UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y FORESTAL

"EVALUACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE SEQUÍAS METEREOLÓGICAS BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA COATA, APLICANDO EL ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO (IPE) Y MODELOS DE CIRCULACIÓN GENERAL (MCG)"

Zineth Socrates Ccaso Larico

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AMBIENTAL Y FORESTAL

Asesor: Mc Sc. Hugo Apaza Aquino

Juliaca, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y FORESTAL

"EVALUACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE SEQUÍAS METEREOLÓGICAS BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA COATA, APLICANDO EL ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO (IPE) Y MODELOS DE CIRCULACIÓN GENERAL (MCG)"

Zineth Socrates Ccaso Larico

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL Y FORESTAL

Asesor: Mc Sc. Hugo Apaza Aquino

Juliaca, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y FORESTAL

"EVALUACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE SEQUÍAS METEOROLÓGICAS BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA COATA, APLICANDO EL ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO (IPE) Y MODELOS DE CIRCULACIÓN GENERAL (MCG)"

Zineth Socrates Ccaso Larico

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AMBIENTAL Y FORESTAL

Asesor: Mc Sc. Hugo Apaza Aquino

Juliaca, 2026

FICHA CATALOGRÁFICA

Ccaso, Z. (2026). *Evaluación temporal y espacial de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Coata, aplicando el índice de precipitación estandarizado (ipe) y modelos de circulación general (mcg).*
(Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Juliaca.

Autor: Zineth Socrates Ccaso Larico

Título: Evaluación temporal y espacial de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Coata, aplicando el índice de precipitación estandarizado (ipe) y modelos de circulación general (mcg).

Publicación: Juliaca, 2026

Descripción: Cantidad de páginas (209 páginas)

Nota: Tesis - Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal - Universidad Nacional de Juliaca

Código: 01-000088-01/C32

Nota: Incluye bibliografía

Asesor: Mg. Hugo Apaza Aquino

Co - asesor:

Palabras clave: Cambio climático, cuenca Coata, escenarios, precipitación, sequía.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y FORESTAL

"EVALUACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE SEQUÍAS METEOROLÓGICAS BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA COATA, APLICANDO EL ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO (IPE) Y MODELOS DE CIRCULACIÓN GENERAL (MCG)"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y FORESTAL.

Presentada por:

Zineth Socrates Ccaso Larico

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Alejandro Félix Taquire Arroyo	
PRESIDENTE DE JURADO	**1° MIEMBRO**
M.Sc. Jael Calla Calla	
JURADO (Secretario)	**2° MIEMBRO**
M. Sc. Ebed David Paredes Rodríguez	
JURADO (Vocal)	**3° MIEMBRO**

M. Sc. Hugo Apaza Aquino
ASESOR DE TESIS

Zineth Socrates Ccaso Larico

“EVALUACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE SEQUÍAS METEOROLÓGICAS BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTI…

Universidad Nacional de Juliaca

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:639450097

Fecha de entrega
15 oct 2026, 12:17 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
15 oct 2026, 12:21 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
TESIS FINAL ZINETH CCASO.pdf

Tamaño del archivo
8.6 MB

212 páginas

92.262 palabras

327.461 caracteres

Firmado digitalmente por AQUINO LARICO Elmer Rodrigo FAU 20448261272 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.10.2026 12:24:46 -05:00

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

5% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
Firmado digitalmente por AQUINO LARICO Elmer Rodrigo FAU 20448261272 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.10.2026 12:25:10 -05:00

DEDICATORIA

Dedicar este esfuerzo principalmente a Dios, a mi padre Héctor, a mi madre Luciana, a mi hija Khalesy y a mi querida Yaneth los primeros y principales pilares de mi vida, por su amor infinito y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, y por los valores inculcados que hacen de mí una mejor persona, a mis hermanos por su constante motivación y escucha.

Atentamente

Zineth Socrates Ccaso Larico

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Juliaca, por haberme formado en conocimientos y valores.

A cada uno de los catedráticos que estuvieron presentes impartiendo sus conocimientos en cada sesión de clases.

A mi familia, por su sacrificio y apoyo incondicional para lograr cada una de mis metas.

A mi asesor, Mg. Hugo Apaza Aquino, por las enseñanzas a lo largo de la vida universitaria.

A los integrantes del jurado Dr. Alejandro Taquire, M. Sc. Jael Calla y M.Sc. Ebed Paredes por su tiempo y dedicación para la revisión del presente trabajo.

A todos aquellos familiares ya amigos, que han dejado alguna enseñanza y con quienes he compartido gratas experiencias.

ÍNDICE GENERAL

Pag.

DEDICATORIA ..... **i**

AGRADECIMIENTO ..... **ii**

INDICE DE TABLAS ..... **vi**

INDICE DE FIGURA ..... **viii**

INDICE DE ANEXOS ..... **x**

RESUMEN **14**

ABSTRACT **15**

INTRODUCCIÓN **16**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática 17

1.2. Formulación del problema 17

1.2.1. Problema general 17

1.2.2. Problemas específicos 17

1.3. Objetivos de investigación 18

1.3.1. Objetivo general 18

1.3.2. Objetivos específicos 18

1.4. Justificación 18

1.4.1. Justificación ambiental 18

1.4.2. Justificación Social 19

1.4.3. Justificación económica 19

1.4.4. Justificación tecnológica 20

CAPÍTULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1. Marco referencial 21

2.1.1. Antecedentes internacionales 21

2.1.2. Antecedentes nacionales 22

2.1.3. Antecedentes locales 23

2.2. Marco teórico 25

2.2.1. Cambio climático 25

2.2.2. Ciclo hidrológico 26

2.2.3. Fenómeno meteorológico “El niño-Oscilación Sur (ENOS)” 26

2.2.4. Impacto del ENOS en las vertientes hidrográficas del Perú 26

2.2.5. Precipitación 27

2.2.6. Sequía 27
2.2.7. Tipos de sequía 27
2.2.8. Índice de sequías....28
2.2.9. Índice estandarizado de precipitación....29
2.2.10. Cuenca hidrográfica 31
2.2.11. Modelos de circulación general 32
2.2.12. Escenarios climáticos....32
2.2.13. Servicio nacional de meteorología e hidrología (SENAMHI).... 33
2.2.14. PISCO-SENAMHI 33
2.2.15. Software SPI Generator.... 34

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Ámbito de estudio 36
3.2. Tipo y diseño de investigación 38
3.3. Variables de investigación 38
3.5. Hipótesis de investigación 38
3.5.1. Hipótesis General....38
3.5.2. Hipótesis especificas 39
3.6. Equipos, materiales y reactivos 39
3.6.1. Equipos 39
3.6.2. Programas y softwares de computo 39
3.7. Métodos.... 39
3.7.1. Procesamiento de la información pluviométrica 39
3.7.2. Análisis de datos....40
3.7.3. Completar los datos faltantes con pisco....41
3.7.4. Extensión de datos con el modelo ARIMA....42
3.7.5. Reducción de escala y corrección del sesgo....43
3.7.6. Estimación del índice de precipitación estandarizado (IPE) 44
3.7.7. Caracterización de la cuenca Coata 45
3.7.8. Análisis de la tendencia de sequías históricas y futuras....45

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Analizar los datos hidrológicos de la cuenca Coata en cada una de sus estaciones meteorológicas. 47
4.1.1. Procesamiento de la información pluviométrica 47

4.1.2. Análisis exploratorio de datos.....49
4.1.3. Completar y extender los datos faltantes 50
4.1.4. Estimación del Índice de Precipitación Estandarizado 53
4.1.5. Formación de regiones homogéneas 54
4.2. Determinar la tendencia histórica y futura de las sequías en la cuenca Coata-Puno aplicando el índice de precipitación estandarizado (IPE) y modelos de circulación general (MCG). 60
4.2.1. Análisis espacio temporal de sequias 60
4.3. Identificar las zonas más afectadas por sequías meteorológicas en la cuenca Coata-Puno en consecuencia del cambio climático. 99
4.3.1. Análisis de tendencia de sequias futuras.....99

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....110
5.2. Recomendaciones.....111
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....112

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Modelos climáticos globales más representativos en el Perú* 32
Tabla 2 *Características de los escenarios climáticos (RCP)* 33
Tabla 3 *Ubicación de la Cuenca Coata* 36
Tabla 4 *Limites Hidrográficos* 36
Tabla 5 *Operacionalización de variables* 38
Tabla 6 *Valores del Índice de Precipitación Estandarizado (SPI)* 44
Tabla 7 *Significancia de la prueba de Mann-Kendall* 46
Tabla 8 *Coeficiente de determinación (R^2) entre SENAMHI-ANA y PISCO para las estaciones de la Cuenca Coata.* 51
Tabla 9 *Regiones homogéneas para el IPE-3* 56
Tabla 10 *Regiones homogéneas para IPE 6* 58
Tabla 11 *Regiones homogéneas para IPE 12.* 59
Tabla 12 *Características de las sequias históricas a corto plazo IPE-3.* 62
Tabla 13 *Características de las sequias históricas a corto plazo IPE-6* 64
Tabla 14 *Características de las sequias históricas a corto plazo IPE-12.* 66
Tabla 15 *Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.* 68
Tabla 16 *Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 8.5.* 71
Tabla 17 *Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 4.5.* 73
Tabla 18 *Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 8.5.* 75
Tabla 19 *Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 4.5.* 77
Tabla 20 *Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 8.5.* 78
Tabla 21 *Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.* 80
Tabla 22 *Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 8.5.* 82

Tabla 23 *Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.* 84
Tabla 24 *Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 8.5.* 86
Tabla 25 *Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 4.5.* 88
Tabla 26 *Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 8.5.* 89
Tabla 27 *Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.* 91
Tabla 28 *Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 8.5.* 93
Tabla 29 *Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CNMRM-CM5 para el escenario RCP 4.5.* 94
Tabla 30 *Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CNMRM-CM5 para el escenario RCP 8.5.* 95
Tabla 31 *Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo MPI-ESM-CM para el escenario RCP 4.5.* 96
Tabla 32 *Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo MPI-ESM-CM para el escenario RCP 8.5.* 97
Tabla 33 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-3 (2025-2055) con el modelo CANESM2.* 99
Tabla 34 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-3 (2025-2055) con el modelo CNRM-CM5.* 101
Tabla 35 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-3 (2025-2055) con el modelo MPI-ESM-MR.* 103
Tabla 36 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-6 (2025-2055) con el modelo CANESM2.* 104
Tabla 37 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-6 (2025-2055) con el modelo CNRM-CM5.* 105
Tabla 38 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-6 (2025-2055) con el modelo MPI-ESM-MR.* 106

Tabla 39 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-12 (2025-2055) con el modelo CANESM2*. 107
Tabla 40 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-12 (2025-2055) con el modelo CNRM-CM5*. 108
Tabla 41 *Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-12 (2025-2055) con el modelo MPI-ESM-MR.*.....108

INDICE DE FIGURA

Figura 1. *Metodología a desarrollar*..... 35
Figura 2. *Mapa de ubicación de la cuenca Coata*..... 37
Figura 3. *Escala de clasificación del coeficiente de determinación*. 42
Figura 4. *Etapas de la metodología del modelo ARIMA*..... 43
Figura 5. *QM basado en la función de distribución acumulada.* 44
Figura 6. *Estaciones pluviométricas seleccionadas en la Cuenca Coata* 47
Figura 7. *Red de estaciones pluviométricas seleccionadas en la Cuenca Coata*..... 48
Figura 8. *Diagrama de cajas de dos de las estaciones seleccionadas de la cuenca Coata*..... 49
Figura 9. *Gráfico de dispersión de la estación Jarpaña*..... 52
Figura 10. *Distribución espacial de las regiones homogéneas para IPE-3* 55
Figura 11. *Distribución espacial de las regiones homogéneas para IPE-6.* 57
Figura 12. *Distribución espacial de las regiones homogéneas para IPE-12* 59
Figura 13. *Evolución temporal del IPE-3 para la región 1(1895-2015).* 60
Figura 14. *Evolución temporal del IPE-3 para la región 2 (1985-2015)* 61
Figura 15. *Evolución temporal del IPE-3 para la región 3 (1985-2015)*..... 61
Figura 16. *Evolución temporal del IPE-3 para la región 4 (1985-2015)* 62
Figura 17. *Evolución temporal del IPE-6 para la región 1 (1985-2015)*..... 63
Figura 18. *Evolución temporal del IPE-6 para la región 3 (1985-2015)*..... 64
Figura 19. *Evolución temporal del IPE-6 para la región 2 (1985-2015)*..... 64
Figura 20. *Evolución temporal del IPE-12 para la región 1 (1985-2015)*..... 66
Figura 21. *Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 4.5* 68
Figura 22. *Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 8.5*. 70

Figura 23. *Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 4.5* 72
Figura 24. *Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 8.5*..... 74
Figura 25. *Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 4.5*..... 76
Figura 26. *Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 8.5*..... 78
Figura 27. *Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 4.5.* 80
Figura 28.*Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 8.5.* 82
Figura 29. *Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 4.5*..... 84
Figura 30. *Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 8.5*..... 85
Figura 31. *Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 4.5*..... 87
Figura 32. *Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 8.5*..... 89
Figura 33. *Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 4.5*..... 91
Figura 34. *Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 8.5*..... 92
Figura 35. *Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 4.5*..... 94
Figura 36. *Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 8.5*..... 95
Figura 37. *Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-CM bajo el escenario RCP 4.5*..... 96
Figura 38. *Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-CM bajo el escenario RCP 8.5*..... 97

INDICE DE ANEXOS

Anexo I. *Grafica de dispersión de senamhi-ana vs piscosenamhi de las estaciones* 120
Anexo II. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Cabanillas* 122
Anexo III. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Hacienda Colli* 123
Anexo IV. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Lagunillas* 124
Anexo V. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Jarpaña* 125
Anexo VI. *Precipitación Mensual históricas (mm)-Estación Juliaca-1* 126
Anexo VII. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Juliaca-2* 127
Anexo VIII. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Lampa* 128
Anexo IX. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Pampahuata* 129
Anexo X. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Hacienda Colli* 130
Anexo XI. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Quillisani* 131
Anexo XII. *Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Santa Lucia* 132
Anexo XIII. *IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 1* 133
Anexo XIV. *IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 2* 134
Anexo XVI. *IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 3* 135
Anexo XVII. *IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 4* 136
Anexo XVIII. *IPE 6 Histórico (1985-2015) Región 1* 137
Anexo XIX. *IPE 6 Histórico (1985-2015) Región 2* 138
Anexo XX. *IPE 6 Histórico (1985-2015) Región 3* 139
Anexo XXI. *IPE 12 Histórico (1985-2015) Región 1* 140
Anexo XXII. *IPE 12 Histórico (1985-2015) Región 2* 141
Anexo XXIII. *IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 1* 142
Anexo XXIV. *IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 2* 143
Anexo XXV. *IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 3* 144
Anexo XXVI. *IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 4* 145
Anexo XXVII. *IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 1* 146
Anexo XXVIII. *IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 2* 147
Anexo XXIX. *IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 3* 148
Anexo XXX. *IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 4* 149

Anexo XXXI. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 1* 150
Anexo XXXII. *SPI-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 2* 151
Anexo XXXIII. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 3*.....152
Anexo XXXIV. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 4*.....153
Anexo XXXV. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 1* 154
Anexo XXXVI. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 2*.....155
Anexo XXXVII. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 3* 156
Anexo XXXVIII. *IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 4*.....157
Anexo XXXIX. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 1* 158
Anexo XL. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 2* 159
Anexo XLI. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 3*.....160
Anexo XLII. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 4* 161
Anexo XLIII. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 1*.....162
Anexo XLIV. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 2*.....163
Anexo XLV. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 3* 164
Anexo XLVI. *IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 4*.....165
Anexo XLVII. *IPE-6 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 1*.....166
Anexo XLVIII. *IPE-6 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 2* 167
Anexo XLIX. *IPE-6 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 3* 168
Anexo L. *IPE-6 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 1* 169
Anexo LI. *IPE-6 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 2*.....170
Anexo LII. *IPE-6 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 3* 171
Anexo LIII. *IPE-6 Futuro CNMR-CM5 4.5 (2025-2055) Región 1* 172
Anexo LIV. *IPE-6 Futuro CNMR-CM5 4.5 (2025-2055) Región 2* 173
Anexo LV. *IPE-6 Futuro CNMR-CM5 4.5 (2025-2055) Región 3*.....174
Anexo LVI. *IPE-6 Futuro CNMR-CM5 8.5 (2025-2055) Región 1* 175
Anexo LVII. *IPE-6 Futuro CNMR-CM5 8.5 (2025-2055) Región 2*.....176
Anexo LVIII. *IPE-6 Futuro CNMR-CM5 8.5 (2025-2055) Región 3* 177
Anexo LIX. *CANESM2 4.5 corto plazo región 1*.....178
Anexo LX. *CANESM2 4.5 corto plazo región 2* 178
Anexo LXI. *CANESM2 4.5 corto plazo región 3*.....179
Anexo LXII. *CANESM2 4.5 corto plazo región 4* 180

Anexo LXIII. *CANESM2 8.5 corto plazo región 1* 180
Anexo LXIV. *CANESM2 8.5 corto plazo región 2* 181
Anexo LXV. *CANESM2 8.5 corto plazo región 3*.....181
Anexo LXVI. *CANESM2 8.5 corto plazo región 4* 182
Anexo LXVII. *CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 1*.....182
Anexo LXVIII. *CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 2* 183
Anexo LXIX. *CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 3* 183
Anexo LXX. *CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 4*.....184
Anexo LXXI. *CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 1* 184
Anexo LXXII. *CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 2*.....185
Anexo LXXIII. *CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 3* 185
Anexo LXXIV. *CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 4*.....186
Anexo LXXV. *MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo región 1* 186
Anexo LXXVI. *MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo región 2*.....187
Anexo LXXVII. *MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo region 3* 187
Anexo LXXVIII. *MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo -region 4*.....188
Anexo LXXIX. *MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo region 1*.....189
Anexo LXXX. *MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo region 2* 189
Anexo LXXXI. *MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo region 3*.....190
Anexo LXXXII. *MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo región 4* 191
Anexo LXXXIII. *CANESM2 4.5 mediano plazo región 1*.....192
Anexo LXXXIV. *CANESM2 4.5 mediano plazo región 2*.....192
Anexo LXXXV. *CANESM2 4.5 mediano plazo región 3* 193
Anexo LXXXVI. *CANESM2 8.5 mediano plazo región 1*.....194
Anexo LXXXVII. *CANESM2 8.5 mediano plazo región 2* 194
Anexo LXXXVIII. *CANESM2 8.5 mediano plazo región 3*.....195
Anexo LXXXIX. *CNRM-CM5-4.5 mediano plazo región 1*.....195
Anexo XC. *CNRM-CM5-4.5 mediano plazo región 2* 196
Anexo XCI. *CNRM-CM5-4.5 mediano plazo región 3*.....196
Anexo XCII. *CNRM-CM5-8.5 mediano plazo región 1* 197
Anexo XCIII. *CNRM-CM5-8.5 mediano plazo región 2*.....197
Anexo XCIV. *CNRM-CM5-8.5 mediano plazo región 3*.....198

Anexo XCV. *MPI-ESM-MR-4.5 mediano plazo región 1*.....198
Anexo XCVI. *MPI-ESM-MR-4.5 mediano plazo región 2*.....199
Anexo XCVII. *MPI-ESM-MR-4.5 mediano plazo región 3*.....199
Anexo XCVIII. *MPI-ESM-MR-8.5 mediano plazo región 1*.....200
Anexo XCIX. *MPI-ESM-MR-8.5 mediano plazo región 2*.....201
Anexo C. *MPI-ESM-MR-8.5 mediano plazo región 3*.....201
Anexo CI. *CANESM2 4.5 largo plazo región 1*.....202
Anexo CII. *CANESM2 4.5 largo plazo región 2*.....203
Anexo CIII. *CANESM2 8.5 largo plazo región 1*.....203
Anexo CIV. *CANESM2 8.5 largo plazo región 2*.....204
Anexo CV. *CNRM-CM5-4.5 largo plazo región 1*.....204
Anexo CVI. *CNRM-CM5-4.5 largo plazo región 2*.....205
Anexo CVII. *CNRM-CM5-8.5 largo plazo región 1*.....205
Anexo CVIII. *CNRM-CM5-8.5 largo plazo región 2*.....206
Anexo CIX. *MPI-ESM-MR-4.5 largo plazo región 1*.....206
Anexo CX. *MPI-ESM-MR-4.5 largo plazo región 2*.....207
Anexo CXI. *MPI-ESM-MR-8.5 largo plazo región 1*.....208
Anexo CXII. *MPI-ESM-MR-8.5 largo plazo región 2*.....208

RESUMEN

La sequía es uno de los fenómenos naturales más extremos que en los últimos años se han presentado con mayor frecuencia en diferentes partes del mundo y en las regiones del Perú, debido a eso surge la importancia de evaluar el comportamiento futuro de las sequias en consecuencia de la variabilidad climática producto del cambio climático. La presente investigación tiene como objetivo evaluar temporalmente y espacialmente las sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Coata, aplicando el índice de precipitación estandarizado (IPE) y modelos de circulación general (MCG). La metodología desarrollada para este fin se utilizó precipitación histórica mensual de la base de datos SENAMHI-ANA y PISCO en su periodo 1985-2015 y datos de precipitación proyectada 2025-2055 obtenidos de los modelos de circulación general (CANESM2, CNRM-CM5 y MPI-ESM-MR), el procedimiento de uso el índice de precipitación estandarizado en las escalas de tiempo de IPE-3 meses (corto plazo), IPE-6 meses (mediano plazo) y IPE-12meses (largo plazo) bajo dos escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5, finalmente se realizó la prueba de Mann-Kendall para evaluar la tendencia de las sequias futuras. Se obtuvo como resultado de sequias históricas en la región 4 hubo una sequía extrema que inicio el 12/1991 y culmino el 07/1992 con un valor de severidad de -16.53, en la región 2 (Paratia) hubo una sequía extrema que inicio el 12/1991 y culmino el 09/1992 con un valor de severidad de -21.07. Los modelos de proyección indican un incremento en la frecuencia y gravedad de las sequías a partir de 2025, especialmente en las regiones 1 y 2 bajo el escenario RCP 8.5. Se espera que las sequías severas y extremas sean más comunes, lo que podría tener efectos significativos en la agricultura, la gestión de recursos hídricos y la seguridad alimentaria en la región.

Palabras clave: Cambio climático, cuenca Coata, escenarios, precipitación, sequía.

ABSTRACT

Drought is one of the most extreme natural phenomena, occurring with increasing frequency in recent years in various parts of the world and in regions of Peru. This underscores the importance of evaluating the future behavior of droughts in the face of climate variability resulting from climate change. This research aims to temporally and spatially assess meteorological droughts under climate change scenarios in the Coata basin, applying the Standardized Precipitation Index (SPI) and General Circulation Models (GCMs). The methodology developed for this purpose used historical monthly precipitation data from the SENAMHI-ANA and PISCO databases for the period 1985-2015 and projected precipitation data for 2025-2055 obtained from general circulation models (CANESM2, CNRM-CM5 and MPI-ESM-MR). The procedure used the standardized precipitation index on the time scales of IPE-3 months (short term), IPE-6 months (medium term) and IPE-12 months (long term) under two climate change scenarios RCP 4.5 and RCP 8.5. Finally, the Mann-Kendall test was performed to evaluate the trend of future droughts. As a result of historical droughts in region 4, an extreme drought occurred from December 1991 to July 1992, with a severity score of -16.53. In Region 2 (Paratia), an extreme drought also occurred from December 1991 to September 1992, with a severity score of -21.07. Projection models indicate an increase in the frequency and severity of droughts starting in 2025, especially in regions 1 and 2 under the RCP 8.5 scenario. Severe and extreme droughts are expected to become more common, which could have significant effects on agriculture, water resource management, and food security in the region.

Keywords: Climate change, Coata basin, scenarios, precipitation, drought.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los temas más relevantes de la agenda ambiental internacional actualmente, la organización meteorológica mundial y el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) mencionan que el cambio climático es una alteración sistemática en las propiedades estadísticas del sistema climático la causa principal de estas variaciones que repercuten es la actividad humana (Campos y Tapia, 2022).

La organización meteorológica mundial (OMM) considera que la sequía como evento de condiciones meteorológicas anormales seca y la falta de precipitación causa un gran desequilibrio hidrológico (Cruz, 2021), la sequía se considera una amenaza natural e importante, que afecta a varios sectores y al medio ambiente en todo el mundo, se origina por deficiencias en la precipitación durante un periodo extendido, es una anomalía temporal que puede ocurrir en todas las zonas climáticas incluyendo las que tengan las precipitaciones normalmente elevadas (Macedo, 2022).

Los efectos de la sequía son reactivos en comparación con otras catástrofes, debido a que tiene un mayor alcance espacial (Constancio y Hilario, 2018), sus impactos se clasifican en directos e indirectos, dentro de los directos encontramos la disminución de la productividad de los bosques, los pastizales y los cultivos; el incremento de los riesgos de incendios, descenso de los niveles de las reservas de agua, aumento de la mortalidad del ganado y daños a las áreas de pesca y a otros ecosistemas; las pérdidas económicas procedentes de los impactos indirectos exceden a las provocadas por los directos (Villazón Gómez et al., 2021).

El Perú es el tercer país más vulnerable a las sequias; los impactos negativos son más evidentes en zonas propensas y en zonas de cultivo a este tipo de eventos como la agricultura en secano, tenemos el caso de la papa, trigo, quinua, entre otros; en el año de 1985, 1990, 1992, 2004 y 2005 ocurrieron en Ancash alguno de los impactos suscitados (Macedo, 2022).

La región de Puno presento distintos niveles de sequía, siendo la más severa en los años de 1992 y 1993, donde la población puneña experimento una de las sequias más severas ocurridas en el sur del país en donde dejo graves consecuencias, como poblaciones damnificadas en su mayoría campesinas y ocasiono grandes pérdidas económicas lo mismo sucedió en el año 2015/2016, donde según la Dirección Regional Agraria, debido a que la escasez de lluvias afectó directamente a los cultivos. (Aramayo, 2019).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática

El cambio climático intensifico los patrones extremos de precipitación a nivel global y regional (IPCC, 2021), generando condiciones más propensas a sequias prolongadas en zonas vulnerables como el altiplano del sur del Perú. En este contexto, es crucial contar con herramientas que permitan cuantificar y caracterizar las sequias desde una perspectiva histórica y proyectiva. Una de las metodologías más reconocidas para este fin es el uso del índice de precipitación estandarizado (IPE), el cual permite detectar eventos de sequias en diferentes escalas temporales (Vega, 2016).

La cuenca Coata, ubicada en el altiplano sur del país, constituye una de las principales fuentes de agua para las comunidades rurales y urbanas de la región de Puno; sin embargo, en las últimas décadas se ha experimentado una creciente variabilidad climática en la ocurrencia más frecuente e intensa de sequias meteorológicas (Juárez, 2024). Estos eventos extremos tienen sus efectos negativos en la agricultura, los recursos hídricos y la seguridad alimentaria, afectando especialmente a las poblaciones más vulnerables aledaños a la región de Puno (Caira et al., 2021), ante el panorama surge la necesidad de evaluar espacial y temporalmente las sequias meteorológicas en la cuenca Coata mediante el uso combinado del índice de precipitación estandarizado y proyecciones climáticas generadas por los modelos de circulación general, con el fin de aportar evidencia que contribuya a la toma de decisiones en el contexto de la adaptación al cambio climático.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo evoluciona temporal y espacialmente las sequias meteorológicas en la cuenca Coata utilizando el índice de precipitación estandarizado (IPE) y los modelos de circulación general (MCG) bajo escenarios de cambio climático?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En cuántas estaciones meteorológicas se obtendrá datos hidrológicos de la cuenca Coata?
- ¿Cuáles serán las zonas más afectadas por sequías meteorológicas en la cuenca Coata-Puno a consecuencia del cambio climático?

- ¿Cuál ha sido el comportamiento histórico (1985-2015) y futuro (2025-2055) de las sequias meteorológicas en la cuenca Coata, según el índice de precipitación estandarizado en los diferentes modelos de circulación general?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar temporalmente y espacialmente las sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Coata, aplicando el índice de precipitación estandarizado (IPE) y modelos de circulación general (MCG).

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar los datos hidrológicos de la cuenca Coata en cada una de sus estaciones meteorológicas.
- Determinar la tendencia histórica y futura de las sequías en la cuenca Coata-Puno aplicando el índice de precipitación estandarizado (IPE) y modelos de circulación general (MCG).
- Identificar las zonas más afectadas por sequías meteorológicas en la cuenca Coata-Puno en consecuencia del cambio climático.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación ambiental

La cuenca Coata, situada en el altiplano sur del Perú, contiene ecosistemas de montaña altamente vulnerables a los cambios en los patrones climáticos, especialmente en relación con la precipitación (MINAM, 2020). Las sequias meteorológicas impactan directamente en la vegetación autóctona, los bofedales alto-andinos, los cuerpos de agua superficial y los acuíferos que sostienen la diversidad biológica de la región, el aumento en la frecuencia e intensidad de estos fenómenos, derivado del cambio climático, podrían intensificar la erosión del suelo, la desertificación y la perdida de servicios eco-sistémicos esenciales (Constantino y Hilario, 2022).

Por ello, la investigación se justifica desde el enfoque ambiental, debido a que facilitara la predicción de sequias mediante el análisis temporal y espacial de la cuenca Coata. Estudiar la evolución de estos eventos climáticos futuros apoya

directamente la formulación de estrategias para la adaptación de los ecosistemas, la preservación de los (IPCC, 2022).

1.4.2. Justificación Social

La población de la cuenca Coata con una población de 221, 097 habitantes, compuesta principalmente por comunidades rurales y pueblos indígenas, depende directamente del agua para su sustento, a través de actividades como la agricultura de pequeña escala, la ganadería y el consumo doméstico (Atuncar, 2020). Las sequias prolongadas pueden restringir el acceso al agua potable, disminuir la producción de alimentos y generar problemas de inseguridad hídrica y alimentaria (Tito, 2022).

El análisis de las sequias meteorológicas permitirá preveer escenarios de riesgo social, detectar áreas con mayor vulnerabilidad y proporcionar datos clave para el desarrollo de políticas públicas enfocadas en garantizar la seguridad hídrica y alimentaria, por el cual este estudio tiene un significativo impacto social, ya que fortalece la capacidad de respuesta y adaptación de comunidades que históricamente han enfrentado los desafíos de vulnerabilidad climática.

1.4.3. Justificación económica

Las principales actividades económicas de la cuenca Coata, como la agricultura de subsistencia, la cría de camélidos sudamericanos y las pequeñas economías locales, dependen en gran medida de los patrones de precipitación (IPCC, 2022). Las sequias meteorológicas disminuyen la productividad agrícola, comprometen la salud del ganado y afectan los medios de subsistencia, generando pérdidas económicas continuas que impactan tanto a los productores como los mercados locales y regionales (INEI, 2021).

La producción de datos preciso sobre la tendencia y proyecciones de las sequias permitirá a las autoridades locales, los productores y los responsables de la gestión hídrica tomar decisiones fundamentales para reducir las pérdidas económicas, priorizar inversiones en infraestructura resiliente y promover la gestión del riesgo climático y la seguridad alimentaria.

1.4.4. Justificación tecnológica

Los avances en meteorología, climatología y modelación climática han facilitado el uso de herramientas sofisticadas como el índice de precipitación estandarizado (SPI/IPE) y los modelos de circulación general (MCG), que permiten caracterizar con precisión las sequias meteorológicas y proyectar su evolución futura con un elevado nivel de confianza (McKee et al., 1993; IPCC, 2021).

Este estudio se basa en la aplicación de estas tecnologías para realizar evaluaciones climáticas, análisis multiescalares y la interpolación espacial de datos, lo que constituye un aporte innovador al estudio de la cuenca Coata. Además, fomenta el empleo de softwares especializados como R, QGIS o ArcGIS), fortaleciendo capacidades técnicas a nivel regional y nacional para el monitoreo de sequías.

CAPÍTULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1. Marco referencial

2.1.1. Antecedentes internacionales

Diani et al. (2019) analizaron la sequía, utilizando dos enfoques diferentes para abordar el cambio en el clima y particularmente en la precipitación, desde 1971 hasta 2017. En el primer enfoque, los datos de precipitación se utilizaron en una escala de tiempo larga, período anual y superior a un año. Para ello, consideraron el índice de precipitación estandarizado (IPE) para cuantificar el déficit de lluvia para múltiples escalas de tiempo. Para el segundo enfoque, aplicaron el análisis de tendencia (usando la prueba de Mann-Kendall (M-K)) a la precipitación en diferentes escalas de tiempo dentro del año. Los resultados que obtuvieron, el área de estudio no presenta una tendencia significativa en la precipitación anual, pero en cuanto a la precipitación estacional, la magnitud de la precipitación durante el verano reveló una tendencia significativa positiva en tres estaciones. Observaron una tendencia negativa y positiva significativa en las precipitaciones mensuales solo en abril y agosto, respectivamente.

Villazón Gómez et al., (2021), pronosticaron desde el año 2011 hasta el 2021, el mejor modelo explica el 32.3% de varianza con un error estándar de 1.005, el SPI regresado en 11 años, 11 años y tres meses, 11 años y cuatro meses y 11 años y 6 meses fueron las variables de mayor impacto en los modelos. Los resultados que obtuvieron de la tendencia en el tiempo no fueron significativos indicando un proceso persistente en el tiempo, utilizaron la regresión objetiva regresiva (ROR) y con ayuda del paquete estadístico SPSS 19, el modelo ROR presenta buenos resultados con una correlación significativa y pequeños errores, se muestran tablas y gráficos de los valores reales y pronosticados para el año 2020-2021.

Oses et al., (2022), evaluaron la intensidad de la sequía en la provincia de Holguín mediante el uso del índice de precipitación estandarizado. Fueron utilizados los registros de precipitaciones mensuales, entre los años 1975 y 2017, de las estaciones meteorológicas de La Jíquima, Guaro, Pinares de Mayarí y Velasco. Determinaron el índice estandarizado de precipitación para 1, 3, 6, 9, 12 y 24 meses. En las estaciones

meteorológicas mencionadas ocurrieron nueve, siete, tres y cuatro eventos de sequía significativos, respectivamente. En las localidades ubicadas en las zonas llanas fue mayor la cantidad de eventos de sequía. Desde agosto del 1999 a marzo del 2003 y desde julio del 2003 a mayo del 2006 se reportaron eventos de sequía en las cuatro estaciones meteorológicas. Se manifestaron de forma simultánea entre enero-octubre del 2000, en el primer período, y de octubre del 2004 a agosto del 2005, en el segundo desde agosto del 1986 a octubre del 1987 y desde julio del 2014 a julio del 2017 ocurrieron eventos de sequía en una, en dos o en las tres estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas llanas de la provincia.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Zubieta et al. (2021), evaluaron el impacto del cambio climático en las sequías del sistema endorreico (Titicaca, Desaguadero, Poopo, Salar de Coipasa) durante el período futuro 2034 al 2064, para este fin seleccionó 5 Modelos de circulación general del CMIP5, bajo el escenario de emisión (RCP). Las sequias fueron caracterizadas a partir del SPI (índice de precipitación estandarizado), humedad del suelo y escorrentía estandarizada; los resultados pronosticaron sequías meteorológicas, hidrológicas y agrícolas más intensas, frecuentes y prolongadas para el período de estudio.

Atúncar (2020), caracterizó las sequías históricas de la cuenca del río Pampas durante el período 1981 - 2016, para este fin se aplicó el SPI en escalas temporales de 3 y 12 meses (IPE -3 y IPE -12). Con respecto al IPE -3, se observaron en promedio 59 eventos de sequía en la cuenca, con duraciones que oscilan entre 7 y 11 meses, y eventos de máxima intensidad desde diciembre de 1991 hasta agosto de 1992. Con respecto al IPE -12, se observaron en promedio 50 eventos de sequía en la cuenca, con duraciones desde 15 hasta 20 meses, y eventos de mayor intensidad en diciembre de 1991 a marzo de 1993.

Campos (2022), determinó la tendencia de precipitación y sequía meteorológica futura en la cuenca Chinchipe, para ello realizó el downscaling estadístico (DE) de 6 modelos de circulación global en torno a 5 estaciones meteorológicas de la cuenca, siguió la metodología Quantile mapping bajo métodos paramétricos y no paramétricos, género escenarios de cambio climático utilizando las trayectorias de

concentración representativas para futuros cercanos (2030-2059) y lejano (2070-2099), y para las sequías utilizó el índice de precipitación estandarizado (IPE). obtuvo los resultados indicando que los MCG con DE no paramétrico representan mejor los datos de precipitación registrada en las estaciones. Asimismo, el escenario RCP 4.5 proyecta tendencias decrecientes de precipitación que se estabilizarán en el futuro lejano. Por el contrario, bajo el escenario RCP 8.5 la tendencia decreciente se mantendrá en el futuro cercano y lejano.

Macedo (2022), comparo el índice de precipitación estandarizado (IPE) con el índice de caudal estandarizado (ICE) en la subcuenca Chancos, Ancash. La evaluación estadística se realizará mediante el análisis de homogeneidad y tendencias del conjunto de datos, posteriormente para el análisis de la asociación estadística se incluye el coeficiente de correlación de pearson, raíz del error cuadrático medio, sesgo relativo y el coeficiente de Nash-Sutcliffe; para determinar el grado de consistencia entre los índices de sequías. El estudio revelo que las características de la sequía meteorológica e hidrológica en el período de estudio muestran una similitud de patrones que se indica por el buen coeficiente de correlación entre ellos. Además, el mejor análisis comparativo fue del ICE3 con el IPE3 y el menor fue del ICE12 con el IPE12 obteniéndose una correlación de Pearson de 0.82 y 0.41 respectivamente.

2.1.3. Antecedentes locales

Cruz (2021) realizó un análisis de las sequías meteorológicas utilizando el método de índice de precipitación estandarizada (IPE) para la región de Puno, utilizando 48 estaciones pluviométricas para el periodo 1964-2018. Los resultados del análisis regional basados en el SPI presentaron patrones de sequías meteorológicas en todas las estaciones pluviométricas agrupadas en ocho regiones homogéneas, detectando las condiciones húmedas del suelo que analiza la escala de 1 mes y la precipitación estacional que analiza la escala de 3 meses. En consecuencia, la región 1 presentó valores extremos en el IPE-1, asimismo en las regiones 2, 5, 6 y 7 fueron preponderante como valores extremos en el IPE-3, para las regiones 3, 4 y 8 estableciendo una predominancia en ambas escalas de SP IPE-1 y IPE-3. Además, se detectó sequías extremas con mayor intensidad en los años: 1976, 1982, 1983, 1988, 1989, 1990, 1992, 2008, 2010 y 2016.

Mamani (2019) realizó una propuesta de regionalización espacial de precipitaciones mensuales en la cuenca de la vertiente del lago Titicaca-lado peruano, por medio de métodos estadísticos, con la precipitación observo a partir de 50 estaciones pluviométricas correspondientes al periodo de 1981-2016. posteriormente efectuó el análisis de consistencia aplicando diferentes pruebas de control de datos atípicos. Los resultados obtenidos en la comparación mediante los indicadores estadísticos como: coeficiente de determinación están entre 0.74 a 0.95, sesgo estadístico BIAS entre -27.4% a 8.5% y el coeficiente de NASH entre 0.87 a 0.94, de la regionalización se muestra el área de estudio en cinco regiones climáticas similares. Finalmente, determino que la distribución de probabilidad se ajusta a las regiones identificadas, cuyo criterio de comparación permitió encontrar la mejor distribución Gamma 48%, Gumbel 20% Normal 20% y Gamma inversa 12%.

Según Huaracha (2024), desarrollo un estudio de investigación titulado "Evaluación de impacto del cambio climático sobre las sequias en las cuencas de la vertiente hidrografica del Titicaca" con el objeto de caracterizar las sequias meteorológicas por patrones espacio temporales para un futuro cercano y lejano utilizando el índice de precipitación estandarizado (SPI) bajo escalas de tiempo 3, 6 y 12 meses en las cuencas de la vertiente hidrográfica del Titicaca, utilizo la información histórica del producto PISCO con un registro de 1981-2014. Analizo 39 modelos de circulación general para el escenario SSP2 -4.5 y 41 modelos de circulación general para el escenario de concentración SSP5 -8.5 del CMIP6 con el fin de evaluar cambios en la precipitación, después empleo la reducción de escala con la metodología de Quantile Mapping para poder determinar el índice del P5 (percentil 5), P50 (percentil 50) y P95 (percentil 95), para cada unidad hidrográfica de la vertiente del Titicaca. En los resultados muestra una disminución de precipitaciones una probabilidad de ocurrencia para una escala temporal de tres meses, con respecto a la escala temporal de seis y doce meses se indica una tendencia de siete periodos secos.

Según Quispe (2021), desarrollo un estudio de investigación titulado "Análisis de Sequías con perspectivas de cambio climático en la Unidad Hidrográfica Huancané, en el período 2020 – 2100" con el objetivo de realizar un análisis espacio temporal de las sequias históricas y proyectadas en la Unidad Hidrográfica Huancané, utilizo

precipitación histórica mensual de la base de datos PISCOp en un periodo 1981-2005 y datos de precipitación proyectada 2020-2100 obtenido de los modelos de circulación, los resultados identificaron condiciones de exceso y déficit de las precipitaciones a corto plazo (2020-2050) y a largo plazo (2070-2100).

