 9.8 | 9.9 | 8.9 | 5.9 | 3.7 | 1.9 | 1.9 | 2.2 | 2.2 | 5.4 | 3.4 | 3.7 |
| 2009 | 4.0 | 8.6 | 13.7 | 8.0 | 3.1 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.3 | 5.7 | 4.5 | 6.7 |
| 2010 | 7.1 | 9.7 | 9.9 | 5.9 | 2.9 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 2.2 | 3.1 | 2.9 | 10.9 |
| 2011 | 4.6 | 4.3 | 5.5 | 6.8 | 2.7 | 1.6 | 1.9 | 1.7 | 2.5 | 2.4 | 5.9 | 0.4 |
| 2012 | 5.3 | 12.8 | 8.8 | 5.0 | 2.9 | 1.5 | 1.7 | 1.7 | 2.4 | 4.6 | 7.7 | 9.7 |
| 2013 | 6.3 | 2.4 | 5.2 | 5.4 | 2.6 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.4 | 4.5 | 3.9 | 6.3 |
| 2014 | 8.5 | 8.7 | 7.3 | 6.3 | 3.1 | 1.7 | 1.8 | 1.7 | 3.0 | 3.2 | 3.9 | 8.3 |
| 2015 | 9.7 | 5.1 | 8.4 | 6.8 | 2.5 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2.5 | 3.7 | 5.3 | 5.6 |
| 2016 | 7.6 | 7.4 | 7.9 | 4.6 | 2.7 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 3.2 | 4.8 | 2.5 | 5.3 |
| 2017 | 9.8 | 9.5 | 13.1 | 6.4 | 3.9 | 2.0 | 1.7 | 2.0 | 2.9 | 6.9 | 3.6 | 7.4 |
| 2018 | 2.0 | 10.3 | 12.4 | 8.8 | 4.9 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 2.1 | 5.7 | 5.2 | 6.4 |
| 2019 | 9.0 | 5.5 | 8.7 | 5.6 | 2.9 | 1.8 | 1.9 | 1.7 | 3.1 | 5.6 | 5.5 | 3.7 |
| 2020 | 7.6 | 11.1 | 5.7 | 6.8 | 3.0 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 2.3 | 3.8 | 8.3 | 4.9 |



Datos registrados



Datos completados

Tabla 60

Estación hidrométrica – Parón

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1965 | 1.9 | 3.4 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 5.2 | 1.4 | 1.3 |
| 1966 | 4.8 | 4.1 | 1.7 | 2.5 | 1.6 | 2.0 | 1.7 | 1.8 | 1.3 | 0.3 | 1.5 | 2.2 |
| 1967 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 1.7 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.3 | 1.7 |
| 1968 | 1.8 | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.7 |
| 1969 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 2.4 | 2.2 | 1.7 | 1.4 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.7 |
| 1970 | 2.1 | 1.9 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 1.4 | 1.2 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.8 |
| 1971 | 2.1 | 2.4 | 2.8 | 2.6 | 1.8 | 1.4 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.6 |
| 1972 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 2.5 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.8 |
| 1973 | 2.6 | 3.0 | 3.0 | 2.4 | 2.1 | 1.7 | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 1.5 | 1.8 |
| 1974 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.0 | 1.6 | 1.4 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 1.3 | 1.6 |
| 1975 | 1.7 | 1.8 | 2.1 | 2.1 | 1.8 | 1.4 | 1.1 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 1.5 |
| 1976 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 1.8 | 1.5 | 1.1 | 0.9 | 0.9 | 1.3 | 1.8 | 2.1 |
| 1977 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.1 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 2.0 |
| 1978 | 2.2 | 2.6 | 2.4 | 2.2 | 2.0 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.8 | 2.0 |
| 1979 | 3.5 | 3.7 | 3.2 | 2.5 | 2.1 | 1.9 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 2.5 |
| 1980 | 3.1 | 2.9 | 3.0 | 2.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 1.7 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.3 |
| 1981 | 2.9 | 3.4 | 3.5 | 2.6 | 2.4 | 2.2 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.1 |
| 1982 | 2.4 | 2.6 | 2.7 | 2.6 | 2.4 | 1.9 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.6 | 1.8 |
| 1983 | 3.2 | 4.2 | 3.5 | 3.2 | 2.4 | 1.9 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.4 |
| 1984 | 2.2 | 3.2 | 3.5 | 4.5 | 2.9 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1.2 |
| 1985 | 1.7 | 5.0 | 4.4 | 3.9 | 3.7 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 2.9 | 2.6 | 2.4 | 2.4 |
| 1986 | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 1.9 | 2.1 |
| 1987 | 2.8 | 3.0 | 3.1 | 3.0 | 2.9 | 3.0 | 2.4 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 2.0 | 2.3 |
| 1988 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 2.8 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.5 | 2.2 | 2.0 | 1.7 |
| 1989 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 2.7 | 2.4 | 2.0 | 1.9 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.5 | 1.8 |
| 1990 | 3.5 | 5.6 | 3.2 | 2.3 | 1.7 | 1.8 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.9 | 1.9 |
| 1991 | 1.8 | 3.9 | 6.6 | 2.9 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.6 | 4.6 |
| 1992 | 4.3 | 7.7 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 1.3 | 1.2 | 5.7 | 4.7 | 2.1 | 3.8 | 1.8 |
| 1993 | 1.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 1.2 | 5.5 | 7.6 | 3.1 | 1.1 | 0.9 | 0.9 |
| 1994 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 1.9 | 1.6 | 4.3 | 4.3 | 3.7 | 2.0 | 1.2 | 2.2 |
| 1995 | 3.0 | 4.3 | 2.6 | 2.2 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.5 |
| 1996 | 1.8 | 1.9 | 3.6 | 2.9 | 1.8 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.4 | 2.4 | 1.8 |
| 1997 | 1.6 | 2.6 | 2.6 | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.6 | 2.1 | 1.9 | 2.7 |
| 1998 | 2.3 | 2.6 | 1.9 | 1.4 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 1.6 | 2.5 | 1.9 | 1.7 |
| 1999 | 2.4 | 1.8 | 2.4 | 2.1 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.0 | 1.6 | 1.8 | 2.0 |
| 2000 | 1.9 | 2.4 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 2.2 | 1.4 | 1.2 |
| 2001 | 1.3 | 1.6 | 1.3 | 0.6 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 2.0 | 0.3 | 1.9 | 0.8 | 1.6 |
| 2002 | 1.9 | 2.1 | 1.9 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 1.9 | 1.8 | 1.9 | 1.5 | 1.3 | 1.7 |
| 2003 | 1.5 | 2.2 | 1.9 | 1.6 | 1.6 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.5 | 1.9 | 1.6 | 1.7 |
| 2004 | 1.5 | 2.8 | 1.8 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.7 | 1.6 | 1.7 | 0.9 | 1.6 |
| 2005 | 2.3 | 3.1 | 1.7 | 1.9 | 1.8 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.3 | 1.4 | 1.9 | 2.4 |
| 2006 | 2.8 | 4.6 | 2.0 | 1.4 | 1.9 | 2.1 | 1.9 | 1.8 | 2.2 | 1.7 | 1.2 | 1.8 |
| 2007 | 2.5 | 1.6 | 2.0 | 0.6 | 1.6 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.6 | 1.8 | 1.4 | 1.8 |
| 2008 | 3.1 | 4.8 | 4.7 | 3.6 | 2.8 | 1.7 | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 2.2 |
| 2009 | 6.7 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.3 | 6.2 | 4.3 | 2.0 |
| 2010 | 1.6 | 1.7 | 0.9 | 1.7 | 1.3 | 1.8 | 1.9 | 1.7 | 0.9 | 1.4 | 1.1 | 1.5 |
| 2011 | 1.8 | 3.8 | 0.8 | 0.8 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 2.2 | 1.9 | 1.7 |
| 2012 | 2.4 | 0.1 | 4.7 | 1.9 | 1.5 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 2.4 | 2.3 |
| 2013 | 1.6 | 2.1 | 0.5 | 2.4 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 2.0 | 1.7 | 1.5 | 1.6 | 1.8 |
| 2014 | 2.4 | 3.5 | 3.6 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.8 | 1.4 | 1.4 | 1.7 | 0.5 |
| 2015 | 2.7 | 2.1 | 2.5 | 1.7 | 5.0 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 2.2 | 3.5 | 1.9 |
| 2016 | 2.8 | 5.1 | 2.3 | 1.4 | 1.3 | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.4 | 1.1 |
| 2017 | 3.9 | 2.0 | 7.0 | 0.4 | 1.3 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.9 |
| 2018 | 2.1 | 0.9 | 1.8 | 0.5 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 2.4 | 1.5 | 1.6 |
| 2019 | 1.9 | 3.5 | 2.2 | 1.7 | 1.6 | 1.8 | 2.2 | 1.8 | 1.7 | 1.9 | 1.6 | 4.7 |
| 2020 | 2.1 | 1.6 | 4.1 | 1.7 | 1.5 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 2.0 | 1.6 | 1.2 |



Datos registrados



Datos completados

Tabla 61

Estación hidrométrica – Querococha

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1965 | 1.8 | 2.4 | 3.8 | 1.4 | 1.0 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 0.9 | 2.8 |
| 1966 | 3.7 | 2.8 | 2.0 | 1.1 | 1.0 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 3.7 | 1.9 | 1.7 |
| 1967 | 2.5 | 6.2 | 3.9 | 2.0 | 1.2 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.7 | 1.6 | 1.7 |
| 1968 | 1.9 | 2.3 | 3.2 | 1.4 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 1.4 | 1.6 | 1.2 |
| 1969 | 1.7 | 2.0 | 2.1 | 2.4 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 1.0 | 1.7 | 3.4 |
| 1970 | 4.3 | 3.4 | 3.0 | 2.6 | 2.3 | 1.3 | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 1.4 | 2.2 | 3.1 |
| 1971 | 2.7 | 4.0 | 4.8 | 2.5 | 1.1 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.2 | 0.9 | 1.8 |
| 1972 | 2.5 | 2.6 | 5.7 | 3.2 | 1.4 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.9 | 1.6 |
| 1973 | 2.4 | 3.5 | 3.6 | 3.6 | 1.2 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.9 | 2.6 | 3.4 |
| 1974 | 4.3 | 5.4 | 4.9 | 3.4 | 1.0 | 0.8 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 1.1 |
| 1975 | 2.4 | 3.0 | 5.1 | 2.5 | 2.2 | 1.0 | 0.6 | 0.6 | 0.8 | 1.3 | 1.4 | 1.9 |
| 1976 | 2.9 | 5.3 | 3.5 | 2.2 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.3 |
| 1977 | 1.9 | 2.7 | 2.9 | 2.0 | 1.3 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 2.6 | 2.3 |
| 1978 | 1.8 | 4.1 | 3.6 | 1.9 | 1.4 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.1 | 1.5 | 2.2 |
| 1979 | 2.0 | 3.8 | 5.7 | 3.8 | 1.5 | 0.8 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.6 |
| 1980 | 1.9 | 2.2 | 1.9 | 1.8 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.4 | 1.9 | 2.8 |
| 1981 | 2.5 | 5.7 | 4.1 | 2.3 | 1.1 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.4 | 3.5 | 3.7 |
| 1982 | 3.5 | 5.1 | 3.3 | 2.6 | 1.2 | 0.7 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.9 | 3.1 | 4.1 |
| 1983 | 4.1 | 2.5 | 4.0 | 3.5 | 2.1 | 1.2 | 0.8 | 0.7 | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 3.4 |
| 1984 | 2.4 | 5.1 | 5.6 | 3.3 | 2.0 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 1.6 | 1.4 | 2.4 |
| 1985 | 2.4 | 2.7 | 3.5 | 2.9 | 1.4 | 0.7 | 0.4 | 0.4 | 1.0 | 0.9 | 1.2 | 2.3 |
| 1986 | 2.4 | 2.6 | 3.3 | 2.6 | 1.4 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.2 | 2.4 |
| 1987 | 3.3 | 3.1 | 2.9 | 1.5 | 1.1 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 1.1 | 1.3 | 2.6 |
| 1988 | 3.9 | 3.7 | 2.3 | 2.2 | 1.2 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.4 |
| 1989 | 2.4 | 3.8 | 4.0 | 3.1 | 1.0 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.9 | 2.0 | 0.8 |
| 1990 | 1.8 | 1.4 | 1.5 | 1.1 | 0.7 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 1.4 | 1.8 | 1.5 |
| 1991 | 1.8 | 2.0 | 3.0 | 1.8 | 1.1 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 1992 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.8 | 0.9 | 1.5 |
| 1993 | 2.0 | 3.9 | 4.4 | 3.3 | 1.4 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 1.0 | 1.1 | 3.1 | 4.5 |
| 1994 | 4.9 | 7.3 | 4.9 | 3.9 | 0.9 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.7 | 1.1 | 1.4 |
| 1995 | 2.5 | 1.9 | 5.3 | 2.7 | 1.0 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.7 | 0.8 | 1.6 | 1.5 |
| 1996 | 3.3 | 4.7 | 4.6 | 3.5 | 1.5 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.1 | 0.9 | 1.2 |
| 1997 | 1.9 | 3.0 | 1.0 | 0.8 | 1.3 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 1.2 | 2.2 | 3.6 |
| 1998 | 3.8 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 1.1 | 0.7 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 1.7 | 0.9 | 2.4 |
| 1999 | 3.6 | 8.2 | 4.0 | 3.0 | 1.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 2.2 | 2.0 |
| 2000 | 2.9 | 2.9 | 3.1 | 2.9 | 1.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.6 | 2.7 |
| 2001 | 3.6 | 4.1 | 5.9 | 2.6 | 0.9 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 1.7 | 3.4 | 1.3 |
| 2002 | 2.6 | 3.0 | 3.1 | 2.2 | 0.6 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 1.1 | 2.5 | 3.0 |
| 2003 | 3.2 | 3.3 | 3.6 | 2.3 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 0.8 | 2.8 |
| 2004 | 2.3 | 3.7 | 2.7 | 1.4 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 2.4 | 1.6 | 2.5 |
| 2005 | 3.1 | 2.9 | 4.2 | 1.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 1.0 |
| 2006 | 3.1 | 3.1 | 4.5 | 2.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 2.0 | 1.5 |
| 2007 | 2.4 | 1.1 | 4.6 | 2.1 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 1.5 | 1.5 |
| 2008 | 3.8 | 4.6 | 4.4 | 1.9 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.6 | 1.6 | 1.6 |
| 2009 | 4.5 | 4.2 | 4.3 | 3.1 | 1.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 3.4 | 1.0 | 2.4 |
| 2010 | 3.5 | 2.8 | 3.5 | 1.6 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 1.4 | 3.5 |
| 2011 | 2.4 | 2.7 | 2.0 | 1.8 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 2.2 | 1.3 |
| 2012 | 3.8 | 4.3 | 3.8 | 2.9 | 0.7 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 3.5 | 3.1 |
| 2013 | 3.0 | 3.3 | 4.5 | 1.4 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.4 | 1.2 | 1.9 |
| 2014 | 3.1 | 5.8 | 4.7 | 2.1 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 3.8 |
| 2015 | 3.8 | 2.1 | 3.5 | 2.1 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 2.3 | 1.8 |
| 2016 | 3.0 | 3.9 | 3.2 | 1.0 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.5 | 0.8 |
| 2017 | 3.6 | 4.3 | 4.5 | 3.4 | 2.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 2.0 | 1.2 | 1.5 |
| 2018 | 2.9 | 3.6 | 4.8 | 3.2 | 1.2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.2 | 1.1 | 2.9 |
| 2019 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 1.7 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 2.5 | 1.8 | 3.0 |
| 2020 | 2.6 | 3.8 | 3.4 | 2.1 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.9 | 2.4 | 2.9 |