Según Ochoa (2021), desarrollo la investigación titulada "Variabilidad espacial y temporal de la sequía meteorológica en el lago Titicaca al 2030", con el objeto de analizar la variabilidad espacial y temporal de la sequía meteorológica en el lago Titicaca, obtuve data de 5 estaciones meteorológicas como muestra de estudio, el resultado que obtuvo respecto a la precipitación en las estaciones de Puno y Juli son las que tiene un alto incremento de precipitación con valores que fluctúan de 0.18 y 5.53 % respectivamente de igual forma la estación de Desaguadero disminuye en un 0.74%.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Cambio climático

El cambio climático se define como la alteración de las condiciones climáticas a nivel global durante períodos extensos, y se atribuye directa o indirectamente a actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera mundial (SERFOR, 2021). El cambio climático se presenta de diversas formas y a diferentes ritmos. Por un lado, se observa en eventos meteorológicos extremos como tormentas de polvo u olas de calor, que se intensifican o se vuelven más frecuentes, se manifiesta en cambios graduales que se acumulan con el tiempo, como el aumento del nivel del mar. Estas variaciones pueden interactuar y amplificarse entre sí, por ejemplo, las olas de calor más intensas pueden agravar la desertificación en zonas áridas (IPCC, 2022).

El último informe del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC), el cambio climático está provocando cada vez más efectos irreversibles, como la degradación de ecosistemas terrestres y marinos, principalmente debido a las altas temperaturas. Asimismo, las emisiones de gases de efecto invernadero continúan aumentando y los impactos del cambio climático se distribuyen de manera desigual en todo el mundo, afectando principalmente a las regiones más vulnerables (países en desarrollo), a pesar de que los países más desarrollados son los principales responsables de estas emisiones (IPCC, 2022).

2.2.2. Ciclo hidrológico

El ciclo del agua, también llamado ciclo hidrológico, es un proceso fundamental en la naturaleza que describe el movimiento continuo y cíclico del agua en la tierra, implica una serie de etapas interconectadas, en las que el agua se transforma y se desplaza a través del medio ambiente (Lopez, 2024), este proceso natural es ocasionado por la evaporación del agua del mar que llega a la atmosfera y es arrastrada hacia el continente por el viento, ocasionando la nubosidad y las precipitaciones, después el agua es devuelta al océano por canales de superficie y subterráneos (Cruz, 2021). Es un proceso que involucra la evaporación, condensación, precipitación, escorrentía e infiltración profunda, el ciclo hidrológico es vital para mantener la vida en la tierra, porque proporciona un suministro constante de agua dulce al planeta (Lopez, 2024).

2.2.3. Fenómeno meteorológico "El niño-Oscilación Sur (ENOS)"

La oscilación del Sur de EL NIÑO es uno de los principales motores de la variabilidad anual en los patrones climáticos globales, los eventos de EL NIÑO se caracterizan por presentar temperaturas superficiales del más cálidas de lo normal en el pacífico oriental y un debilitamiento de los vientos alisos (OMM, 2019). La variación natural de las temperaturas superficiales del mar y la presión atmosférica entre las regiones este y oeste del océano pacífico tropical. El ENOS se relaciona con la conexión entre las temperaturas del mar y el comportamiento atmosféricos, estas variaciones pueden dar lugar a tres situaciones: una cálida, una fría y una neutra la etapa cálida se identifica como El Niño y la etapa fría como La Niña (CRRH-SICA, 2019).

2.2.4. Impacto del ENOS en las vertientes hidrográficas del Perú

Lavado y Espinoza (2013), juntos evaluaron los impactos del fenómeno de El Niño (EN) y La Niña (LN) en las lluvias del Perú utilizo datos de lluvias mensuales (1965-2007) de un total de 155 estaciones meteorológicas distribuidas en tres vertientes hidrográficas del Perú: 85 en la vertiente del pacifico (VP), 21 en la del lago Titicaca (VT) y 49 de las amazonas (VA). Para ello dividieron en dos etapas: Primero, la base de años hidrológicos (setiembre-agosto) clasificaron los eventos de el niño y la niña en: el Niño fuerte (ENF), el niño moderado (ENM), la niña moderada (LNM) y la niña fuerte (LNF), utilizando el índice troup de oscilación del sur (IOS), encontrando

que en ENF y LNF se encuentran mayor porcentaje de estaciones de precipitación con anomalías significativas de diciembre a mayo en las VP y VT, debido a que existe un aumento de las lluvias durante ENF en el norte del VP, mientras que en la región sur andina de la VP presenta disminución de lluvias durante ENF y aumento en LNF; asimismo la VP presento un importante déficit de lluvias durante ENF.

2.2.5. Precipitación

La precipitación es cualquier agua meteórica recogida sobre la superficie terrestre, en forma de: lluvia, nieve y granizo, también roció y escarcha que en algunas regiones constituyen una pequeña parte pero apreciable de la precipitación total (Sanchez, 2022). Las nubes pueden clasificarse en caliente, si la temperatura de ellas a cualquier nivel es superior a 0°C y en nubes frías, si en algunas zonas, la temperatura está por debajo de 0°C, siendo el mecanismo de precipitación diferente. En las nubes calientes las precipitaciones son siempre liquidas y en las nubes frías, dentro de ellas, puede haber cristales hielo (Cruz, 2021).

2.2.6. Sequía

La sequía es un peligro natural, nocivo y paulatino proceso que se produce cuando las precipitaciones en una cuenca hidrográfica o región a estudiar son inferiores a lo normal (Atuncar, 2020), la sequía como un desastre natural lento que no presenta trayectorias definidas y tienden a extenderse de manera irregular a través del tiempo y el espacio, la severidad depende no solamente del grado de reducción de la lluvia, duración o extensión geográfica, depende de las demandas del recurso hídrico para la permanencia de los sistemas naturales y para el desarrollo de las actividades humanas (Ramírez & Brenes, 2001).

2.2.7. Tipos de sequía

La disciplina científica categoriza a la sequian en cuatro grupos: Meteorológica, agrícola, hidrológica y socioeconómica (Wilhite & Glantz, 1985).

a) Sequia meteorológica. (Palmer, 1965) la define como el "intervalo de tiempo, generalmente con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de precipitación en un determinado lugar cae consistentemente por debajo la media multianual".

b) **Sequia agrícola.** (Valiente, 2001). Indica que: "Una sequía agrícola se produce cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un determinado cultivo. Corresponde al período de tiempo durante el cual la humedad en el suelo es insuficiente para garantizar el establecimiento de un cultivo y/o su desarrollo o producción. Este tipo de sequía depende de las condiciones meteorológicas, del tipo de cultivo y las propiedades del suelo".

c) **Sequia hidrológica**. (Valiente, 2001). Indica que: "La sequía hidrológica hace referencia a un decaimiento en los caudales y o volúmenes de los recursos hídricos subterráneos y superficiales. Al decaer la lluvia luego del proceso de la sequía meteorológica estos generan un impacto directo en el régimen de los recursos hídricos".

d) **Sequia socioeconómica**. (Marcos, 2001). Indica que: "La sequía socioeconómica se da debido a la escasez de precipitaciones esto genera daños económicos y sociales que afecta a una determinada población, cuando la población depende principalmente de la agricultura como actividad económica.

2.2.8. Índice de sequías

Los índices son representaciones numéricas, determinadas a partir de datos climáticos o hidrometeorológicos, que informan la gravedad de las sequias en un periodo de tiempo determinado (OMM & GWP, 2016). Actualmente existen muchos índices de sequias, sin embargo, es necesario aplicar índices de sequias específicos para la gestión de los recursos hídricos ante la ocurrencia de un evento extremo (Niemeyer, 2008).

A continuación, se muestran los principales índices utilizados para el análisis de sequias:

a) **Índice de severidad de sequias de palmer (PDSI):** Evoluciona muy lentamente de un mes a otro, de tal forma que no es muy útil para detectar las sequias, en los años transcurridos desde su desarrollo el PDSI se ha convertido en un estándar para medir la sequía en los Estados Unidos, ha habido muchas críticas del PDSI a lo largo de los años, la queja más común es que los valores del PDSI no son comparables entre diversas regiones climatológicas (Wells et al. 2004).

b) **Índice de reconocimiento de sequías (RDI):** Calcula para cualquier periodo de tiempo y puede ser adecuado para la evolución de los impactos de sequias en la agricultura, sin embargo, una de sus limitaciones es para los cálculos de evapotranspiración potencial solo se usan datos de temperatura y esto podrían dar estimaciones erróneas (OMM & GWP, 2016).

c) **Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración:** Combina datos de precipitación y temperatura y puede medir la severidad de la sequía según su duración e intensidad; identifica el inicio y el final de un evento de sequía, sin embargo, la no disposición de un registro completo de datos de temperatura y precipitación puede limitar el cálculo (OMM & GWP, 2016).

d) **Índice de precipitación estandarizado (SPI):** Permite cuantificar el déficit de precipitaciones para diferentes escalas temporales (1, 3, 6, 12, 24 y 48 meses), desde el 2009, la OMM recomienda a los países que deseen realizar seguimientos de las sequias meteorológicos usando el SPI, la confianza estadística en las estimaciones de probabilidad sería menor (OMM & GWP, 2016).

2.2.9. Índice estandarizado de precipitación

a) **Características**: El índice estandarizado de precipitación posee las siguientes características (McKee et al.,1993):

- Se ajusta en una distribución normal, por lo que se puede utilizar para controlar periodos húmedos y secos.
- Está relacionado de forma única con la probabilidad.
- Esta normalizado para que los climas más húmedos y secos se representan de manera similar.
- Se puede calcular para monitorear los suministros de agua como reservorio, agua subterránea, capa de nieve, caudales y humedad del suelo.

b) **Ventajas**: El índice de precipitación estandarizado posee las siguientes ventajas (OMM, 2012):

- La precipitación es el único parámetro necesario para el cálculo.
- Puede calcularse para distintas escalas temporales.
- Ayuda a evaluar la severidad de las sequias y así implementar sistemas de alerta temprana.

- Es menos complejas que el índice de severidad de sequias de palmer y que muchos otros índices.
- Su carácter probabilístico permite mejorar la toma de decisiones.
- Su coherencia espacial, permite realizar comparaciones entre diferentes localidades con diferentes climas.

c) Desventajas: El índice de precipitación estandarizado posee las siguientes desventajas (Guttman, 1999; OMM, 2012):

- Únicamente puede cuantificar el déficit de precipitación, los valores basados en datos preliminares pueden cambiar y los valores cambian cuanto más prolongado es el periodo de registro.
- El cálculo del índice de precipitación estandarizado para escalas temporales inferiores a 1 mes o superiores a 24 meses pueden no ser fiables.

d) Proceso de cálculo: El índice de precipitación estandarizado permite al investigador determinar la ocurrencia de las sequias en un evento extremadamente húmedo en una escala de tiempo adecuado (McKee, 1993).

Para calcular el IPE, los datos históricos de precipitaciones de cada estación se ajustan a una función de distribución de probabilidad gamma.

$$g\,(\mathrm{x}) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\,\Gamma\,(\alpha)}\,\mathrm{x}^{\alpha-1}\,e^{-x/\beta} \qquad [1]$$

Donde, x>0 es la precipitación acumulada, α>0 es un parámetro de uniformidad, β>0 es un parámetro de escala y Γ (α) define la función gamma.

Las soluciones de máxima verosimilitud se utilizan para estimar óptimamente los parámetros de distribución gamma, α y β para cada estación y para cada uno de los intervalos de tiempo (3, 6 y 12 meses):

$$\alpha = \frac{1}{4A}\left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}}\right) \qquad [2]$$

$$\beta = \frac{x}{\alpha}\ donde: A = \ln(X) - \frac{\sum \ln(x)}{n}, \qquad [3]$$

n es el número de precipitaciones (meses).

Donde:

α, es un parámetro de forma.

β, es un parámetro de escala.

x, es la cantidad de precipitación.

Γ (α), es la función gamma.

Los parámetros resultantes son usados para encontrar la probabilidad acumulada de una precipitación observada para el mes y escala temporal (X) dado de una determinada estación. La representación de la función de probabilidad acumulada es dada por:

$$G(x) = \int_0^X g(X)dX = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma\,(\alpha)}\int_0^X X^{\propto -1}\, e^{-X/\beta}dX \quad [4]$$

Como la distribución gamma está definida para x=0, la ecuación anterior es modificada a una función de distribución mixta y cantidades continuas de precipitación, dada por:

$$H(x) = q + (1-q)G(x) \qquad [5]$$

Donde:

q: es la probabilidad que representa a un valor nulo (x=0) y H(x) es la probabilidad acumulativa.

Finalmente, la probabilidad acumulativa (H(x)), se transforma en la variable aleatoria normal estándar Z con media cero y varianza de uno, esto representa al valor del SPI se expresa por la siguiente ecuación:

$$Z = SPI = \begin{cases} -\left(t - \dfrac{C_0 + C_1 + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3}\right), & t = \sqrt{\ln\left(\dfrac{1}{H_{(x)^2}}\right)}, \quad 0 < H_{(x)} \leq 0.5 \\ t - \dfrac{C_0 + C_1 + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3}, & t = \sqrt{\ln\left(\dfrac{1}{\left(1 - H_{(x)}\right)^2}\right)}, \quad 0.5 < H_{(x)} \leq 1 \end{cases} \quad [6]$$

Equivalencia de las constantes:

$$C_0 = 2.515517 \quad d_1 = 1.432788$$
$$C_1 = 0.802853 \quad d_2 = 0.189269$$
$$C_2 = 0.010328 \quad d_3 = 0.001308$$

2.2.10. Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es una zona superficial natural, donde las aguas provenientes de las aguas provenientes de las precipitaciones se unen para formar un curso principal que es desembocado en un punto de salida en común. Una cuenca hidrográfica está delimitada por una divisoria de aguas y se dividen en subcuencas que a su vez se dividen en microcuencas (Cotler et al., 2013).

2.2.11. Modelos de circulación general

Los Modelos de Circulación General (MCG) son representaciones numéricas que nos dan una visión de la evolución del sistema climático a través del tiempo basándose en ecuaciones fundamentales para explicar sus características físicas, químicas y biológicas (IPCC, 2014). los modelos de circulación general (MCG) utilizan información sobre gases de efecto invernadero (GEI) (naturales y antropogénicos), y aerosoles a partir de modelos socioeconómicos, los cuales permiten conocer el posible comportamiento de los GEI y aerosoles en el planeta, para tener una proyección del sistema climático a futuro, (Constancio & Hilario, 2018).

Tabla 1.

Modelos climáticos globales más representativos en el Perú

MODELOS	INSTITUCION	RESOLUCION
CanESM2	Canadian Centre for Climate Modeling and Analysis	2.8° X 2.8°
CNRM-CM5	Centre Européen de Recherche et de Fomation Avancée	1.4° X 1.4°
MPI-ESM-MR	Max Plank Institute for Meteorology	1.8° X 1.8°

Fuente: SENAMHI (2014)

2.2.12. Escenarios climáticos

Un escenario climático es la representación de las condiciones climáticas futuras, basada en las concentraciones de los gases de efecto invernadero y aerosoles, que responden a factores como: desarrollo demográfico, socioeconómico, tecnológico, energía y uso de suelo y de sus interacciones (IPCC, 2014). Los escenarios climáticos se clasifican en tres tipos: escenarios incrementales (también llamados sintéticos), escenarios análogos y os escenarios basados en los modelos de circulación general, estos últimos son más aplicados en la actualidad debido a la incorporación de emisiones de gases de efecto invernadero y el cambio climático (IPCC-TGICA, 2007). Escenarios de concentración representativa (RCP). Son escenarios que permiten obtener direcciones de las emisiones y concentraciones de los gases de efecto invernadero, emisiones del uso del suelo y contaminantes atmosféricos a través

del tiempo, proporciona una de las muchas posibles condiciones climáticas futuras a partir de características específicas (IPCC, 2014).

Tabla 2.

Características de los escenarios climáticos (RCP)

	RCP 4.5	RCP 8.5
Forzamiento radiactivo	Es la trayectoria de estabilización intermedia en la que el forzamiento radiactivo alcanza un valor de 4.5 W/m²en 2100 y posteriormente se estabiliza	Es la trayectoria alta en la que el forzamiento radiactivo llega a valores mayores a 8.5 W/m² en el 2100 y sigue aumentando durante un periodo de tiempo
Emisión de GEI	Mitigación media baja	Mitigación muy alta
Contaminación de Aire	Media	Media-alta
Otras Caracteristicas	Crecimiento de población hasta el 2065. Crecimiento de PBI en una orden magnitud y el uso de energía en 3 órdenes. Uso de políticas climáticas para fijar el precio de uso de carbono	Altas emisiones de gases invernaderos, crecimiento alto de población bajo crecimiento de PBI, modestos cambios tecnológicos y deficiente uso de la energía.

Fuente: SENAMHI (2014)

2.2.13. Servicio nacional de meteorología e hidrología (SENAMHI)

El servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú-SENAMHI, es un organismo adscrito al ministerio del ambiente cuya finalidad es planificar, garantizar, coordinar, normar, dirigir, supervisar y controlar las actividades meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y conexas, además de aspectos ambiental de la atmosfera para la toma de decisiones en el Perú (SENAMHI, 2016).

2.2.14. PISCO-SENAMHI

El SENAMHI, bajo su dirección de hidrología desarrollo desde el 2013 una investigación para evaluar la calidad de los diferentes productos satelitales disponibles a nivel global, desarrollo la validación con información de estaciones terreas, obteniendo resultados óptimos (SENAMHI, 2017). La meta propuesta fue

mejorar la representación espacial de lluvias en el Perú usando los datos del sensoramiento remoto como covariables para su asimilación en modelos hidrológicos y desarrollo de productos para monitoreo de sequias e inundaciones (SENAMHI, 2015). A mediados del año 2014 para el Perú se obtiene la primera base de datos espacial de precipitación a paso de tiempo mensual a una resolución de grilla de 0.05° para una serie de que inicia en enero de 1981 hasta el 2016, dichos datos son parte de la base de datos denominada PISCO (Datos interpolados peruanos de las observaciones climatológicas e hidrológicas del SENAMHI) (SENAMHI, 2017).

a) Metodología para la generación de PISCO:
   - Control de calidad de la información pluviométrica.
   - Análisis exploratorio de la información satelital.
   - Mezcla de datos basado en técnicas geoestadísticos (mensual) y determinísticas (diario).

2.2.15. Software SPI Generator

Es uno de los principales softwares de vigilancia del clima en las directrices de la organización meteorológica mundial que permite vigilar las precipitaciones, ya sea en términos de lluvias intensas o deficientes que pueden provocar sequias (SENAMHI, 2023). El SPI se calcula a partir del registro histórico de precipitación de una estación meteorológica, donde la acumulación de precipitación durante un periodo se compara con el mismo periodo a lo largo del registro histórico en esa ubicación (CNMS, 2018).

La principal ventaja del SPI es que sus datos permiten comparar diferentes regiones climáticas, produce el mismo flujo de programa:

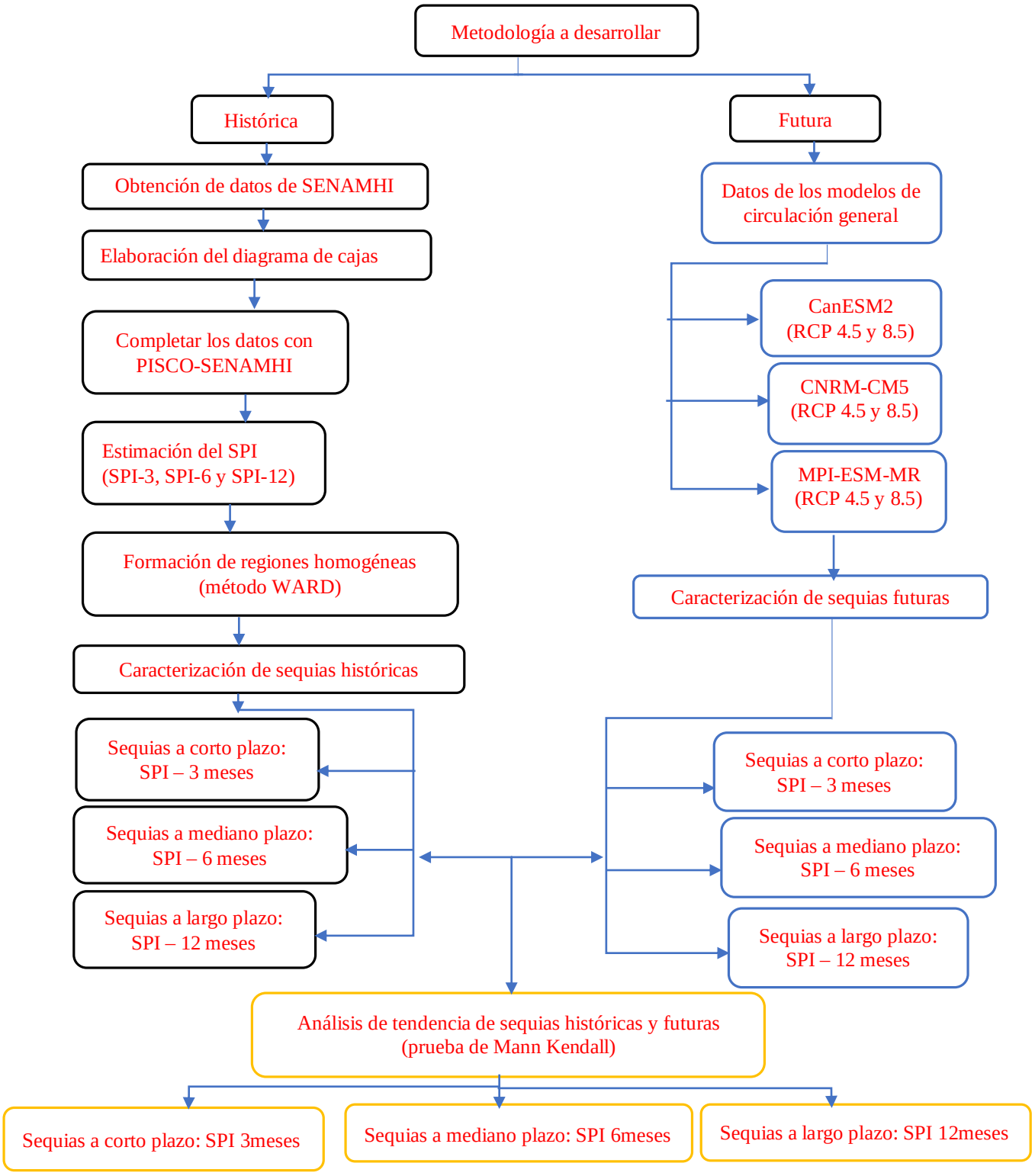
- Recuperar y verificar parámetros de entrada.
- Analizar archivo de entrada.
- Datos agregados.
- Calcular SPI.
- Escribir resultados en un archivo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

Figura 1

Metodología a desarrollar.



Fuente: elaboración propia, 2026

3.1. Ámbito de estudio

La Cuenca Coata (4951,6 Km²), está ubicada en dentro del Departamento de Puno, abarca las superficies de las provincias de San Román (24.30% del área de la cuenca), Lampa (74.98% del área de la cuenca), Puno (0.52% del área de la cuenca) y Huancané (0.20%). (INRENA, 2007), se muestra en la tabla 3 la ubicación de la cuenca de acuerdo al sistema de coordenadas y en la tabla 4 se muestran los límites de la cuenca Coata.

Tabla 3

Ubicación de la Cuenca Coata

Sistemas	**Datum**	**Componentes**	**valores**	
Coordenadas geográficas	Horizontal WGS 84	Longitud Oeste	71°12´00”	69°55´12”
		Latitud Sur	15°06´36”	15°55´12”
Coordenadas UTM Zona 19S	Horizontal WGS 84	Metros Este	282,907	401,525
		Metros Norte	8´328,509	8´239,696
Altitud	Vertical Nivel Medio del Mar	m.s.n.m	3,800	5,300

Fuente: INRENA (2007)

Tabla 4

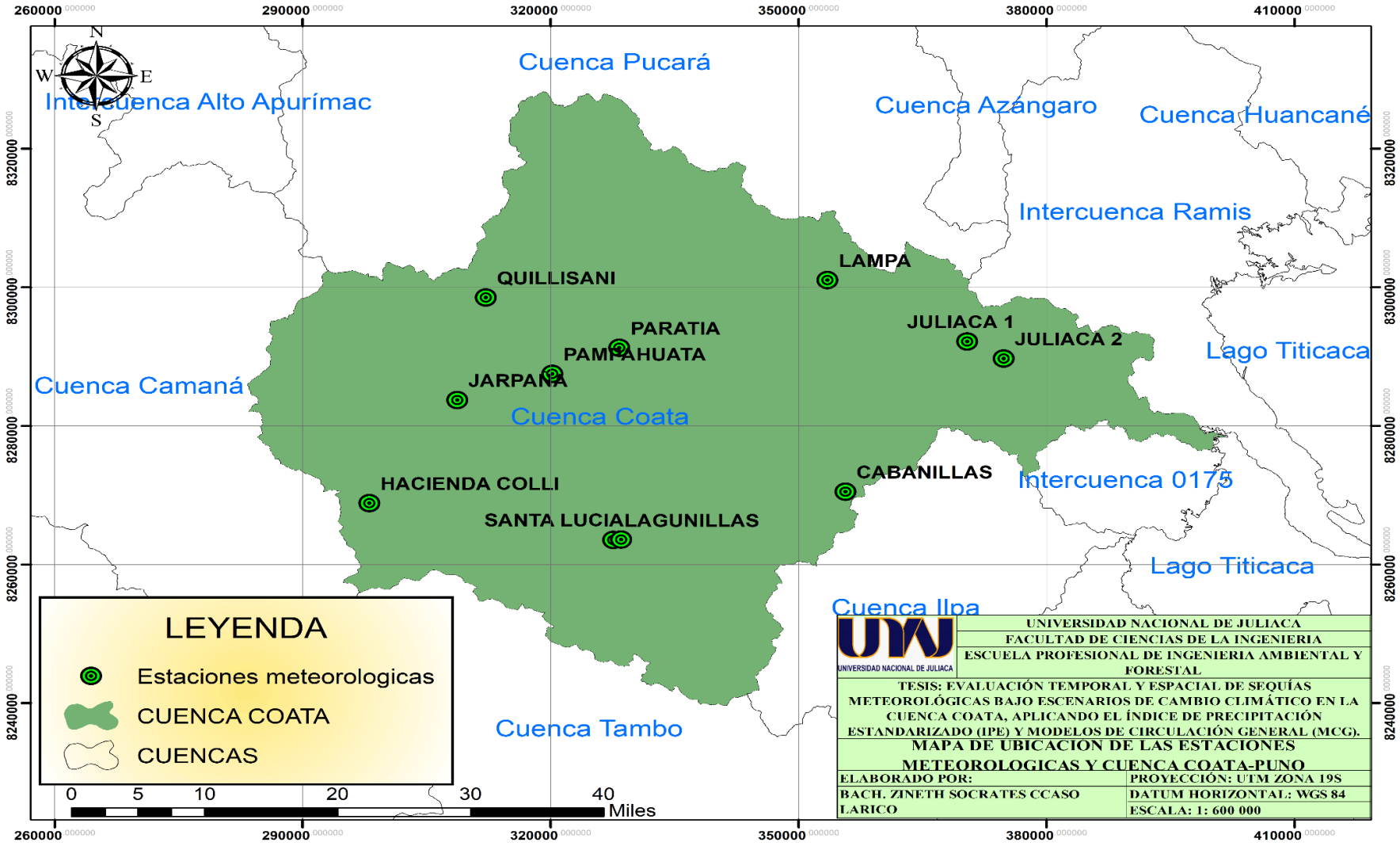
Limites Hidrográficos

Puntos Cardinales	**Limites**
Norte	: Cuenca Ramis
Sur	: Cuenca Illpa y Cuenca Alto Tambo
Este	: Lago Titicaca
Oeste	: Cuenca Chili y Cuenca Colca Siguas

Fuente: INRENA (2007)

Figura 2

Mapa de ubicación de la cuenca Coata



Fuente: elaboración propia, 2026

3.2. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación tiene un alcance DESCRIPTIVO y PREDICTIVO, ya que se busca el análisis de las características espaciales y temporales de las ocurrencias de sequias a futuro bajo escenarios de cambio climático usando los modelos de circulación general en la cuenca Coata.

El diseño es NO EXPERIMENTAL, debido a que no se manipularan las variables de estudio

3.3. Variables de investigación

- Precipitación mensual
- Índice de precipitación estandarizado (IPE)

3.4. Operacionalización de variables

Tabla 5

Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	UNIDAD
Precipitación mensual	Histórica	Estaciones pluviométricas	mm
	Futura	Modelos de circulación general	
Índice de precipitación estandarizado (IPE)	Características de sequias meteorológicas	Duración	Meses/Años
		Severidad	Adimensional
		Intensidad	Adimensional
		Probabilidad de ocurrencia	%

Nota: En la tabla 5 se muestra la operacionalización de variables, indicando que se trabajó con dos variables precipitación mensual (histórica y futura) e índice de precipitación estandarizada (caracterización de sequias meteorológicas).

Fuente: Elaboración propia

3.5. Hipótesis de investigación

3.5.1. Hipótesis General

La evolución temporal y espacial de las sequías meteorológicas en la cuenca Coata se verá modificada bajo escenario de cambio climático, evidenciándose

cambios en la duración de la precipitación y distribución espacial, los cuales serán identificables mediante el índice de precipitación estandarizado (IPE) y las proyecciones de los modelos de circulación general (MCG), permitiendo determinar las zonas de mayor afectación por sequías meteorológicas futuras.

3.5.2. Hipótesis especificas

- Las estaciones meteorológicas es el lugar donde se hacen las observaciones y mediciones puntuales de las diferentes variables meteorológicas, es probable que se obtendrá los datos hidrológicos completos de la cuenca Coata en cada una de sus 108 estaciones meteorológicas.
- El cambio climático afecta diversos compartimentos ambientales, es probable que se logre identificar las zonas más afectadas por sequías meteorológicas en la cuenca Coata-Puno.

3.6. Equipos, materiales y reactivos

3.6.1. Equipos

Laptop (HP corei7), Disco duro 2TB, USB (Kingston 64gb), Materiales de escritorio, Impresora hp (lp 1440), Gps (SAMSUNG A72).

3.6.2. Programas y softwares de computo

IPE Generator, para calcular el índice de precipitación estandarizado a diferentes escalas de tiempo, R y RStudio, lenguaje de programación para el análisis y tratamiento de datos, calculo y desarrollo de gráficos, Microsoft Office 2016, manejo de información y/o data, automatización de cálculos, ArcGIS 10.4, elaboración y diseño de mapas, TREND 1.0, analizar la tendencia de las series de SPI empleando la prueba estadística de Mann-Kendall, Datos pluviométricos (SENAMHI), la cuenca Coata cuenta con la información pluviométrica mensual en las estaciones meteorológicas por SENAMHI ver tabla 1, modelos de circulación general (MCG), utilizaremos la información pluviométrica de 3 modelos de circulación general

3.7. Métodos

3.7.1. Procesamiento de la información pluviométrica

La información se obtendrá de los portales de la autoridad nacional del agua (ANA) y del servicio nacional de meteorología e hidrología del perú (SENAMHI), para las estaciones pluviométricas de la Cuenca Coata.

Se tomará en cuenta dos criterios:

- **Primer criterio**. - Los datos de las estaciones deberán contener el mayor número de años posibles y el mismo periodo de información.
- **Segundo criterio**. - Los datos faltantes en la información pluviométrica de cada estación deberá ser menor a 20%, con el fin de tener menos datos faltantes.

3.7.2. Análisis de datos

- **Diagrama de cajas**

La construcción del diagrama de cajas ajustado se realizó con la metodología de (SIECA, 2021):

a) Se calculó la función h (xi, xj) a partir de la ecuación

$$h(x_i, x_j) = \frac{(x_j - med) - (med - x_i)}{(x_j - x_i)}$$

Para una muestra aleatoria Xn= {X1, X2, X3, … Xn} perteneciendo al conjunto de datos al analizar, donde:

medk es la mediana de Xn;

xi < medk: cualquier valor de Xn por debajo de la mediana;

xj > medk: cualquier valor de Xn por encima de la mediana

A partir de la ecuación anterior, estimar el Medcouple (MC) de la siguiente manera:

$$MC = med\left[h(x_i, x_j)\right] para\ x = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x\}$$

El valor de MC debe variar entre -1 y 1. Cuando el MC=0, indica que los datos son simétricos y el diagrama de cajas ajustado toma la forma del método Tukey (diagrama de caja convencional). y, si el valor de MC > 0 los datos tienen una distribución sesgada a la derecha, mientras que si MC < 0 los datos tienen una distribución sesgada a la izquierda.

b) Finalmente, los límites del intervalo se definen según lo siguiente:

Si MC > 0;

$$[Lim\ inf, Lim\ sup] = [Q_1 - 1.5e^{-4MC} IQR; Q_3 + 1.5e^{-3MC} IQR]$$

Si MC < 0;

$$[Lim\ inf, Lim\ sup] = [Q_1 - 1.5e^{-3MC}IQR; Q_3 + 1.5e^{4MC}IQR]$$

3.7.3. Completar los datos faltantes con pisco

Para completar de datos faltantes se usó la información pluviométrica mensual del producto grillado PISCO siguiendo la metodología de SENAMHI (Aybar et al., 2017).

La generación de PISCO precipitación diario (PISCOpd) y precipitación mensual (PISCOpm) puede dividirse en 3 subprocesos:

- Control de calidad de la información pluviométrica.
- Análisis exploratorio (AE) de la información satelital.
- Mezcla de datos basado en técnicas geo estadísticas (mensual) y determinísticas (diario).

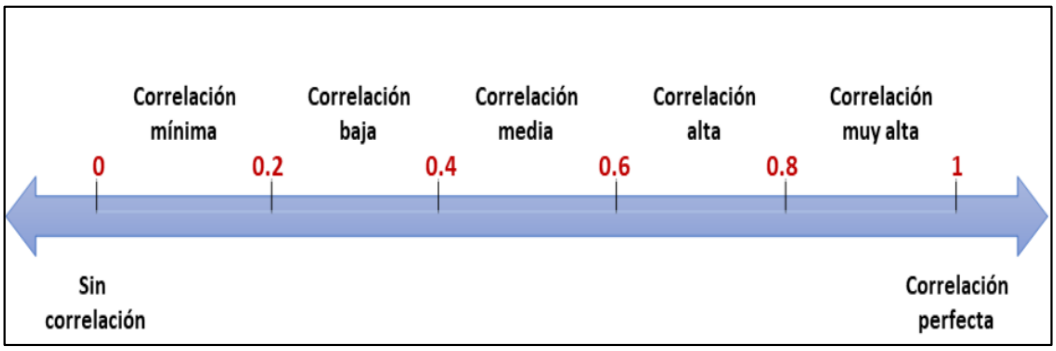
Para garantizar la confiabilidad de esta información, se comparó con el registro de datos del SENAMHI, mediante el cálculo del coeficiente de determinación en R^2 y se elaboró gráficas de dispersión (Constancio & Hilario, 2018).

- **Coeficiente de determinación lineal R:**

  El coeficiente de determinación es la principal forma de medir el grado de relación entre dos variables. Este coeficiente cumple con la relación $0 \leq R^2 \leq 1$, lo que significa que comprende valores entre 0 y 1, cuanto más próximo esté al valor 1 indica que existe un mejor ajuste, mientras que un valor cercano a 0 indica el ajuste no es muy preciso y por lo tanto tiene menor fiabilidad (Cardona et al., 2013).

Figura 3

Escala de clasificación del coeficiente de determinación.



Nota: El grafico representa la escala de clasificación del coeficiente de determinación (R^2). Tomado de *Regionalización espacial de precipitaciones mensuales en la cuenca de la vertiente del lago Titicaca-lado peruano* (p.120), por Mamani, 2019.

El coeficiente de determinación se representa mediante la siguiente ecuación:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{SSE}{SST} = \frac{SSR}{SST}$$

Donde:

R^2 es el coeficiente de determinación,

SSE es la suma de cuadrados del error,

SSR es la suma de cuadrados de regresión,

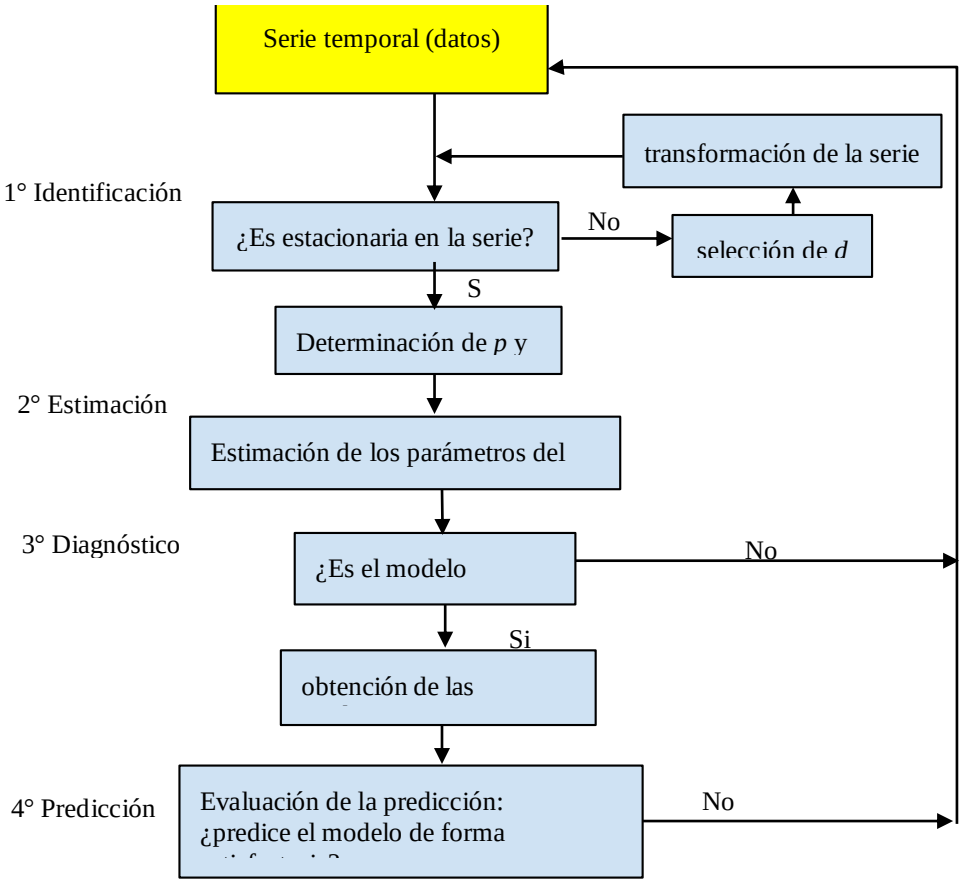
SST es la suma total de cuadrados.

3.7.4. Extensión de datos con el modelo ARIMA

La extensión de datos con el modelo ARIMA se utilizó la metodología propuesta por Jenkins & Box (1993)

Figura 4

Etapas de la metodología del modelo ARIMA.



Nota: El grafico muestra las estapas del modelo, esta función nos permitirá a construir de forma automática el modelo ARIMA. Tomado de Jenkins & Box (1993).

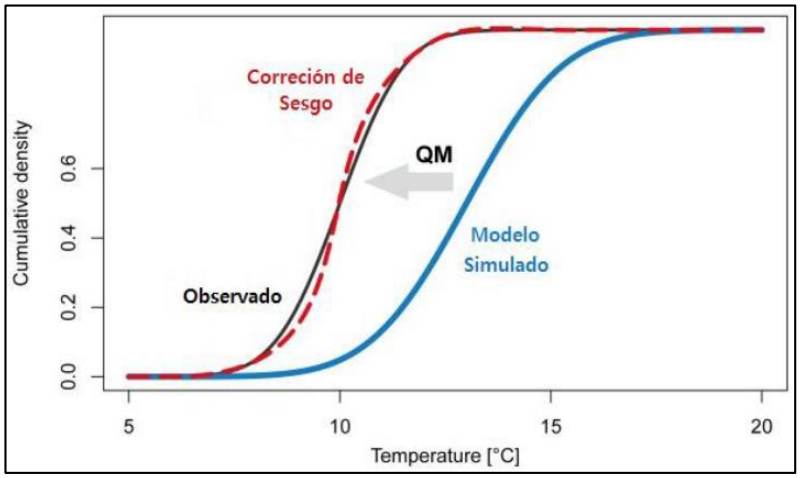
3.7.5. Reducción de escala y corrección del sesgo

- **Mapeo de cuantiles (QM)**

  El mapeo de cuantiles se realizó siguiendo la metodología propuesta por constancio y hilario (2018), la técnica de QM para la reducción de escala y corrección del sesgo se realizó a través del programa RStudio, donde la distribución simulada sesgada del modelo (línea azul) se corrige hacia la distribución observada (línea legra) para obtener una distribución corregida (línea discontinua roja).

Figura 5

QM basado en la función de distribución acumulada.



Fuente: Constancio & Hilario (2018).

3.7.6. Estimación del índice de precipitación estandarizado (IPE)

Para la estimación del índice de precipitación se siguió la metodología propuesta por la organización mundial de meteorología (OMM, 2012).

Se usó un programa llamado IPE-GENERADOR disponible en el siguiente enlace https://drought.unl.edu/monitoring/SPI/SPIProgram.aspx, con el fin de calcular el índice estandarizado de precipitación (IPE) a escalas de 3 y 6 meses y caracterizaremos los eventos de sequía determinados.

Para realizar la clasificación de la severidad de la sequía en base al IPE fue necesario definir un nivel de umbral que nos permita identificar los periodos de tiempo consecutivos con los valores del IPE bajo eventos de sequía. Para determinar el inicio de un evento de sequía es cuando el IPE toma un valor menor o igual a -1 (OMM, 2012).