 Datos registrados
 Datos completados

Tabla 62

Estación hidrométrica – Quillcay

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 1965 | 7.1 | 9.4 | 13.3 | 8.8 | 5.0 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 4.8 | 4.9 | 9.9 |
| 1966 | 9.3 | 8.8 | 10.5 | 6.5 | 4.3 | 4.0 | 3.8 | 3.9 | 4.5 | 11.6 | 9.1 | 8.2 |
| 1967 | 10.8 | 20.6 | 17.2 | 7.0 | 4.9 | 3.6 | 2.8 | 2.7 | 3.0 | 5.1 | 7.3 | 7.4 |
| 1968 | 9.9 | 8.1 | 9.6 | 5.6 | 3.7 | 3.0 | 2.7 | 2.5 | 3.5 | 5.1 | 5.8 | 7.8 |
| 1969 | 8.6 | 8.0 | 10.6 | 14.0 | 8.6 | 6.3 | 4.7 | 5.7 | 5.8 | 8.2 | 10.9 | 11.4 |
| 1970 | 16.0 | 12.7 | 11.8 | 8.5 | 6.6 | 4.9 | 3.7 | 3.3 | 3.6 | 5.5 | 7.9 | 8.5 |
| 1971 | 16.4 | 17.5 | 20.8 | 12.4 | 5.4 | 4.5 | 2.8 | 2.5 | 3.2 | 5.0 | 5.6 | 10.1 |
| 1972 | 11.4 | 15.7 | 13.7 | 7.8 | 5.4 | 4.4 | 3.7 | 3.7 | 3.8 | 4.3 | 6.4 | 6.2 |
| 1973 | 11.0 | 11.1 | 10.5 | 11.8 | 5.9 | 4.0 | 3.0 | 2.9 | 3.0 | 6.8 | 10.9 | 10.7 |
| 1974 | 13.8 | 15.4 | 14.6 | 9.4 | 4.8 | 3.2 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 4.3 | 7.1 | 6.7 |
| 1975 | 11.0 | 10.4 | 15.6 | 10.1 | 7.1 | 3.7 | 3.2 | 3.1 | 3.4 | 4.2 | 6.9 | 6.4 |
| 1976 | 9.5 | 10.3 | 11.3 | 9.3 | 6.0 | 4.0 | 3.5 | 3.1 | 3.6 | 6.9 | 7.6 | 8.9 |
| 1977 | 11.4 | 9.8 | 10.9 | 8.7 | 5.1 | 3.0 | 3.2 | 4.1 | 4.0 | 6.0 | 8.1 | 8.7 |
| 1978 | 8.1 | 9.4 | 8.8 | 7.7 | 5.7 | 4.2 | 3.8 | 3.2 | 4.8 | 5.7 | 7.0 | 9.7 |
| 1979 | 10.5 | 12.3 | 16.9 | 8.4 | 5.6 | 4.0 | 3.2 | 3.8 | 4.2 | 5.3 | 6.5 | 8.7 |
| 1980 | 8.6 | 9.0 | 7.8 | 7.1 | 5.0 | 4.4 | 3.1 | 3.9 | 5.9 | 6.3 | 10.9 | 11.9 |
| 1981 | 9.2 | 16.9 | 13.2 | 6.7 | 4.7 | 3.8 | 4.0 | 3.5 | 3.7 | 5.9 | 10.6 | 11.5 |
| 1982 | 12.3 | 13.6 | 7.7 | 7.2 | 6.1 | 5.1 | 2.8 | 2.9 | 3.9 | 5.7 | 12.1 | 13.0 |
| 1983 | 15.0 | 12.8 | 11.9 | 9.6 | 5.7 | 3.9 | 4.1 | 3.4 | 4.4 | 7.2 | 9.5 | 9.0 |
| 1984 | 7.4 | 15.1 | 14.0 | 8.6 | 5.8 | 3.7 | 2.7 | 3.0 | 3.3 | 5.7 | 5.6 | 8.1 |
| 1985 | 7.3 | 6.2 | 7.0 | 7.1 | 4.5 | 2.7 | 1.7 | 2.1 | 5.3 | 5.4 | 7.3 | 6.8 |
| 1986 | 9.0 | 8.9 | 8.4 | 6.7 | 4.6 | 2.6 | 2.4 | 3.4 | 3.0 | 4.4 | 5.5 | 9.5 |
| 1987 | 16.2 | 13.3 | 11.1 | 9.0 | 7.8 | 3.6 | 2.8 | 3.7 | 4.1 | 7.3 | 9.2 | 13.3 |
| 1988 | 10.8 | 12.2 | 9.1 | 9.9 | 5.2 | 3.4 | 2.6 | 3.7 | 3.3 | 5.7 | 7.1 | 6.9 |
| 1989 | 9.5 | 12.7 | 15.0 | 13.9 | 7.1 | 3.0 | 1.8 | 3.2 | 4.0 | 6.2 | 8.0 | 13.0 |
| 1990 | 10.8 | 9.6 | 7.9 | 7.2 | 4.7 | 3.2 | 2.4 | 4.3 | 3.6 | 5.1 | 8.3 | 9.1 |
| 1991 | 9.2 | 9.5 | 12.7 | 8.0 | 6.4 | 4.6 | 3.5 | 4.3 | 4.4 | 4.9 | 6.0 | 9.3 |
| 1992 | 10.0 | 9.7 | 9.9 | 8.9 | 6.5 | 5.6 | 4.3 | 5.0 | 6.9 | 7.6 | 9.6 | 11.7 |
| 1993 | 11.4 | 14.2 | 13.7 | 13.8 | 5.4 | 2.2 | 1.4 | 1.4 | 2.1 | 3.8 | 9.2 | 14.9 |
| 1994 | 11.4 | 14.9 | 12.0 | 9.8 | 4.6 | 2.9 | 1.8 | 2.4 | 3.4 | 4.5 | 7.0 | 7.3 |
| 1995 | 7.8 | 9.0 | 18.2 | 14.4 | 5.9 | 3.7 | 2.2 | 3.5 | 3.9 | 4.5 | 6.1 | 16.7 |
| 1996 | 8.6 | 11.6 | 11.5 | 10.4 | 4.3 | 2.5 | 2.4 | 3.2 | 3.6 | 4.7 | 5.1 | 3.8 |
| 1997 | 5.1 | 7.2 | 7.0 | 5.1 | 4.2 | 3.3 | 3.8 | 4.1 | 4.4 | 4.6 | 5.8 | 5.3 |
| 1998 | 13.2 | 15.7 | 8.7 | 3.9 | 3.1 | 3.8 | 3.1 | 3.4 | 1.6 | 2.5 | 3.1 | 8.9 |
| 1999 | 10.4 | 17.1 | 12.5 | 8.5 | 5.1 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.0 | 5.2 | 6.6 | 7.4 |
| 2000 | 10.2 | 12.2 | 13.8 | 10.0 | 6.6 | 3.8 | 3.8 | 4.2 | 4.5 | 5.9 | 4.4 | 7.1 |
| 2001 | 13.1 | 12.1 | 14.8 | 10.6 | 6.1 | 3.8 | 3.7 | 4.0 | 4.1 | 7.9 | 11.0 | 7.7 |
| 2002 | 10.4 | 11.4 | 12.0 | 9.6 | 4.5 | 5.4 | 3.9 | 3.9 | 4.4 | 8.4 | 10.9 | 9.2 |
| 2003 | 11.2 | 11.2 | 11.4 | 8.4 | 4.4 | 3.9 | 3.7 | 4.0 | 4.0 | 6.2 | 5.1 | 9.8 |
| 2004 | 6.8 | 11.0 | 8.8 | 7.1 | 5.5 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 5.2 | 8.4 | 7.4 | 8.6 |
| 2005 | 10.0 | 9.8 | 12.7 | 6.5 | 3.8 | 4.0 | 3.8 | 4.2 | 4.1 | 4.7 | 4.2 | 6.6 |
| 2006 | 9.8 | 11.1 | 14.8 | 9.4 | 4.4 | 4.9 | 3.9 | 4.2 | 4.0 | 6.4 | 6.3 | 9.1 |
| 2007 | 9.1 | 7.4 | 14.5 | 6.4 | 5.7 | 3.9 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 5.4 | 7.3 | 7.0 |
| 2008 | 13.8 | 10.1 | 11.6 | 8.7 | 4.5 | 3.7 | 3.8 | 3.5 | 3.8 | 8.7 | 8.4 | 5.0 |
| 2009 | 12.9 | 12.3 | 14.4 | 10.7 | 8.3 | 3.7 | 3.8 | 3.9 | 3.7 | 11.2 | 6.2 | 5.3 |
| 2010 | 11.0 | 10.5 | 10.6 | 7.4 | 4.4 | 3.7 | 3.8 | 3.9 | 6.2 | 6.1 | 7.3 | 11.3 |
| 2011 | 10.5 | 8.5 | 10.8 | 9.2 | 4.2 | 4.1 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 4.8 | 7.2 | 11.7 |
| 2012 | 11.6 | 11.1 | 14.0 | 12.4 | 4.9 | 4.6 | 3.9 | 3.9 | 3.6 | 5.1 | 13.1 | 9.3 |
| 2013 | 9.6 | 12.5 | 14.6 | 7.6 | 5.0 | 4.2 | 3.8 | 4.2 | 3.8 | 10.0 | 5.9 | 6.8 |
| 2014 | 12.0 | 12.8 | 15.1 | 8.6 | 4.1 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.5 | 5.2 | 5.5 | 12.7 |
| 2015 | 11.2 | 8.8 | 11.9 | 8.7 | 3.3 | 4.0 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 8.0 | 8.6 |
| 2016 | 10.3 | 12.8 | 8.9 | 7.1 | 3.7 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 4.2 | 5.4 | 4.3 | 5.0 |
| 2017 | 10.7 | 13.3 | 14.5 | 9.9 | 9.0 | 3.9 | 3.8 | 3.7 | 4.2 | 9.1 | 6.7 | 6.0 |
| 2018 | 9.5 | 11.8 | 14.7 | 10.9 | 5.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 6.1 | 5.0 | 9.0 |
| 2019 | 10.1 | 11.3 | 13.0 | 7.5 | 4.2 | 3.7 | 4.1 | 3.9 | 4.7 | 7.4 | 8.0 | 9.5 |
| 2020 | 8.6 | 11.4 | 12.6 | 9.0 | 4.3 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 5.4 | 7.6 | 9.6 | 9.5 |