Tabla 6

Valores del Índice de Precipitación Estandarizado (SPI)

Valor del SPI	Categoría
2.0 y mayor	Extremadamente húmedo.
1.5 a 1.99	Muy húmedo.
1.0 a 1.49	Moderadamente húmedo.
-0.99 a 0.99	Normal o aproximadamente normal.
-1.0 a -1.49	Moderadamente seco.

-1.5 a -1.99	Severamente seco.
-2 a menor	Extremadamente seco

Fuente: OMM (2012).

3.7.7. Caracterización de la cuenca Coata

Para caracterizar la cuenca Coata se elaboró un gráfico de dendrograma con el propósito de formar grupos dividir la cuenca en alta, media y baja para evaluar la cohesión de los cluster y registrar información, seguiremos la metodología propuesta por Cabello y Salama (2011), a partir de los datos del SPI y la altitud de las estaciones previamente estandarizadas, empleando la función hclust con el programa RStudio, completando con la función dist para calcular los valores de distancia euclidiana y función ward que especifica el método propuesto por Cabello y Salama (2011).

3.7.8. Análisis de la tendencia de sequías históricas y futuras

En el análisis de la tendencia de sequías históricas y futuras se utilizó la prueba de Mann-Kendall, el presente método nos servirá para la detección de tendencias en una serie de datos que se basa en la correlación entre los rangos y el orden temporal de una serie (Ilbay et al., 2019). Las hipótesis del test de Mann-Kendall son las siguientes:

a) Hipótesis nula H0: No existe una tendencia en la serie (Xi,l=1, 2, … n)
b) Hipótesis alternativa H1: Hay una tendencia en la serie.

Su desarrollo se resume:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} * 1 \sum_{j=i+1}^{n} sgn(x_j + x_i)$$

$$sgn(x_j - x_i) = \begin{cases} 1\ si(x_j - x_i) > 0 \\ 0\ si(x_j - x_i) = 0 \\ -1\ si(x_j - x_i) < 0 \end{cases}$$

Donde:

n es el número de puntos de datos, xj y xi son los valores de los datos en series temporales i y j (j > i) respectivamente y sgn (xj - xi) es la función del signo.

Si S es positivo se infiere de forma subjetiva que la tendencia es creciente, cuando S es negativo se infiere que hay tendencia decreciente.

En el presente estudio se utilizó la herramienta software TREND sobre los datos del SPI de las regiones homogéneas formadas, con el fin de detectar la existencia del incremento o decrecimiento tendencias de las series de SPI-3, SPI-6 y SPI-12 por el cambio climático con el test estadístico Mann-Kendall.

Tabla 7

Significancia de la prueba de Mann-Kendall

SIGNIFICANCIA	SIMBOLOGIA	Z
Sin tendencia	ST	0
Tendencia Significativa Creciente	TSC	>+1.96
Tendencia Significativa Decreciente	TSD	<-1.96
Tendencia No Significativa Creciente	TNSC	<+1.96
Tendencia No Significativa Decreciente	TNSD	>-1.96

Fuente: Constancio & Hilario (2018).

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Analizar los datos hidrológicos de la cuenca Coata en cada una de sus estaciones meteorológicas.

4.1.1. Procesamiento de la información pluviométrica

Figura 6

Estaciones pluviométricas seleccionadas en la Cuenca Coata

N°	Estaciones	Codigo	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% Datos faltantes
1	Cabanillas	000 780																																0.00%
2	Hacienda Colini	157 332													10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	62.80%
3	Jarpaña	157 403		1										1																				0.60%
4	Juliaca 1	140 704						1	2	2																								1.39%
5	Juliaca 2	007 454						1	2	2																								1.39%
6	Lagunillas	000 763																	2															0.60%
7	Lampa	000 779																																0.00%
8	Pampahuata	000 762									4	2	1											1										2.22%
9	Paratia	157 408	1				2			5													1											2.50%
10	Quillisani	157 401																	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	49.40%
11	Santa Lucia	000 865																																0.00%

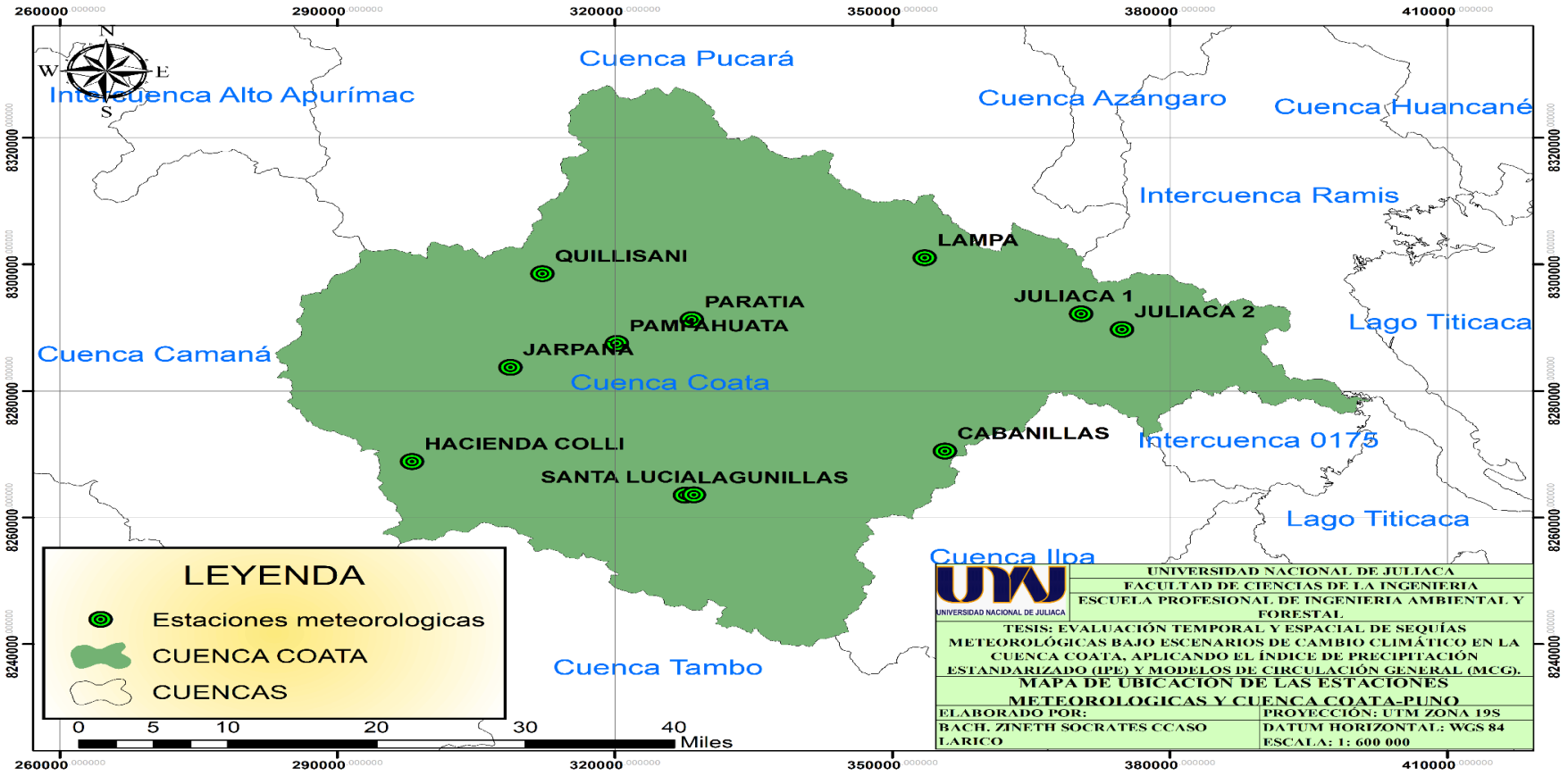
N° Meses con datos incompletos — Meses con datos completos

Nota: En la figura 6, se observa el listado de las estaciones meteorológicas, donde se puede identificar que la mayoría tienen menor a un 10% de datos faltantes de precipitación el cual es importante para poder la proyección de sequias a largo plazo, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Martines et al. (2021), estudiando el "Impacto de la densidad de la red de pluviómetros en la precisión de las estimaciones de precipitación en terrenos complejos", indica que la elección correcta de estaciones meteorológicas resulta esencial para mantener la fiabilidad y precisión de los datos pluviométricos en cuencas hidrográficas. Según, Chen et al. (2023), en su investigación de la "Optimización de redes de pluviómetros para el modelado hidrológico", menciona que una red de estaciones meteorológicas, con datos fiables y un buen porcentaje de esta mejora significativamente la modelación hidrológica y estimación de precipitaciones futuras. Por otro parte Singh y Patel (2020), en sus investigaciones de "Análisis de datos de precipitaciones a largo plazo y tendencias para la evaluación del impacto climático", mencionan que el uso de datos históricos de precipitación, permite reflejar la variabilidad climática y los eventos extremos como las sequías.

Figura 7

Red de estaciones pluviométricas seleccionadas en la Cuenca Coata



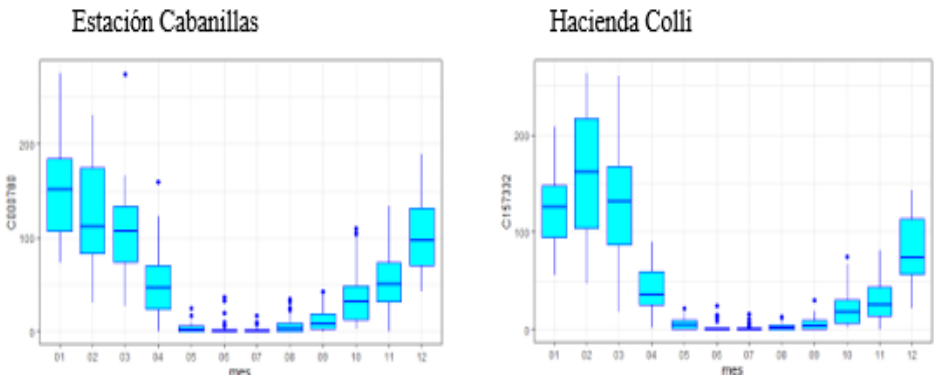
La Figura 7, muestra la distribución espacial de las 11 estaciones meteorológicas seleccionadas distribuidas en la zona de estudio. Sin embargo, Gomez y Vargas (2022), estudiando la "Evaluación de la calidad de datos pluviométricos para los análisis hidrológicos en cuencas andinas", menciona que, para seleccionar una estación meteorológica o varias estaciones dentro de una cuenca, se debe de seguir los criterios metodológicos definidos, como la cobertura geográfica y la calidad de la información recolectada. Por otra parte, Martinez et al. (2021), estudiando el "Impacto de la densidad de la red de pluviómetros en la precisión de las estimaciones de precipitación en terrenos complejos", menciona que una distribución estratégica y la aplicación de criterios rigurosos en la selección de estaciones son fundamentales para el desarrollo de estudios hidrológicos completos y confiables. Sin embargo, Constancio y Hilario (2018), en su tesis de "Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camana-Majes-Colca aplicando del spi", mencionan que una red de estaciones meteorológicas debe estar distribuidas dentro de la zona de estudio y abarcar la mayor cantidad de terreno, uso un total de 32 estaciones meteorológicas para formar una red de estaciones meteorológicas.

4.1.2. Análisis exploratorio de datos

- **Diagrama de cajas ajustado de las estaciones de la cuenca Coata**

Figura 8

Diagrama de cajas de dos de las estaciones seleccionadas de la cuenca Coata.



Nota: En la Figura 8 se muestran los gráficos realizados del diagrama de cajas ajustado para dos de las estaciones meteorológicas seleccionadas durante el periodo de 1985 al 2015, los valores obtenidos de SENAMHI y ANA fueron evaluados en el software RStudio para garantizar la confiabilidad de los datos históricos, sin embargo, también se

encontraron pocos valores fuera del intervalo de confianza, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Fernandez y Rivas (2022), en su libro titulado "Análisis estadístico de eventos extremos en series climáticas mediante diagrama de cajas", recomienda el uso del diagrama de cajas para estudiar las estaciones meteorológicas durante los periodos largos a más de 30 años de data pluviométrica facilita la evaluación de la variabilidad climática y la detección de eventos extremos, esenciales para analizar las sequias meteorológicas en el contexto del cambio climático en la cuenca Coata. Por otra parte, Lopez et al. (2023), en su investigación titulada "Caracterización de sequias meteorológicas mediante herramientas estadísticas en cuencas andinas", menciona la importancia del uso del diagrama de cajas para identificar valores atípicos que están fuera de los datos de confianza y esto puede afectar al emplear el índice de precipitación estandarizado (IPE), y como consecuencia los datos obtenidos serán erróneos. Sin embargo, Martinez y Gomez (2020), en su investigación del "Control de calidad de datos en series hidrometeorológicas" menciona la importancia de analizar cuidadosamente los valores atípicos para distinguir entre posibles errores en los datos o problemas de calidad y eventos climáticos reales de relevancia.

4.1.3. Completar y extender los datos faltantes

a) Completar los datos con PISCO SENAMHI

Teniendo en cuenta la recomendación de la OMM (2018) para realizar estudios de variabilidad climática, los datos registrados de las estaciones seleccionadas deben de tener al menos 30 años de series completas de precipitación, es así que para completar los registros de datos vacíos primero se evalúa el desempeño del producto grillado de PISCO SENAMHI a través del cálculo de coeficiente de determinación (R^2) entre la información pluviométrica obtenida del SENAMHI-ANA y el producto grillado PISCO.

Tabla 8.

Coeficiente de determinación (R^2) entre SENAMHI-ANA y PISCO para las estaciones de la Cuenca Coata.

Estación Meteorológica	Coeficiente de determinación (R^2)
CABANILLAS	0.97
HACIENDA COLLI	0.89
LAGUNILLAS	0.96
JARPAÑA	0.97
JULIACA 1	0.84
JULIACA 2	0.90
LAMPA	0.86
PAMPAHUATA	0.95
PARATIA	0.95
QUILLISANI	0.93
SANTA LUCIA	0.91

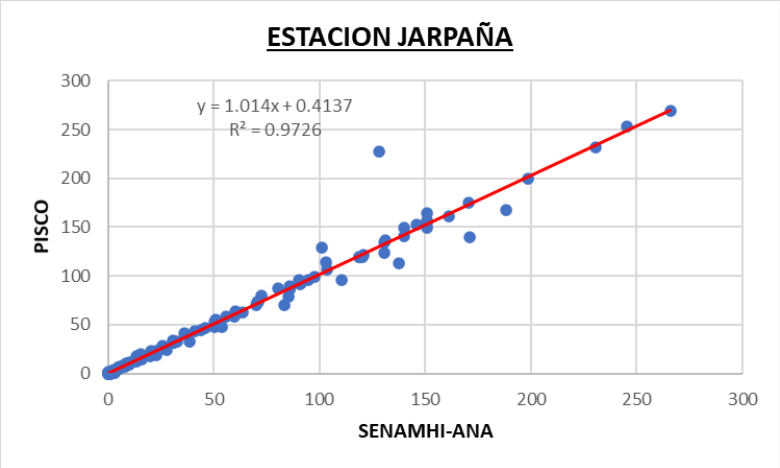
Nota: En la Tabla 8 se presentan los coeficientes de determinación de las 11 estaciones meteorológicas, mostrando una buena correlación entre ambos conjuntos de datos, tras verificar la alta confiabilidad de los datos de precipitación de PISCO-SENAMHI, estos se utilizaron únicamente para completar las series faltantes en el periodo 1985-2015, manteniendo sin modificación las series con datos observados del SENAMHI y ANA, elaboración propia (2026)

Sin embargo, Gonzales et al. (2023), en su libro titulado "Evaluación y validación de productos de precipitación para estudios climáticos en cuencas hidrográficas", menciona que el uso exclusivo del producto grillado (PISCO-SENAMHI) para rellenar las series de precipitaciones faltantes entre 1980 y 2010 (31 años), sin alterar los datos observados del SENAMHI y ANA, esto preserva la integridad de los datos originales que son más confiables por provenir de mediciones directas, que recomienda priorizar datos observacionales y recurrir a modelos de grillas solo cuando los registros son insuficientes o inexistentes. Por otro lado, Sánchez (2020), en su libro titulado "Precipitaciones, hidrología superficial y subterránea", realizo la extracción de PISCOp (PISCO precipitación) desde el año 1981 al 2005 tomando el promedio de precipitación dentro de

cada subcuenca delimitada para el periodo histórico. Sin embargo, Huaracha (2024), en su tesis titulada "Evaluación de impacto del cambio climático sobre las sequías en las cuencas de la vertiente hidrográfica del Titicaca", menciona que obtuvo data de precipitación del producto grillado PISCO-SENAMHI que se encuentra en el formato netCDF que puede expresarse en series de tiempo con el cual completo los datos históricos de más de 20años atrás. Por otro lado, Constancio y Hilario (2022), en su tesis titulada "Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camana-Majes-Colca aplicando del spi", mencionan que completaron los datos faltantes con el producto grillado PISCO-SENAMHI, primero evaluaron el desempeño del producto grillado PISCO a través del cálculo del coeficiente de determinación (R^2) entre la información pluviométrica observada del SENAMHI y el producto grillado PISCO, luego de estimar que la información pluviométrica de PISCO presenta un alto grado de confiabilidad.

Figura 9

Gráfico de dispersión de la estación Jarpaña



Nota: En la Figura 9 se observa el grafico de dispersión de la estación de Jarpaña, el análisis que se obtuvo de la información pluviométrica permitió establecer una base de datos consistente para la evaluación de las sequías meteorológicas en la cuenca Coata, para lo cual se utilizaron registros de las estaciones meteorológicas de SENAMHI y ANA, complementando con información del producto PISCO-SENAMHI. La evaluación mediante el coeficiente de determinación mostro valores de R^2 comprendidos entre 0.84 y 0.97 para las estaciones analizadas, destacando Cabanillas, Jarpaña

y Lagunillas con valores de 0.97, mientras que en Juliaca 1 presento el menor valor con 0.84, estos resultados evidencias una relación satisfactoria entre precipitación observada, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Coaquira (2018), en su tesis titulada "Análisis comparativo de precipitaciones medias mensuales, utilizando datos de satélite y estaciones meteorológicas en la cuenca Huancané – Puno", evaluó estaciones de Ananea, Azángaro, Cojata, Huancané, Huarcaya Moho, Muñani y Putina, obtuvo coeficientes de determinación entre 0.85 y 0.87 entre SENAMHI y PISCO, concluyendo que existía una buena correspondencia entre ambas fuentes de información. Por otro lado, Constancio y Hilario (2022), en su tesis titulada "Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camaná-Majes-Colca aplicando del spi", evaluó los datos de SENAMHI vs PISCO-SENAMHI obteniendo valores de R^2 comprendidos entre 0.81 y 0.97 para las estaciones de la cuenca Camaná, Majes y Colca.

b) Extensión de datos con el modelo ARIMA

Después de completar los datos faltantes con el producto grillado de PISCO hasta el año 2015 de las estaciones faltantes Hacienda Colli y Quillisani, con datos faltantes del 62.80% y 49.40% respectivamente, no se usó el modelo ARIMA no fue necesario debido a que se completó los datos con PISCO SENAMHI. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su tesis titulada "Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camana-Majes-Colca aplicando del spi" completo datos pluviométricos de algunas estaciones meteorológicas cuya información pluviométrica no se encontraba completa para el año 2017 (Cuenca Majes), utilizando la función auto.arima para seleccionar de manera automática el mejor modelo ARIMA en el software RStudio, con el fin de poseer la data completa de pluviometría histórica.

4.1.4. Estimación del Índice de Precipitación Estandarizado

Se realizó el cálculo del indicé de precipitación estandarizado (IPE), se divido en tres escalas de tiempo: corto plazo IPE-3(sequia de 3 meses-trimestral), mediano plazo IPE-6(sequia de 6 meses-semestral) y a largo plazo IPE-12 (sequia de 12 meses-anual) a partir de datos pluviométricos obtenidos

mediante el registro de SENAMHI y la data de PISCO. Sin embargo, Huaracha (2024), en su tesis titulada "Evaluación de impacto del cambio climático sobre las sequías en las cuencas de la vertiente hidrográfica del Titicaca", caracterizo las sequias meteorológicas por patrones de espacio-temporales bajo las escalas de tiempo de 3 (IPE-3 meses), 6 (IPE-6 meses) y 12 (IPE-12 meses) en las cuencas de la vertiente hidrográfica del Titicaca con el fin de comprender sus diferentes impactos y la variedad de sus manifestaciones en las diferentes escalas de tiempo. Por otro lado, Sánchez (2022), en su libro titulado "Precipitaciones, hidrología superficial y subterránea", realizo el análisis de sequias observadas para las 58 subcuencas de la unidad hidrográfica Huancané, se ha ejecutado a un plazo de 6 (IPE-6 meses-semestral), considero las sequias a nivel década para cada subcuenca en el periodo de 1981-2005, donde logro identificar décadas moderadamente secos en las décadas de los 80´s y 90´s. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su tesis titulada "Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camaná-Majes-Colca aplicando del spi", caracterizo las sequias meteorológicas históricas (1988-2017) y futuras (2025-2054) utilizando el índice de precipitación estandarizado bajo las escalas de tiempo 3 (IPE-3 meses) y 6 (IPE-6 meses) en la cuenca Camana-Majes-Colca para las 21 estaciones que se encuentran dentro de las cuencas, lo que permitió caracterizar en términos de duración, intensidad y severidad.

4.1.5. Formación de regiones homogéneas

a) Método Ward

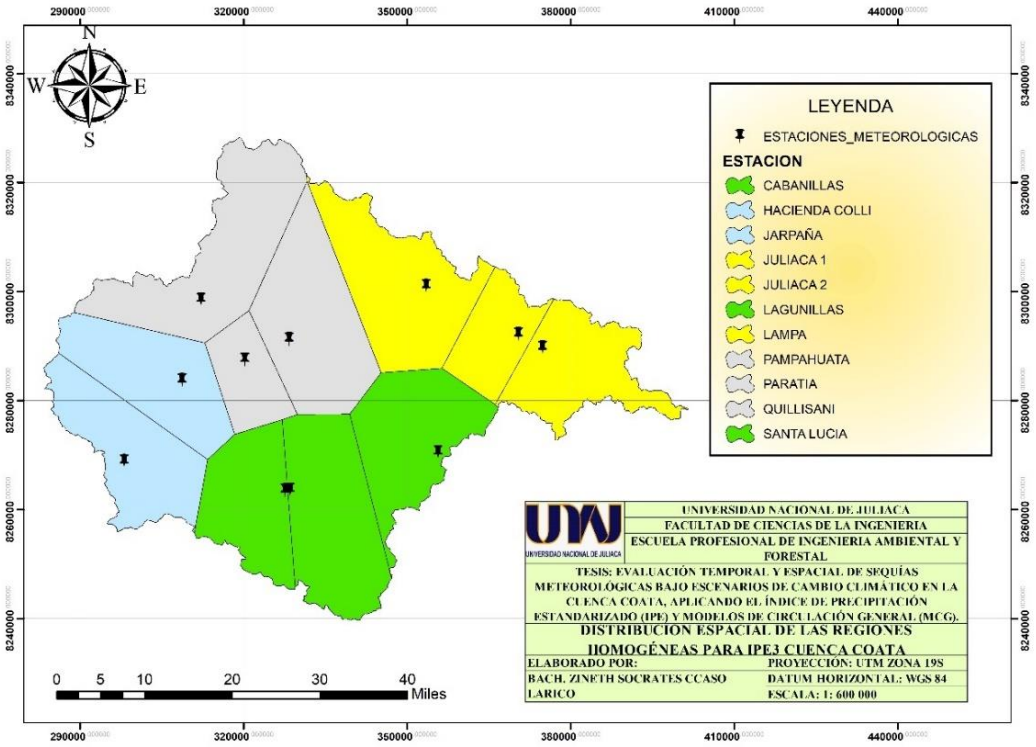
Para realizar las regiones homogéneas se utilizó la técnica de análisis de clúster, aplicando el método de ward, el análisis se realizó en el lenguaje de programación R utilizando como datos de entrada los valores del índice de precipitación estandarizado histórico previamente calculados y la altitud (m.s.n.m.) de las 11 estaciones seleccionadas, los datos fueron previamente estandarizados, con una media de 0 y una desviación estándar de 1, con el fin de evitar que ninguna variable influya sobre la otra. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su tesis titulada "Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camaná-Majes-Colca aplicando del spi", realizaron la formación de regiones

homogéneas empleando la técnica del análisis clúster en base al método Ward, tomaron como datos de entrada los valores del SPI histórico y la altitud (m.s.n.m.) de las 21 estaciones seleccionadas dentro de la cuenca Camana-Majes-Colca con el objeto que ninguna variable tuviera influencia sobre la otra.

- **Regiones homogéneas para el IPE-3 meses**

Figura 10

Distribución espacial de las regiones homogéneas para IPE-3



Nota: En la Figura 10 se muestra de forma espacial la distribución de las regiones homogéneas en la cuenca Coata, formadas utilizando el método de ward, donde se observar que la región 1 corresponde a las estaciones que se encuentran en la zona Este, las estaciones de la región 2 se encuentran en la zona Sur, las estaciones de la región 3 se encuentra en la zona Oeste y la región 4 la conforman las estaciones de la zona Norte de la cuenca Coata, elaboración propia (2026).

Tabla 9.

Regiones homogéneas para el IPE-3

REGION HOMOGENEA	CODIGO	ESTACION METEOROLOGICA	ALTITUD (m.s.n.m.)	ALTITID PROM. (msnm)	PREC. MEDIA ANUAL (mm)
REGIÓN 1	007454	JULIACA_1	3826	3852	776.83
	000779	LAMPA	3892		
	140704	JULIACA_2	3838		
REGIÓN 2	000780	CABANILLAS	3920	3953.3	646.31
	000763	LAGUNILLAS	3970		
	000865	SANTA_LUCIA	3970		
REGIÓN 3	157408	PARATIA	4300	4340	671.80
	157332	HACIENDA_COLLI	4300		
REGIÓN 4	157403	JARPAÑA	4380	4433.3	751.13
	000762	PAMPAHUATA	4400		
	157401	QUILLISANI	4600		

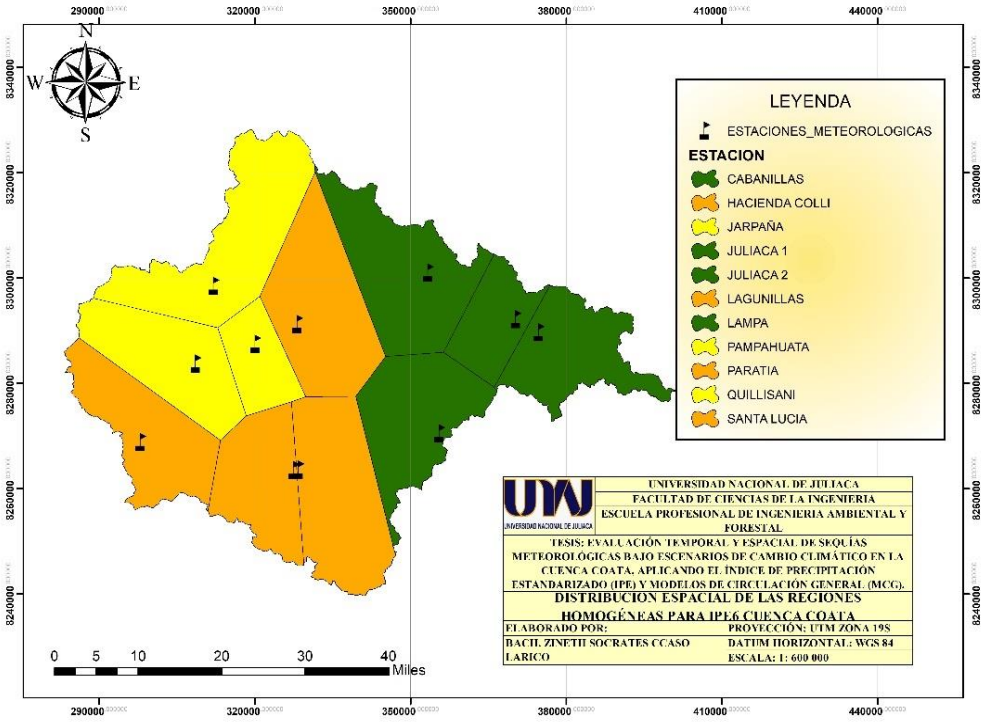
Nota: En la Tabla 9, la aplicación del método de Ward permitió identificar cuatro regiones homogéneas para el IPE-3. La Región 1 presentó una altitud promedio de 3852 m s. n. m. y una precipitación media anual de 776.83 mm/año; la Región 2 presentó 3953.3 m s. n. m. y 646.31 mm/año; la Región 3 alcanzó 4340 m s. n. m. y 671.80 mm/año; mientras que la Región 4 presentó la mayor altitud promedio, con 4433.3 m s. n. m., y una precipitación media anual de 751.13 mm/año, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su tesis titulada “Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camaná-Majes-Colca aplicando del spi”, realizaron la división en regiones homogéneas a partir de las características de las 21 estaciones pluviométricas para la cuenca Camaná-Majes-Colca, en caso de los valores del IPE 3 históricas y altitudes formaron 4 regiones que se dividían en: Región 1 conformada por 3 estaciones ubicada a una altura promedio de 700 m.s.n.m. y precipitación anual de 8.12 mm/año, la región 2 conformada por 4 estaciones ubicada a una altura promedio 2730 m.s.n.m y precipitación media anual de 203.47 mm/año, la región 3 conformada por 8 estaciones (mayor número de estaciones) ubicadas a una altura de 3430 m.s.n.m con precipitación media anual de 354.87 mm/año y la región 4 conformada por 6 estaciones ubicadas a una altura de 4230 m.s.n.m y precipitación media anual de 648.65 mm/año.

- **Regiones homogéneas para el IPE-6 meses**

Figura 11

Distribución espacial de las regiones homogéneas para IPE-6.



Nota: En la Figura 11 se muestra de forma espacial la distribución de las regiones homogéneas en la cuenca Coata, formadas en base al método de ward, donde se observar que la región 1 corresponde a las estaciones que se encuentran en la zona Este, las estaciones de la región 2 se encuentran en las zonas Centro-Sur y las estaciones de la región 3 se encuentra en la zona Norte cuenca Coata, elaboración propia (2026).

Tabla 10

Regiones homogéneas para IPE 6

REGION HOMOGENEA	CODIGO	ESTACION METEOROLOGICA	ALTITUD (m.s.n.m.)	ALTITID PROM. (msnm)	PREC. MEDIA ANUAL (mm)
REGIÓN 1	007454	JULIACA_1	3826	3869	748.24
	000779	LAMPA	3892		
	140704	JULIACA_2	3838		
	000780	CABANILLAS	3920		
REGIÓN 2	000763	LAGUNILLAS	3970	4155	649.52
	000865	SANTA_LUCIA	3970		
	157401	PARATIA	4300		
	157332	HACIENDA_COLLI	4300		
REGIÓN 3	157403	JARPAÑA	4380	4433.3	751.13
	000762	PAMPAHUATA	4400		
	157401	QUILLISANI	4600		

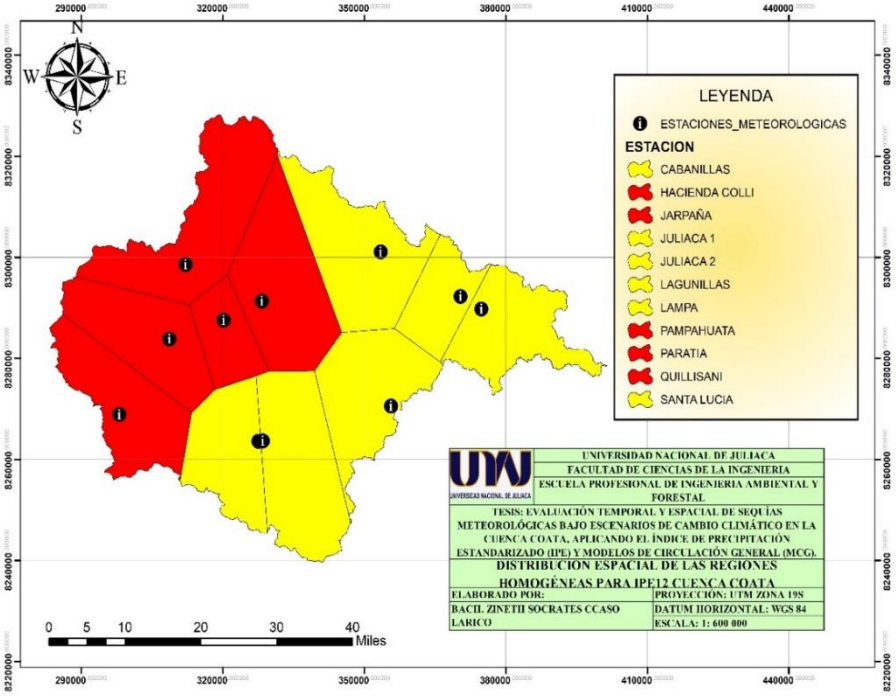
Nota: En la Tabla 10 la aplicación del método de Ward permitió identificar tres regiones homogéneas para el IPE-6. La Región 1 presentó una altitud promedio de 3869 m s. n. m. y una precipitación media anual de 748.24 mm/año; la Región 2 presentó 4155 m s. n. m. y 649.52 mm/año; mientas la Región 3 alcanzó 4433.3 m s. n. m. y 751.13 mm/año, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su tesis titulada “Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenarios de cambio climático en la cuenca Camaná-Majes-Colca aplicando del spi”, obtuvo para el IPE-6, al igual que para el IPE-3,realizaron a partir del método de Ward la formación 3 regiones homogéneas: La Región 1 conformada por 3 estaciones pluviométricas ubicadas a una altura promedio de 700 m.s.n.m y precipitación media anual de 8.12 mm/año, la Región 2 conformada por 11 estaciones (mayor número de estaciones) ubicadas a una altura promedio de 3150 m.s.n.m y precipitación media anual de 292.63 mm/año y finalmente la Región 3 conformada por 7 estaciones ubicadas a una altura de 4150 m.s.n.m y precipitación media anual de 617.96 mm/año.

- **Regiones homogéneas para el IPE-12 meses**

Figura 12

Distribución espacial de las regiones homogéneas para IPE-12



Nota: En la Figura 12 se muestra de forma espacial la distribución de las regiones homogéneas en la cuenca Coata, formadas en base al método de ward, donde se observa que la región 1 corresponde a las estaciones que se encuentran en la zona Este-Sur y las estaciones de la región 2 se encuentran en las zonas Oeste-Norte, elaboración propia (2026).

Tabla 11

Regiones homogéneas para IPE 12.

REGION HOMOGENEA	CODIGO	ESTACION METEOROLOGICA	ALTITUD (m.s.n.m.)	ALTITID PROM. (msnm)	PREC. MEDIA ANUAL (mm)
REGIÓN 1	007454	JULIACA_1	3826	3902.6	711.57
	000779	LAMPA	3892		
	140704	JULIACA_2	3838		
	000780	CABANILLAS	3920		
	000763	LAGUNILLAS	3970		
	000865	SANTA_LUCIA	3970		
REGIÓN 2	157408	PARATIA	4300	4396	714.99
	157332	HACIENDA_COLLI	4300		
	157403	JARPAÑA	4380		
	000762	PAMPAHUATA	4400		
	157401	QUILLISANI	4600		

Nota: En la Tabla 11, la aplicación del método de Ward permitió identificar dos regiones homogéneas para el IPE-12. La Región 1 presentó una altitud promedio de 3902.6 m s. n. m. y una precipitación media anual de 711.57 mm/año; mientras la Región 2 presentó 4396 m s. n. m. y 714.99 mm/año, elaboración propia (2026).

4.2. Determinar la tendencia histórica y futura de las sequías en la cuenca Coata-Puno aplicando el índice de precipitación estandarizado (IPE) y modelos de circulación general (MCG).

4.2.1. Análisis espacio temporal de sequias

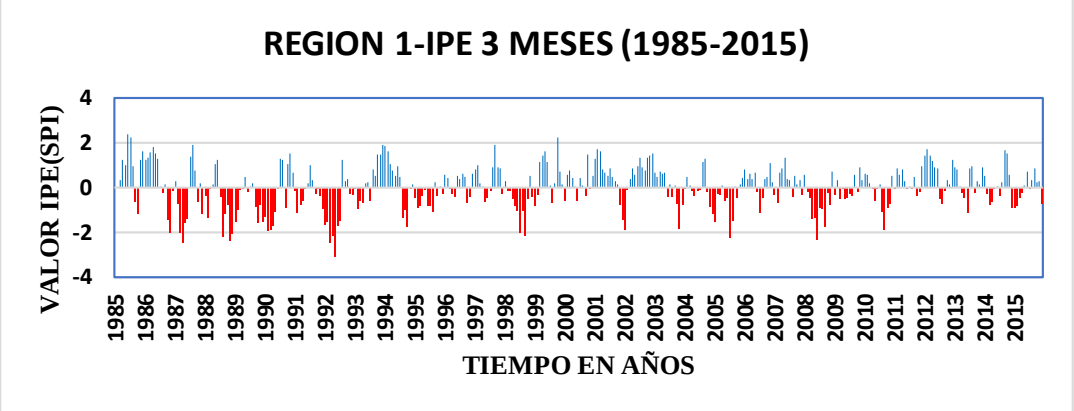
a) Caracterización de sequias históricas

La caracterización de las sequias históricas se realizó para cada una de las regiones homogéneas identificadas anteriormente con el método ward.

- **Sequias históricas a corto plazo IPE-3 meses**

Figura 13

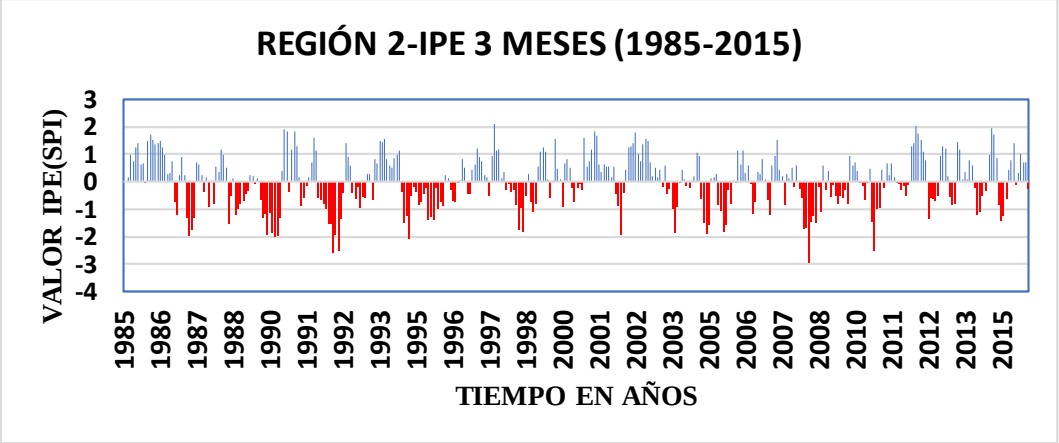
Evolución temporal del IPE-3 para la región 1(1895-2015).



Nota: En la Figura 13 se observan los eventos de sequía más extremos empezando a inicios del año 1992 extendiéndose hasta el año 1993, otra sequia a finales del año 2004 culminando el año 2005, otra sequia a mediados del año 2008 extendiéndose a finales del mismo año y otra sequia a mediados del año 2010 extendiéndose hasta fin de año, elaboración propia (2026).

Figura 14

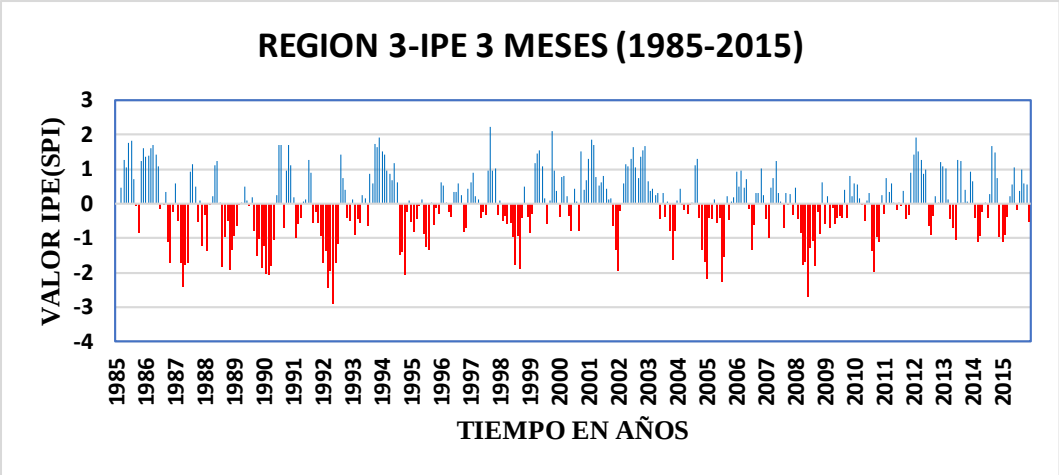
Evolución temporal del IPE-3 para la región 2 (1985-2015)



Nota: En la Figura 14 se observa el evento de sequía más extremo empezó a inicios del año 1992 extendiéndose hasta inicios del año 1993, a mediados del año 2008 extendiéndose a finales del mismo año también se evidencio sequía extrema, elaboración propia (2026).