Datos registrados



Datos completados

Tabla 63

Estación hidrométrica – Quitaracsa

| ÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1965 | 8.3 | 14.9 | 20.9 | 14.7 | 9.3 | 5.9 | 4.8 | 4.5 | 6.6 | 10.4 | 9.5 | 15.1 |
| 1966 | 19.4 | 20.3 | 13.7 | 13.4 | 10.8 | 7.6 | 7.0 | 6.5 | 6.4 | 8.6 | 10.8 | 9.7 |
| 1967 | 19.1 | 31.2 | 27.4 | 14.0 | 8.3 | 6.2 | 4.9 | 4.3 | 4.8 | 14.3 | 8.2 | 7.1 |
| 1968 | 13.6 | 11.8 | 12.8 | 9.6 | 6.2 | 5.6 | 4.6 | 4.5 | 5.1 | 8.8 | 8.7 | 7.5 |
| 1969 | 6.9 | 12.4 | 24.8 | 21.3 | 9.3 | 7.6 | 5.9 | 5.8 | 5.5 | 7.7 | 9.0 | 13.9 |
| 1970 | 21.0 | 16.6 | 15.4 | 18.0 | 9.5 | 6.9 | 5.6 | 5.3 | 5.8 | 8.2 | 9.4 | 10.8 |
| 1971 | 14.0 | 18.6 | 20.7 | 15.3 | 9.5 | 6.9 | 5.6 | 5.3 | 5.8 | 8.2 | 7.7 | 13.8 |
| 1972 | 12.3 | 15.2 | 16.9 | 19.9 | 9.5 | 6.9 | 5.6 | 4.6 | 4.8 | 7.5 | 11.5 | 8.8 |
| 1973 | 14.4 | 19.8 | 25.0 | 22.2 | 12.0 | 9.9 | 8.1 | 5.9 | 6.7 | 11.0 | 12.7 | 12.6 |
| 1974 | 18.0 | 34.8 | 24.8 | 17.1 | 10.3 | 8.7 | 7.6 | 7.3 | 6.2 | 7.9 | 7.8 | 10.8 |
| 1975 | 18.0 | 34.8 | 24.8 | 17.1 | 10.3 | 8.7 | 7.6 | 7.3 | 6.2 | 7.9 | 7.8 | 10.8 |
| 1976 | 14.0 | 13.0 | 16.4 | 12.3 | 7.2 | 5.8 | 5.0 | 4.6 | 4.8 | 5.7 | 6.1 | 6.2 |
| 1977 | 13.4 | 21.1 | 17.9 | 12.1 | 8.6 | 6.5 | 5.1 | 5.5 | 5.2 | 6.3 | 8.7 | 7.9 |
| 1978 | 7.6 | 12.2 | 11.8 | 8.4 | 6.4 | 5.8 | 5.6 | 5.0 | 6.6 | 6.0 | 7.5 | 8.9 |
| 1979 | 7.9 | 14.7 | 26.2 | 11.8 | 8.2 | 6.4 | 5.8 | 5.6 | 5.6 | 6.2 | 8.4 | 8.3 |
| 1980 | 9.3 | 9.4 | 10.7 | 10.2 | 6.9 | 6.6 | 5.0 | 5.4 | 6.3 | 8.9 | 9.5 | 12.6 |
| 1981 | 11.0 | 24.4 | 18.9 | 11.5 | 7.0 | 5.6 | 4.9 | 4.6 | 4.0 | 7.3 | 13.4 | 17.1 |
| 1982 | 13.9 | 16.6 | 13.7 | 13.9 | 8.4 | 6.0 | 4.9 | 4.9 | 5.2 | 9.3 | 10.8 | 14.0 |
| 1983 | 16.2 | 12.4 | 26.3 | 19.4 | 10.6 | 9.4 | 11.2 | 13.1 | 12.3 | 13.2 | 10.6 | 7.2 |
| 1984 | 11.3 | 22.2 | 16.6 | 14.5 | 13.0 | 12.0 | 8.1 | 6.2 | 6.1 | 8.7 | 7.4 | 7.8 |
| 1985 | 9.0 | 12.4 | 12.2 | 13.1 | 8.2 | 6.6 | 6.2 | 5.7 | 7.2 | 7.6 | 8.1 | 8.4 |
| 1986 | 14.2 | 14.1 | 14.3 | 17.9 | 8.3 | 5.8 | 4.2 | 3.7 | 4.9 | 6.0 | 9.5 | 10.9 |
| 1987 | 21.5 | 18.4 | 15.0 | 11.1 | 8.1 | 6.0 | 5.4 | 5.2 | 5.8 | 5.4 | 8.5 | 10.7 |
| 1988 | 19.6 | 20.6 | 14.0 | 177.1 | 10.5 | 7.0 | 6.1 | 5.9 | 6.1 | 9.2 | 10.3 | 8.4 |
| 1989 | 14.5 | 19.1 | 20.2 | 15.9 | 9.0 | 7.5 | 4.8 | 4.9 | 6.0 | 10.0 | 7.6 | 7.1 |
| 1990 | 9.3 | 11.9 | 11.2 | 8.4 | 6.7 | 7.0 | 5.4 | 4.7 | 4.7 | 8.5 | 9.8 | 9.6 |
| 1991 | 10.1 | 12.5 | 27.9 | 10.7 | 10.1 | 7.5 | 6.3 | 6.5 | 6.2 | 8.4 | 10.4 | 11.4 |
| 1992 | 9.6 | 10.1 | 16.0 | 11.8 | 9.9 | 7.1 | 6.0 | 5.6 | 7.2 | 12.4 | 9.6 | 7.7 |