Figura 15

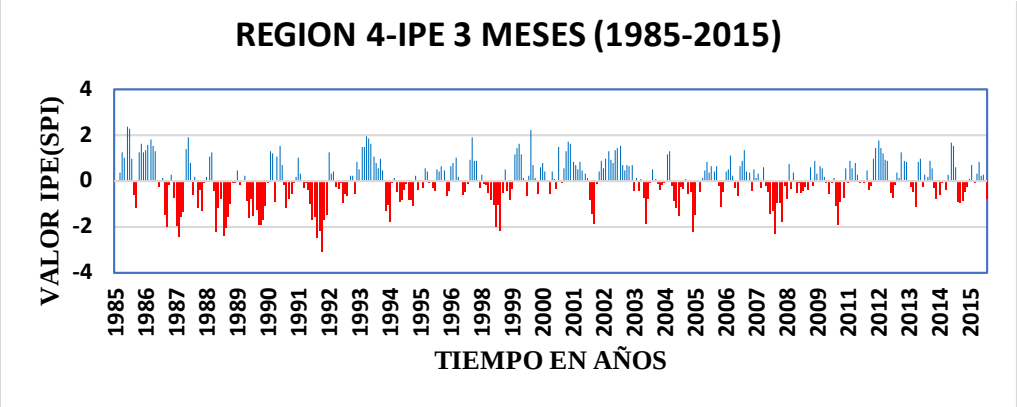
Evolución temporal del IPE-3 para la región 3 (1985-2015).



Nota: En la Figura 15 se observa el evento de sequía más extremo empezó a inicios del año 1992 extendiéndose hasta inicios del año 1993, a mediados del año 2008 extendiéndose hasta inicios del año 2009 donde también se evidencio sequía extrema, elaboración propia (2026)

Figura 16

Evolución temporal del IPE-3 para la región 4 (1985-2015)



Nota: En la Figura 16 se observa el evento de sequía más extremo empezó a finales del año 1991 hasta mediados del año 1992, elaboración propia (2026).

Tabla 12

Características de las sequias históricas a corto plazo IPE-3.

Región	Años	Localidad	Duración Máxima	Intensidad Máxima	Severidad Máxima
Reg. 1	1991-1992	Juliaca-1	7 meses	-2.49	-11.47
Reg. 2	1991-1992	Cabanillas	8 meses	-3.00	-13.45
Reg. 3	1991-1992	Paratia	8 meses	-3.01	-15.71
Reg. 4	1991-1992	Pampahuata	8 meses	-3.34	-16.53

Nota: En la Tabla 12 se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 4 en la localidad de Pampahuata con una duración de 8 meses con intensidad de hasta -3.34 y con un valor de severidad máxima -16.53, seguido de la región 3, región 2 y región 1 con severidades máximas de -15.71, -13.45 y -11.47 respectivamente, elaboración propia (2026).

Sardon (2021), según los antecedentes de la investigación de sequias de 1983 y 1992 la situación más crítica de sequias se dio en el altiplano en el departamento de Puno, los resultados coinciden con lo que describe Sardon, en el cual menciona la sequía del año 1992; evidencia que estos impactos de sequias presentaron disminución de la producción y productividad agropecuaria debido a la perdida de la superficie cultivada, la producción de papa descendió notablemente, sembrando menos hectáreas; determino no solo daños en el aspecto agrícola sino graves repercusiones en el aspecto socioeconómico. Según los reportes publicados por SENAMHI (2019), en su estudio

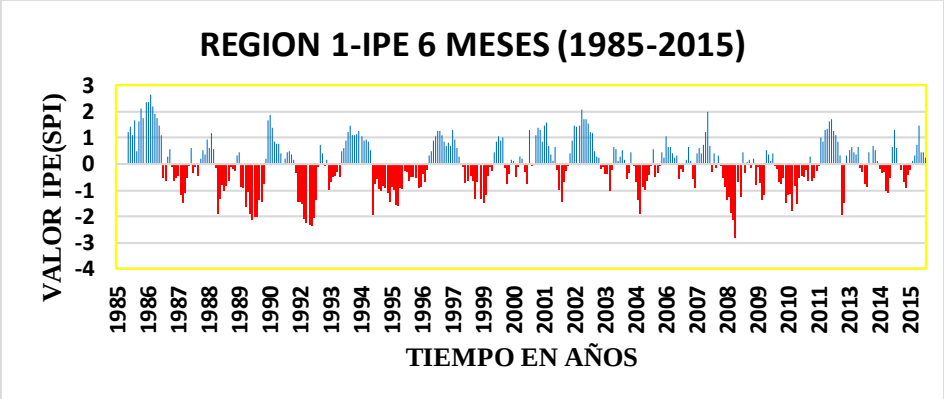
"Caracterización espacio temporal de la sequía en el Perú a escala de departamentos altoandinos, en el periodo 1981 – 2018", la sequía de 1992, evidencian que los impactos de esta sequía presentaron disminución de la producción y productividad agropecuaria debido a la pérdida de la superficie cultivada, así como, por falta de semillas para la próxima campaña agrícola con pérdidas en el orden de 15 % - 58 % principalmente en la región de Puno. Igualmente, se generó restricciones en el suministro de energía eléctrica y, producto de la contracción de la demanda interna, el PBI durante 1992 decreció en 2.8% respecto de 1991. Por consiguiente, los resultados obtenidos en la cuenca Coata no deben interpretarse únicamente como una anomalía estadística de precipitación, sino como la expresión de un evento climático de relevancia regional que históricamente ha generado impactos sobre los sistemas productivos y la disponibilidad de agua.

- **Sequias históricas a mediano plazo IPE-6 meses**

Después de determinar el índice de precipitación estandarizado (IPE) para cada región homogénea, se realizaron gráficos de evolución temporal para las regiones homogéneas 1, 2 y 3 las cuales se muestran a continuación en las Figuras 17, 18 y 19 respectivamente.

Figura 17

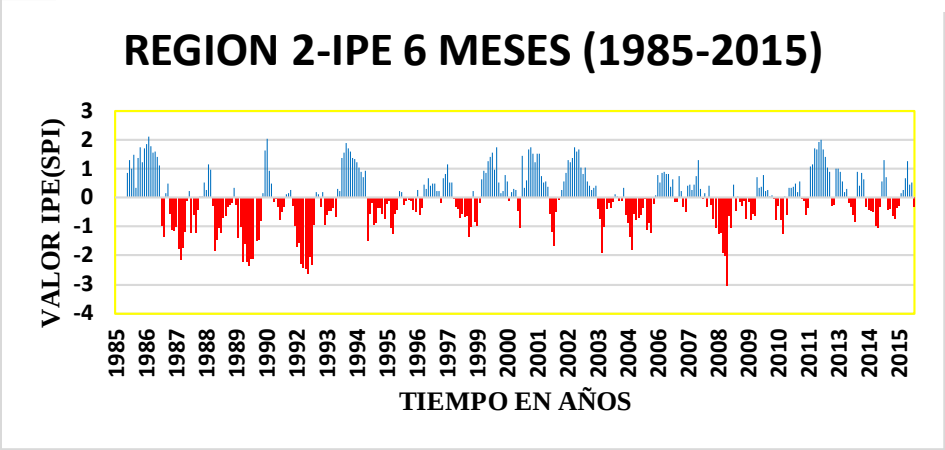
Evolución temporal del IPE-6 para la región 1 (1985-2015).



Fuente: elaboración propia, 2026

Figura 19

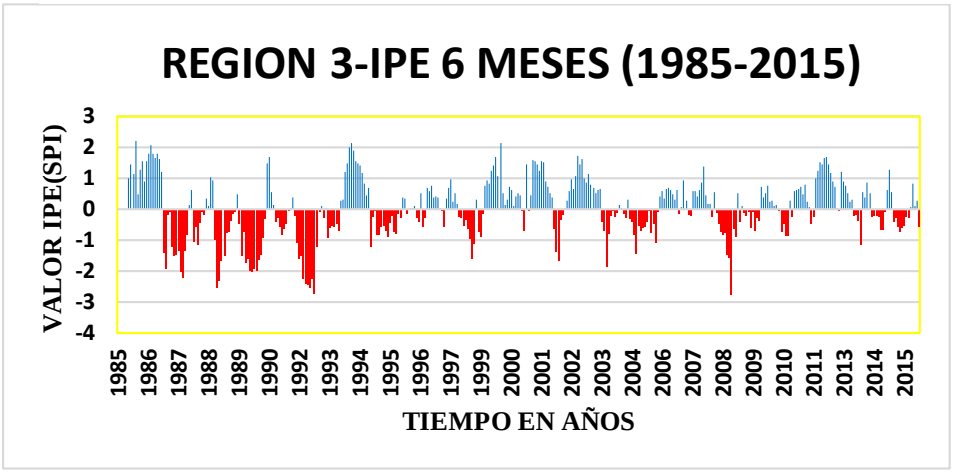
Evolución temporal del IPE-6 para la región 2 (1985-2015).



Fuente: elaboración propia, 2026

Figura 18

Evolución temporal del IPE-6 para la región 3 (1985-2015).



Fuente: elaboración propia, 2026

Tabla 13.

Características de las sequias históricas a corto plazo IPE-6

Región	Años	Localidad	Duración Máxima	Intensidad Máxima	Severidad Máxima
Reg. 1	1991-1992-2008	Cabanillas	9 meses	-3.00	-18.86
Reg. 2	1991-1992-2008	Paratia-Hacienda Colli	10 meses	-2.86 y -3.30	-21.07 y -18.31
Reg. 3	1991-1992-2008	Pampahuata-Quillisani	10 meses	-3.24	-20.92

En la Figura 19 se observa el evento de sequía más extremo empezó a inicios del año 1992 extendiéndose hasta inicios del año 1993, a mediados del año 2008 extendiéndose hasta inicios del año 2009 donde también se evidencio sequía extrema, elaboración propia (2026).

En la Figura 17 se observa el evento de sequía más extremo empezó a mediados del año 2008 extendiéndose hasta inicios del año 2009, a inicios del año 1992 extendiéndose hasta inicios del año 1993 donde también se evidencio sequía extrema.

En la Figura 18 se observa el evento de sequía más extremo empezó a inicios del año 1992 extendiéndose hasta inicios del año 1993, también se observa que en todo el año de 1989 se evidencia sequía, y a mediados del año 2008 extendiéndose hasta inicios del año 2009 donde también se evidencio sequía extrema.

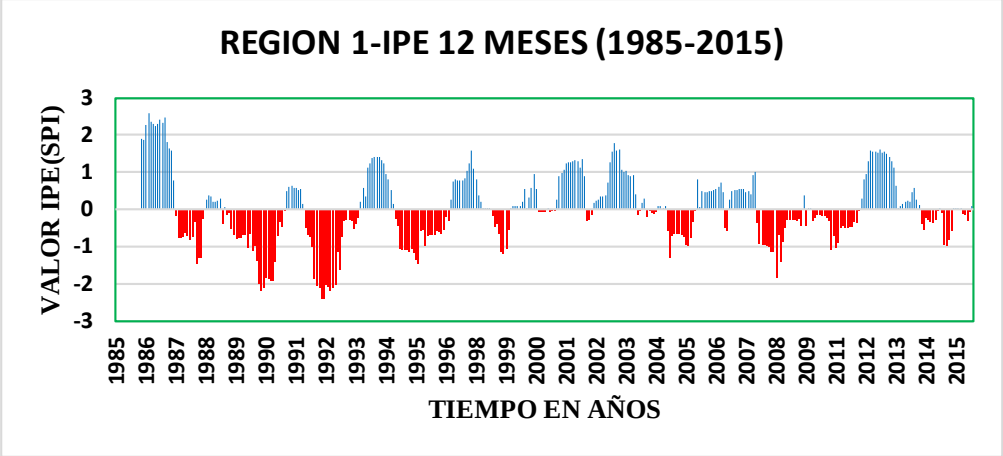
En la Tabla 13 se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en la localidad de Paratia y Hacienda Colli con una duración de 10 meses con intensidad de hasta -3.30 y con un valor de severidad máxima -21.07, seguido de la región 3 y región 1 con severidades máximas de -21.07 y -18.86 respectivamente. Sin embargo, los reportes publicados por SENAMHI (2019), en su estudio "Caracterización espacio temporal de la sequía en el Perú a escala de departamentos altoandinos, en el periodo 1981 – 2018", la sequía de 1992, evidencian que los impactos de esta sequía presentaron disminución de la producción y productividad agropecuaria debido a la pérdida de la superficie cultivada, así como, por falta de semillas para la próxima campaña agrícola con pérdidas en el orden de 15 % - 58 % principalmente en la región de Puno. Igualmente, se generó restricciones en el suministro de energía eléctrica y, producto de la contracción de la demanda interna, el PBI durante 1992 decreció en 2.8% respecto de 1991. Por otro lado, Constantino y Hilario (2022), en su estudio del IPE-6 histórico para la cuenca Camaná- Majes-Colca identifica que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 donde identifico 18 eventos de sequía con intensidades de hasta -3.65 y con un valor de severidad máxima de 26.38 seguido de la región 3 con severidad máxima de 23.93 durante el periodo 2008 con un valor de severidad de 12.44 e intensidad -1.93 durando 8 meses; la región 3 de la cuenca de Camaná-Majes-Colca limita con la región 2 de la cuenca Coata. Por consiguiente, los resultados obtenidos en la cuenca Coata no deben interpretarse únicamente como una anomalía

estadística de precipitación, sino como la expresión de un evento climático de relevancia regional que históricamente ha generado impactos sobre los sistemas productivos y la disponibilidad de agua.

- **Sequias históricas a largo plazo IPE-12 meses**

Figura 20

Evolución temporal del IPE-12 para la región 1 (1985-2015).



Nota: En la Figura 20 se observa el evento de sequía más extremo empezó a inicios del año 1989 extendiéndose hasta mediados del año 1991, y a mediados del año 1992 extendiéndose hasta finales del año 1993 donde también se evidencio sequía extrema, elaboración propia (2026).

Tabla 14.

Características de las sequias históricas a corto plazo IPE-12.

Región	Años	Localidad	Duración Máxima	Intensidad Máxima	Severidad Máxima
Reg. 1	1992-1994	Lagunillas	19 meses	-2.60	-29.98
Reg. 2	1992-1994	Quillisani	17 meses	-2.84	-36.20

Nota: En la Tabla 14 se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en la localidad de Quillisani con una duración de 17 meses con intensidad de hasta -2.84 y con un valor de severidad máxima -36.20, y la región 1 con severidad -29.98, elaboración propia (2026).

Según los reportes publicados por SENAMHI (2019), en su estudio "Caracterización espacio temporal de la sequía en el Perú a escala de departamentos altoandinos, en el periodo 1981 – 2018", la sequía de 1992, evidencian que los impactos de esta sequía presentaron

disminución de la producción y productividad agropecuaria debido a la pérdida de la superficie cultivada, así como, por falta de semillas para la próxima campaña agrícola con pérdidas en el orden de 15 % - 58 % principalmente en la región de Puno. Igualmente, se generó restricciones en el suministro de energía eléctrica y, producto de la contracción de la demanda interna, el PBI durante 1992 decreció en 2.8% respecto de 1991. Por consiguiente, los resultados obtenidos en la cuenca Coata no deben interpretarse únicamente como una anomalía estadística de precipitación, sino como la expresión de un evento climático de relevancia regional que históricamente ha generado impactos sobre los sistemas productivos y la disponibilidad de agua.

b) Caracterización de sequias futuras

La caracterización de las sequias futuras se realizó para cada región homogénea formada por el método de Ward. Se calculó el índice de precipitación estandarizado (IPE) a corto plazo (IPE-3), a mediano plazo (IPE-6) y a largo plazo (IPE-12) en el periodo 2025-2055, usando como datos de entrada los promedios regionales de las precipitaciones mensuales de los modelos de circulación general (MCG) (ver tabla 1): CANESM2, CNRM-CM5 y MPI-ESM-MR para los escenarios climáticos RCP 4.5 y 8.5 (ver tabla 2).

❖ **Sequias futuras a corto plazo IPE-3:**

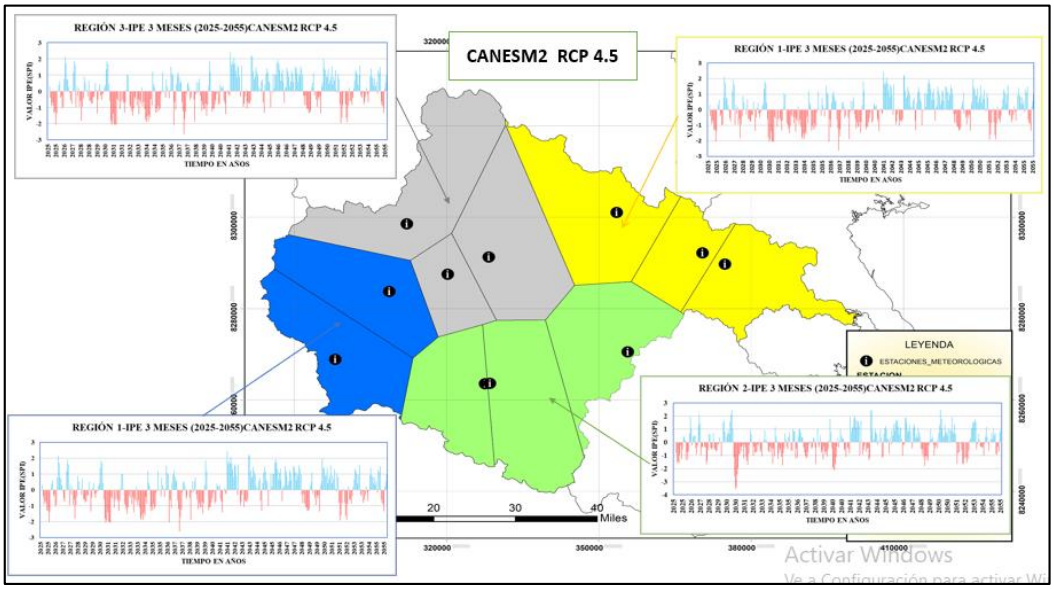
Con los resultados del IPE-3 (3 meses), se graficaron series de proyección temporal por región homogénea para cada uno de los modelos de circulación general (MCG) en escenarios climáticos (RCP).

- **Modelo de circulación general CanESM2**

  En la Figura 21 y la Figura 22 se muestra la proyección temporal del IPE-3 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) CANESM2 bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 21

Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 4.5



Nota: Como se aprecia en la Figura 21, para el modelo CANESM2 en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2028, 2034, 2051 y 2052, sequias extremas para los años 2025, 2030, 2031, 2036 y 2037; para la región 2 se pronosticas sequias extremas para los años 2030 y 2040; para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2028, 2034 y 2052, sequias extremas para los años de 2025, 2031, 2036, 2037 y 2038; y para la región 4 se pronostican sequias severas para los años 2028, 2034, 2038, 2051 y 2052, sequias extremas para los años 2025, 2031, 2036 y 2037, elaboración propia (2026).

Tabla 15.

Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	100	11	-2.63	-14.38
Región 2	105	19	-3.57	-25.22
Región 3	100	11	-2.63	-14.38
Región 4	100	11	-2.63	-14.38

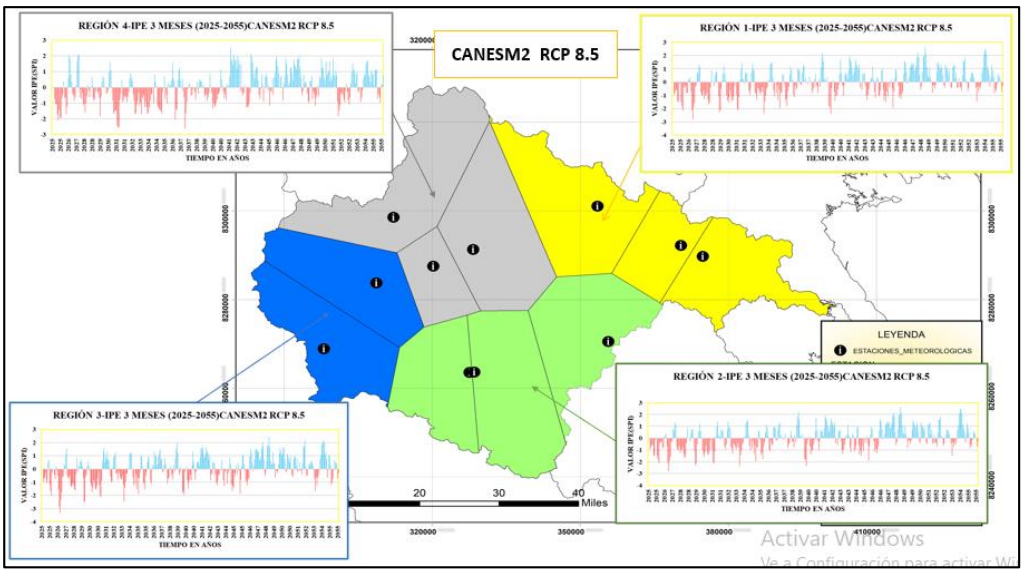
Nota: De la Tabla 15, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en donde se

identificaron 105 eventos de sequias con intensidades de hasta -3.57 y con un valor de severidad máxima de -25.22, en las regiones 1,3 y 4 se identificaron la misma cantidad de eventos de sequía, la misma intensidad y severidad, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Huaracha (2024), nos muestra en sus resultados las posibles sequias proyectadas en el primer periodo, para el escenario SSP2-4.5 que da resultados significativos en la cuenca Ilpa en los años 2037 y 2050 con una sequía extrema ya que los valores son <-2,0. Mientras que en la Inter cuenca 0155 en los años 2037 – 2060 se presenta una sequía extrema y en los años 2040, 2052 y 2059 una sequía severa ya que los valores oscilan de -1,55 a -1,99. Así mismo, se muestra en la cuenca Huancané una sequía extrema en los años 2073, 2077, 2085, 2089, 2091 y 2100 ya que los valores son <-2,0. Además se tiene varias probabilidades de ocurrencia a una sequía severa en diversos años para este periodo. Mientras que en la cuenca Suches se tiene para 3 años (2089, 2091 y 2100) una sequía extrema con una duración máxima de 4 meses con un total de 34 eventos posibles. Sánchez (2022), nos muestra en sus resultados donde evaluó para cada subcuenca el análisis de sequias para el escenario RCP 4.5 (2020-2050), se percibe que la duración mínima es 2.97 y la duración máxima es de 3-6 meses, En relación a la intensidad se refleja las zonas moderadamente secas según los valores que están en un rango de -1.03 a -1.12. En relación a la severidad presentaron valores promedios de 4.31 a 5.06 lo cual señala que son similares en toda la cuenca, sin variabilidad significativa.

Figura 22

Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Como se aprecia en la Figura 22, para el modelo CANESM2 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2025, 2028, 2030, 2045 y 2053, sequias extremas para los años 2027, 2029, 2031, 2034 y 2035; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2025, 2028, 2036, 2045 y 2053, sequias extremas 2025, 2027, 2029, 2031 y 2034; para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2028, 2035, 2041, 2045 y 2053, sequias extremas para los años de 2025, 2026, 2030, 2031 y 2034; y para la región 4 se pronostican sequias severas para los años 2026, 2028, 2029, 2032, 2033, 2034 y 2052, sequias extremas para los años 2025, 2031, 2036 y 2037, elaboración propia (2026)..

Sin embargo, Huaracha (2024), nos muestra los resultados posibles de sequias proyectadas para el primer periodo; donde se evidencia el escenario de emisión SSP5-8.5 que da resultados significativos en la cuenca Coata donde presenta una sequía extrema preocupante en el año 2041 puesto que el valor casi llega al -4,0. Mientras que en la cuenca Mauri Chico se tiene eventos con duraciones mínimas en los años 2041 y 2059 pero con sequias extremas posibles. Además, las cuencas Ilave y Azángaro en un escenario de emisión de SSP5-8.5; donde puede observar que para la cuenca Ilave se tiene una sequía extrema en

el año 2094 con valor <-2,0 con una duración máxima de 5 meses y 30 posibles eventos. Sánchez (2020), nos muestra en sus resultados para el escenario RCP 8.5 (2020-2050) dónde se observa que la duración máxima en meses entre las 58 subcuencas está entre 2 a 3 meses; las intensidades máximas se encuentran en la parte alta de la cuenca y las intensidades mínimas están en la parte baja de la cuenca; las severidades van entre 2.96 y 4.05

Tabla 16

Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo

CANESM2 para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	116	13	-2.37	-11.71
Región 2	116	13	-2.37	-11.71
Región 3	109	15	-3.35	-18.89
Región 4	96	22	-2.61	-21.89

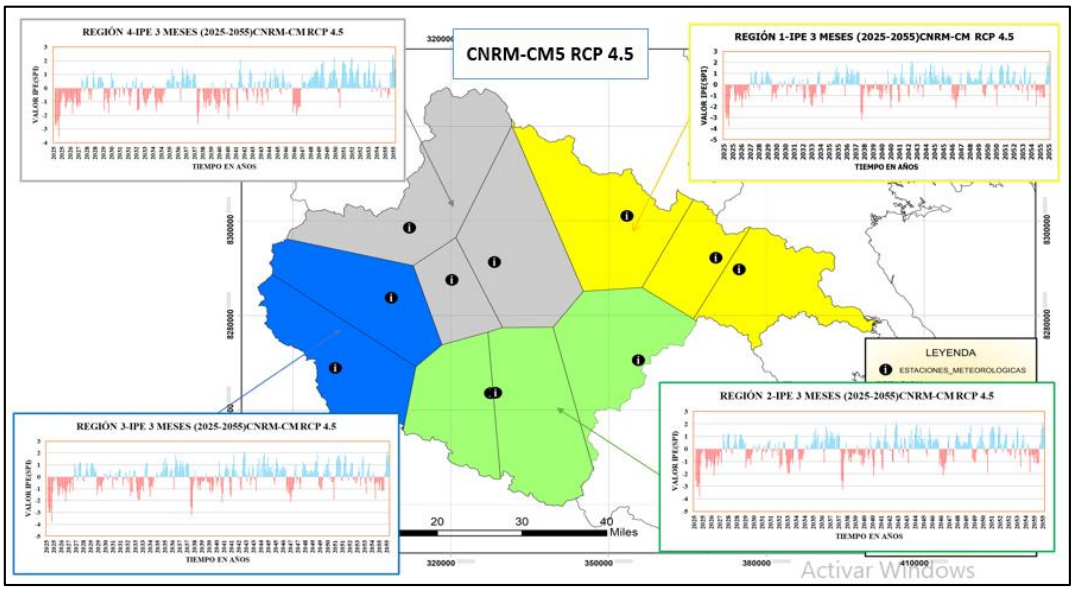
Nota: De la Tabla 16, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 4 en donde se identificaron 96 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.61 y con un valor de severidad máxima de -21.89, seguido de la región 3 donde se identificó 109 eventos de sequía con intensidad de -3.35 y con un valor de severidad de -18.89, seguido de las regiones 2 y 3 que poseen misma cantidad de eventos, intensidad máxima y severidad máxima, elaboración propia (2026).

- **Modelo de circulación general CNRM-CM5**

  En la Figura 23 y la Figura 24 se muestra la proyección temporal del IPE-3 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) CNRM-CM5 bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5

Figura 23

Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 4.5



Nota: Se visualiza en la Figura 23, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2030, 2032, 2034, 2041, 2050 y 2055, sequias extremas para los años 2025, 2026, 2033, 2038, 2040 y 2047; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2026, 2029, 2032, 2033, 2034, 2041 y 2054, sequias extremas 2025, 2027, 2038, 2040, 2047, 2051 y 2055; para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2026, 2029, 2033, 2034, 2040, 2042, 2051, 2054 y 2055, sequias extremas para los años de 2025, 2027, 2038, 2041 y 2047; y para la región 4 se pronostican sequias severas para los años 2027, 2030, 2032, 2033, 2034, 2039, 2040, 2042 y 2051, sequias extremas para los años 2025, 2038, 2041, 2047, elaboración propia (2026).

Tabla 17

Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 4.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	107	28	-3.82	-36.38
Región 2	107	28	-3.82	-36.38
Región 3	107	28	-3.82	-36.38
Región 4	104	29	-3.56	-38.53

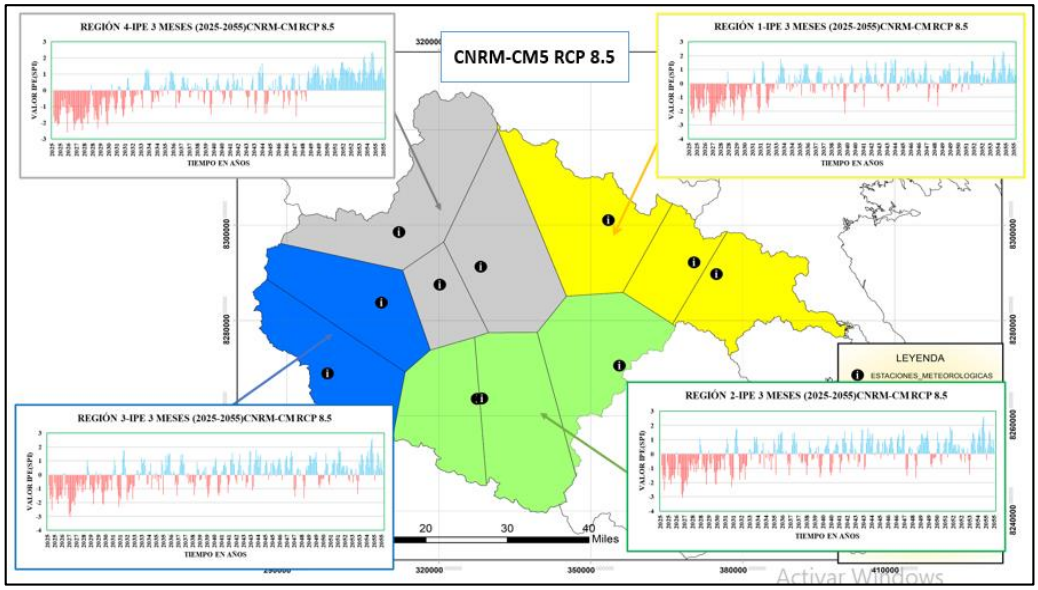
Nota: De la Tabla 17, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 4 en donde se identificaron 104 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.56 y con un valor de severidad máxima de -38.53, seguido de las regiones 1, 2 y 3 donde se identificó 107 eventos de sequía con intensidad de -3.82 y con un valor de severidad de -36.38 cada una de ellas, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca, del modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 4.5 (2025-2054), la Región 3 y Región 4 muestran, de manera común, para el año 2038 eventos de sequía extrema de alta intensidad, y por el contrario en la Región 1 no se presencia algún evento de Sequía Extrema. Ochoa (2021), en el desarrollo de la variabilidad espacial y temporal de la sequía meteorológica en el lago Titicaca, nos muestra gráficamente la variación de precipitación histórica pero también se proyectó al 2030. Donde presenta la disminución de la precipitación anual, teniendo un porcentaje de disminución de 0,63 %, para el año 2030, considerando la ecuación con un 90 % de confiabilidad tendremos una sequía leve, para dicho año, la precipitación estará entre un rango de 600 mm a 700 mm ; así mismo a un 80 % la precipitación será de 600 mm a 500 mm, considerándose como una sequía moderada ; posteriormente a 70 % tendremos una precipitación entre 500 mm a 550 mm, contemplándose como sequía severa; por ultimo a un 60 % de confiabilidad se tendrá una sequía

extrema, donde el rango de precipitación estará entre 550 mm a 400 mm para el 2030 aproximadamente.

Figura 24

Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 8.5



Nota: Se visualiza en la Figura 24, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2026, 2032, 2041, 2048 y 2049, sequias extremas para los años 2025, 2027, 2029, 2030 2031 y 2040; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2026, 2032, 2037, 2040 2048 y 2053, sequias extremas 2025, 2027, 2029, 2030 y 2031; para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2026, 2035, 2037, 2038, 2039, 2041, 2048 y 2053, sequias extremas para los años de 2025, 2027, 2029, 2030 y 2031, ; y para la región 4 se pronostican sequias severas para los años 2031, 2032, 2040, 2044 y 2047, sequias extremas para los años 2025, 2026, 2027, 2028, 2029 y 2030, elaboración propia (2026).

Tabla 18

Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	98	42	-2.99	-64.82
Región 2	99	24	-2.56	-32.41
Región 3	99	24	-3.04	-32.41
Región 4	113	42	-2.60	-65.29

Nota: De la Tabla 18, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 4 en donde se identificaron 113 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.60 y con un valor de severidad máxima de –65.29, seguido de la región 3 donde se identificó 99 eventos de sequias con intensidad de -3.04 y con un valor de severidad de -32.41, seguido de la región 2 donde se identificó 99 eventos de sequias con intensidad de -2.56 y con un valor de severidad de -32.41 y seguido de la región 1 donde se identificó 98 eventos de sequía, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), concluye del modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 8.5 (2025-2054), se aprecia que en la región 1 no se presencia algún evento de sequía extrema y en las regiones 3 y 4, al contrario que para el escenario RCP 8.5, los eventos de sequía extrema presentan bajas intensidades; sin embargo, para la categoría de sequía moderada se observa que en las Regiones 3 y 4 hay un mayor número de eventos de esta categoría. Menciona también que el evento más drástico de sequía fue en la Región 4 en donde se identificaron 24 eventos de sequías con intensidades de hasta -2.71 y con un valor de severidad máxima de 14.62, seguido de la Región 2, Región 3 y Región 1 con severidades máximas de 9.26, 7.84 y 5.90 respectivamente.

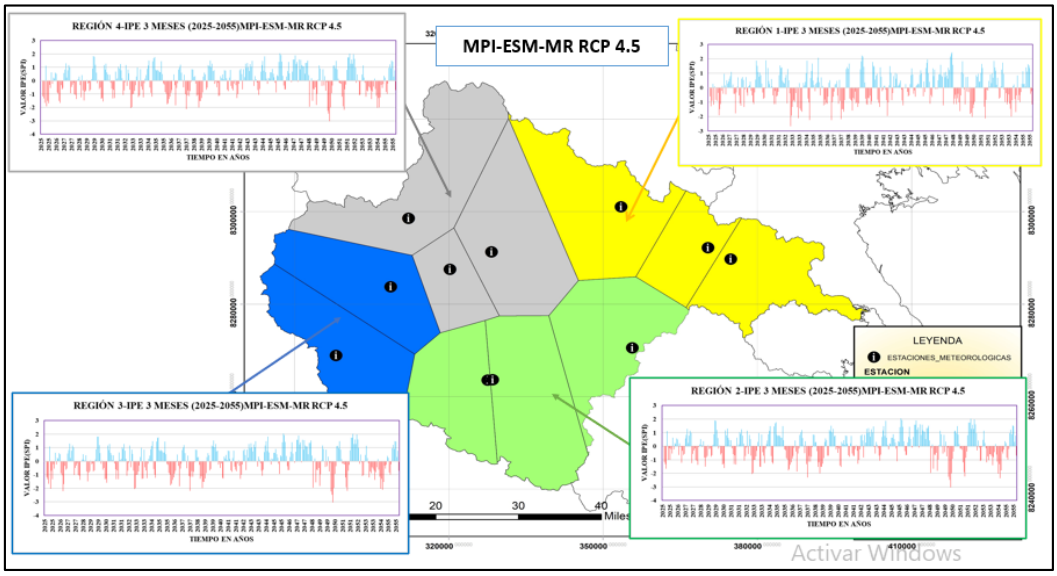
- **Modelo de circulación general MPI-ESM-MR**

  En la figura 25 y la figura 26 se muestra la proyección temporal del IPE-3 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG)

MPI-ESM-MR bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 25

Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 25, para el modelo MPI-ESM-MR en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2032, 2033, 2034, 2037, 2051 y 2053, sequias extremas para los años 2025, 2027, 2036, 2039, 2049 y 2054; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2025, 2028, 2036, 2048 y 2053, sequias extremas 2033, 2036, 2039 y 2050; para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2025, 2035, 2039, 2048 y 2053, sequias extremas para los años de 2026, 2033, 2037 y 2050 ; y para la región 4 se pronostican sequias severas para los años 2025, 2037, 2049 y 2054, sequias extremas para los años 2037 y 2050, elaboración propia (2026).

Tabla 19

Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 4.5.

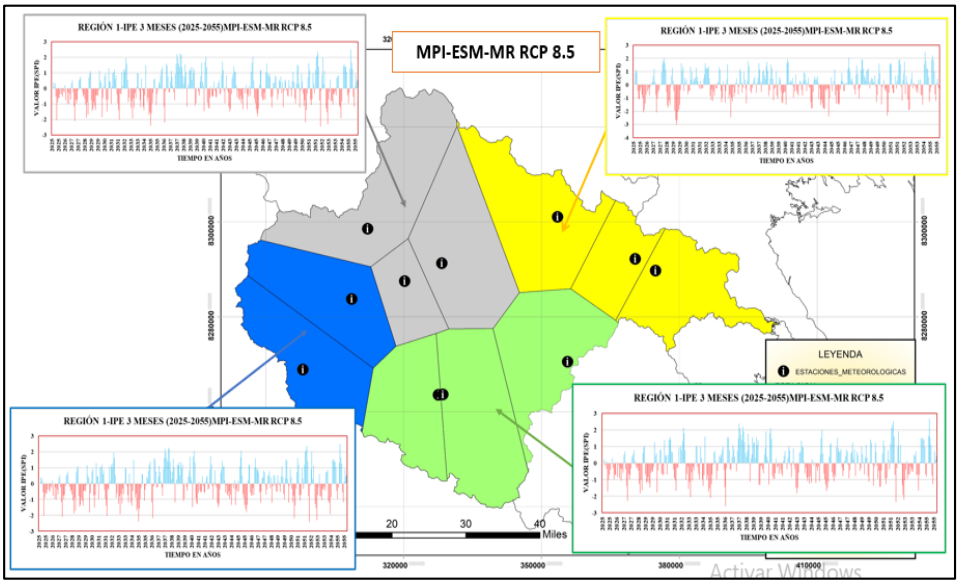
REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	112	9	-2.99	-9.51
Región 2	115	9	-3.04	-11.08
Región 3	115	9	-3.04	-11.07
Región 4	111	9	-3.04	-11.05

Nota: De la Tabla 19, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en donde se identificaron 115 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.04 y con un valor de severidad máxima de –11.08, seguido de la región 3 donde se identificó 115 eventos de sequias con intensidad de -3.04 y con un valor de severidad de -11.07, seguido de la región 4 donde se identificó 111 eventos de sequias con intensidad de -3.04 y con un valor de severidad de -11.05 y seguido de la región 1 donde se identificó 112 eventos de sequía con intensidad de -2.99 y con un valor severidad -9.51, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), concluye del modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 4.5 (2025-2054), la región 4 muestra mayores eventos de sequía extrema, seguida de la región 3 y región 2, y por el contrario en la región 1 no se presencia eventos de sequías extremas. Para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la Región 2, con un valor de severidad máxima de 10.01, en donde se identificaron 22 eventos de sequías con intensidades de hasta -2.71, y duración máxima de 5 meses. Por otro lado, la Región 4 presento 32 eventos, es decir el mayor número de eventos para el período de estudio, y la intensidad más alta con un valor de -3.1, seguido de la Región 3 con 31 eventos de sequías y con valores de intensidad máxima de -2.81.

Figura 26

Proyección temporal del IPE-3 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 26, para el modelo MPI-ESM-MR en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2025, 2029, 2035, 2045 y 2051, sequias extremas para los años 2028, 2043, 2044 y 2053; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2025, 2028, 2043, 2045 y 2051, sequias extremas 2027, 2036, 2052 y 2053; para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2028, 2029 y 2045, sequias extremas para los años de 2025, 2027, 2035, 2052 y 2053; y para la región 4 se pronostican sequias severas para los años 2028, 2033 y 2045, sequias extremas para los años 2025, 2035, 2036, 2051, 2052 y 2053, elaboración propia (2026).

Tabla 20

Propiedades de las sequias (IPE-3) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	107	15	-3.02	-16.23
Región 2	104	10	-2.58	-8.96
Región 3	115	10	-2.44	-8.53
Región 4	115	10	-2.43	-8.53

Nota: De la Tabla 20, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 1 en donde se

identificaron 107 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.02 y con un valor de severidad máxima de –16.23, seguido de la región 2 donde se identificó 104 eventos de sequias con intensidad de -2.58 y con un valor de severidad de -8.96, seguido de la región 3 donde se identificó 115 eventos de sequias con intensidad de -2.44 y con un valor de severidad de -8.53 y seguido de la región 4 donde se identificó 115 eventos de sequía con intensidad de -2.43 y con un valor severidad -8.53, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), concluye del modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 8.5 (2025-2054), se puede apreciar que en regiones 1, 2 y 3 se tiene presencia de al menos un evento de sequía extrema y por el contrario en la región 1 no se presencia eventos de sequías extremas. el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 4 en donde se identificaron 22 eventos de sequías, con un valor de severidad máxima de 10.28, con intensidades de hasta -2.21, y duración máxima de 6 meses, seguido de la región 3, región 4 y región 1 con severidades máximas de 8.77, 8.58 y 5.85 respectivamente.