| 1993 | 9.2 | 16.8 | 17.9 | 11.4 | 7.9 | 5.9 | 4.6 | 3.7 | 9.9 | 12.2 | 13.8 | 11.2 |
| 1994 | 19.3 | 24.6 | 28.0 | 24.6 | 11.8 | 7.4 | 5.6 | 5.2 | 5.4 | 5.3 | 6.9 | 14.8 |
| 1995 | 12.9 | 14.3 | 19.7 | 15.7 | 6.3 | 4.9 | 3.7 | 4.0 | 5.5 | 6.0 | 10.0 | 8.4 |
| 1996 | 21.5 | 26.8 | 25.7 | 24.6 | 10.9 | 7.5 | 6.5 | 6.1 | 6.0 | 8.8 | 8.1 | 9.9 |
| 1997 | 7.4 | 14.8 | 10.5 | 7.0 | 5.7 | 4.7 | 4.0 | 3.9 | 5.1 | 5.8 | 11.0 | 21.8 |
| 1998 | 24.0 | 25.2 | 55.1 | 18.0 | 9.6 | 8.2 | 7.0 | 6.2 | 6.4 | 10.1 | 12.7 | 9.0 |
| 1999 | 16.0 | 30.4 | 17.0 | 15.1 | 8.0 | 3.5 | 4.6 | 4.2 | 6.3 | 9.8 | 8.3 | 12.6 |
| 2000 | 16.3 | 29.5 | 27.8 | 15.1 | 6.7 | 3.3 | 3.1 | 3.1 | 3.7 | 4.7 | 3.6 | 18.7 |
| 2001 | 20.7 | 26.3 | 59.1 | 15.2 | 5.0 | 3.1 | 3.2 | 3.5 | 5.1 | 9.3 | 20.3 | 11.4 |
| 2002 | 13.2 | 16.9 | 43.6 | 12.6 | 4.7 | 5.6 | 3.4 | 3.4 | 3.8 | 12.6 | 8.2 | 13.5 |
| 2003 | 15.8 | 22.4 | 21.4 | 14.5 | 4.4 | 3.5 | 3.5 | 3.6 | 3.9 | 7.7 | 4.3 | 15.7 |
| 2004 | 7.3 | 18.0 | 10.7 | 7.3 | 5.8 | 3.7 | 3.9 | 3.7 | 4.3 | 9.6 | 14.4 | 20.7 |
| 2005 | 23.9 | 20.0 | 26.3 | 11.6 | 4.1 | 3.9 | 3.7 | 3.8 | 3.8 | 6.0 | 5.2 | 20.6 |
| 2006 | 20.5 | 19.5 | 20.2 | 12.7 | 4.9 | 4.2 | 3.8 | 3.9 | 5.1 | 9.7 | 12.3 | 21.1 |
| 2007 | 22.3 | 11.9 | 35.1 | 16.3 | 5.3 | 4.1 | 4.2 | 4.2 | 4.5 | 11.4 | 8.0 | 7.9 |
| 2008 | 23.6 | 22.6 | 21.1 | 12.5 | 5.8 | 4.1 | 4.3 | 4.3 | 4.7 | 22.3 | 7.7 | 10.4 |
| 2009 | 27.2 | 27.9 | 38.8 | 18.8 | 12.1 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 31.2 | 6.7 | 14.7 |
| 2010 | 23.5 | 32.6 | 23.1 | 13.3 | 5.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 8.4 | 6.7 | 6.9 | 21.8 |
| 2011 | 21.4 | 21.1 | 17.6 | 3.3 | 5.7 | 4.8 | 4.7 | 4.8 | 5.8 | 5.8 | 11.4 | 20.9 |
| 2012 | 26.1 | 21.2 | 27.5 | 19.1 | 7.4 | 5.2 | 4.8 | 5.0 | 5.8 | 6.4 | 17.2 | 12.2 |
| 2013 | 14.0 | 18.6 | 41.9 | 11.2 | 7.3 | 5.5 | 5.0 | 5.4 | 4.9 | 21.8 | 10.6 | 14.1 |
| 2014 | 23.5 | 22.8 | 19.0 | 15.5 | 8.3 | 5.0 | 5.1 | 5.2 | 5.7 | 7.1 | 6.9 | 23.7 |
| 2015 | 29.3 | 18.6 | 34.8 | 17.9 | 8.0 | 5.3 | 5.2 | 5.3 | 5.5 | 7.0 | 23.0 | 26.5 |
| 2016 | 22.7 | 27.3 | 26.4 | 10.8 | 6.5 | 5.7 | 5.4 | 5.5 | 5.8 | 6.8 | 6.2 | 10.4 |
| 2017 | 29.1 | 26.9 | 78.3 | 23.4 | 8.4 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 6.2 | 14.7 | 7.6 | 7.7 |
| 2018 | 25.5 | 27.6 | 31.0 | 13.8 | 8.4 | 5.7 | 5.7 | 5.8 | 6.5 | 7.3 | 7.9 | 13.0 |
| 2019 | 20.5 | 24.2 | 33.0 | 12.2 | 6.8 | 5.9 | 6.3 | 6.1 | 6.9 | 7.9 | 10.6 | 9.0 |
| 2020 | 18.1 | 24.9 | 31.6 | 10.2 | 7.9 | 6.1 | 6.1 | 6.0 | 7.1 | 10.2 | 7.9 | 18.0 |