❖ **Sequias futuras a mediano plazo IPE-6**

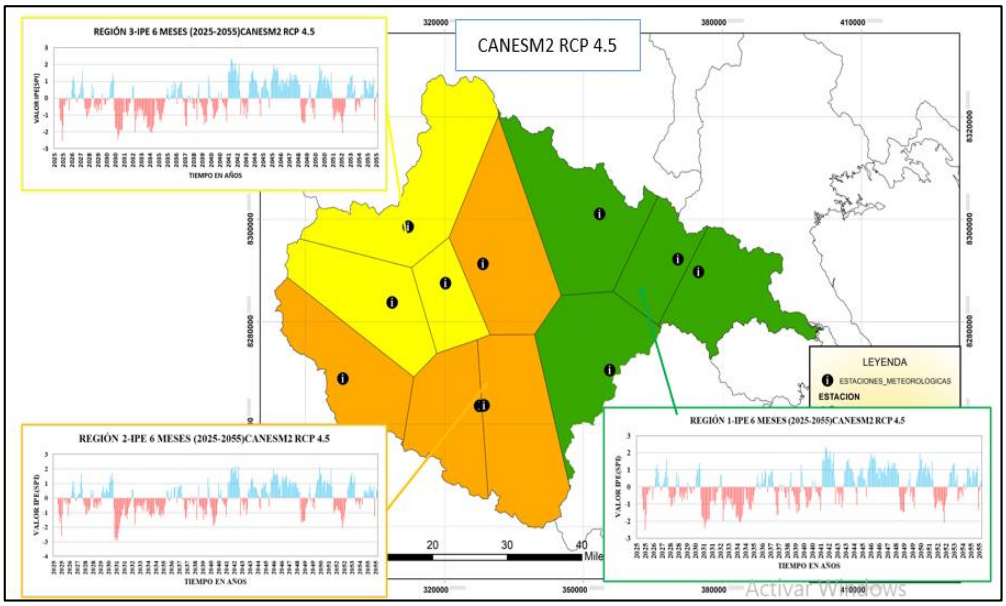
Con los resultados del IPE-6 (6 meses), se graficaron series de proyección temporal por región homogénea para cada uno de los modelos de circulación general (MCG) en escenarios climáticos (RCP).

- **Modelo de circulación general CanESM2**

  En la Figura 27 y la Figura 28 se muestra la proyección temporal del IPE-6 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) CANESM2 bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 27

Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 27, para el modelo CANESM2 en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2034, 2039 y 2049, sequias extremas para los años 2025, 2031, 2052; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2040, 2049 y 2052, sequias extremas 2025, 2031 y 2052; y para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2031, 2033, 2037, 2049 y 2051, sequias extremas para los años de 2025, 2030, 2034 y 2052, elaboración propia (2026).

Tabla 21

Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	100	11	-2.63	-14.38
Región 2	110	18	-3.21	-23.20
Región 3	100	11	-2.63	-14.38

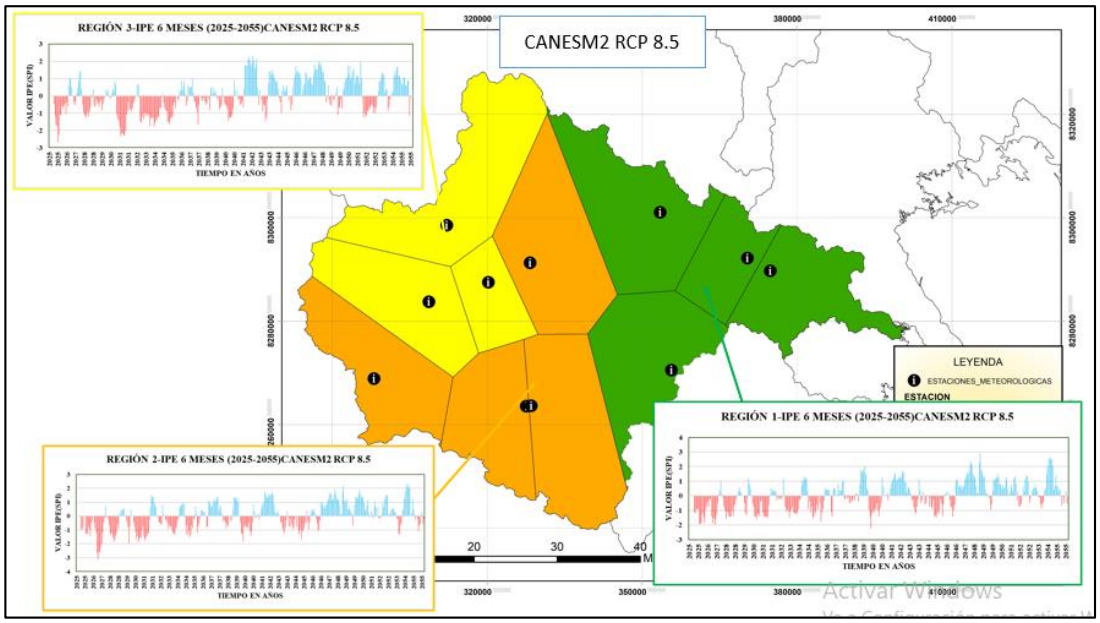
Nota: De la Tabla 21, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en donde se identificaron 110 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.21 y con un valor de severidad máxima de –23.20, seguido de las regiones

1 y 3 donde se identificó 100 eventos de sequias con intensidad de -2.63 y con un valor de severidad de -14.38, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca para el escenario RCP 4.5 (2025-2054), se observa que en las gráficas de evolución temporal del SPI 6, la región 3 es una de las regiones que muestra mayores eventos de sequía extrema en la cuenca, seguida de la región 2 y la región 1, por otra parte, en la región 2, se puede apreciar eventos de sequía extrema que llegan a alcanzar altas intensidades dentro del período 2027 – 2028. Para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la Región 3, con un valor de severidad máxima de 23.34, en donde se identificaron 14 eventos de sequías con intensidades de hasta -3.18, y duración máxima de 13 meses. Por otro lado, la región 2, cuya severidad máxima es de 19.75, presentó 25 eventos de sequía, es decir, el mayor número de eventos para el período de estudio, y la intensidad más alta con un valor de - 3.85, seguido de la región 1, con un valor de severidad de 19.75, con 17 eventos de sequías y con valores de intensidad máxima de hasta -2.12.

Figura 28

Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 28, para el modelo CANESM2 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2028, 2030, 2031, 2035 y 2045, sequias extremas para los años 2025, 2027 y 2040; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2028, 2031, 2040 y 2045, sequias extremas 2027 y 2029; y para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2033, 2034y 2040, sequias extremas para los años de 2025 y 2031, elaboración propia (2026).

Tabla 22

Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	113	14	-2.49	-12.95
Región 2	109	15	-3.35	-18.89
Región 3	96	22	-2.57	-21.89

De la Tabla 22, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 3 en donde se identificaron 96 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.57 y con un valor de severidad máxima de –21.89, seguido de la región 2 donde se

identificó 109 eventos de sequias con intensidad de -3.35 y con un valor de severidad de -18.89 y seguido de la región 1 donde se identificó 113 eventos de sequias con intensidad de -2.49 y con un valor de severidad de -12.95, elaboración propia (2026).

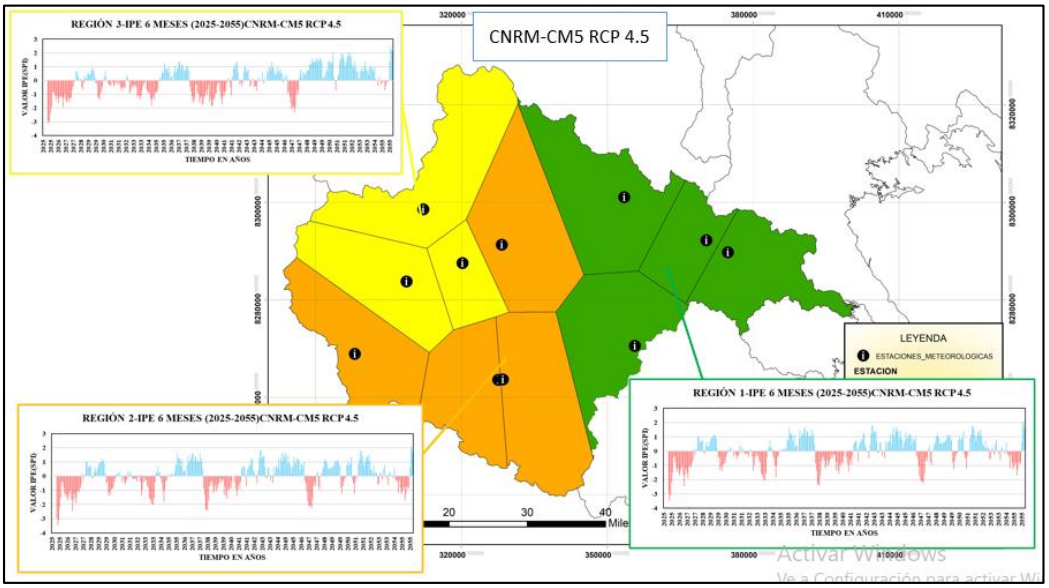
Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca para el escenario RCP 8.5 (2025-2054) del modelo CanESM2, se observa que en las gráficas de evolución temporal del SPI 6, la región 2 presenta mayores eventos de sequía extrema en la cuenca, seguida de la Región 3 y la región 1. Para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 3 con un valor de severidad máxima de 22.40, en donde se identificaron 27 eventos de sequías, el mayor número de eventos en la cuenca, con intensidades de hasta -2.37 y duración máxima de 14 meses; seguido de la Región 2, con severidad máxima de 15.93, 21 eventos de sequía identificados y un valor de intensidad máxima de -2.56, y finalmente la Región 1 con un valor severidad máxima de 14.59, 18 eventos de sequía e intensidad máxima de hasta -2.95, la más alta de las 3 regiones.

- **Modelo de circulación general CNRM-CM5**

  En la Figura 29 y Figura 30 se muestra la proyección temporal del IPE-6 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) CNRM-CM5 bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 29

Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 29, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2026, 2029 y 2033, sequias extremas para los años 2025, 2027 y 2040; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2026, 2033. 2040 y 2055, sequias extremas 2025, 2038 y 2047; y para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2026, 2027, 2033, 2034, 2039 y 2040, sequias extremas para los años de 2025 y 2047, elaboración propia (2026).

Tabla 23

Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	107	28	-3.82	-36.38
Región 2	107	28	-3.82	-36.38
Región 3	104	29	-3.59	-38.53

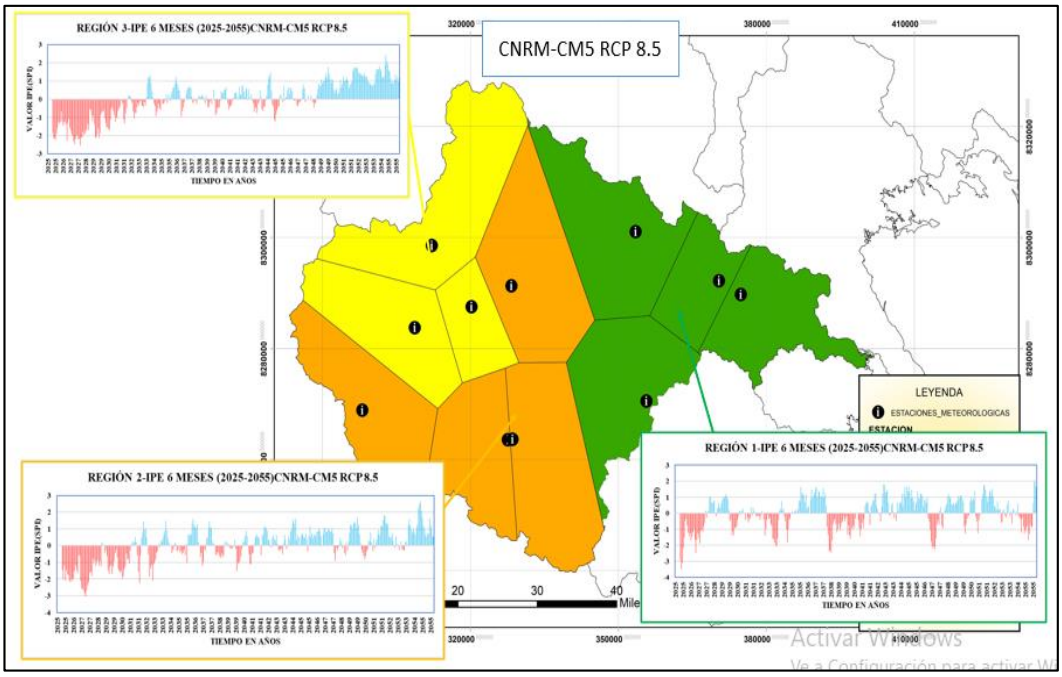
Nota: De la Tabla 23, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 3 en donde se identificaron 104 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.59 y con un valor de severidad máxima de –38.53, seguido de las regiones 1 y 2 donde se identificó 107 eventos de sequias con intensidad de -

3.82 y con un valor de severidad de -36.38 respectivamente, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca del modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 4.5 (2025-2054) la región 2 y Región 3 muestran mayores eventos de sequía extrema durante el período de estudio y, por el contrario, en la región 1 se aprecian pocos eventos de sequía extrema, pero mayores eventos de sequía moderada. El escenario RCP 4.5, muestra que el evento más drástico de sequía con un valor de severidad máxima de 17.37, fue en la región 2, en donde se identificaron 23 eventos de sequías con valores de intensidad máxima de hasta -2.81 y con duración máxima de 8 meses; seguidamente en la Región 3 se estimó valores de severidad máxima de 15.21 con intensidad máxima de hasta -2.59, y por último en la Región 1 se identificó eventos con valores de severidad máxima de 11.91 e intensidad de -2.24

Figura 30

Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 30, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2026, 2033, 2040 y 2055, sequias extremas para los

años 2025, 2038 y 2047; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2025, 2030 y 2039, sequias extremas 2027 y 2031; y para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2026, 2028 y 2030, sequias extremas para los años de 2025, 2027 y 2029, elaboración propia (2026).

Tabla 24

Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	107	28	-3.82	-36.38
Región 2	99	24	-3.04	-12.99
Región 3	113	42	-2.60	-65.29

Nota: De la Tabla 24, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 3 en donde se identificaron 113 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.60 y con un valor de severidad máxima de –65.29, seguido de la región 1 donde se identificó 107 eventos de sequias con intensidad de -3.82 y con un valor de severidad de -36.38 y seguido de la región 2 donde se identificó 99 eventos de sequias con intensidad de -3.04 y con un valor de severidad de -12.99, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca del modelo CNRM-CM5 para el escenario RCP 8.5 (2025-2054), se aprecia que en las 3 regiones existe menor presencia de eventos de sequía extrema, de estos eventos, para el período 2031 al 2033 las regiones 2 y 3 presentan mayores valores de intensidad, para la categoría de sequía moderada se observa que las 3 regiones presentan mayor número de eventos de esta categoría. para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la Región 3 en donde se identificaron 14 eventos de sequías con intensidades de hasta - 2.66 y con un valor de severidad máxima de 17.99, seguido de la Región 2 con severidad máxima de 12.98, en donde se presentó además el mayor número de eventos de sequía y mayor intensidad,

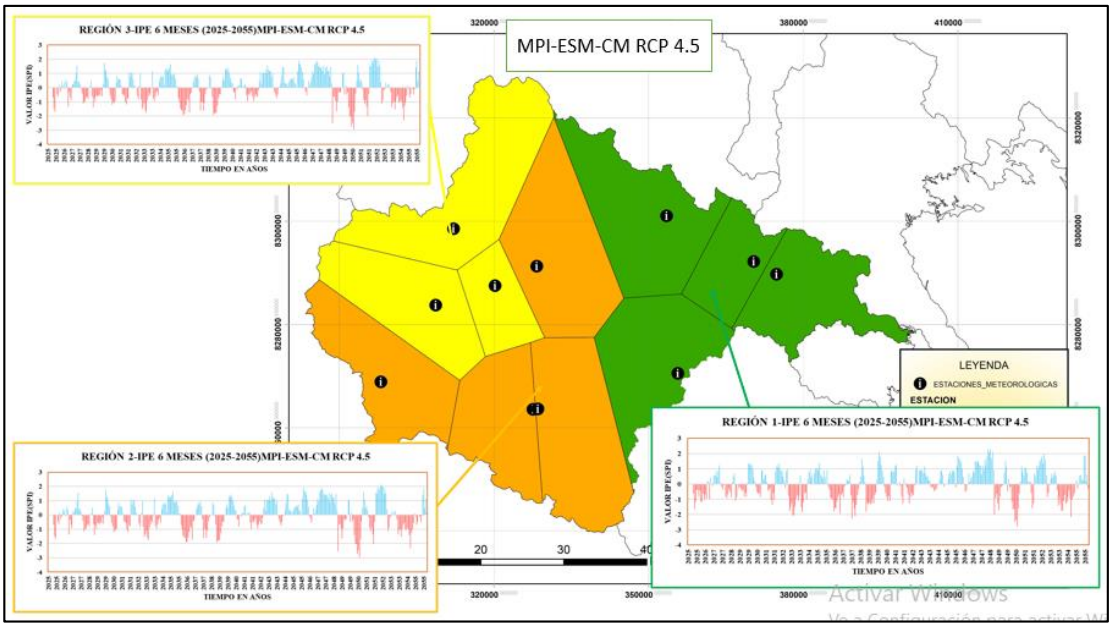
de 24 y -2.88 respectivamente, y finalmente la Región 1 con valores de severidad máxima de eventos de sequía de 9.99

- **Modelo de circulación general MPI-ESM-MR**

  En la Figura 31 y la Figura 32 se muestra la proyección temporal del IPE-6 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) MPI-ESM-MR bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 31

Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 31, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2025, 2033, 2036, 2039, 2049 y 2053, sequias extremas para los años 2037, 2050 y 2055; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2033, 2036, 2039 y 2051, sequias extremas 2049, 2050 y 2054; y para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2036, 2039 y 2051, sequias extremas para los años de 2050 y 2054, elaboración propia (2026).

Tabla 25

Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 4.5.

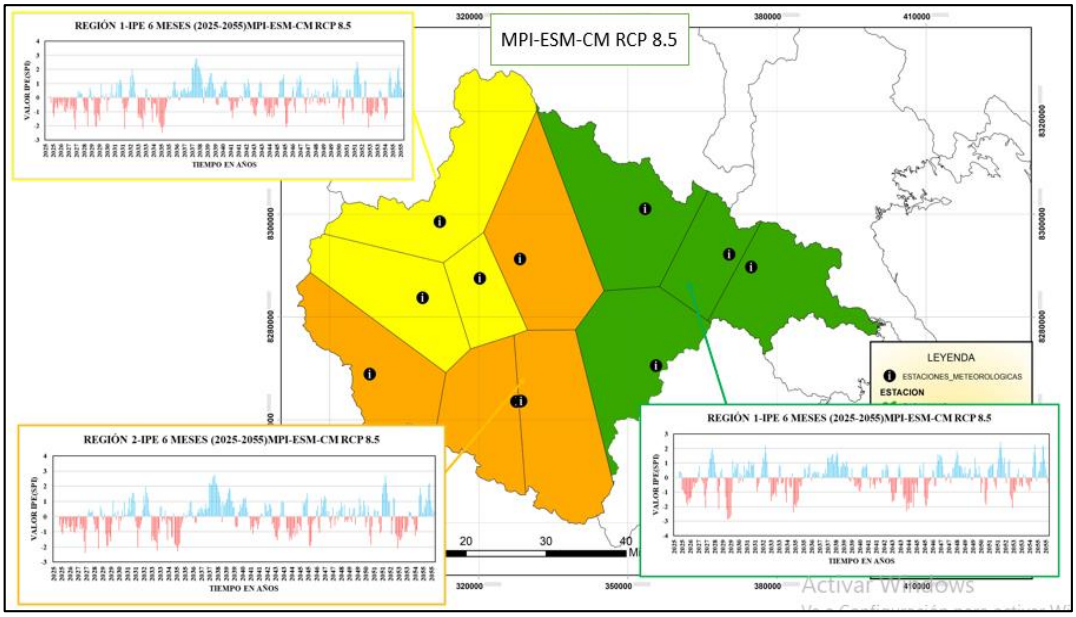
REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	110	10	-2.61	-9.54
Región 2	115	9	-3.04	-11.08
Región 3	115	9	-3.04	-11.08

Nota: De la Tabla 25, para el escenario RCP 4.5, se observa que los eventos más drásticos de sequía fueron en las regiones 2 y 3 en donde se identificaron 115 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.04 y con un valor de severidad máxima de –11.08 respectivamente, seguido de la región 1 donde se identificó 110 eventos de sequias con intensidad de -2.61 y con un valor de severidad de -9.54, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca del modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 4.5 (2025-2054), la región 2 muestra mayores eventos de sequía extrema, seguida de la región 3, para el año 2050 ambas regiones presentan eventos con altas intensidades de sequía extrema y por el contrario en la región 1 no se presencia eventos de sequía extrema. Para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 3, en donde se identificaron 23 eventos de sequía, valores de severidad máxima de 15.96, con intensidades de hasta -3.05, y duración máxima de 7 meses; seguido de la región 2 y Región 1 con severidades máximas de 14.89 y 13.36 respectivamente.

Figura 32

Proyección temporal del IPE-6 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-MR bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 32, para el modelo MPI-ESM-MR en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2026, 2033, 2043 y 2053, sequias extremas para los años 2029, 2035, 2044 y 2053; para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2029, 2035, 2043, 2044 y 2053, sequias extremas 2027, 2029 y 2035; y para la región 3 se pronostica sequias severas para los años 2029, 2044 y 2054, sequias extremas para los años de 2035 y 2045, elaboración propia (2026).

Tabla 26

Propiedades de las sequias (IPE-6) según el modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	93	13	-2.56	-14.17
Región 2	103	9	-2.41	-7.81
Región 3	115	10	-2.44	-8.53

Nota: De la Tabla 26, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 1 en donde se identificaron 93 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.56 y con un valor de severidad máxima de –14.17, seguido de la región 3

donde se identificó 115 eventos de sequias con intensidad de -2.44 y con un valor de severidad de -8.53 y seguido de la región 2 donde se identificó 103 eventos de sequias con intensidad de -2.41 y con un valor de severidad de -7.81, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), en su desarrollo de pronóstico de sequias en la cuenca Camaná-Majes-Colca del modelo MPI-ESM-MR para el escenario RCP 8.5 (2025-2054), se puede apreciar que en las 3 regiones de la cuenca se tiene presencia de al menos un evento de sequía extrema. Para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 1, en donde se identifica 24 eventos de sequías, valores de severidad máxima de 17.22, con intensidades de hasta -2.71, y duración máxima de 10 meses, seguido de la región 2 con severidades máximas de 15.13 y Región 3 con severidades máximas de 15.08, en donde también se identificó el mayor número de eventos de sequía de la cuenca.

Para el IPE-6 bajo MPI-ESM-MR y RCP 4.5, las Regiones 2 y 3 presentaron 115 eventos, con una intensidad máxima de -3.04 y severidad máxima de -11.08, mientras que la Región 1 presentó 110 eventos y una severidad máxima de -9.54. Bajo RCP 8.5, la Región 1 presentó una severidad máxima de -14.17.

❖ **Sequias futuras a largo plazo IPE-12**

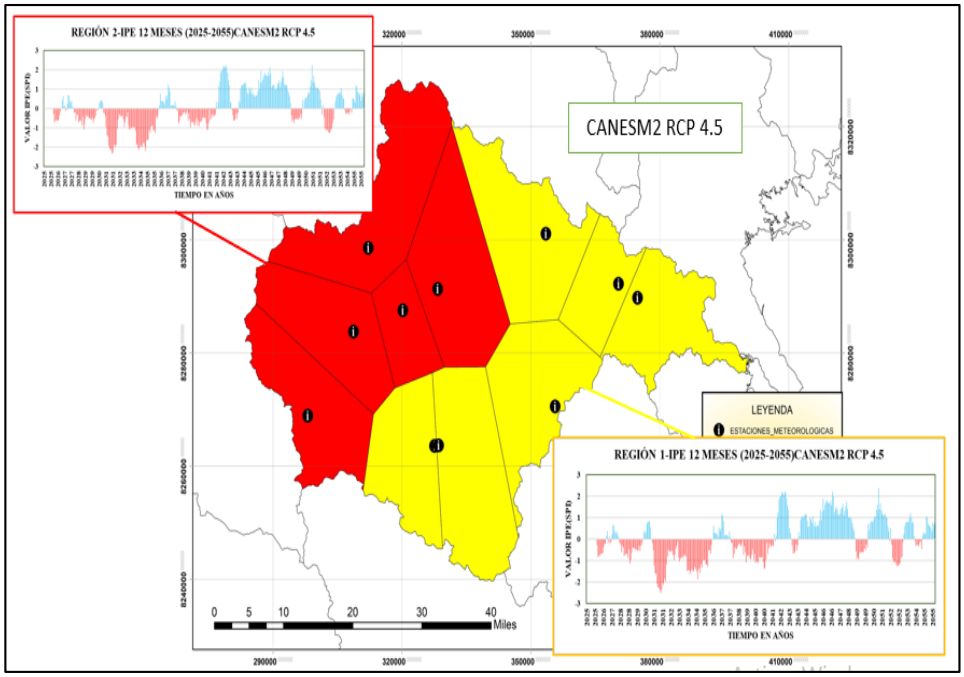
Con los resultados del IPE-12 (12 meses), se graficaron series de proyección temporal por región homogénea para cada uno de los modelos de circulación general (MCG) en escenarios climáticos (RCP)

- **Modelo de circulación general CanESM2**

  En la Figura 33 y la Figura 34 se muestra la proyección temporal del IPE-12 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) CANESM2 bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 33

Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 33, para el modelo CANESM2 en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2034, 2035, 2040 y 2052, sequias extremas para el año 2031; y para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2033 y 2053, sequias extremas 2031 y 2034, elaboración propia (2026).

Tabla 27

Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 4.5.

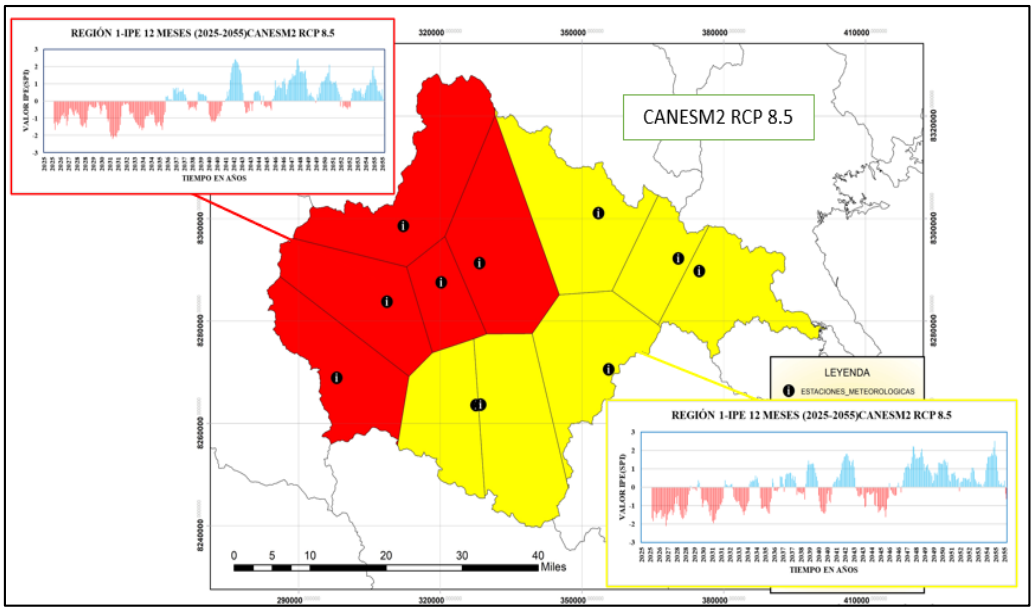
REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	103	18	-2.81	-21.95
Región 2	100	11	-2.63	-14.38

Nota: De la Tabla 27, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 1 en donde se identificaron 103 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.81 y con un valor de severidad máxima de –21.95, seguido de la región 2 donde se identificó 100 eventos de sequías con intensidad de -2.63 y con un valor de severidad de -14.38, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Huarachi (2024) en el desarrollo de l su investigación del impacto del cambio climático sobre las sequías en las cuencas de la vertiente del lago Titicaca, concluye que las series de tiempo IPE-12 son más suaves con sequias menores frecuentes y más largas como se muestra en la Inter cuenca 0171 que dura desde el año 2050 a 2053 aproximadamente con un evento de sequía extrema. Además, se presenta eventos extremadamente húmedos en los años 2044 y 2047.

Figura 34

Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CANESM2 bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 34, para el modelo CANESM2 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2031, 2034, 2040 y 2045, sequias extremas para el año 2027; y para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2026, 2028, 2034 y 2035, sequias extremas para el año 2031, elaboración propia (2026).

Tabla 28

Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CANESM2 para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	116	13	-2.38	-11.71
Región 2	99	17	-2.63	-14.87

Nota: De la Tabla 28, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en donde se identificaron 99 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.63 y con un valor de severidad máxima de –14.87, seguido de la región 1 donde se identificó 116 eventos de sequias con intensidad de -2.38 y con un valor de severidad de -11.71, elaboración propia (2026).

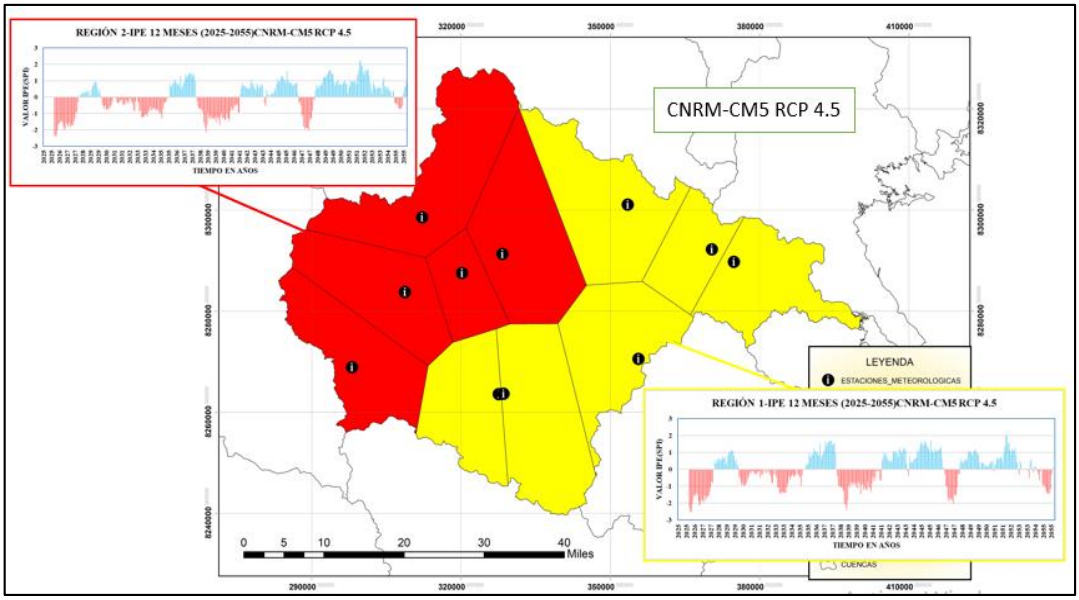
Sin embargo, Huarachi (2024) en el desarrollo de su investigación del impacto del cambio climático sobre las sequías en las cuencas de la vertiente del lago Titicaca, observa las series de SPI12 para un periodo 2035 – 2065 en las cuencas Huancané y Suches para un SSP5-8.5 con un evento de sequía extrema en el año 2041 porque oscila <-2.0 con una duración de 4 meses aproximadamente, además con un promedio de 34 – 37 posibles eventos. Además, se presenta las series de SPI12 para un periodo de 2070 – 2100 en las cuencas Coata y Mauri Chico con presencia de eventos severos en la mayoría de los años y con una duración aproximada de 4 – 5 meses. Además, solo se nota la presencia de un evento de sequía extrema en el año 2094 para la cuenca Mauri – Chico <- 2.0.

- **Modelo de circulación general CNRM-CM5**

  En la Figura 35 y la Figura 36 se muestra la proyección temporal del IPE-12 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) CNRM-CM5 bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 35

Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 35, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2033, 2040, 2047 y 2055, sequias extremas para los años 2026 y 2039; y para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2027, 2040 y 2041, sequias extremas para los años 2026, 2039 y 2047, elaboración propia (2026).

Tabla 29

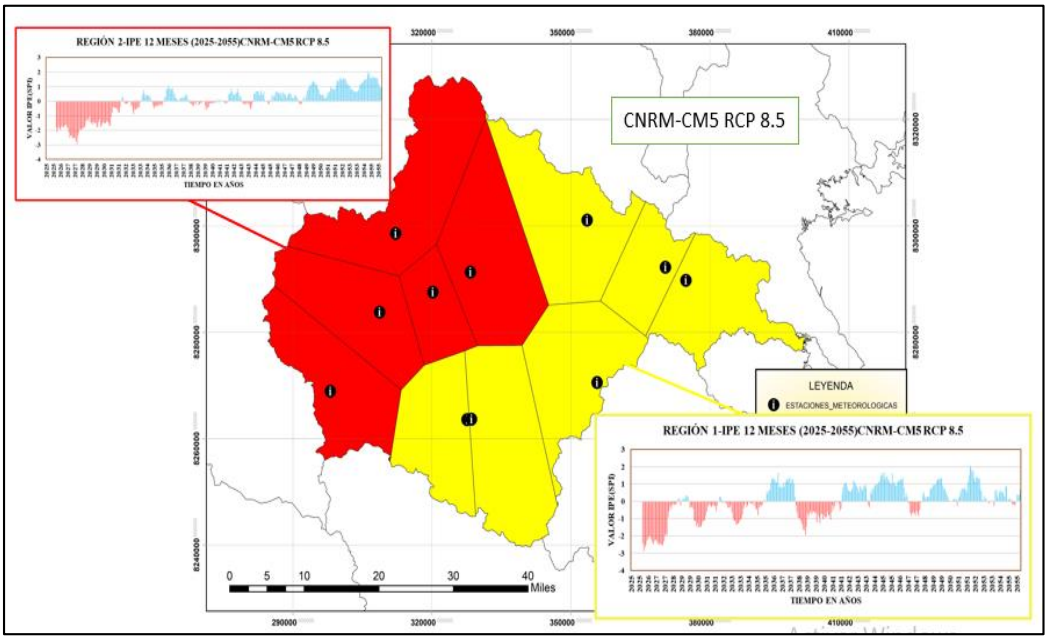
Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CNMRM-CM5 para el escenario RCP 4.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	107	28	-3.82	-36.38
Región 2	114	29	-3.73	-38.69

Nota: De la Tabla 29, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en donde se identificaron 114 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.73 y con un valor de severidad máxima de –38.69, seguido de la región 1 donde se identificó 107 eventos de sequias con intensidad de -3.82 y con un valor de severidad de -36.38, elaboración propia (2026).

Figura 36

Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo CNRM-CM5 bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la figura 36, para el modelo CNRM-CM5 en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2030 y 2039, sequias extremas para los años 2026 y 2027; y para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2029, 2030 y 2031, sequias extremas para el año 2027, elaboración propia (2026).

Tabla 30

Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo CNMRM-CM5 para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	86	29	-3.82	-47.63
Región 2	97	42	-2.31	-65.27

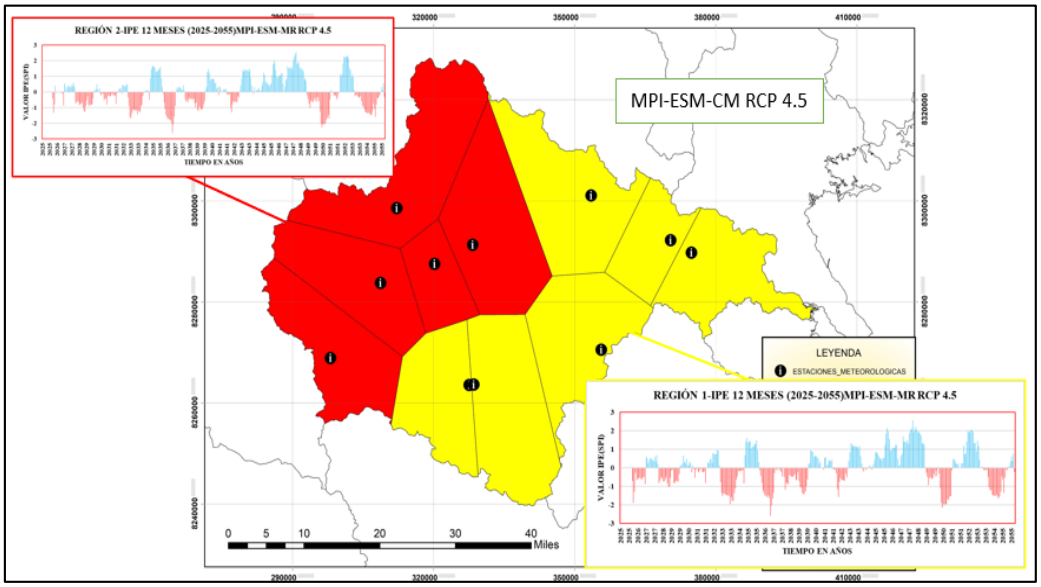
Nota: De la Tabla 30, En la escala de 12 meses se observaron eventos aún más prolongados. Particularmente, el modelo CNRM-CM5 bajo RCP 8.5 presentó en la Región 2 una duración máxima de 42 meses y una severidad máxima de -65.27, mientras que la Región 1 alcanzó una severidad máxima de -47.63, elaboración propia (2026).

- **Modelo de circulación general MPI-ESM-MR**

  En la Figura 37 y la Figura 38 se muestra la proyección temporal del IPE-12 durante el periodo 2025 al 2055 para cada región homogénea, utilizando el modelo de circulación general (MCG) MPI-ESM-MR bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5.

Figura 37

Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-CM bajo el escenario RCP 4.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 37, para el modelo MPI-ESM-CM en el escenario RCP 4.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2026, 2033, 2036, 2039 y 2054, sequias extremas para los años 2037 y 2050; y para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2033, 2036, 2054 y 2055, sequias extremas para los años 2037 y 2050, elaboración propia (2026).

Tabla 31

Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo MPI-ESM-CM para el escenario RCP 4.5.

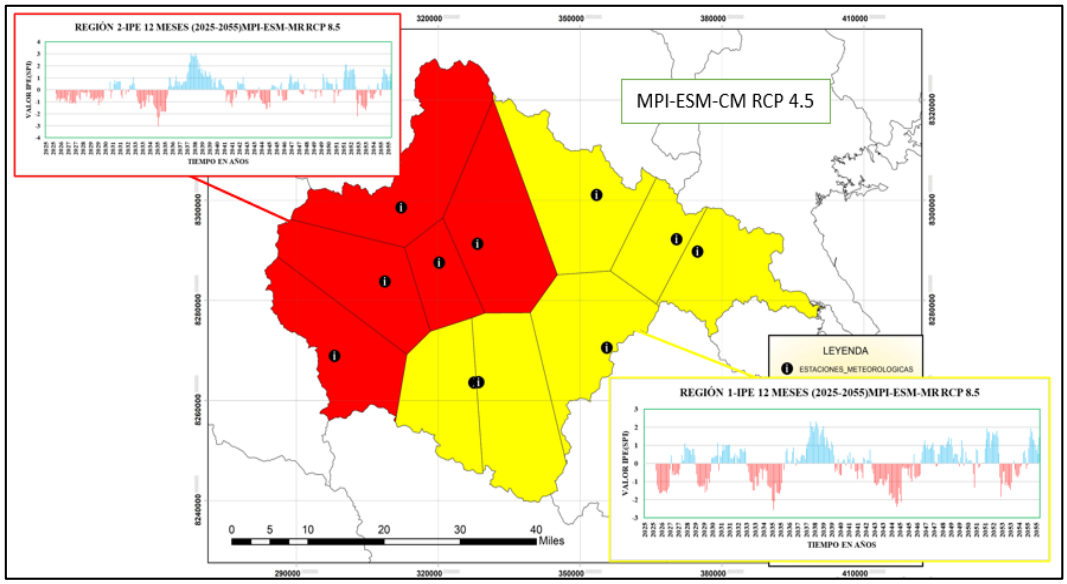
REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	107	11	-2.84	-11.01
Región 2	115	9	-3.04	-11.08

Nota: De la Tabla 31, para el escenario RCP 4.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 2 en donde se

identificaron 115 eventos de sequias con intensidad de hasta -3.04 y con un valor de severidad máxima de –11.08, seguido de la región 1 donde se identificó 107 eventos de sequias con intensidad de -2.84 y con un valor de severidad de -11.01, elaboración propia (2026).

Figura 38

Proyección temporal del IPE-12 (2025-2055) utilizando el modelo MPI-ESM-CM bajo el escenario RCP 8.5.



Nota: Se visualiza en la Figura 38, para el modelo MPI-ESM-CM en el escenario RCP 8.5, en la región 1 se pronosticas sequias severas en los años de 2026, 2029, 2033, 2044 y 2053, sequias extremas para el año 2035 y 2045; y para la región 2 se pronosticas sequias severas para los años 2033, 2045 y 2053, sequias extremas para el año 2035, elaboración propia (2026).

Tabla 32

Propiedades de las sequias (IPE-12) según el modelo MPI-ESM-CM para el escenario RCP 8.5.

REGION	N° EVENTOS	DURACION MAXIMA	INTENSIDAD MAXIMA	SEVERIDAD MAXIMA
Región 1	102	13	-2.31	-12.48
Región 2	115	10	-2.44	-8.53

Nota: De la Tabla 32, para el escenario RCP 8.5, se observa que el evento más drástico de sequía fue en la región 1 en donde se identificaron 102 eventos de sequias con intensidad de hasta -2.31 y

con un valor de severidad máxima de –12.48, seguido de la región 2 donde se identificó 115 eventos de sequias con intensidad de -2.44 y con un valor de severidad de -8.53, elaboración propia (2026).