 Datos registrados
 Datos completados

Tabla 64

Estación hidrométrica – Recreta

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1965 | 8.3 | 14.9 | 20.9 | 14.7 | 9.3 | 5.9 | 4.8 | 4.5 | 6.6 | 10.4 | 9.5 | 15.1 |
| 1966 | 19.4 | 20.3 | 13.7 | 13.4 | 10.8 | 7.6 | 7.0 | 6.5 | 6.4 | 8.6 | 10.8 | 9.7 |
| 1967 | 19.1 | 31.2 | 27.4 | 14.0 | 8.3 | 6.2 | 4.9 | 4.3 | 4.8 | 14.3 | 8.2 | 7.1 |
| 1968 | 13.6 | 11.8 | 12.8 | 9.6 | 6.2 | 5.6 | 4.6 | 4.5 | 5.1 | 8.8 | 8.7 | 7.5 |
| 1969 | 6.9 | 12.4 | 24.8 | 21.3 | 9.3 | 7.6 | 5.9 | 5.8 | 5.5 | 7.7 | 9.0 | 13.9 |
| 1970 | 21.0 | 16.6 | 15.4 | 18.0 | 9.5 | 6.9 | 5.6 | 5.3 | 5.8 | 8.2 | 9.4 | 10.8 |
| 1971 | 14.0 | 18.6 | 20.7 | 15.3 | 9.5 | 6.9 | 5.6 | 5.3 | 5.8 | 8.2 | 7.7 | 13.8 |
| 1972 | 12.3 | 15.2 | 16.9 | 19.9 | 9.5 | 6.9 | 5.6 | 4.6 | 4.8 | 7.5 | 11.5 | 8.8 |
| 1973 | 14.4 | 19.8 | 25.0 | 22.2 | 12.0 | 9.9 | 8.1 | 5.9 | 6.7 | 11.0 | 12.7 | 12.6 |
| 1974 | 18.0 | 34.8 | 24.8 | 17.1 | 10.3 | 8.7 | 7.6 | 7.3 | 6.2 | 7.9 | 7.8 | 10.8 |
| 1975 | 18.0 | 34.8 | 24.8 | 17.1 | 10.3 | 8.7 | 7.6 | 7.3 | 6.2 | 7.9 | 7.8 | 10.8 |
| 1976 | 14.0 | 13.0 | 16.4 | 12.3 | 7.2 | 5.8 | 5.0 | 4.6 | 4.8 | 5.7 | 6.1 | 6.2 |
| 1977 | 13.4 | 21.1 | 17.9 | 12.1 | 8.6 | 6.5 | 5.1 | 5.5 | 5.2 | 6.3 | 8.7 | 7.9 |
| 1978 | 7.6 | 12.2 | 11.8 | 8.4 | 6.4 | 5.8 | 5.6 | 5.0 | 6.6 | 6.0 | 7.5 | 8.9 |
| 1979 | 7.9 | 14.7 | 26.2 | 11.8 | 8.2 | 6.4 | 5.8 | 5.6 | 5.6 | 6.2 | 8.4 | 8.3 |
| 1980 | 9.3 | 9.4 | 10.7 | 10.2 | 6.9 | 6.6 | 5.0 | 5.4 | 6.3 | 8.9 | 9.5 | 12.6 |
| 1981 | 11.0 | 24.4 | 18.9 | 11.5 | 7.0 | 5.6 | 4.9 | 4.6 | 4.0 | 7.3 | 13.4 | 17.1 |
| 1982 | 13.9 | 16.6 | 13.7 | 13.9 | 8.4 | 6.0 | 4.9 | 4.9 | 5.2 | 9.3 | 10.8 | 14.0 |
| 1983 | 16.2 | 12.4 | 26.3 | 19.4 | 10.6 | 9.4 | 11.2 | 13.1 | 12.3 | 13.2 | 10.6 | 7.2 |
| 1984 | 11.3 | 22.2 | 16.6 | 14.5 | 13.0 | 12.0 | 8.1 | 6.2 | 6.1 | 8.7 | 7.4 | 7.8 |
| 1985 | 9.0 | 12.4 | 12.2 | 13.1 | 8.2 | 6.6 | 6.2 | 5.7 | 7.2 | 7.6 | 8.1 | 8.4 |
| 1986 | 14.2 | 14.1 | 14.3 | 17.9 | 8.3 | 5.8 | 4.2 | 3.7 | 4.9 | 6.0 | 9.5 | 10.9 |
| 1987 | 21.5 | 18.4 | 15.0 | 11.1 | 8.1 | 6.0 | 5.4 | 5.2 | 5.8 | 5.4 | 8.5 | 10.7 |
| 1988 | 19.6 | 20.6 | 14.0 | 177.1 | 10.5 | 7.0 | 6.1 | 5.9 | 6.1 | 9.2 | 10.3 | 8.4 |
| 1989 | 14.5 | 19.1 | 20.2 | 15.9 | 9.0 | 7.5 | 4.8 | 4.9 | 6.0 | 10.0 | 7.6 | 7.1 |
| 1990 | 9.3 | 11.9 | 11.2 | 8.4 | 6.7 | 7.0 | 5.4 | 4.7 | 4.7 | 8.5 | 9.8 | 9.6 |
| 1991 | 10.1 | 12.5 | 27.9 | 10.7 | 10.1 | 7.5 | 6.3 | 6.5 | 6.2 | 8.4 | 10.4 | 11.4 |
| 1992 | 9.6 | 10.1 | 16.0 | 11.8 | 9.9 | 7.1 | 6.0 | 5.6 | 7.2 | 12.4 | 9.6 | 7.7 |
| 1993 | 9.2 | 16.8 | 17.9 | 11.4 | 7.9 | 5.9 | 4.6 | 3.7 | 9.9 | 12.2 | 13.8 | 11.2 |
| 1994 | 19.3 | 24.6 | 28.0 | 24.6 | 11.8 | 7.4 | 5.6 | 5.2 | 5.4 | 5.3 | 6.9 | 14.8 |
| 1995 | 12.9 | 14.3 | 19.7 | 15.7 | 6.3 | 4.9 | 3.7 | 4.0 | 5.5 | 6.0 | 10.0 | 8.4 |
| 1996 | 21.5 | 26.8 | 25.7 | 24.6 | 10.9 | 7.5 | 6.5 | 6.1 | 6.0 | 8.8 | 8.1 | 9.9 |
| 1997 | 7.4 | 14.8 | 10.5 | 7.0 | 5.7 | 4.7 | 4.0 | 3.9 | 5.1 | 5.8 | 11.0 | 21.8 |
| 1998 | 24.0 | 25.2 | 55.1 | 18.0 | 9.6 | 8.2 | 7.0 | 6.2 | 6.4 | 10.1 | 12.7 | 9.0 |
| 1999 | 16.0 | 30.4 | 17.0 | 15.1 | 8.0 | 3.5 | 4.6 | 4.2 | 6.3 | 9.8 | 8.3 | 12.6 |
| 2000 | 16.3 | 29.5 | 27.8 | 15.1 | 6.7 | 3.3 | 3.1 | 3.1 | 3.7 | 4.7 | 3.6 | 18.7 |
| 2001 | 20.7 | 26.3 | 59.1 | 15.2 | 5.0 | 3.1 | 3.2 | 3.5 | 5.1 | 9.3 | 20.3 | 11.4 |
| 2002 | 13.2 | 16.9 | 43.6 | 12.6 | 4.7 | 5.6 | 3.4 | 3.4 | 3.8 | 12.6 | 8.2 | 13.5 |
| 2003 | 15.8 | 22.4 | 21.4 | 14.5 | 4.4 | 3.5 | 3.5 | 3.6 | 3.9 | 7.7 | 4.3 | 15.7 |
| 2004 | 7.3 | 18.0 | 10.7 | 7.3 | 5.8 | 3.7 | 3.9 | 3.7 | 4.3 | 9.6 | 14.4 | 20.7 |
| 2005 | 23.9 | 20.0 | 26.3 | 11.6 | 4.1 | 3.9 | 3.7 | 3.8 | 3.8 | 6.0 | 5.2 | 20.6 |
| 2006 | 20.5 | 19.5 | 20.2 | 12.7 | 4.9 | 4.2 | 3.8 | 3.9 | 5.1 | 9.7 | 12.3 | 21.1 |
| 2007 | 22.3 | 11.9 | 35.1 | 16.3 | 5.3 | 4.1 | 4.2 | 4.2 | 4.5 | 11.4 | 8.0 | 7.9 |
| 2008 | 23.6 | 22.6 | 21.1 | 12.5 | 5.8 | 4.1 | 4.3 | 4.3 | 4.7 | 22.3 | 7.7 | 10.4 |
| 2009 | 27.2 | 27.9 | 38.8 | 18.8 | 12.1 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 31.2 | 6.7 | 14.7 |
| 2010 | 23.5 | 32.6 | 23.1 | 13.3 | 5.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 8.4 | 6.7 | 6.9 | 21.8 |
| 2011 | 21.4 | 21.1 | 17.6 | 3.3 | 5.7 | 4.8 | 4.7 | 4.8 | 5.8 | 5.8 | 11.4 | 20.9 |
| 2012 | 26.1 | 21.2 | 27.5 | 19.1 | 7.4 | 5.2 | 4.8 | 5.0 | 5.8 | 6.4 | 17.2 | 12.2 |
| 2013 | 14.0 | 18.6 | 41.9 | 11.2 | 7.3 | 5.5 | 5.0 | 5.4 | 4.9 | 21.8 | 10.6 | 14.1 |
| 2014 | 23.5 | 22.8 | 19.0 | 15.5 | 8.3 | 5.0 | 5.1 | 5.2 | 5.7 | 7.1 | 6.9 | 23.7 |
| 2015 | 29.3 | 18.6 | 34.8 | 17.9 | 8.0 | 5.3 | 5.2 | 5.3 | 5.5 | 7.0 | 23.0 | 26.5 |
| 2016 | 22.7 | 27.3 | 26.4 | 10.8 | 6.5 | 5.7 | 5.4 | 5.5 | 5.8 | 6.8 | 6.2 | 10.4 |
| 2017 | 29.1 | 26.9 | 78.3 | 23.4 | 8.4 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 6.2 | 14.7 | 7.6 | 7.7 |
| 2018 | 25.5 | 27.6 | 31.0 | 13.8 | 8.4 | 5.7 | 5.7 | 5.8 | 6.5 | 7.3 | 7.9 | 13.0 |
| 2019 | 20.5 | 24.2 | 33.0 | 12.2 | 6.8 | 5.9 | 6.3 | 6.1 | 6.9 | 7.9 | 10.6 | 9.0 |
| 2020 | 18.1 | 24.9 | 31.6 | 10.2 | 7.9 | 6.1 | 6.1 | 6.0 | 7.1 | 10.2 | 7.9 | 18.0 |

 Datos registrados
 Datos completados