Este comportamiento demuestra que el análisis multiescalar es fundamental. Mientras el IPE-3 permite identificar déficits pluviométricos de corto plazo, el IPE-6 representa condiciones acumuladas de mediano plazo y el IPE-12 permite reconocer periodos persistentes de déficit. Por ello, una evaluación basada únicamente en una escala temporal podría subestimar la duración y severidad de determinados eventos. Sin embargo, los resultados presentan similitud con Zubieta et al. (2021), quienes analizaron el impacto del cambio climático sobre diferentes tipos de sequía en el sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó y encontraron que, bajo condiciones de cambio climático, las sequías meteorológicas, agrícolas e hidrológicas podrían presentar incrementos en intensidad, frecuencia y duración. Asimismo, Quispe (2021), en la Unidad Hidrográfica Huancané, Puno, identificó que las condiciones de déficit de precipitación podrían intensificarse bajo escenarios de cambio climático, particularmente en determinados horizontes temporales. Este resultado constituye un antecedente regional importante porque Huancané y Coata forman parte del sistema hidrográfico del altiplano peruano y presentan condiciones climáticas y fisiográficas comparables. En consecuencia, la evidencia disponible para Puno permite sostener que la ocurrencia futura de sequías constituye un riesgo climático que requiere ser incorporado en la planificación de los recursos hídricos, particularmente en sistemas donde la agricultura y ganadería dependen fuertemente de la disponibilidad de agua.

4.3. Identificar las zonas más afectadas por sequías meteorológicas en la cuenca Coata-Puno en consecuencia del cambio climático.

4.3.1. Análisis de tendencia de sequias futuras

Se realizó un análisis de tendencia de las sequias meteorológicas futuras mediante la prueba de Mann Kendall.

a) Sequias a corto plazo SPI-3 meses

A continuación, se presentan los resultados del Test de Man-Kendall con un nivel de significancia del 5% para el IPE a corto plazo (3 mese) durante el periodo fututo del 2025 al 2055 en cada región homogénea, para llevar a cabo este análisis de manera estacional, se seleccionaron valores trimestrales en función a los periodos característicos de la Cuenca Coata: EFM (enero-febrero-marzo), AMJ (abril-mayo-junio), JAS (julio-agosto-setiembre) y OND (octubre-noviembre-diciembre).

Tabla 33

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-3 (2025-2055) con el modelo CANESM2.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFM	1	RCP 4.5	1.24	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.97	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	2.14	TSC	Creciente
		RCP 8.5	2.97	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	2.36	TSC	Creciente
		RCP 8.5	2.83	TSC	Creciente
	4	RCP 4.5	2.36	TSC	Creciente
		RCP 8.5	3.06	TSC	Creciente
AMJ	1	RCP 4.5	1.24	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.36	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	1.53	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.36	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	1.24	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.17	TSC	Creciente
	4	RCP 4.5	1.24	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.21	TSC	Creciente
JAS	1	RCP 4.5	0.92	TNSC	Seri estacional

	2	RCP 8.5	1.98	TSC	Creciente
		RCP 4.5	0.41	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.98	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	0.92	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.76	TNSC	Serie estacional
	4	RCP 4.5	0.92	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.29	TNSC	Serie estacional
OND	1	RCP 4.5	1.33	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.07	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	1.19	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.07	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	1.33	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.54	TNSC	Serie estacional
	4	RCP 4.5	1.33	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.01	TSC	Creciente

Nota: En la Tabla 33 se visualiza para el IPE-3 futuro periodo (2025-2055) del modelo CANESM2 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados del trimestre JAS indicaron una Tendencia No Significativa Creciente (TNSC) en las regiones homogéneas 3 y 4 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, 1 y 2 para el escenario RCP 4.5 de la cuenca; y en los trimestres EFM, AMJ y OND indicaron una Tendencia Significativa Creciente (TSC) en la mayoría de las regiones homogéneas, elaboración propia (2026).

En el trimestre EFM, se evidencia en todas las regiones homogéneas una TSC para los escenarios RCP 4.5 y RPC 8.5, en el trimestre AMJ se evidencio una TSC para las regiones homogéneas 1, 2, 3 y 4 para el escenario RCP 8.5 y en el trimestre OND se evidencia una TSC en las regiones 1, 2 y 4 para el escenario RCP 8.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones lo que favorece a la no ocurrencia de sequias. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), para el IPE 3 futuro (período 2025-2054) del modelo CanESM2 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados del trimestre AMJ indicaron Tendencia No

Significativa (NS) en todas las regiones homogéneas de la cuenca, y los trimestres OND y EFM indicaron tendencia significativa (S) en la mayoría de las regiones homogéneas. En el trimestre OND, se evidencia tendencia significativa creciente (TSC) en la Región 4 para el escenario RCP 4.5 y en la Región 1 para el escenario RCP 8.5, y en el trimestre EFM, se evidencia tendencia significativa creciente (TSC) en la Región 4 para el escenario RCP 4.5 y en las Regiones 1,2,3 y 4 para el escenario RCP 8.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones lo que favorece la no ocurrencia de sequías

Tabla 34

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-3 (2025-2055) con el modelo CNRM-CM5.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFM	1	RCP 4.5	1.91	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.70	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	1.92	TNSC	Seria estacional
		RCP 8.5	2.72	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	1.92	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.70	TSC	Creciente
	4	RCP 4.5	3.37	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.09	TSC	Creciente
AMJ	1	RCP 4.5	2.41	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.23	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	2.43	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.3	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	2.41	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.3	TSC	Creciente
	4	RCP 4.5	2.36	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.95	TSC	Creciente
JAS	1	RCP 4.5	1.77	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	3.48	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	1.77	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	3.01	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	1.77	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	3.01	TSC	Creciente
	4	RCP 4.5	3.48	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.54	TSC	Creciente
OND	1	RCP 4.5	0.19	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	3.89	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	0.19	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	3.21	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	0.17	TNSC	Serie temporal

4	RCP 8.5	3.21	TSC	Creciente
	RCP 4.5	1.94	TNSC	Serie temporal
	RCP 8.5	4.78	TSC	Creciente

Nota: En la Tabla 34 se visualiza para el IPE-3 futuro periodo (2025-2055) del modelo CNRM-CM5 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados del trimestre JAS indicaron una tendencia no significativa creciente (TNSC) en las regiones homogéneas 1, 2 y 3 para los escenarios RCP 4.5, en el trimestre OND indicaron una TNSC en todas las regiones homogéneas de la cuenca para el escenario RCP 4.5 y para el trimestre JAS indicaron una TNSC para las regiones 1, 2 y 3 para el escenario RCP 4.5 de la cuenca, elaboración propia (2026).

En el trimestre AMJ, se evidencia en todas las regiones homogéneas 1, 2, 3 y 4 una tendencia significativa creciente (TSC) para los escenarios RPC 4.5 y RCP 8.5, en los trimestres ENF y JAS se evidencia en todas las regiones homogéneas 1, 2 y 3 una TSC para el escenario RPC 8.5, para la región homogénea 4 presenta una TSC para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8, y para el trimestre OND se evidencia en todas las regiones homogéneas una TSC para el escenario RCP 8.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones lo que favorece a la no ocurrencia de sequias. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), se muestra los resultados obtenidos para el IPE-3 futuro (período 2025-2054) del modelo CNRM-CM5 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. En el trimestre OND, se evidencia Tendencia Significativa Creciente (TSC) en la Región 4 para el escenario RCP 8.5; y en los trimestres EFM y AMJ, se evidencia Tendencia Significativa Creciente (TSC) en la Región 4 para ambos escenarios, RCP 4.5 y RCP 8.5, estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones lo que disminuye la ocurrencia de sequías.

Tabla 35

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-3 (2025-2055) con el modelo MPI-ESM-MR.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFM	1	RCP 4.5	1.82	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.02	ST	Serie temporal
	2	RCP 4.5	1.04	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.51	TNSC	Serie temporal
	3	RCP 4.5	1.04	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.14	TNSC	Serie temporal
	4	RCP 4.5	1.04	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.14	TNSC	Serie temporal
AMJ	1	RCP 4.5	1.00	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	1.36	TNSC	Serie temporal
	2	RCP 4.5	0.09	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.51	TNSC	Serie temporal
	3	RCP 4.5	0.17	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	1.07	TNSC	Serie temporal
	4	RCP 4.5	0.27	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	1.07	TNSC	Serie temporal
JAS	1	RCP 4.5	0.36	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.99	TNSC	Serie temporal
	2	RCP 4.5	0.61	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	1.05	TNSC	Serie temporal
	3	RCP 4.5	1.07	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	1.43	TNSC	Serie temporal
	4	RCP 4.5	1.14	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	1.43	TNSC	Serie temporal
OND	1	RCP 4.5	-0.27	TSD	Serie temporal
		RCP 8.5	-0.56	TSD	Serie temporal
	2	RCP 4.5	0.94	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.20	TNSC	Serie temporal
	3	RCP 4.5	0.94	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.31	TNSC	Serie temporal
	4	RCP 4.5	0.94	TNSC	Serie temporal
		RCP 8.5	0.31	TNSC	Serie temporal

Nota: En la Tabla 35, se visualizan los resultados del análisis de tendencia del IPE-3 (período 2025-2054) del modelo MPI-ESM-MR para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, indicaron tendencia no significativa creciente (TNSC) para los trimestres EFM, AMJ, JAS y OND para las 4 regiones homogéneas, lo que nos indica estacionalidad en las series temporales del IPE-3, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), los resultados del análisis de tendencia del IPE-3 (período 2025-2054) del modelo MPI-ESM-MR para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, indicaron Tendencia No Significativa (NS) para los trimestres OND, EFM y AMJ para las 4 regiones homogéneas, lo que nos indica estacionalidad en las series temporales del SPI.

b) Sequias a mediano plazo SPI-6 meses

A continuación, se presentan los resultados del Test de Man Kendall con un nivel de significancia del 5% para el IPE a mediano plazo (6 mese) durante el periodo fututo del 2025 al 2055 en cada región homogénea, para llevar a cabo este análisis de manera estacional, se seleccionaron valores semestrales en función a los periodos característicos de la Cuenca Coata: EFMAMJ (enero-febrero-marzo-abril-mayo-junio) y JASOND (julio-agosto-setiembre- octubre-noviembre-diciembre).

Tabla 36

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-6 (2025-2055) con el modelo CANESM2.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFMAMJ	1	RCP 4.5	2.19	TSC	Creciente
		RCP 8.5	3.35	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	2.21	TSC	Creciente
		RCP 8.5	3.31	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	2.19	TSC	Creciente
		RCP 8.5	3.03	TSC	Creciente
JASOND	1	RCP 4.5	1.51	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	3.04	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	1.89	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.63	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	1.51	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	2.19	TSC	Creciente

Nota: En la Tabla 36, se visualiza los resultados del análisis de tendencia del IPS-6 futuro para el periodo 2025-2055 del modelo CANESM2 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados en el semestre JASOND indicaron una tendencia no significativa creciente (TNSC) para el escenario RPC 4.5 de la cuenca, elaboración propia (2026).

En el semestre EFMAMJ se evidencio una tendencia significativa creciente (TSC) en todas las regiones homogéneas formadas para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, y para el semestre JASOND se evidencia una TSC en las regiones homogéneas 1, 2 y 3 para el escenario RCP 8.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones y por lo tanto una disminución de ocurrencia de sequias. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), para el análisis de tendencia del IPE-6 futuro (período 2025-2054) del modelo CanESM2 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados de los semestres N-A indicaron Tendencia No Significativa (NS) para la Región 2 en ambos escenarios: RCP 4.5 y 8.5. Por otra parte, en la Región 1 se evidenció Tendencia Significativa Creciente (TSC) para el escenario RCP 8.5, y en la Región 3 para él se evidencia Tendencia Significativa Creciente (TSC) para el escenario RCP 4.5 y RCP 8.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones y por ende la disminución de ocurrencia de sequías.

Tabla 37

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-6 (2025-2055) con el modelo CNRM-CM5.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFMAMJ	1	RCP 4.5	1.26	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.73	TNSC	Serie estacional
	2	RCP 4.5	1.26	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	3.74	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	3.21	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.89	TSC	Creciente
JASOND	1	RCP 4.5	1.77	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.77	TNSC	Serie estacional
	2	RCP 4.5	1.77	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	3.29	TSC	Creciente
	3	RCP 4.5	3.50	TSC	Creciente
		RCP 8.5	5.89	TSC	Creciente

Nota: En la Tabla 37, se visualiza los resultados del del análisis de tendencia del IPS-6 futuro para el periodo 2025-2055 del modelo CNRM-CM5 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados para los semestres EFMAMJ y JASOND indicaron una tendencia no significativa creciente (TNSC) en la región 1 para los escenarios RCP 8.5

y RCP 4.5, y en la región 2 para el escenario RPC 4.5 de la cuenca, elaboración propia (2026).

En el semestre EFMAMJ se evidencio una tendencia significativa creciente (TSC) en la región homogénea 1 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 y en la región homogénea 2 para el escenario RCP 4.5, y para el semestre JASOND se evidencia una TSC en la región homogénea 1 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 y en la región homogénea 2 para el escenario RCP 4.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones y por lo tanto una disminución de ocurrencia de sequias. Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), para el análisis de tendencia del IPE-6 futuro (período 2025-2054) del modelo CNRM-CM5 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados de los semestres N-A indicaron Tendencia No Significativa (NS) para las Regiones 1 y 2, en ambos escenarios: RCP 4.5 y 8.5, lo que nos 137 indica estacionariedad en las series temporales del SPI 6 para estas regiones. Por el contrario, en la Región 3 se evidenció Tendencia Significativa Creciente (TSC) para los escenarios RCP 4.5 y 8.5, lo que nos indica tendencia al incremento de precipitaciones y por ende la disminución de ocurrencia de sequías.

Tabla 38

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-6 (2025-2055) con el modelo MPI-ESM-MR.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFMAMJ	1	RCP 4.5	1.59	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	0.66	TNSC	Serie estacional
	2	RCP 4.5	0.92	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.14	TNSC	Serie estacional
	3	RCP 4.5	0.92	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	0.95	TNSC	Serie estacional
JASOND	1	RCP 4.5	0.94	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.07	TNSC	Serie estacional
	2	RCP 4.5	1.07	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.84	TNSC	Serie estacional
	3	RCP 4.5	1.07	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.97	TNSC	Serie estacional

Nota: En la Tabla 38 se evidencia, para el IPE-6 futuro del periodo 2025 al 2055 del modelo MPI-ESM-MR bajo los escenarios RCP 4.5 y RCP

8.5, los resultados del análisis de tendencia de los semestres EFMAMJ y JASOND indicaron una tendencia no significativa creciente (TNSC) para las tres regiones homogéneas de la cuenca, lo que representa una estacionariedad en las series temporales del IPE-6, elaboración propia (2026).

Sin embargo, Constantino y Hilario (2022), para el análisis de tendencia del IPE 6 futuro (período 2025-2054) del modelo MPI-ESM-MR bajo los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados del análisis de tendencia de los semestres N-A, indicaron Tendencia No Significativa (NS) para las 3 regiones homogéneas de la cuenca, lo que representa estacionalidad en las series temporales del SPI (6 meses).

c) Sequías a largo plazo SPI-12 meses

A continuación, se presentan los resultados del Test de Man Kendall con un nivel de significancia del 5% para el IPE a largo plazo (12 mese) durante el periodo fututo del 2025 al 2055 en cada región homogénea, para llevar a cabo este análisis de manera estacional, se seleccionaron valores anuales en función a los periodos característicos de la Cuenca Coata: EFMAMJJASOND (enero-febrero-marzo-abril-mayo-junio-julio-agosto-setiembre-octubre-noviembre-diciembre).

Tabla 39

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-12 (2025-2055) con el modelo CANESM2.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFMAM JJASOND	1	RCP 4.5	2.24	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.02	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	2.14	TSC	Creciente
		RCP 8.5	4.33	TSC	Creciente

Nota: En la Tabla 39, se visualiza los resultados del del análisis de tendencia del IPS-12 futuro para el periodo 2025-2055 del modelo CANESM2 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados anuales EFMAMJJASOND indicaron una tendencia significativa creciente (TSC) en las regiones homogéneas 1 y 2 para los escenarios

RCP 8.5 y RCP 4.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones y por lo tanto una disminución de ocurrencia de sequias, elaboración propia (2026).

Tabla 40

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-12 (2025-2055) con el modelo CNRM-CM5.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFMAM JJASOND	1	RCP 4.5	2.16	TSC	Creciente
		RCP 8.5	3.57	TSC	Creciente
	2	RCP 4.5	2.99	TSC	Creciente
		RCP 8.5	5.63	TSC	Creciente

Nota: En la Tabla 40, se visualiza los resultados del del análisis de tendencia del IPS-12 futuro para el periodo 2025-2055 del modelo CNRM-CM5 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados anuales EFMAMJJASOND indicaron una tendencia significativa creciente (TSC) en las regiones homogéneas 1 y 2 para los escenarios RCP 8.5 y RCP 4.5; estos resultados nos indican un incremento de precipitaciones y por lo tanto una disminución de ocurrencia de sequias, elaboración propia (2026).

Tabla 41

Análisis de tendencia Mann Kendall para el IPE-12 (2025-2055) con el modelo MPI-ESM-MR.

Rango de evaluación	Región homogénea	Escenario de emisión	Prueba estadística	Significancia	Tendencia
EFMA MJJASON D	1	RCP 4.5	1.46	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.49	TNSC	Serie estacional
	2	RCP 4.5	1.14	TNSC	Serie estacional
		RCP 8.5	1.67	TNSC	Serie estacional

Nota: Finalmente, en la Tabla 41 para el IPE-12 futuro en el periodo 2025 al 2055 del modelo MPI-ESM-MR bajo los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, los resultados del análisis de tendencia anuales EFMAMJJASOND, indicaron una tendencia no significativa creciente (TNSC) para las 2

regiones homogéneas de la cuenca, lo que representa estacionalidad en la serie temporal del IPE-12(12 meses), elaboración propia (2026).

En el IPE-6, CanESM2 presentó tendencias significativas crecientes en el semestre EFMAMJ para las regiones evaluadas, mientras que MPI-ESM-MR presentó principalmente tendencias no significativas. De manera similar, para el IPE-12, CanESM2 y CNRM-CM5 presentaron tendencias significativas crecientes en las regiones evaluadas, mientras que MPI-ESM-MR presentó tendencias no significativas. Sin embargo, el comportamiento del MPI-ESM-MR fue diferente. Para el IPE-3, la mayoría de las tendencias fueron no significativas, lo que indica ausencia de evidencia estadística suficiente para afirmar un cambio sistemático en la serie temporal. Esta consideración es particularmente importante en la cuenca Coata, debido a la dependencia de las actividades agrícolas y pecuarias respecto de la disponibilidad de agua. Caira, López y Carhuarupay (2021) analizaron precisamente la relación entre temperatura, precipitación y agricultura en la cuenca Coata-Puno, evidenciando la importancia de las variables climáticas sobre las actividades productivas de la zona.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Conclusiones

- El procesamiento de los datos pluviométricos obtenidos de SENAMHI y ANA para las 11 estaciones meteorológicas seleccionadas en la cuenca Coata permitió establecer series homogéneas y consistentes para los años de 1985 a 2015, complementadas con información de PISCO-SENAMHI para los valores faltantes.
- Las proyecciones futuras evidenciaron una respuesta heterogénea de las sequias meteorológicas, dependiente del modelo climático, escenario de emisión, región homogénea y escala temporal; mientras CanESM2 y CNRM-CM5 mostraron en determinados periodos tendencias crecientes del IPE, asociadas a un incremento de la precipitación y una menor ocurrencia de condiciones secas, MPI-ESM-MR presento periódicamente tendencias no significativas, evidenciando estacionariedad.
- El análisis periodo futuro 2025–2055, los tres MCG evaluados proyectaron la persistencia de eventos de sequía severa y extrema bajo los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, aunque con diferencias importantes en frecuencia, duración, intensidad y severidad. En el IPE-3, por ejemplo, bajo CANESM2 y RCP 4.5, la Región 2 presentó 105 eventos, una intensidad máxima de -3.57 y una severidad máxima de -25.22; mientras que bajo CNRM-CM5 y RCP 8.5, la Región 4 alcanzó una severidad máxima de -65.29 y una duración máxima de 42 meses.
- La distribución espacial de las sequías permitió identificar a las Regiones 1 y 2 como zonas de mayor susceptibilidad, particularmente por la presencia de eventos prolongados y severos y por su relación con actividades agrícolas y ganaderas dependientes de la disponibilidad de agua. La Región 2 presentó algunos de los eventos históricos de mayor severidad, destacando el evento IPE-6 con severidad máxima de **-21.07** y el evento IPE-12 con severidad máxima de **-36.20**. Asimismo, en las proyecciones futuras, esta región presentó valores elevados de severidad en diferentes combinaciones de modelo y escenario, como **-25.22** para IPE-3 con CANESM2-RCP 4.5 y **-23.20** para IPE-6 con CANESM2-RCP 4.5.

5.2.Recomendaciones

- Asegurarse de que se cuente con una base de datos pluviométricos robustos y completos, que incluyan mediciones de precipitación de múltiples estaciones meteorológicas en la cuenca que vaya a estudiar y sus alrededores, la inclusión de series temporales largas y constantes desde el mayor número posible de estaciones meteorológicas contribuirá a la precisión del análisis.
- Aplicar el uso de dos o tres modelos de circulación general del CMIP6, ya que se proporcionará una gama más amplia de proyecciones y permitirá identificar tendencias potencialmente divergentes, modelos como CanESM5, CNRM-CM6-1 y MPI-ESM1.2 pueden ser relevantes para la región. Además, se deben analizar los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 para evaluar diferentes trayectorias de emisión de gases de efecto invernadero.
- Realizar un análisis de tendencias correcto y minucioso utilizando métodos estadísticos como la prueba de Mann-Kendall para evaluar no solo la dirección de la tendencia, sino también su significancia. Esto puede ayudar a detectar cambios en la frecuencia, duración e intensidad de las sequías a través de las décadas.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ANA. (2015). Manual del Software TREND Pruebas Estadísticas de series de tiempo hidrológicas. Autoridad Nacional de Agua, 23 [Archivo PDF].

https://pdfcoffee.com/20-manual-deltrend-v1-3-pdf-free.htm

Aramayo, W. (2019). *Distribucióncón espacial del riesgo de sequía en la región andina de Puno, Perú*. [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional Agraria La Molina].

https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3815/aramayo-alonso-wendy-lu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Atuncar, G. (2020). *Análisis espacio-temporal de sequías históricas en la cuenca del río Pampas durante el periodo 1981 – 2016* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

https://hdl.handle.net/20.500.12672/11848

Aybar, C., Lavado, W., Huerta, A., Fernández, C., Vega, F., Sabino, E., & Felipe, O. (2017). Uso del producto grillado pisco de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operaciones de monitoreo y pronostico hidrometeorológico [Archivo PDF].

https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/112

Cabello, A., & Salama, A. (2011). Un estudio sobre la distribución regional de los préstamos en la argentina por sector económico, 2000-2010. Una aplicación del análisis de cluster. *Revista de Análisis Estadístico*, 1–17.

https://www.ecuadorencifras.gob.ec/Analitika/Descargas/Estudio_sobre_la_distrib u 480 cion_regional_de_los_prestamos_en_Argentina.pdf.

Caira, C., Lopez, C., & Carhuarupay, Y. (2021). Efecto de la temperatura y precipitacion sobre la agricultura en la cuenca Coata-Puno, Perú. *Revista Alfa*, 5(14), 285–296.

https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i14.118

Campos, S., & Tapia, F. (2022). *Tendencia de precipotación y sequía meteorológica futura en la cuenca chinchipe utilizando modelos de circulación global* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional de Jaen].

https://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/449/1/Campos_RSN_Tapia_JFM.pdf

Cardona, D., González, J., Rivera, M., & Cárdenas, E. (2013). *Inferencia estadística 489 módulo de regresión lineal simple* [Tesis de bachillerato, Universidad del Rosario-Colombia].

https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/b7d277dc-95fe-421e-8d50-07275e687d92/conte

Centro Nacional de Mitigación de Sequías (2018). Generador SPI [software]. [Archivo PDF].

https://drought.unl.edu/Monitoring/SPI/SPIProgram.aspx

Chen, L., Zhang, Y., & Wu, J. (2023). Optimization of Rain Gauge Networks for

Hydrological Modeling: A Case Study in Mountainous Regions. *Journal of Hydrology*, 615, 128745.

https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.128745

Coaquira, Yessica (2018). *Análisis comparativo de precipitaciones medias mensuales, utilizando datos de satélite trmm y estaciones meteorológicas en la cuenca Huancané – Puno* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional del Altiplano].

https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/7193/Coaquira_Quispe_Yessica.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Constancio, Lady, & Hilario, V. (2018). *Análisis espacio temporal de sequías meteorológicas bajo escenario de cambio climático en la cuenca camaná-majes-colca aplicando el spi* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10883%0Ahttp://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4057%0Ahttp://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8014%0Ahttp://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6899

Cotler, H. Á., Galindo, A. A., Gonzalez, I. D. M., Pineda, R. F. lopez, & Rios, E. P. (2013). Cuencas Hidrograficas. Fundamentos y Perspectivas para su Manejo. *January*.

https://www.researchgate.net/publication/280938710_Cuencas_hidrograficas_Fundamentos_y_perspectivas_para_su_manejo_y_gestion

Cruz, G. (2021). *Analisis de sequias meteorologicas, utilizando el indice de precipitacion estandarizado (SPI), en el periodo (1964-2018) en la region de Puno*. [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional del Altiplano].

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diani, K., Kacimi, I., Zemzami, M., Tabyaoui, H., & Haghighi, A. T. (2019). Evaluation of meteorological drought using the Standardized Precipitation Index (SPI) in the High Ziz River basin, Morocco. *Limnological Review*, 19(3), 125–135.

https://doi.org/10.2478/limre-2019-0011

Fernández, J., & Rivas, P. (2022). Análisis estadístico de eventos extremos en series climáticas mediante diagramas de cajas. *Revista de Climatología Aplicada*, 19(2), 89-104.

https://doi.org/10.1016/j.rca.2022.04.003

Gómez, R., & Vargas, M. (2022). Evaluación de la calidad de datos pluviométricos para análisis hidrológicos en cuencas andinas. *Revista Latinoamericana de Recursos Hídricos*, 17(1), 45-59.

https://doi.org/10.22201/rlrh.24488374e.2022.17.1.153

González, M., Pérez, A., & López, J. (2023). Evaluación y validación de productos de precipitación para estudios climáticos en cuencas hidrográficas. *Revista de Meteorología y Cambio Climático*, 45(2), 223-238.

https://www.scielo.br/j/rbmet/a/jWShC3tv8HvT6THtjf7dx7H/?lang=pt

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2022). El

cambio climático y la tierra. In *Ipcc*.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf

Huaracha Mamani M. M. (2024). *Evaluacion de impacto del cambio climatico sobre las sequias en las cuencas de la vertiente hidrografica del Titicaca* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional del Altiplano].

https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21507

Ilbay, M., Zubieta, R., & Lavado, W. (2019). Regionalización de la precipitación, su agresividad y concentración en la cuenca del rio guayas, Ecuador. 30(2), 57–76.

https://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/30.2019.06.

Compendio estadístico del sector agropecuario del Perú. (10 marzo del 2021). Instituto Nacional de Estadística e Informática.

https://www.inei.gob.pe

INRENA. (2007). Evaluación de los recursos hídricos de las cuencas de los rios Cabanilla y Lampa. In *Inventario de fuentes de agua superficial Perú: Vol. I*.

http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

IPCC. (2014). Cambio climatico 2014 informe de sintesis. In Contribución de los Grupos de trabajo I,II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Archivo PDF]. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge University Press [Archivo PDF].

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability (H. O. Portner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf

Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability, (15 marzo del 2022). IPCC.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/

IPCC-TGICA. (2007). General Guidelines on the Use of Scenario Data for climate impact and adaptation assessment. *Finnish Environment Institute*, 312(June), 66.*IPCC*.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf

INRENA. (2007). Evaluación de los recursos hídricos de las cuencas de los rios Cabanilla y Lampa: Vol. I [Archivo PDF].

http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Jenkins, G., & Box, G. (1993). Series temporales, modelo arima metodología de box-jenkins. [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid]. https://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/SERIES-TEMPORALES/modelo-arima.pdf.

Juárez Castillo, J. L. (2024). Interpretación de Estimación del cambio climático en la cuenca Coata mediante el modelo GISS-E2-R y ver sus efectos sobre la alpaca en Puno. Ciencia Climática.

https://cienciaclimatica.igp.gob.pe/entities/interpretation/9c18ca7e-7315-44bd-abbc-2a8f70528837

Lavado, W; Espinoza, J., (2014). Impactos de el Niño y la Niña en las lluvias del Perú (1965- 2007) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Geofísico del Perú y Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Revista Brasileira de Meteorología 29(2):171-182.

https://www.researchgate.net/publication/269606560_Impactos_de_El_Nino_y_La_Nina_en_las_lluvias_del_Peru_1965-2007

Lopez, O. (2024). Gestión de los recursos hídricos en apoyo a la producción agropecuaria y conservación forestal. April, 0–8.

https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24720.21765

López, M., Sánchez, R., & Torres, A. (2023). Characterization of meteorological droughts using statistical tools in Andean basins. *Environmental Research Letters*, 18(3), 034004.

https://doi.org/10.1088/1748-9326/acb90f

Marcos, Ó. (2001). Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas*, 26(26), 59–80.

https://doi.org/https://doi.org/10.14198/INGEO2001.26.06

Macedo, H. (2022). Relación entre la sequía meteorológica e hidrológica en la subcuenca Cancos, Ancash. *Revista de Investigacion Cientifica y Tenologia Llamkasum*, *3*(1), 20–28.

https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.79 pág.

Martínez, J., Fernández, A., & Torres, C. (2021). Impact of Rain Gauge Network Density on the Accuracy of Rainfall Estimates in Complex Terrain. *Water Resources Research*, 57(10), e2020WR028678.

https://doi.org/10.1029/2020WR028678

Martínez, L., & Gómez, E. (2020). Data quality control in hydrometeorological series: Methods and applications. *Water Resources Management*, 34(11), 3495-3510.

https://doi.org/10.1007/s11269-020-02634-2

McKee, T., Doesken, N., & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. *Eighth Conference on Applied Climatology*, 105(8), 17–22.

https://doi.org/10.1002/jso.23002.

Mamani, E. (2019). *Regionalización espacial de precipitaciones mensuales en la cuenca de la vertiente del lago Titicaca-lado peruano* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional del Altiplano].

https://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/12489/Mamani_Washualdo_Eduardo_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Montero, D., Álvarez, S., & Rivas, R. (2022). Impacto de la interpolación espacial en la calidad de los datos de precipitación para estudios de sequías en zonas montañosas. *Journal of Hydrometeorology*, 39(1), 115-129.

https://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v4n2/v4n2a13.pdf

Niemeyer, S. (2008). New drought indices. Options Méditerranéennes. Série A: Séminaires Méditerranéens,80, 267–274.

http://ressources.ciheam.org/util/search/detail_article.php?id=00800451&langue=fr Nuñez,

Ochoa Portillo, L. J. (2021). *Variabilidad espacial y temporal de la sequia meteorologica en el lago Titicaca al 2030*. [Tesis de maestria, Universidad Cesar Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/62008/Ochoa_PLJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OMM, O. meteorologica mundial. (2012). Índice normalizado de precipitación. *In Organización Meteorologica Mundial*.

https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7769

OMM, & GWP. (2016). Manual de indicadores e índices de sequía. In Programa de gestión integrada de sequías [Archivo PDF].

https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manual-de-indicadores_2016

Oses, R., Otero, M., & Socarrás, J. (2022). Modelación mensual con 11 años de antelación del Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) en Villa Clara , Cuba. *Revista de Climatologia*, *22*, 1–11.

https://rclimatol.eu/wp-content/uploads/2022/02/Articulo22a.pdf

Palmer, W. (1965). Meteorological Drought. In U.S. Weather Bureau, *Res. Pap*. No. 45 (p. 58).

https://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/docs/palmer.pdf

Quispe Sardon, H. M. (2021). *Analisis de sequias con perspectivas de cambio climatico en la unidad hidrografica Huancane, en el periodo 2020 - 2100* [Tesis de bachillerato, Universidad Nacional del Altiplano].

https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/16255/Sardon_Quispe_Heidi_Margarita.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramírez, P; Brenes, A.; (2001). Informe sobre las condiciones de sequía observadas en el Istmo Centroamericano en el 2001. Sistema de la Integración Centroamericana - *Comité Regional Recursos Hidráulicos*.

https://www.droughtmanagement.info/documents/Patrones_de_sequ%C3%ADa_en_CAM_Nov_2014.pdf

Sanchez, J. (2022). Precipitaciones. Hidrologia Superficial Y Subterranea, 440 [Archivo PDF].

http://hidrologia.usal.es.xn--pg-mia.1

Caracterización de las sequías meteorológicas en el departamento de Puno (30 de abril 2014). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

www.euroclimaplus.org.

SENAMHI. (2016). Memoria Anual [Archivo PDF].

https://www.senamhi.gob.pe/pdf/trans/memoria-senamhi-2016.pdf

SENAMHI. (2017). Uso del Producto Grillado PISCO de precipitación en Estudios, Investigaciones y Sistemas Operacionales de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico [Archivo PDF].

https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-8.pdf

SENAMHI. (2023). SPI (Índice Estandarizado de Precipitación) [Archivo PDF]. https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02243SENA-54.pdf

SIECA. (2021). Metodología de medición de velocidades para el tránsito terrestre de mercancías en el corredor pacifico de Centroamérica [Archivo PDF].

http://estadisticas.sieca.int/documentos/detalle/1221

Singh, V., & Patel, R. (2020). Long-term Rainfall Data Analysis and Trends for Climate Impact Assessment. *Climate Dynamics*, 54, 1231–1245.

https://doi.org/10.1007/s00382-019-05072-3

Sistema de la integración centroamericana, C. R. D. R. H. D. I. C. (CRRH-S. (2019). El Niño Oscilación del Sur (ENOS). 1–6 [Archivo PDF].

https://centroclima.org/wp-content/uploads/2019/02/El_Niño_febrero_2019.pdf

Tito, M. (2022). Impacto del cambio climático en la crianza de alpacas en la cuenca Coata. *Revista de Ciencia y Tecnología en Desarrollo*, 7(1), 56–63.

https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/article/view/651

Valiente, O. (2001).Sequıa: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. 1ªed.Editorial. *Instituto Interuniversitario de Geografía de Alicante*, pp. 59–80 .

https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/363

Vega, F. (2016). Análisis del riesgo de sequías en el sur del Perú (SENAMHI (ed.)). Servicio Nacional de Meteorologia e Hidrologia del Perú. https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/108/AnalisisRiesgo.pdf?sequence=6&isAllowed=y

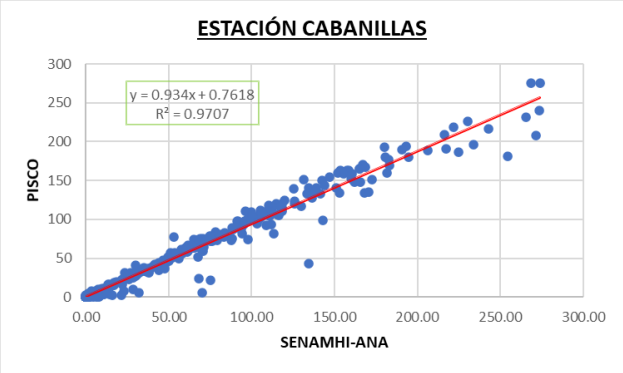
Villazón Gómez, J. A., Noris Noris, P., & García Reyes, R. A. (2021). Uso del índice de precipitación estandarizado para la evaluación de la intensidad de la sequía en la provincia de Holguín. *Idesia (Arica)*, *39*(4), 103–109. https://doi.org/10.4067/s0718-34292021000400103

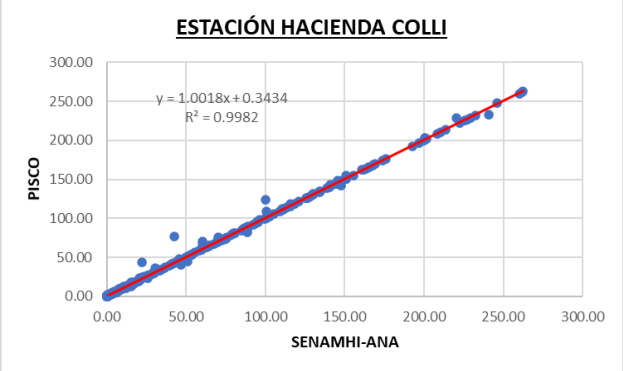
Zubieta, R., Molina-Carpio, J., Laqui, W., Sulca, J., & Ilbay, M. (2021). Comparative analysis of climate change impacts on meteorological, hydrological, and agricultural droughts in the lake titicaca basin. *Water (Switzerland)*, 13(2). https://doi.org/10.3390/w13020175

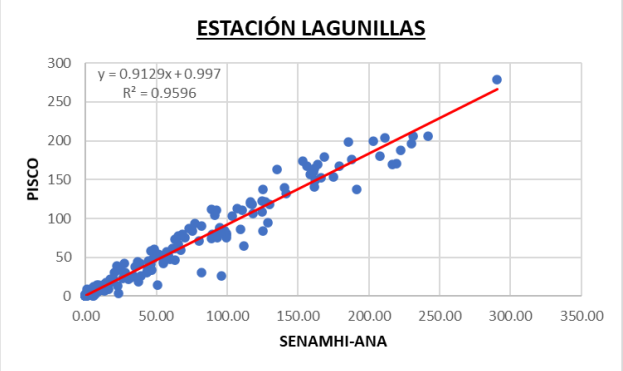
ANEXOS

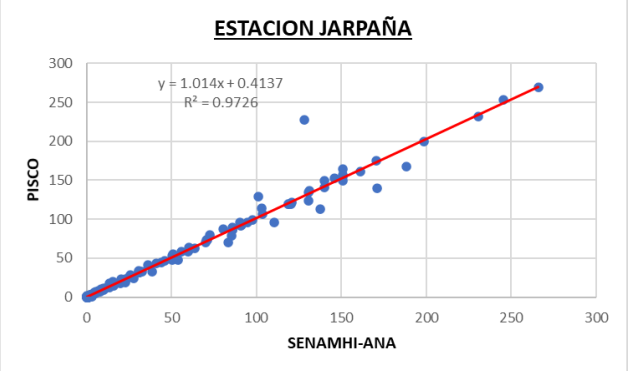
Anexo I.

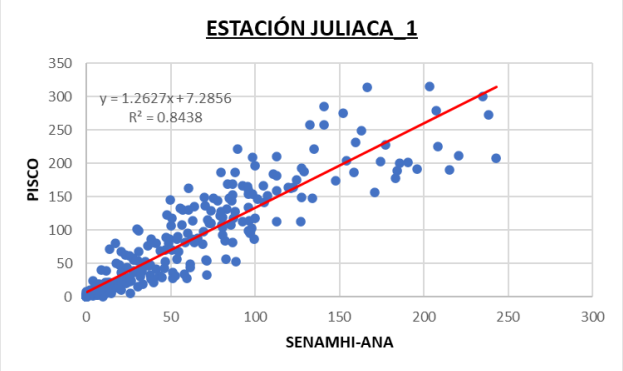
Grafica de dispersión de senamhi-ana vs piscosenamhi de las estaciones

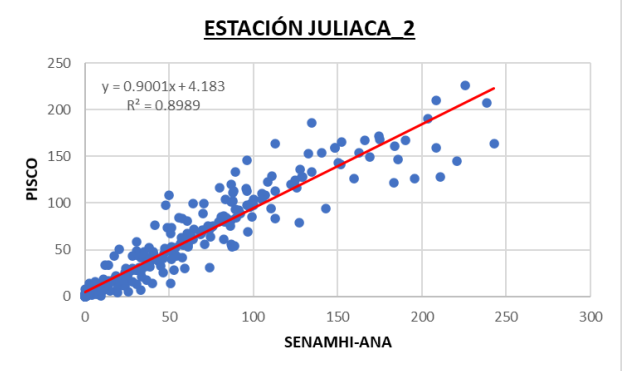


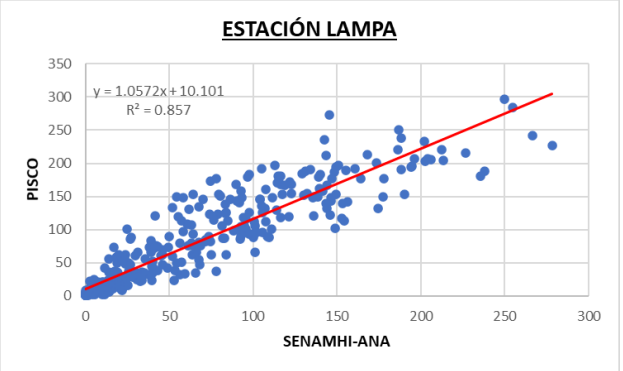


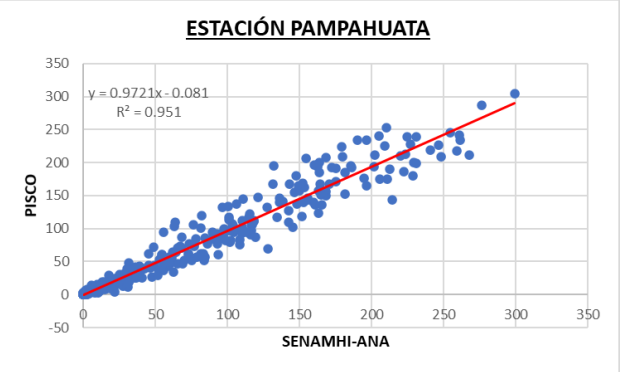


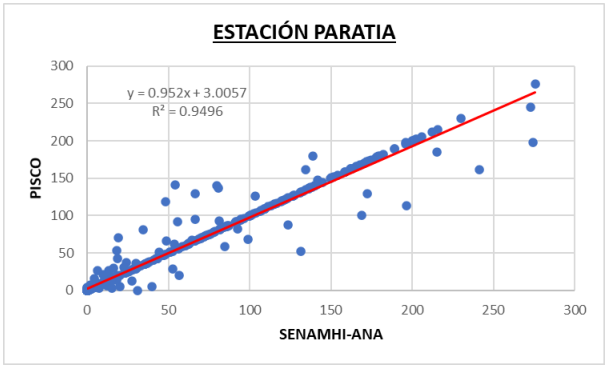


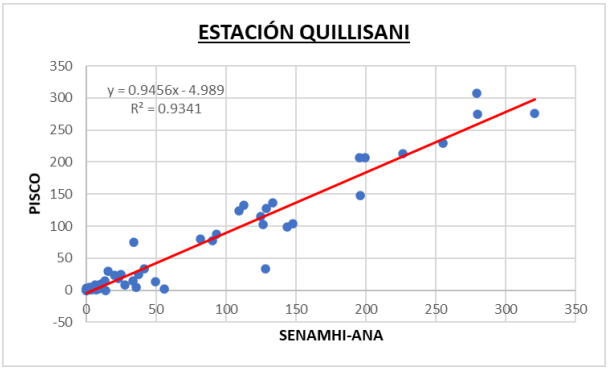


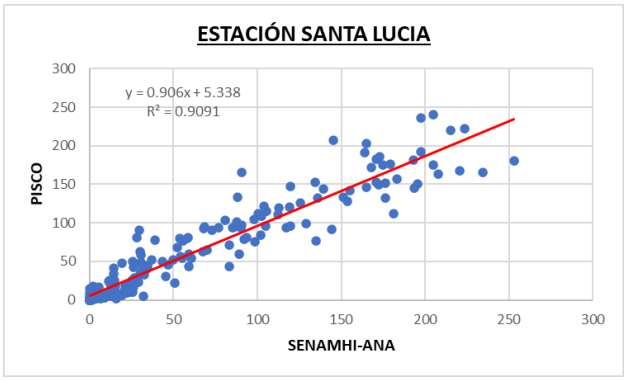







ESTACIÓN PARATIA
y = 0.952x + 3.0057
R² = 0.9496
PISCO
SENAMHI-ANA
0
50
100
150
200
250
300


ESTACIÓN QUILLISANI
y = 0.9456x - 4.989
R² = 0.9341
PISCO
SENAMHI-ANA
-50
0
50
100
150
200
250
300
350


ESTACIÓN SANTA LUCIA
y = 0.906x + 5.338
R² = 0.9091
PISCO
SENAMHI-ANA
0
50
100
150
200
250
300

Anexo II.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Cabanillas

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	106.31	179.58	94.69	100.37	7.29	20.04	0.08	2.66	31.02	31.08	109.07	149.77
1986	151.43	196.37	166.94	88.72	1.83	0.09	9.49	2.28	23.06	6.45	32.14	140.22
1987	163.02	73.35	55.55	11.43	0.21	1.49	9.67	1.75	7.01	29.38	93.43	59.00
1988	240.55	87.72	161.72	66.41	16.99	0.30	0.16	0.04	16.65	48.96	0.13	99.00
1989	180.51	54.74	97.87	74.98	1.13	4.05	0.21	5.52	5.93	8.13	38.45	58.31
1990	150.82	30.90	48.28	16.17	3.14	36.55	0.07	9.57	1.25	104.57	116.84	103.21
1991	107.31	143.20	120.37	60.55	5.98	33.16	0.19	0.01	7.52	16.24	31.53	66.15
1992	105.16	78.34	26.54	9.24	0.05	3.70	2.21	31.74	0.15	37.12	31.56	73.85
1993	154.09	51.51	110.63	62.47	2.86	0.07	0.05	25.84	9.56	81.61	76.89	120.53
1994	132.92	111.71	147.85	108.50	0.29	0.20	0.03	0.06	5.62	3.34	57.41	98.18
1995	120.57	74.94	100.09	5.99	0.11	0.08	0.20	0.31	15.74	10.17	31.98	56.28
1996	188.57	99.56	56.99	36.49	2.49	0.13	1.68	17.94	2.93	14.14	60.77	147.55
1997	163.09	216.54	152.36	71.51	3.17	0.09	0.02	22.69	42.76	32.20	94.23	88.81
1998	159.48	134.36	113.27	18.44	0.00	0.13	0.04	4.21	0.10	41.88	58.80	42.26
1999	97.52	114.58	114.91	100.06	5.86	0.12	0.09	2.11	20.74	100.68	3.62	93.28
2000	140.29	219.11	133.10	29.88	1.17	0.35	0.19	6.87	16.25	110.07	9.34	109.66
2001	275.90	186.10	84.02	62.87	10.83	0.98	0.80	15.00	2.86	63.99	33.83	54.11
2002	87.86	170.82	158.51	122.85	25.32	5.65	16.74	7.50	8.98	104.64	78.09	108.09
2003	190.49	95.69	117.43	22.54	10.76	3.04	0.12	1.13	16.28	11.39	23.35	127.50
2004	193.58	102.75	80.58	35.40	0.81	0.67	7.87	19.97	13.42	3.70	27.56	55.51
2005	73.33	231.21	79.61	48.37	0.06	0.10	0.03	0.42	6.28	29.50	70.32	80.31
2006	225.82	104.63	133.16	46.76	0.07	0.89	0.07	2.49	34.93	36.74	63.50	74.91
2007	74.00	102.29	274.97	68.61	2.44	0.06	1.35	0.03	21.26	38.94	73.86	82.68
2008	207.82	78.04	63.12	0.32	0.18	0.29	0.03	0.72	1.84	37.21	6.07	162.59
2009	87.36	124.17	106.63	25.41	0.06	0.11	1.95	0.38	1.94	9.97	134.03	97.15
2010	139.97	139.31	64.92	28.12	10.04	0.10	0.44	0.03	0.15	21.27	36.01	168.99
2011	77.58	177.32	134.49	41.57	2.28	0.05	5.45	0.03	5.71	27.10	72.43	181.61
2012	164.76	208.48	165.36	51.77	0.06	0.15	0.04	3.14	3.53	2.86	46.98	189.59
2013	193.01	135.00	76.90	3.03	7.56	9.51	8.39	5.10	0.03	47.59	50.80	136.02
2014	158.67	63.14	56.80	44.61	2.28	0.05	2.50	34.46	41.09	82.06	39.43	43.38
2015	117.67	105.88	72.64	159.25	0.15	0.60	3.99	4.77	32.52	44.91	73.16	92.31
PROM	149.34	125.53	108.72	52.34	4.05	3.96	2.39	7.38	12.81	39.93	54.05	101.96
MAX	275.90	231.21	274.97	159.25	25.32	36.55	16.74	34.46	42.76	110.07	134.03	189.59
MIN	73.33	30.90	26.54	0.32	0.00	0.05	0.02	0.01	0.03	2.86	0.13	42.26

Anexo III.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Hacienda Colli

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	56.28	263.32	148.69	81.99	22.01	12.20	0.10	1.16	12.15	2.97	81.56	114.40
1986	111.66	233.06	228.42	72.61	5.67	0.01	1.63	4.86	6.01	2.27	10.82	109.38
1987	147.55	46.90	49.22	4.78	0.75	2.06	15.86	0.43	1.01	23.38	40.69	23.62
1988	162.93	73.16	202.63	89.87	8.85	0.13	0.00	0.00	2.98	18.33	0.17	74.08
1989	118.16	97.96	169.35	32.90	4.23	2.37	1.28	1.87	0.76	5.64	22.75	22.11
1990	126.32	47.96	72.03	31.81	8.91	24.22	0.00	4.67	0.57	43.53	76.31	69.86
1991	100.37	96.11	131.22	19.00	4.23	15.29	0.22	0.00	3.49	20.35	20.56	70.76
1992	64.84	123.83	17.84	11.20	0.05	1.71	0.78	13.66	0.01	21.04	25.21	73.00
1993	154.87	61.47	143.59	43.12	2.10	0.47	0.00	8.78	4.13	66.76	45.19	142.46
1994	174.43	248.02	131.48	79.54	17.03	0.35	0.00	0.00	1.18	1.76	46.18	100.63
1995	64.22	144.67	203.43	26.44	1.36	0.03	0.00	0.32	11.76	11.83	35.76	75.25
1996	151.06	169.77	88.30	45.19	10.09	0.00	0.00	9.01	1.74	5.80	24.28	121.34
1997	108.85	210.60	85.96	26.05	5.39	0.00	0.16	12.45	30.15	4.74	45.03	49.82
1998	134.13	110.55	105.44	19.21	0.04	0.95	0.00	0.49	1.18	19.27	45.62	54.03
1999	92.14	222.27	260.34	67.57	7.02	0.14	0.00	2.36	7.58	74.83	1.87	71.63
2000	144.32	200.05	110.07	13.11	10.04	2.06	0.09	1.68	1.52	59.28	8.62	102.65
2001	208.52	232.54	144.81	52.20	10.41	1.15	0.48	4.89	3.53	20.78	15.73	46.77
2002	75.90	225.79	175.96	89.69	13.67	1.68	11.63	1.57	2.26	53.46	42.59	115.60
2003	93.14	162.00	165.75	26.36	9.24	1.35	0.00	2.02	6.39	6.62	7.34	87.17
2004	127.24	150.90	111.21	41.17	0.73	0.19	7.79	6.20	6.46	4.95	12.87	52.23
2005	62.52	192.59	86.80	27.52	0.24	0.01	0.00	0.00	13.70	5.19	29.43	99.49
2006	147.56	150.66	213.67	36.37	0.99	0.39	0.00	1.19	9.93	17.70	53.32	63.12
2007	95.42	126.03	229.33	39.70	4.59	0.14	1.68	0.00	9.89	16.54	33.08	64.67
2008	163.66	84.71	64.20	1.73	0.63	0.19	0.00	0.36	0.87	21.16	12.50	115.85
2009	70.32	196.85	78.65	33.28	1.52	0.00	4.30	0.00	14.11	10.27	58.26	60.05
2010	138.64	201.77	80.65	40.41	8.71	0.45	0.01	0.05	1.62	14.27	13.85	118.57
2011	100.46	227.07	128.39	26.01	3.11	0.00	4.60	0.69	6.92	11.62	28.44	140.96
2012	165.11	261.96	155.42	74.96	4.38	0.26	0.00	0.30	9.47	43.45	14.62	134.68
2013	140.30	167.36	111.79	3.87	12.87	9.03	4.06	5.95	0.38	34.03	25.56	112.76
2014	129.88	65.03	102.05	41.14	3.60	0.00	0.40	2.03	18.96	34.16	20.45	36.83
2015	126.24	133.87	148.24	69.74	2.37	0.36	4.09	4.11	11.17	27.28	33.78	46.75
PROM	121.20	158.99	133.71	40.92	5.96	2.49	1.91	2.94	6.51	22.69	30.08	82.92
MAX	208.52	263.32	260.34	89.87	22.01	24.22	15.86	13.66	30.15	74.83	81.56	142.46
MIN	56.28	46.90	17.84	1.73	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	1.76	0.17	22.11

Anexo IV.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Lagunillas

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	81.09	188.03	118.59	66.88	14.57	11.64	0.25	1.14	19.59	8.63	132.49	153.89
1986	152.83	195.94	167.00	88.16	4.64	0.07	5.48	8.26	8.39	2.72	22.45	167.27
1987	203.91	53.43	35.14	10.30	0.33	1.44	17.39	0.69	0.94	21.57	47.33	30.69
1988	198.83	61.33	173.56	83.90	10.24	0.26	0.02	0.00	3.93	26.23	0.53	79.57
1989	149.69	71.54	122.64	30.01	2.10	3.62	2.30	3.01	0.80	7.06	30.31	35.14
1990	160.01	48.32	41.66	31.61	4.82	42.30	0.00	10.48	0.16	46.36	110.45	61.10
1991	137.21	74.83	94.76	39.12	5.40	25.32	0.50	0.00	5.72	14.37	30.08	84.25
1992	89.85	85.86	18.81	9.75	0.00	2.79	1.66	26.22	0.08	24.15	37.49	74.93
1993	205.91	45.88	119.46	44.53	1.55	0.91	0.04	14.43	3.86	52.77	78.11	139.19
1994	179.23	169.85	111.89	86.98	9.82	0.36	0.11	0.26	1.61	2.43	60.30	110.57
1995	103.62	106.18	137.54	14.96	1.03	0.15	0.00	0.57	6.94	6.01	44.36	104.52
1996	206.39	112.62	57.86	40.74	9.44	0.08	0.01	18.97	2.98	5.23	53.29	121.18
1997	156.36	180.00	87.42	34.07	2.98	0.08	0.06	21.35	33.13	11.27	77.75	73.64
1998	175.57	84.02	109.01	21.60	0.00	0.39	0.00	0.33	0.42	15.43	75.36	42.62
1999	140.58	170.93	199.77	81.26	6.88	0.20	0.13	3.24	6.16	57.10	8.26	79.71
2000	163.19	169.28	94.01	11.37	6.70	1.17	0.44	4.42	1.09	65.16	13.27	121.01
2001	278.74	164.14	118.03	58.85	7.87	1.53	1.76	10.21	3.56	26.42	12.25	75.07
2002	99.16	177.85	139.12	84.59	15.24	0.38	15.09	5.47	2.70	52.05	81.07	114.87
2003	146.19	126.49	172.85	28.29	10.48	3.19	0.04	0.55	5.37	5.83	4.20	95.47
2004	174.14	136.23	93.50	50.19	0.59	0.21	8.86	13.52	1.41	5.30	25.45	61.86
2005	159.81	182.59	66.30	4.59	0.16	0.08	0.00	0.04	12.26	2.55	58.26	110.11
2006	244.92	106.01	159.08	37.72	0.21	1.41	0.00	0.44	8.61	20.13	77.19	77.98
2007	132.83	93.94	189.18	44.20	13.41	0.23	2.10	0.02	11.86	18.20	56.60	68.03
2008	224.36	66.59	51.53	0.45	0.14	0.40	0.00	0.34	2.25	23.09	15.99	167.94
2009	106.98	162.42	81.43	16.24	0.58	0.07	3.78	0.22	14.05	12.44	93.72	82.89
2010	173.33	173.08	58.40	36.24	11.99	0.28	0.08	0.07	0.28	14.41	27.55	136.42
2011	121.65	182.33	105.18	39.77	0.66	0.12	4.74	0.08	7.50	13.63	41.57	183.76
2012	187.62	213.87	158.65	99.41	0.52	0.29	0.41	2.11	5.72	28.70	40.05	159.44
2013	196.35	129.87	86.25	2.84	11.85	14.29	7.84	10.60	0.55	30.57	42.10	132.11
2014	172.32	56.94	74.35	40.24	2.22	0.11	1.61	12.30	24.00	35.26	31.24	39.19
2015	156.50	103.12	119.15	91.22	1.82	0.65	5.69	7.38	12.28	27.83	50.86	50.74
PROM	163.84	125.60	108.46	42.91	5.10	3.68	2.59	5.70	6.72	22.03	47.74	97.91
MAX	278.74	213.87	199.77	99.41	15.24	42.30	17.39	26.22	33.13	65.16	132.49	183.76
MIN	81.09	45.88	18.81	0.45	0.00	0.07	0.00	0.00	0.08	2.43	0.53	30.69

Anexo V.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Jarpaña

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	63.39	268.95	134.54	86.09	25.28	14.41	0.12	0.97	12.63	5.60	98.89	139.84
1986	112.84	252.93	227.84	92.49	6.77	0.16	2.06	5.11	8.13	2.53	15.11	140.66
1987	149.02	47.70	44.77	7.79	0.81	2.59	17.97	0.60	1.28	21.29	46.15	31.34
1988	164.92	73.35	200.16	95.58	9.82	0.25	0.00	0.00	4.21	20.32	0.50	79.07
1989	121.73	91.15	161.17	33.26	4.87	3.14	1.25	2.54	1.22	6.87	28.97	32.92
1990	119.09	52.88	63.06	33.40	9.18	32.34	0.00	6.11	0.73	43.04	87.31	70.51
1991	106.80	95.49	123.37	31.14	6.61	18.97	0.39	0.00	5.61	18.39	24.41	79.63
1992	73.14	119.18	17.16	10.76	0.25	2.34	0.85	17.65	0.15	23.32	31.88	86.54
1993	154.78	61.96	149.58	47.55	3.24	0.96	0.00	10.91	4.36	58.02	58.88	153.02
1994	167.57	231.36	128.94	89.42	17.38	0.59	0.07	0.00	2.08	2.29	55.32	114.12
1995	70.64	136.45	174.88	22.94	2.09	0.25	0.00	0.52	11.79	9.62	40.89	95.71
1996	157.35	160.43	78.97	49.68	11.03	0.19	0.05	12.22	3.32	5.93	37.75	140.78
1997	113.63	210.63	93.87	34.30	5.90	0.15	0.18	16.44	34.31	8.12	58.30	63.96
1998	135.22	112.28	103.45	24.21	0.19	0.87	0.00	0.54	1.02	18.77	56.49	54.98
1999	103.77	217.58	264.73	82.06	8.77	0.38	0.09	2.66	8.30	73.55	4.34	82.95
2000	134.53	212.92	115.16	15.51	10.61	2.13	0.22	2.87	2.12	59.40	11.01	119.99
2001	216.34	221.89	143.78	58.95	12.82	1.68	1.12	6.71	4.65	22.88	16.02	63.62
2002	80.20	228.17	160.35	95.99	18.22	1.36	12.24	2.84	3.63	53.31	57.35	128.06
2003	105.71	164.70	185.80	28.86	11.04	2.30	0.03	1.28	7.86	7.03	6.79	103.78
2004	134.55	160.56	111.56	47.66	1.19	0.46	8.15	8.41	5.61	5.43	18.28	61.93
2005	83.23	207.76	85.97	19.11	0.44	0.17	0.00	0.00	14.90	4.82	40.38	113.68
2006	158.58	145.23	211.30	41.07	1.17	0.92	0.00	1.25	11.70	19.53	65.24	73.87
2007	103.74	126.92	237.73	47.28	6.62	0.32	2.28	0.00	12.18	17.85	42.53	75.43
2008	168.60	82.94	67.37	1.80	0.99	0.67	0.00	0.43	1.65	22.74	15.23	146.52
2009	73.65	192.83	86.35	29.14	2.35	0.16	3.89	0.15	15.16	11.60	71.85	75.83
2010	140.29	202.35	76.99	42.87	11.48	0.52	0.07	0.19	1.22	14.89	20.71	136.08
2011	96.75	231.15	129.66	35.31	3.02	0.19	4.50	0.57	8.79	12.23	34.29	170.01
2012	160.64	259.11	168.42	90.85	3.32	0.47	0.20	1.02	9.17	35.97	24.67	156.30
2013	145.07	165.85	105.61	4.33	14.09	10.76	5.13	7.61	0.63	31.91	35.30	130.61
2014	130.86	68.60	100.58	46.46	4.06	0.15	1.01	5.20	23.65	36.06	25.82	44.83
2015	123.77	127.73	136.61	85.15	2.80	0.67	4.74	4.79	13.60	26.43	42.46	54.06
PROM	124.85	159.07	131.93	46.16	6.98	3.24	2.15	3.86	7.60	22.57	37.84	97.44
MAX	216.34	268.95	264.73	95.99	25.28	32.34	17.97	17.65	34.31	73.55	98.89	170.01
MIN	63.39	47.70	17.16	1.80	0.19	0.15	0.00	0.00	0.15	2.29	0.50	31.34

Anexo VI.

Precipitación Mensual históricas (mm)-Estación Juliaca-1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	135.98	201.11	144.86	122.10	14.75	18.95	0.58	5.47	31.37	28.44	231.18	274.81
1986	193.29	221.07	210.42	95.69	4.07	0.89	4.97	17.60	28.63	8.38	79.80	258.24
1987	225.33	54.70	82.00	21.45	2.49	4.09	28.27	8.58	5.41	32.71	144.62	98.75
1988	191.76	79.88	203.33	81.26	22.25	0.83	0.90	1.35	7.90	38.45	9.25	185.95
1989	177.95	86.02	131.64	67.77	2.40	7.70	2.16	24.77	10.32	11.86	71.37	117.26
1990	183.61	53.09	67.49	28.88	7.77	47.64	0.40	18.76	5.55	80.63	162.50	185.90
1991	151.56	122.37	152.70	43.25	13.17	36.96	2.12	2.48	10.70	23.78	76.19	132.78
1992	135.56	92.53	39.26	15.89	0.52	5.49	3.16	82.00	1.94	34.51	89.68	149.61
1993	200.76	56.27	141.27	68.16	5.99	3.31	0.78	37.26	14.91	55.74	159.04	221.28
1994	164.48	153.96	166.98	95.02	5.69	1.32	0.66	2.50	5.91	12.46	118.31	181.05
1995	112.50	103.36	128.15	12.38	3.34	0.93	0.85	2.82	12.29	13.39	96.01	168.33
1996	210.89	108.42	90.98	30.84	7.63	0.88	2.78	25.82	7.91	17.60	111.98	226.73
1997	200.49	180.50	175.19	51.27	4.23	0.89	0.48	40.23	38.20	29.45	173.85	154.22
1998	150.56	111.72	130.53	28.86	0.35	3.54	0.42	4.13	1.57	44.36	124.77	66.42
1999	126.60	123.75	184.69	96.47	9.59	1.10	1.13	4.59	22.27	79.80	32.82	123.91
2000	193.87	161.07	142.59	15.39	6.87	5.69	1.59	23.01	7.27	88.46	16.69	189.13
2001	288.80	170.65	155.76	43.64	17.69	3.20	4.33	21.80	7.73	53.88	57.86	114.65
2002	109.95	186.45	163.69	90.95	26.98	6.45	24.65	19.60	14.27	97.01	147.36	196.84
2003	228.01	107.23	162.37	18.94	9.96	9.68	1.06	4.11	27.61	15.46	55.93	248.57
2004	272.98	114.00	97.45	39.21	2.94	2.60	6.90	44.39	26.67	6.45	50.92	115.59
2005	104.30	208.29	118.41	53.24	0.53	1.02	0.41	3.89	12.62	56.89	130.75	166.90
2006	279.13	70.02	146.66	37.07	1.13	3.68	0.56	5.67	20.69	49.14	143.49	129.58
2007	112.98	68.94	299.83	88.16	6.67	1.50	4.69	2.47	21.58	29.58	147.34	129.76
2008	211.01	79.50	81.66	3.30	1.60	2.30	0.41	2.91	2.67	44.73	46.32	315.54
2009	107.36	156.18	134.22	22.12	2.01	0.98	2.91	1.74	7.09	28.24	169.52	169.27
2010	153.87	149.40	70.86	19.34	18.36	1.31	0.77	1.46	0.42	22.88	47.40	209.19
2011	86.99	189.21	110.86	22.10	7.41	1.26	9.79	5.85	17.01	30.24	108.29	284.96
2012	188.30	174.47	175.43	86.73	0.80	1.29	0.40	18.71	1.33	9.48	62.98	313.66
2013	204.28	147.46	106.40	7.23	14.03	10.41	8.89	16.85	0.77	47.77	86.51	258.10
2014	189.87	86.86	84.56	42.20	3.68	0.69	5.29	40.79	32.60	52.97	61.46	128.43
2015	159.71	98.81	118.96	112.74	3.08	2.79	6.53	11.94	31.63	41.15	101.24	164.73
PROM	175.89	126.36	136.10	50.38	7.36	6.11	4.16	16.24	14.09	38.25	100.50	183.23
MAX	288.80	221.07	299.83	122.10	26.98	47.64	28.27	82.00	38.20	97.01	231.18	315.54
MIN	86.99	53.09	39.26	3.30	0.35	0.69	0.40	1.35	0.42	6.45	9.25	66.42

Anexo VII.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Juliaca-2

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	99.48	167.62	108.91	80.25	10.25	6.66	0.29	2.51	38.37	30.18	125.91	165.22
1986	135.92	185.74	163.90	69.28	2.94	0.00	4.32	10.23	32.57	11.60	43.42	152.93
1987	159.07	48.55	60.89	18.15	1.91	1.28	25.09	4.54	5.82	35.85	75.89	58.58
1988	126.55	73.34	171.41	55.83	14.35	0.00	0.47	0.23	7.65	41.78	8.49	116.74
1989	121.77	84.93	104.39	44.23	1.21	2.95	1.87	12.51	13.69	14.09	33.76	67.77
1990	129.28	47.73	50.62	21.83	4.88	17.25	0.10	9.43	8.75	76.22	81.18	113.27
1991	108.67	97.39	120.28	25.27	7.72	14.02	1.84	1.01	11.54	27.69	37.79	84.10
1992	99.58	81.07	33.13	12.92	0.00	2.09	2.91	39.30	3.05	41.37	46.25	89.19
1993	146.83	52.20	103.97	43.41	4.07	1.18	0.61	15.96	16.34	56.14	83.82	133.16
1994	120.28	146.11	110.53	58.92	4.95	0.20	0.27	0.92	5.52	16.95	53.07	112.64
1995	78.59	96.17	111.47	8.66	1.67	0.02	0.50	0.91	10.68	14.31	50.83	110.58
1996	144.79	92.39	69.96	20.90	4.40	0.00	2.48	10.69	8.63	19.08	59.19	126.14
1997	146.55	151.05	126.88	34.25	2.39	0.00	0.16	17.46	37.85	27.97	84.52	81.31
1998	106.56	90.51	88.95	21.59	0.00	2.00	0.10	1.19	1.76	42.63	63.42	35.60
1999	93.27	113.88	152.36	56.86	4.88	0.15	0.80	1.73	23.40	70.13	21.90	67.70
2000	126.59	123.28	95.01	8.55	4.40	2.32	1.53	12.30	5.96	88.55	7.87	107.01
2001	191.38	145.24	136.33	27.47	10.33	1.06	4.38	9.76	8.81	64.02	28.59	67.18
2002	75.49	159.41	116.69	54.78	18.31	2.84	19.55	10.76	15.77	93.84	74.37	104.27
2003	168.40	86.54	123.07	10.90	5.26	4.73	0.91	1.25	34.51	17.63	29.80	153.95
2004	207.87	97.95	71.44	28.16	1.42	0.71	3.33	23.24	31.63	7.23	21.64	67.33
2005	81.88	163.77	97.35	40.70	0.00	0.01	0.07	1.56	15.71	79.66	62.55	92.44
2006	210.27	48.75	102.23	21.27	0.56	1.88	0.16	2.01	22.09	55.81	75.21	74.69
2007	89.17	47.71	226.53	63.75	3.69	0.23	4.72	0.91	20.61	28.05	80.05	71.80
2008	145.47	66.69	61.89	3.08	0.63	0.85	0.08	0.91	2.48	52.75	31.42	190.33
2009	81.72	149.80	96.08	13.59	0.08	0.00	1.72	0.25	7.84	39.89	84.78	93.24
2010	99.32	128.19	51.06	9.42	13.10	0.27	0.39	0.13	0.43	24.37	18.36	113.01
2011	53.56	161.06	71.48	10.80	5.21	0.12	7.19	4.08	18.96	31.29	56.83	159.28
2012	127.79	143.07	124.80	63.93	0.00	0.16	0.06	14.54	0.61	10.83	27.80	167.67
2013	141.64	133.84	73.37	4.58	9.15	4.15	7.38	7.61	0.61	52.20	41.26	154.26
2014	128.27	83.58	61.16	26.10	1.94	0.05	4.13	16.13	30.44	53.93	29.83	84.97
2015	115.64	84.38	101.71	70.63	1.94	0.88	4.56	5.48	28.48	43.90	43.65	94.62
PROM	124.57	108.13	102.83	33.23	4.57	2.20	3.29	7.73	15.18	40.97	51.08	106.81
MAX	210.27	185.74	226.53	80.25	18.31	17.25	25.09	39.30	38.37	93.84	125.91	190.33
MIN	53.56	47.71	33.13	3.08	0.00	0.00	0.06	0.13	0.43	7.23	7.87	35.60

Anexo VIII.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Lampa

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	142.00	206.14	148.74	220.24	13.04	31.96	0.71	5.05	22.77	32.03	273.15	194.26
1986	184.36	250.75	235.30	153.70	3.92	1.40	2.81	15.49	27.78	7.95	82.94	172.38
1987	232.61	54.49	88.76	37.35	2.09	7.55	31.33	7.88	5.20	35.66	143.44	66.19
1988	196.00	79.12	192.25	153.11	19.42	1.42	1.09	1.12	6.39	44.28	9.10	122.27
1989	187.62	87.31	147.91	107.10	2.86	9.24	2.55	24.51	9.80	15.70	76.16	89.42
1990	168.41	61.60	66.26	49.30	6.49	74.92	0.59	15.89	6.87	104.16	178.80	140.78
1991	149.75	132.16	142.66	73.56	14.44	52.06	2.69	1.92	14.12	32.92	86.25	87.56
1992	145.97	92.64	35.38	26.06	0.37	6.79	2.47	78.93	2.07	42.44	108.54	101.06
1993	188.84	58.21	157.64	100.96	6.08	5.91	0.80	34.60	16.68	65.66	173.57	148.68
1994	176.40	186.89	192.34	148.52	5.12	1.98	0.83	2.77	8.25	16.45	133.72	123.18
1995	111.64	106.23	118.40	24.04	3.04	1.42	1.07	2.46	12.78	16.59	119.18	130.24
1996	207.38	112.06	89.16	48.70	10.98	1.39	1.92	22.16	8.62	23.60	123.61	153.71
1997	193.94	176.35	176.91	75.47	4.00	1.40	0.75	35.69	37.87	43.31	197.52	115.13
1998	135.47	113.31	145.94	49.08	0.22	5.40	0.60	3.08	1.97	61.12	145.80	46.95
1999	117.26	126.30	212.21	168.20	12.14	1.66	1.78	3.72	22.00	95.53	37.22	75.81
2000	200.62	168.00	152.38	23.15	7.52	10.62	1.52	21.18	6.71	112.73	21.02	129.41
2001	297.39	191.18	170.10	61.17	20.99	4.57	4.47	18.19	9.27	50.60	61.73	89.69
2002	119.25	196.39	161.77	134.51	21.63	6.66	25.98	15.52	16.26	123.93	158.07	149.85
2003	207.46	120.68	179.99	36.30	9.20	13.52	1.01	5.03	24.40	19.05	61.51	154.96
2004	242.28	131.62	105.15	65.66	3.50	4.58	9.93	34.28	29.81	9.33	73.59	87.87
2005	93.91	226.99	118.45	73.57	0.48	1.69	0.65	4.59	12.90	62.39	149.46	131.53
2006	237.78	87.98	154.73	62.27	0.95	4.51	0.86	6.09	18.41	58.94	153.66	100.19
2007	105.64	81.30	283.96	138.12	6.04	2.43	4.32	2.32	27.51	33.03	147.92	94.49
2008	215.36	84.25	81.45	5.23	1.84	3.38	0.65	2.69	4.18	49.96	55.53	213.23
2009	95.85	153.77	139.37	34.65	3.22	1.68	3.39	1.75	10.41	34.80	177.33	126.05
2010	166.83	166.54	81.51	46.41	13.23	1.95	0.91	1.66	0.58	28.82	56.38	149.67
2011	93.85	204.61	126.23	36.31	7.14	2.33	11.50	4.80	23.15	37.15	99.58	202.58
2012	190.39	188.21	183.19	150.35	1.26	2.04	0.82	11.08	2.87	17.37	76.19	221.14
2013	181.28	146.07	139.56	18.34	16.03	16.11	8.45	18.27	2.46	55.68	97.46	182.68
2014	180.88	86.00	97.96	69.07	4.00	0.80	6.46	42.35	38.88	62.57	71.93	90.36
2015	160.80	101.62	114.76	181.18	2.88	3.83	8.33	11.29	34.96	47.32	121.17	113.61
PROM	171.85	134.80	143.24	82.96	7.23	9.20	4.56	14.72	15.03	46.49	111.99	129.19
MAX	297.39	250.75	283.96	220.24	21.63	74.92	31.33	78.93	38.88	123.93	273.15	221.14
MIN	93.85	54.49	35.38	5.23	0.22	0.80	0.59	1.12	0.58	7.95	9.10	46.95

Anexo IX.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Pampahuata

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	119.21	252.84	149.51	117.81	34.04	11.90	0.00	0.80	5.59	16.25	123.34	193.62
1986	156.80	286.77	234.13	102.63	8.65	0.00	0.07	3.47	11.16	4.28	27.16	165.40
1987	200.19	29.98	61.21	12.02	0.56	4.36	19.04	1.38	1.60	25.20	57.40	43.81
1988	193.00	52.30	144.20	93.36	4.18	0.00	0.00	0.00	9.02	20.00	2.44	98.42
1989	191.54	133.89	195.15	46.71	5.65	2.93	0.69	4.63	2.67	11.65	72.12	83.93
1990	136.14	73.02	57.04	25.14	9.14	18.78	0.00	5.50	2.27	60.89	97.17	92.54
1991	174.44	87.59	155.28	43.44	13.89	11.86	0.95	0.00	15.06	31.18	31.94	82.18
1992	132.45	110.20	15.43	7.32	0.17	0.83	0.01	29.24	0.22	34.04	53.03	100.61
1993	226.73	64.37	141.43	53.72	5.39	1.74	0.00	20.56	5.94	75.57	94.37	170.95
1994	239.43	207.72	131.72	76.54	19.39	0.45	0.17	0.46	8.07	10.90	82.83	135.47
1995	121.72	118.74	146.83	25.76	2.80	0.00	0.00	1.90	12.90	15.96	64.32	126.81
1996	244.88	167.98	77.17	61.16	16.75	0.00	0.34	16.28	9.67	7.99	76.61	180.54
1997	210.36	195.01	96.50	37.01	9.81	0.00	0.32	21.63	33.24	25.31	89.43	96.46
1998	206.94	139.31	106.67	23.57	0.23	0.43	0.00	1.23	0.56	32.25	94.96	62.50
1999	162.98	199.92	240.51	91.26	13.95	0.28	0.29	3.39	14.21	110.59	16.26	112.79
2000	211.92	218.08	152.60	22.33	14.19	2.55	0.31	7.48	4.26	84.04	15.57	145.71
2001	304.94	209.59	160.49	61.56	19.60	1.81	2.31	11.53	9.89	35.91	29.73	70.90
2002	139.38	219.06	145.09	75.69	18.55	0.97	13.34	6.37	9.46	73.11	92.46	167.98
2003	186.47	176.61	193.96	24.69	8.57	1.92	0.18	1.44	16.89	15.21	14.74	143.76
2004	227.40	157.65	95.19	51.72	2.44	0.19	7.48	18.68	18.82	11.71	32.31	96.60
2005	116.92	211.97	100.02	47.27	0.34	0.00	0.00	0.79	16.52	20.26	79.32	139.39
2006	223.56	150.60	185.43	47.43	2.62	0.01	0.00	4.75	19.17	41.31	101.57	94.42
2007	157.00	137.61	241.36	58.34	15.85	0.01	3.68	0.63	15.67	30.72	60.85	106.26
2008	233.99	87.44	85.73	4.68	2.86	2.00	0.00	1.05	2.28	39.87	30.96	189.74
2009	102.90	167.04	105.15	42.65	3.87	0.00	3.58	1.10	14.94	23.62	105.53	116.78
2010	212.57	199.47	94.70	44.98	13.31	0.00	0.15	1.64	1.27	25.06	43.91	168.44
2011	137.51	225.82	145.84	61.50	5.64	0.01	4.30	2.17	17.70	18.59	48.57	192.61
2012	234.72	238.66	167.58	87.62	6.18	0.36	0.16	3.02	8.19	44.23	55.07	208.95
2013	196.14	165.01	109.50	5.47	9.86	5.24	5.36	13.94	1.26	42.13	61.98	174.87
2014	185.64	70.17	112.97	52.17	5.06	0.00	3.28	13.60	39.16	56.87	40.55	69.19
2015	180.00	112.74	106.05	82.36	3.28	0.42	5.00	5.27	19.01	36.63	63.11	76.60
PROM	186.06	157.01	134.01	51.22	8.93	2.23	2.29	6.58	11.18	34.88	59.99	126.07
MAX	304.94	286.77	241.36	117.81	34.04	18.78	19.04	29.24	39.16	110.59	123.34	208.95
MIN	102.90	29.98	15.43	4.68	0.17	0.00	0.00	0.00	0.22	4.28	2.44	43.81

Anexo X.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Hacienda Colli

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	112.11	197.72	129.80	161.27	21.19	10.31	0.00	1.01	9.25	19.78	119.15	161.39
1986	147.41	244.55	197.91	140.29	5.99	0.00	0.44	4.01	15.88	5.02	29.79	140.52
1987	185.26	36.78	62.26	20.81	0.74	2.69	13.86	1.50	2.66	26.79	62.63	42.83
1988	179.46	53.12	141.44	129.65	7.34	0.00	0.00	0.00	9.09	26.79	2.03	87.97
1989	162.11	100.72	158.42	80.74	3.78	2.84	0.58	5.48	4.00	11.51	52.88	67.70
1990	126.72	58.25	51.55	36.98	7.17	20.43	0.00	5.76	3.00	70.69	94.75	82.47
1991	149.54	91.57	136.63	65.80	12.50	13.33	0.52	0.00	14.90	28.65	31.14	68.47
1992	113.75	93.03	19.25	13.84	0.18	1.10	0.09	29.16	0.61	33.12	47.98	74.72
1993	188.92	50.98	131.35	78.29	4.51	1.17	0.00	18.94	9.03	71.74	85.29	126.74
1994	178.49	158.41	126.84	119.26	10.76	0.15	0.00	0.44	7.77	10.70	69.72	100.92
1995	107.04	99.39	123.60	28.33	2.18	0.00	0.00	1.10	12.18	14.59	56.18	99.75
1996	212.12	130.93	68.56	73.94	11.67	0.00	0.19	12.37	8.55	9.81	66.22	136.56
1997	173.14	166.01	109.43	62.61	5.98	0.00	0.01	18.70	35.41	27.90	87.04	82.94
1998	163.04	122.18	113.20	36.71	0.17	0.37	0.00	1.07	1.04	38.18	81.70	48.24
1999	134.63	154.17	200.52	137.62	11.31	0.02	0.10	2.36	15.52	109.33	13.62	86.48
2000	188.94	199.92	133.02	29.54	9.52	1.96	0.14	6.93	4.81	91.62	12.93	115.29
2001	275.62	179.28	138.42	85.60	18.35	1.15	1.45	10.02	9.07	37.46	27.76	62.25
2002	119.87	182.00	151.58	116.62	18.89	1.11	11.23	6.38	10.34	81.91	85.97	127.61
2003	171.87	140.42	165.35	35.25	8.58	2.21	0.00	1.15	18.70	14.82	17.38	120.99
2004	205.66	131.31	85.34	70.28	2.31	0.27	5.16	16.35	20.11	9.52	31.22	77.60
2005	94.49	201.26	94.77	62.93	0.31	0.00	0.00	0.77	14.63	25.38	72.57	108.58
2006	215.44	114.99	170.28	66.33	1.42	0.20	0.00	3.06	19.06	43.17	86.33	81.90
2007	120.20	102.49	230.00	94.69	8.93	0.00	1.90	0.39	18.72	31.63	62.43	84.25
2008	202.40	75.25	73.40	5.25	1.88	1.09	0.00	0.76	2.69	42.31	24.74	167.30
2009	91.49	141.95	106.28	46.92	3.42	0.00	1.96	0.58	12.60	23.04	92.36	100.57
2010	177.53	167.70	78.60	58.49	12.32	0.00	0.00	0.73	0.99	24.73	37.45	136.19
2011	107.11	196.18	122.92	76.39	4.66	0.00	3.72	1.44	16.58	23.69	47.37	162.16
2012	196.90	202.50	158.48	126.34	3.06	0.12	0.00	3.02	6.02	25.95	50.83	180.21
2013	174.80	141.96	103.87	9.32	10.01	5.62	4.34	10.14	1.29	43.14	52.47	149.61
2014	162.31	62.25	96.53	69.40	3.85	0.00	2.55	16.02	40.67	55.97	35.41	56.55
2015	150.34	100.59	90.94	144.89	2.42	0.36	3.66	4.63	23.08	36.24	60.36	70.26
PROM	160.93	132.19	121.63	73.69	6.95	2.15	1.67	5.94	11.88	35.97	54.76	103.52
MAX	275.62	244.55	230.00	161.27	21.19	20.43	13.86	29.16	40.67	109.33	119.15	180.21
MIN	91.49	36.78	19.25	5.25	0.17	0.00	0.00	0.00	0.61	5.02	2.03	42.83

Anexo XI.

Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Quillisani

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	99.23	275.40	127.82	148.33	29.98	14.16	0.15	0.71	7.69	13.93	135.86	206.88
1986	123.35	307.29	276.54	80.34	9.69	0.00	0.27	4.11	13.30	2.70	23.54	207.32
1987	132.95	34.00	104.28	18.58	0.77	7.62	25.10	1.43	3.75	33.30	102.56	77.88
1988	213.68	114.97	229.53	87.49	4.76	0.00	0.16	0.04	4.65	23.95	2.57	74.86
1989	137.86	118.44	197.98	30.26	6.04	1.30	1.67	4.87	3.23	12.82	60.12	94.11
1990	130.88	93.93	99.14	16.47	9.76	2.91	0.18	3.80	3.01	74.14	92.98	118.80
1991	131.60	123.15	132.42	29.79	10.16	2.25	0.72	0.07	14.73	36.80	55.79	100.42
1992	105.94	99.79	18.67	19.55	0.19	0.74	0.27	10.14	0.30	37.26	62.98	129.22
1993	148.41	82.04	148.24	51.65	4.26	0.37	0.25	8.57	11.80	49.73	98.70	245.47
1994	240.75	255.55	174.30	52.97	6.00	0.05	1.19	0.43	9.49	15.21	79.41	140.29
1995	107.96	115.36	125.33	23.32	6.74	0.00	0.35	1.93	22.54	23.73	73.41	116.81
1996	213.88	173.24	97.30	50.97	10.00	0.00	0.97	6.51	11.24	15.55	62.44	201.59
1997	171.46	238.03	111.99	17.12	6.98	0.00	1.35	7.58	20.82	25.08	79.90	121.47
1998	223.01	214.11	96.48	22.24	0.16	0.18	0.17	1.79	0.88	37.31	87.37	98.06
1999	122.92	196.12	286.32	75.11	7.62	0.00	0.41	1.89	19.44	88.34	17.23	132.89
2000	180.72	231.37	201.95	24.38	9.04	0.79	0.58	4.39	13.31	63.17	15.98	192.78
2001	285.00	239.59	238.10	35.45	13.84	0.34	2.38	4.04	12.48	27.39	36.79	97.75
2002	122.11	277.67	141.33	47.01	10.23	0.27	5.25	4.02	15.16	60.80	86.69	189.17
2003	151.15	215.43	260.52	26.05	6.82	0.56	0.43	3.51	16.44	16.39	17.07	167.01
2004	191.64	206.27	120.26	30.35	2.59	0.15	3.75	8.02	21.22	18.52	65.88	136.23
2005	115.97	216.46	125.90	42.49	0.30	0.00	0.25	1.87	11.12	27.50	73.07	199.12
2006	161.56	153.19	208.97	34.09	2.80	0.15	0.14	3.76	17.06	41.30	92.08	126.30
2007	126.44	187.31	295.95	50.35	7.87	0.00	2.78	1.78	22.85	30.83	71.68	127.12
2008	258.78	147.05	110.66	6.68	4.07	0.18	0.17	1.72	2.21	39.78	44.13	220.19
2009	116.76	240.52	124.18	27.55	5.12	0.00	2.32	1.28	20.95	24.28	86.83	157.49
2010	184.24	221.97	103.28	29.62	6.90	0.00	0.30	2.11	1.41	29.01	69.45	205.42
2011	130.01	284.99	203.14	36.65	6.53	0.01	3.32	3.33	15.93	23.03	71.09	219.43
2012	216.07	246.67	234.49	55.61	4.62	0.02	0.80	2.09	14.37	29.85	63.78	236.41
2013	120.71	197.95	178.98	10.14	7.94	0.97	0.90	4.29	1.41	41.08	71.76	190.36
2014	140.79	158.37	176.82	40.32	4.52	0.00	1.11	3.78	30.80	41.59	43.21	118.72
2015	182.34	132.83	111.07	46.52	6.67	0.28	2.89	3.21	17.37	17.67	63.05	115.91
PROM	160.91	187.07	163.29	40.89	6.87	1.07	1.96	3.45	12.29	32.97	64.75	153.73
MAX	285.00	307.29	295.95	148.33	29.98	14.16	25.10	10.14	30.80	88.34	135.86	245.47
MIN	99.23	34.00	18.67	6.68	0.16	0.00	0.14	0.04	0.30	2.70	2.57	74.86

Anexo XII.

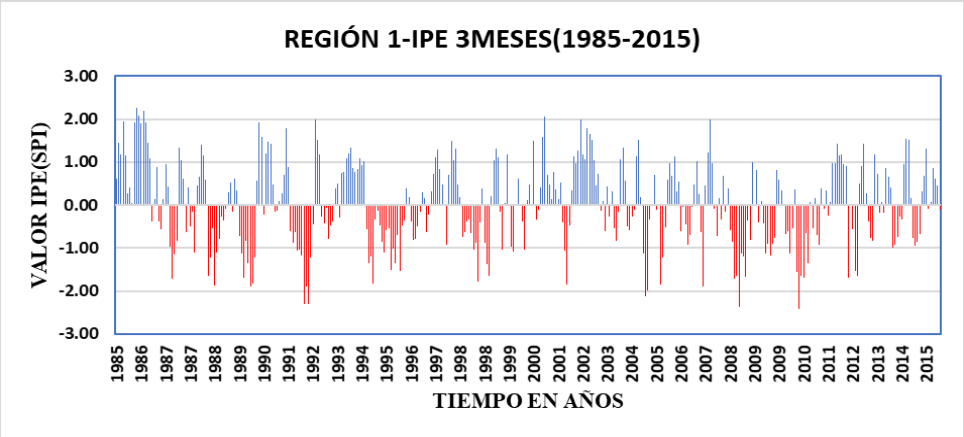
Precipitación Mensual histórica (mm)-Estación Santa Lucia

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985	77.70	207.26	133.22	95.12	14.75	8.91	0.00	0.60	17.00	19.23	112.20	165.61
1986	115.47	221.69	182.19	96.42	4.03	0.00	2.32	3.61	14.02	6.14	24.90	175.50
1987	149.09	53.96	47.54	12.43	0.23	1.10	10.23	0.67	2.22	32.44	50.34	39.17
1988	150.11	62.40	163.51	92.51	8.18	0.00	0.00	0.00	8.10	37.32	0.52	93.40
1989	126.17	90.83	131.99	49.43	1.94	2.25	0.38	2.83	2.31	11.82	34.16	49.06
1990	112.15	59.39	46.07	28.34	4.22	22.24	0.00	6.51	0.86	80.33	93.36	79.44
1991	113.33	92.37	116.46	48.14	6.08	14.96	0.05	0.00	9.19	27.14	27.20	85.31
1992	75.01	92.33	23.13	10.12	0.00	1.32	0.44	20.89	0.30	38.14	37.93	81.79
1993	145.59	50.84	121.60	58.55	1.85	0.21	0.00	13.11	6.91	86.34	75.20	134.84
1994	126.20	158.67	141.65	100.28	4.75	0.00	0.00	0.00	3.81	5.78	57.13	111.64
1995	82.82	105.63	136.39	14.33	0.84	0.00	0.00	0.26	10.25	12.51	39.18	101.18
1996	154.31	122.28	61.95	43.17	6.11	0.00	0.00	14.09	4.35	9.34	52.66	147.40
1997	126.32	199.86	117.88	48.88	2.91	0.00	0.00	16.46	37.39	25.45	76.69	82.42
1998	136.71	108.73	107.53	24.28	0.00	0.00	0.00	0.54	0.62	32.77	66.20	44.84
1999	101.99	171.14	187.16	99.04	7.84	0.00	0.00	2.08	10.40	108.50	7.56	92.93
2000	112.85	223.13	115.25	18.26	4.58	0.45	0.00	4.06	3.47	105.65	11.29	125.20
2001	215.16	183.17	127.06	69.29	10.14	0.66	0.71	8.48	4.73	46.23	18.33	72.27
2002	78.78	191.63	152.16	100.78	17.70	0.63	10.01	4.59	5.85	90.30	75.07	120.90
2003	127.95	133.53	167.99	28.70	8.56	1.80	0.00	0.41	11.11	12.78	8.73	108.79
2004	152.29	141.66	94.61	54.42	0.75	0.00	4.96	12.29	6.29	7.84	23.45	64.46
2005	94.13	219.63	80.00	17.88	0.02	0.00	0.00	0.00	11.50	12.42	58.98	110.90
2006	180.28	119.28	185.25	45.64	0.27	0.29	0.00	0.89	16.24	41.04	71.27	83.85
2007	92.01	104.48	240.89	58.48	5.55	0.00	1.14	0.00	15.31	33.28	55.94	81.22
2008	165.72	76.89	62.79	1.25	0.27	0.16	0.00	0.24	2.36	42.53	13.61	175.27
2009	76.29	157.05	103.63	25.04	1.31	0.00	1.87	0.05	9.60	20.37	95.36	96.14
2010	132.46	180.96	67.51	40.99	10.15	0.00	0.00	0.00	0.50	24.14	30.67	151.40
2011	81.17	203.28	122.04	51.51	1.67	0.00	2.96	0.01	9.44	25.10	44.40	191.92
2012	145.97	236.58	176.41	98.74	0.71	0.00	0.00	1.83	5.88	23.44	43.78	171.65
2013	144.78	144.36	93.96	3.58	8.84	6.98	5.07	6.58	0.52	52.16	42.99	147.70
2014	127.64	60.23	84.92	47.03	2.07	0.00	1.20	14.13	33.32	63.92	30.16	44.04
2015	112.45	106.83	95.71	117.96	0.96	0.02	3.00	4.27	18.42	42.74	51.68	64.35
PROM	123.64	138.07	118.98	51.63	4.43	2.00	1.43	4.50	9.10	37.97	46.16	106.28
MAX	215.16	236.58	240.89	117.96	17.70	22.24	10.23	20.89	37.39	108.50	112.20	191.92
MIN	75.01	50.84	23.13	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	5.78	0.52	39.17

Anexo XIII.

IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 1

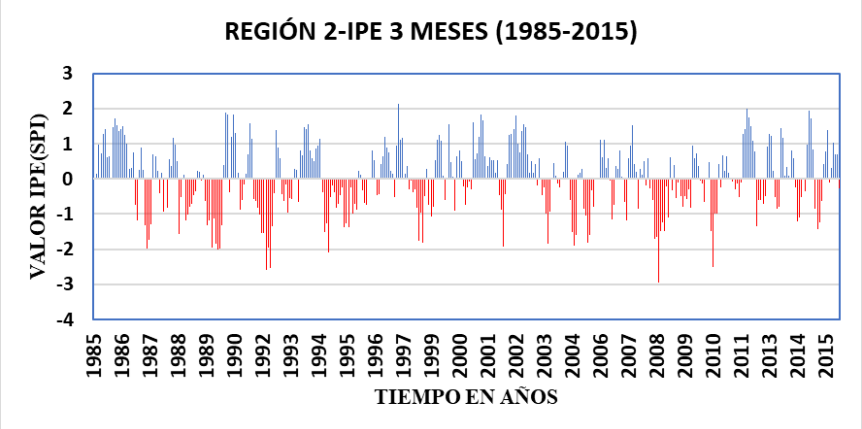
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985			0.62	1.46	1.18	1.94	1.17	0.28	0.41	0.4	1.93	2.27
1986	2.09	1.9	2.19	1.92	1.46	1.09	-0.38	0.14	0.88	-0.39	-0.57	0.13
1987	0.96	0.42	-0.96	-1.72	-1.14	-0.84	1.34	1.04	0.61	-0.64	0.42	-0.51
1988	-0.16	-1.12	0.46	0.66	1.40	1.15	0.58	-1.66	-1.21	-0.54	-1.88	-1.11
1989	-0.80	-0.26	-0.36	-0.08	0.30	0.52	-0.16	0.60	0.34	-0.71	-1.13	-1.69
1990	-0.83	-1.36	-1.89	-1.84	-1.22	0.57	1.91	1.58	-0.23	1.20	1.48	1.43
1991	0.48	-0.15	-0.13	0.09	0.26	0.71	1.79	0.88	-0.60	-0.87	-0.62	-1.07
1992	-1.04	-1.18	-2.31	-1.90	-2.32	-1.22	-0.46	1.98	1.52	1.17	-0.28	-0.44
1993	-0.06	-0.79	-0.47	-0.38	0.39	0.49	-0.29	0.75	0.77	1.09	1.21	1.34
1994	0.87	0.78	0.84	1.08	0.93	1.01	-0.56	-1.35	-1.21	-1.84	-0.33	-0.13
1995	-0.47	-0.86	-1.11	-0.59	-0.55	-1.52	-1.01	-1.36	-0.71	-1.54	-0.48	-0.36
1996	0.38	0.17	-0.38	-0.81	-0.79	-0.50	-0.16	0.29	0.16	-0.64	-0.23	0.31
1997	0.73	1.11	1.30	0.83	0.48	-0.01	-0.92	0.71	1.49	1.04	1.31	0.47
1998	0.19	-0.74	-0.63	-0.38	-0.34	-0.66	-1.04	-0.88	-1.77	-0.41	0.39	-0.88
1999	-1.37	-1.66	0.20	1.04	1.30	1.12	-0.16	-1.04	0.04	1.18	-0.01	-0.96
2000	-1.08	-0.02	0.60	0.01	-0.38	-1.03	0.10	0.48	0.01	1.50	-0.33	-0.11
2001	0.41	1.59	2.07	0.70	0.47	0.13	0.77	0.36	0.14	0.52	-0.41	-1.05
2002	-1.85	-0.47	0.34	1.13	0.97	1.28	1.99	1.18	1.06	1.79	1.65	1.51
2003	1.04	0.46	0.73	-0.14	0.09	-0.61	0.43	-0.26	0.32	-0.53	-0.84	-0.15
2004	1.05	1.35	0.57	-0.49	-0.59	-0.26	-0.11	1.13	1.51	0.19	-1.14	-2.11
2005	-1.98	-0.34	0.03	0.69	-0.12	0.00	-1.86	-1.22	-0.51	0.58	0.97	0.67
2006	1.14	0.31	0.54	-0.60	-0.05	-0.45	-0.92	-0.71	-0.04	0.47	1.02	0.24
2007	-0.62	-1.89	0.46	1.22	2.00	0.97	-0.08	-0.72	0.15	-0.34	0.69	-0.16
2008	0.38	-0.58	-0.86	-1.71	-1.64	-2.38	-1.12	-1.19	-1.66	-0.35	-0.80	0.99
2009	0.01	0.82	-0.40	0.08	-0.42	-1.13	-0.90	-1.17	-0.90	-0.77	0.81	0.59
2010	0.34	0.03	-0.68	-0.60	-1.13	-0.54	0.36	-1.56	-2.42	-1.65	-1.69	-0.65
2011	-1.37	0.07	-0.54	0.15	-0.70	-0.92	0.38	-0.08	0.35	-0.25	0.07	0.98
2012	0.98	1.43	1.15	1.19	0.95	0.92	-1.69	-0.02	-0.56	-1.53	-1.64	0.49
2013	0.90	1.42	0.28	-0.37	-0.76	-0.83	1.17	0.73	-0.17	0.08	-0.18	0.86
2014	0.65	0.40	-0.98	-0.93	-0.74	-0.28	-0.33	0.94	1.55	1.52	0.15	-0.78
2015	-0.96	-0.86	-0.68	0.31	0.68	1.31	-0.08	0.07	0.85	0.62	0.45	-0.11



Anexo XIV.

IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 2

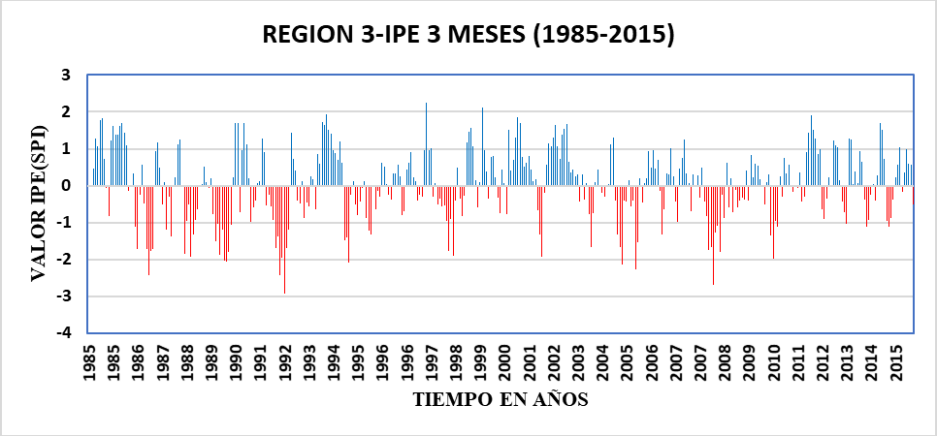
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985			0.16	0.97	0.73	1.27	1.41	0.62	0.65	-0.02	1.47	1.72
1986	1.52	1.36	1.41	1.49	1.24	0.99	0.29	0.31	0.75	-0.74	-1.18	0.24
1987	0.89	0.25	-1.31	-1.97	-1.73	-1.30	0.70	0.64	0.23	-0.40	0.17	-0.93
1988	0.01	-0.82	0.56	0.37	1.17	0.97	0.51	-1.56	-0.51	0.11	-1.18	-1.01
1989	-0.80	-0.70	-0.47	-0.36	0.22	0.19	-0.06	0.12	-0.64	-1.31	-1.17	-1.95
1990	-1.13	-1.85	-2.00	-1.98	-1.31	0.39	1.89	1.82	-0.39	1.19	1.83	1.31
1991	0.18	-0.87	-0.59	-0.17	0.15	0.70	1.58	1.13	-0.59	-0.63	-0.81	-1.01
1992	-1.54	-1.55	-2.59	-1.95	-2.53	-1.35	-0.41	1.39	0.89	0.58	-0.42	-0.62
1993	-0.17	-0.97	-0.55	-0.56	0.27	0.27	-0.65	0.82	0.68	1.48	1.42	1.57
1994	0.82	0.58	0.51	0.86	0.96	1.13	-0.37	-1.50	-1.25	-2.08	-0.51	-0.17
1995	-0.39	-0.83	-0.71	-0.46	-0.24	-1.37	-1.27	-1.38	-0.24	-0.99	-0.72	-0.87
1996	0.23	0.12	-0.32	-0.68	-0.73	0.00	0.03	0.81	0.52	-0.47	-0.45	0.42
1997	0.64	1.20	0.90	0.76	0.23	0.16	-0.51	0.95	2.12	1.12	1.18	0.14
1998	0.37	-0.30	-0.06	-0.37	-0.31	-0.83	-1.75	-0.95	-1.82	-0.50	0.29	-0.74
1999	-1.08	-0.79	0.53	1.10	1.24	1.08	0.10	-0.59	0.04	1.57	0.47	0.07
2000	-0.92	0.65	0.81	0.51	-0.22	-0.73	-0.24	-0.09	-0.30	1.61	0.56	0.74
2001	1.19	1.84	1.67	0.64	0.36	0.63	0.54	0.54	0.18	0.53	-0.46	-0.88
2002	-1.94	-0.43	0.42	1.25	1.29	1.41	1.80	1.02	0.76	1.35	1.56	1.47
2003	0.70	0.19	0.50	0.18	0.43	-0.20	0.60	-0.45	-0.25	-0.98	-1.85	-0.93
2004	-0.02	0.44	0.10	-0.14	-0.23	0.03	0.19	1.07	0.94	-0.61	-1.50	-1.90
2005	-1.59	0.11	0.17	0.28	-0.86	-1.03	-1.82	-1.59	-0.32	-0.80	0.03	-0.01
2006	1.12	0.62	1.12	0.32	0.59	-0.05	-1.15	-0.74	0.37	0.29	0.82	0.07
2007	-0.65	-1.19	0.59	0.94	1.52	0.42	0.19	-0.85	0.28	0.10	0.50	-0.18
2008	0.59	-0.26	-0.59	-1.70	-1.66	-2.94	-1.47	-1.24	-1.49	-0.20	-1.09	0.61
2009	-0.32	0.40	-0.55	-0.09	-0.49	-0.79	-0.48	-0.57	-0.28	-0.81	0.96	0.58
2010	0.72	0.38	-0.05	-0.13	-0.65	-0.01	0.48	-1.48	-2.50	-0.99	-0.98	0.42
2011	-0.24	0.68	0.23	0.65	0.17	-0.01	-0.07	-0.29	-0.13	-0.51	-0.11	1.27
2012	1.40	2.01	1.74	1.50	1.08	0.79	-1.35	-0.59	-0.60	-0.70	-0.49	0.92
2013	1.28	1.23	0.22	-0.52	-0.85	-0.79	1.44	1.16	0.09	0.34	0.09	0.80
2014	0.58	-0.24	-1.21	-1.10	-0.52	0.00	-0.35	0.97	1.95	1.71	0.85	-0.85
2015	-1.42	-1.22	-0.62	0.42	0.78	1.40	-0.11	0.30	1.02	0.69	0.69	-0.27



Anexo XV.

IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 3

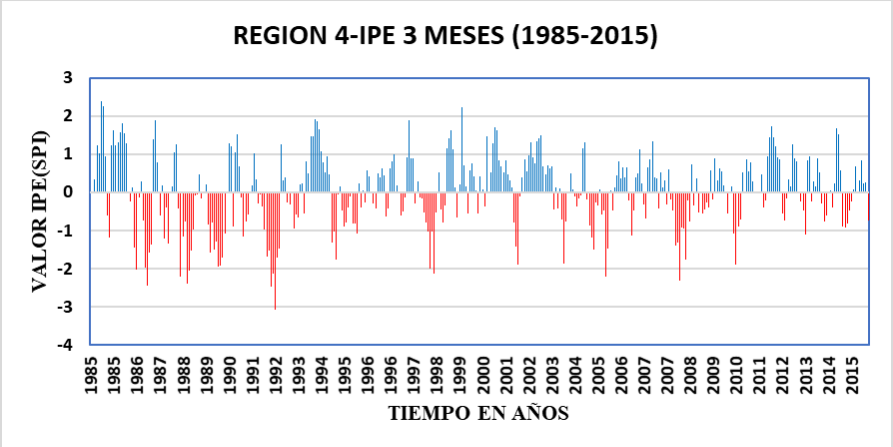
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985			0.47	1.28	1.06	1.77	1.83	0.73	-0.06	-0.83	1.22	1.61
1986	1.37	1.39	1.62	1.69	1.43	1.10	-0.14	-0.03	0.34	-1.12	-1.70	-0.24
1987	0.58	-0.48	-1.71	-2.42	-1.78	-1.71	0.94	1.16	0.48	-0.52	0.10	-1.20
1988	-0.31	-1.37	-0.03	0.23	1.13	1.25	0.02	-1.84	-0.97	-0.50	-1.92	-1.33
1989	-0.92	-0.64	-0.03	0.03	0.51	0.09	-0.05	0.19	-0.78	-1.51	-1.03	-1.87
1990	-1.19	-2.03	-2.06	-1.80	-1.06	0.24	1.70	1.70	-0.72	0.96	1.71	1.12
1991	0.19	-0.98	-0.59	-0.41	0.06	0.11	1.28	0.91	-0.54	-0.24	-0.55	-0.92
1992	-1.68	-1.37	-2.44	-1.95	-2.92	-1.70	-1.18	1.42	0.74	0.41	-0.40	-0.50
1993	0.13	-0.89	-0.45	-0.56	0.26	0.17	-0.63	0.86	0.60	1.73	1.64	1.92
1994	1.52	1.41	0.96	0.88	0.69	1.19	0.61	-1.48	-1.39	-2.09	-0.25	0.11
1995	-0.52	-0.81	-0.43	-0.07	0.13	-0.88	-1.23	-1.33	0.02	-0.63	-0.13	-0.29
1996	0.62	0.51	0.04	-0.25	-0.38	0.33	0.34	0.58	0.26	-0.80	-0.70	0.44
1997	0.61	0.91	0.22	0.12	-0.42	-0.26	-0.30	0.97	2.24	0.97	1.02	-0.31
1998	0.08	-0.51	-0.34	-0.57	-0.54	-0.95	-1.76	-0.91	-1.90	-0.41	0.48	-0.36
1999	-0.82	-0.26	1.17	1.46	1.56	1.08	0.15	-0.58	0.10	2.11	0.96	0.38
2000	-0.36	0.79	0.81	0.22	-0.33	-0.76	0.43	0.06	-0.76	1.52	0.40	0.70
2001	1.31	1.85	1.69	0.78	0.51	0.62	0.80	0.44	0.13	0.16	-0.66	-1.33
2002	-1.94	-0.20	0.58	1.14	1.07	1.31	1.64	1.06	0.73	1.37	1.54	1.68
2003	0.64	0.36	0.44	0.26	0.31	-0.43	0.31	-0.38	0.07	-0.76	-1.65	-0.76
2004	0.09	0.43	0.00	-0.18	-0.29	-0.01	0.03	1.12	1.29	-0.40	-1.32	-1.67
2005	-2.15	-0.39	-0.43	0.14	-0.57	-0.40	-2.26	-1.54	0.20	-0.47	0.06	0.20
2006	0.93	0.50	0.97	0.48	0.71	-0.14	-1.33	-0.63	0.32	0.30	1.02	0.24
2007	-0.42	-0.99	0.45	0.74	1.24	0.32	0.07	-0.71	0.31	-0.02	0.27	-0.31
2008	0.48	-0.43	-0.83	-1.75	-1.66	-2.68	-1.27	-1.08	-1.81	-0.24	-0.87	0.62
2009	-0.59	0.21	-0.71	-0.12	-0.58	-0.41	-0.33	-0.39	0.41	-0.39	0.82	0.22
2010	0.59	0.55	0.16	-0.02	-0.51	0.09	0.31	-1.36	-1.98	-0.95	-1.11	0.26
2011	-0.29	0.75	0.34	0.58	0.02	-0.18	0.02	-0.06	0.37	-0.44	-0.30	0.91
2012	1.43	1.91	1.52	1.27	0.87	1.00	-0.65	-0.91	-0.35	0.23	0.00	1.22
2013	1.09	1.03	0.14	-0.43	-0.71	-1.04	1.27	1.25	0.04	0.39	0.08	0.93
2014	0.64	-0.39	-1.12	-0.94	-0.25	0.04	-0.41	0.29	1.69	1.50	0.73	-0.95
2015	-1.10	-0.89	-0.38	0.23	0.56	1.04	-0.17	0.37	1.00	0.60	0.57	-0.52



Anexo XVI.

IPE 3 Histórico (1985-2015) Región 4

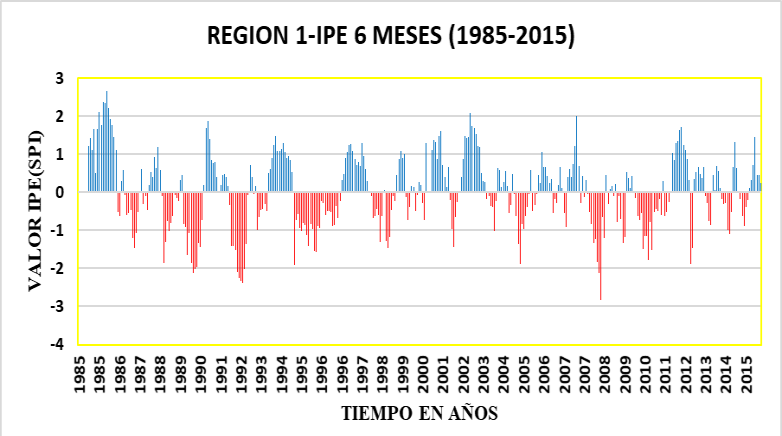
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985			0.35	1.24	1.02	2.38	2.25	0.95	-0.60	-1.19	1.23	1.62
1986	1.23	1.32	1.56	1.81	1.54	1.29	0.02	-0.24	0.13	-1.44	-2.02	-0.14
1987	0.28	-0.73	-1.98	-2.45	-1.57	-1.37	1.39	1.89	0.78	-0.60	0.19	-1.20
1988	-0.38	-1.33	-0.01	0.16	1.06	1.26	-0.43	-2.21	-1.16	-0.77	-2.39	-2.05
1989	-1.53	-0.97	-0.08	-0.05	0.47	-0.17	0.01	0.21	-0.86	-1.58	-0.78	-1.51
1990	-1.29	-1.95	-1.92	-1.70	-1.08	-0.02	1.28	1.22	-0.91	1.04	1.51	0.69
1991	-0.14	-1.16	-0.76	-0.58	-0.03	0.18	1.02	0.34	-0.28	-0.06	-0.38	-0.97
1992	-1.68	-1.53	-2.47	-2.14	-3.08	-1.70	-1.47	1.26	0.31	0.39	-0.26	-0.33
1993	-0.04	-0.94	-0.59	-0.65	0.20	0.23	-0.55	0.82	0.51	1.48	1.47	1.92
1994	1.87	1.64	1.07	0.78	0.53	0.95	0.47	-1.31	-1.02	-1.77	-0.05	0.14
1995	-0.46	-0.91	-0.78	-0.39	-0.10	-0.82	-0.82	-1.08	0.24	-0.40	0.04	-0.27
1996	0.57	0.41	-0.01	-0.30	-0.42	0.51	0.39	0.62	0.46	-0.64	-0.42	0.63
1997	0.80	0.99	0.19	0.03	-0.60	-0.50	-0.12	0.92	1.89	0.89	0.88	-0.29
1998	0.28	-0.12	-0.16	-0.52	-0.79	-1.03	-2.01	-1.03	-2.14	-0.53	0.51	-0.44
1999	-0.80	-0.34	1.14	1.42	1.62	1.14	0.12	-0.65	0.20	2.24	0.70	0.15
2000	-0.56	0.59	0.77	0.42	0.04	-0.56	0.41	0.08	-0.36	1.47	0.00	0.53
2001	1.28	1.71	1.64	0.83	0.69	0.52	0.85	0.46	0.31	0.14	-0.78	-1.41
2002	-1.88	-0.10	0.40	0.87	0.55	0.97	1.31	0.92	0.76	1.35	1.43	1.51
2003	0.69	0.47	0.71	0.62	0.69	-0.45	0.13	-0.41	0.10	-0.72	-1.88	-0.77
2004	-0.02	0.49	0.08	-0.12	-0.38	-0.16	-0.07	1.15	1.30	-0.19	-0.87	-1.18
2005	-1.51	-0.27	-0.34	0.08	-0.57	-0.48	-2.22	-1.47	0.04	-0.48	0.14	0.43
2006	0.80	0.37	0.64	0.39	0.65	-0.21	-1.14	-0.49	0.39	0.49	1.12	0.23
2007	-0.31	-0.67	0.65	0.86	1.33	0.39	0.36	-0.43	0.52	0.13	0.32	-0.31
2008	0.60	-0.18	-0.46	-1.39	-1.31	-2.31	-0.92	-0.95	-1.76	-0.22	-0.76	0.73
2009	-0.33	0.36	-0.54	-0.03	-0.54	-0.45	-0.26	-0.39	0.57	-0.18	0.88	0.32
2010	0.63	0.56	0.18	-0.02	-0.55	-0.02	0.15	-1.08	-1.90	-0.90	-0.70	0.53
2011	-0.01	0.86	0.56	0.79	0.28	-0.01	0.01	0.00	0.47	-0.39	-0.20	0.95
2012	1.44	1.73	1.44	1.21	0.92	0.87	-0.54	-0.73	-0.16	0.34	0.14	1.25
2013	0.89	0.81	0.03	-0.24	-0.47	-1.12	0.84	0.94	-0.25	0.29	0.16	0.89
2014	0.53	-0.28	-0.78	-0.60	-0.04	0.05	-0.39	0.25	1.68	1.53	0.58	-0.89
2015	-0.92	-0.83	-0.49	-0.24	0.09	0.69	-0.02	0.32	0.85	0.23	0.27	-0.73



Anexo XVII.

IPE 6 Histórico (1985-2015) Región 1

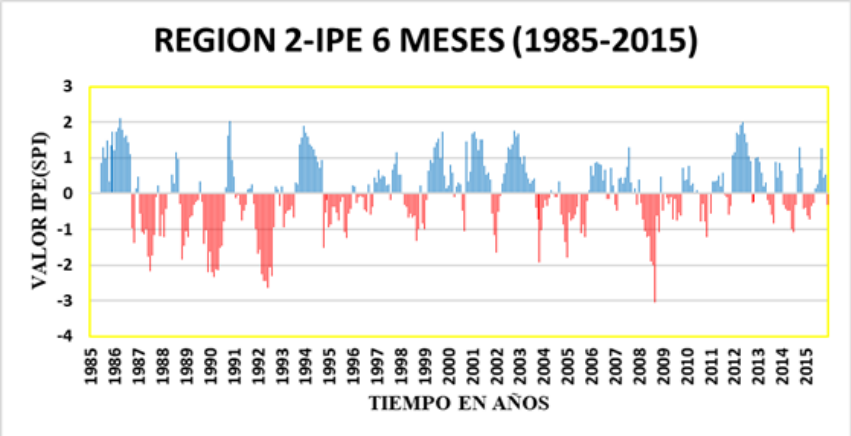
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985						1.22	1.44	1.12	1.67	0.51	1.65	2.11
1986	1.76	2.37	2.36	2.67	2.21	1.93	1.77	1.45	1.11	-0.52	-0.61	0.28
1987	0.58	-0.06	-0.59	-0.54	-0.46	-1.19	-1.46	-1.08	-0.53	-0.03	0.62	-0.31
1988	-0.09	-0.46	0.20	0.53	0.39	0.92	0.63	1.20	0.58	-0.10	-1.86	-1.32
1989	-0.76	-1.01	-0.80	-0.62	-0.08	-0.14	-0.23	0.33	0.45	-0.84	-0.91	-1.64
1990	-1.07	-1.85	-2.12	-2.01	-1.97	-1.32	-1.43	-0.72	0.20	1.68	1.86	1.39
1991	0.85	0.76	0.79	0.40	0.02	0.20	0.45	0.49	0.39	0.17	-0.34	-1.42
1992	-1.41	-1.51	-2.09	-2.25	-2.33	-2.37	-2.02	-1.35	-0.07	0.72	0.39	-0.05
1993	0.17	-0.98	-0.64	-0.47	-0.44	-0.30	-0.49	0.50	0.61	0.89	1.24	1.47
1994	1.08	1.09	1.13	1.28	1.06	0.91	0.95	0.84	0.52	-1.90	-0.73	-0.57
1995	-0.95	-1.01	-0.81	-0.87	-1.11	-1.41	-0.83	-0.96	-1.55	-1.58	-0.89	-0.94
1996	-0.23	-0.28	-0.60	-0.50	-0.50	-0.53	-0.89	-0.87	-0.36	-0.66	-0.22	0.33
1997	0.48	0.89	1.06	1.24	1.26	1.09	0.87	0.71	0.80	0.70	1.29	0.96
1998	0.60	0.29	0.01	-0.09	-0.67	-0.62	-0.43	-0.61	-1.32	-0.63	0.05	-1.29
1999	-1.45	-1.18	-0.46	-0.09	-0.24	0.46	0.86	1.08	0.90	1.01	-0.14	-0.72
2000	-0.38	0.17	0.13	-0.49	-0.07	0.28	0.19	-0.27	-0.73	1.29	-0.02	0.01
2001	1.10	1.37	1.31	0.87	1.48	1.61	0.71	0.39	0.14	0.66	-0.21	-0.97
2002	-1.43	-0.66	-0.25	-0.01	0.40	0.88	1.48	1.42	1.46	2.09	1.73	1.69
2003	1.53	1.22	1.20	0.51	0.30	0.26	-0.18	-0.10	-0.36	-0.38	-1.01	-0.22
2004	0.64	0.58	0.14	0.27	0.55	0.18	-0.55	-0.33	0.47	-0.05	-0.63	-1.35
2005	-1.89	-0.85	-0.96	-0.61	-0.40	-0.04	0.58	-0.48	-0.33	-0.05	0.45	0.24
2006	1.06	0.65	0.65	0.43	0.23	0.34	-0.55	-0.17	-0.28	0.18	0.67	0.11
2007	-0.55	-0.90	0.41	0.61	0.41	0.74	1.23	2.01	0.68	-0.29	0.42	-0.12
2008	0.33	-0.04	-0.52	-0.84	-1.32	-1.22	-1.83	-2.11	-2.82	-0.64	-1.20	0.46
2009	-0.30	0.09	0.16	-0.10	0.22	-0.78	-0.09	-0.71	-1.35	-1.17	0.52	0.36
2010	0.11	0.42	-0.03	-0.14	-0.64	-0.74	-0.54	-1.48	-1.16	-1.14	-1.78	-0.79
2011	-1.51	-0.53	-0.44	-0.49	-0.19	-0.61	0.29	-0.61	-0.52	-0.25	-0.03	1.03
2012	0.85	1.30	1.35	1.64	1.70	1.24	1.10	0.87	0.32	-1.89	-1.46	0.34
2013	0.54	0.66	0.47	0.38	0.67	-0.10	-0.27	-0.74	-0.86	0.44	0.05	0.68
2014	0.55	0.11	-0.18	-0.31	-0.27	-1.00	-1.08	-0.52	0.65	1.32	0.63	0.01
2015	-0.19	-0.63	-0.87	-0.39	-0.21	0.12	0.33	0.72	1.46	0.47	0.46	0.23



Anexo XVIII.

IPE 6 Histórico (1985-2015) Región 2

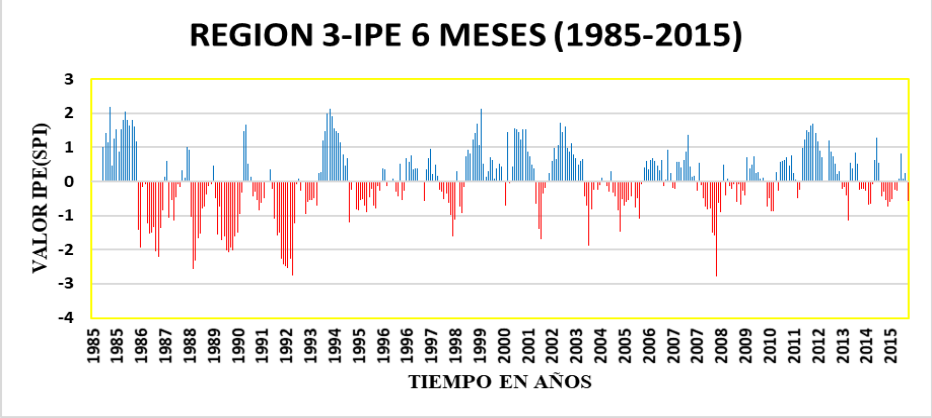
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985						0.85	1.29	1.00	1.48	0.34	1.36	1.74
1986	1.22	1.73	1.85	2.11	1.78	1.57	1.61	1.42	1.11	-0.98	-1.37	0.16
1987	0.49	-0.55	-1.09	-1.12	-1.01	-1.76	-2.18	-1.73	-1.16	-0.11	0.24	-1.20
1988	-0.58	-1.22	-0.42	0.03	0.01	0.52	0.28	1.16	0.97	-0.30	-1.85	-1.46
1989	-1.05	-1.22	-0.68	-0.63	-0.31	-0.24	-0.18	0.33	-0.24	-1.41	-1.03	-2.19
1990	-1.62	-2.20	-2.34	-2.13	-2.13	-1.51	-1.47	-0.79	0.17	1.62	2.03	0.95
1991	0.48	-0.14	-0.04	-0.33	-0.76	-0.49	-0.31	0.13	0.14	0.27	-0.28	-1.00
1992	-1.67	-1.57	-2.26	-2.44	-2.45	-2.64	-2.07	-2.31	-0.95	0.20	0.12	-0.33
1993	0.19	-0.96	-0.57	-0.48	-0.46	-0.35	-0.66	0.32	0.25	1.38	1.57	1.89
1994	1.71	1.60	1.37	1.33	1.24	1.05	0.89	0.71	0.93	-1.51	-0.53	-0.17
1995	-0.95	-0.87	-0.36	-0.37	-0.55	-0.75	-0.23	-0.09	-1.07	-1.25	-0.56	-0.42
1996	0.23	0.20	-0.26	-0.09	-0.06	-0.09	-0.45	-0.50	0.25	-0.60	-0.37	0.45
1997	0.30	0.67	0.42	0.50	0.48	0.22	0.25	-0.19	0.67	0.82	1.17	0.53
1998	0.53	-0.02	-0.31	-0.38	-0.68	-0.55	-0.66	-0.61	-1.34	-1.00	0.23	-0.83
1999	-1.00	-0.18	0.65	0.95	0.85	1.28	1.43	1.55	0.99	1.74	0.51	0.16
2000	0.24	0.80	0.58	-0.11	0.20	0.31	0.26	-0.48	-1.05	1.46	0.34	0.60
2001	1.69	1.74	1.53	1.22	1.52	1.52	0.77	0.54	0.58	0.39	-0.56	-1.16
2002	-1.66	-0.50	-0.07	0.28	0.56	0.86	1.30	1.24	1.36	1.76	1.59	1.68
2003	1.03	0.83	1.05	0.57	0.43	0.28	0.36	0.42	-0.40	-0.72	-1.92	-1.04
2004	-0.40	-0.19	-0.35	-0.14	0.10	0.03	-0.09	-0.09	0.34	-0.59	-0.87	-1.36
2005	-1.78	-0.55	-0.75	-0.69	-0.58	-0.37	0.00	-1.09	-0.87	-1.21	-0.22	0.09
2006	0.77	0.51	0.85	0.89	0.82	0.81	0.37	0.66	-0.15	-0.15	0.73	0.22
2007	-0.31	-0.49	0.42	0.45	0.29	0.46	0.74	1.29	0.32	-0.01	0.15	-0.31
2008	0.40	-0.26	-0.74	-1.06	-1.23	-1.19	-1.91	-2.02	-3.06	-0.61	-1.08	0.46
2009	-0.47	0.03	-0.13	-0.30	-0.11	-0.73	-0.15	-0.75	-0.55	-0.63	0.72	0.36
2010	0.40	0.79	0.23	0.27	0.01	0.09	-0.01	-0.77	-0.29	-0.78	-1.23	0.02
2011	-0.58	0.33	0.33	0.37	0.50	0.19	0.57	-0.03	-0.11	-0.59	-0.35	1.07
2012	1.15	1.71	1.66	1.92	1.99	1.67	1.42	1.04	0.91	-0.27	-0.25	1.00
2013	1.01	0.88	0.57	0.21	0.31	-0.17	-0.31	-0.58	-0.83	0.89	0.44	0.87
2014	0.65	-0.31	-0.42	-0.48	-0.49	-0.99	-1.08	-0.33	0.56	1.31	0.72	-0.42
2015	-0.41	-0.62	-0.72	-0.35	-0.27	0.14	0.25	0.66	1.26	0.46	0.54	-0.33



Anexo XIX.

IPE 6 Histórico (1985-2015) Región 3

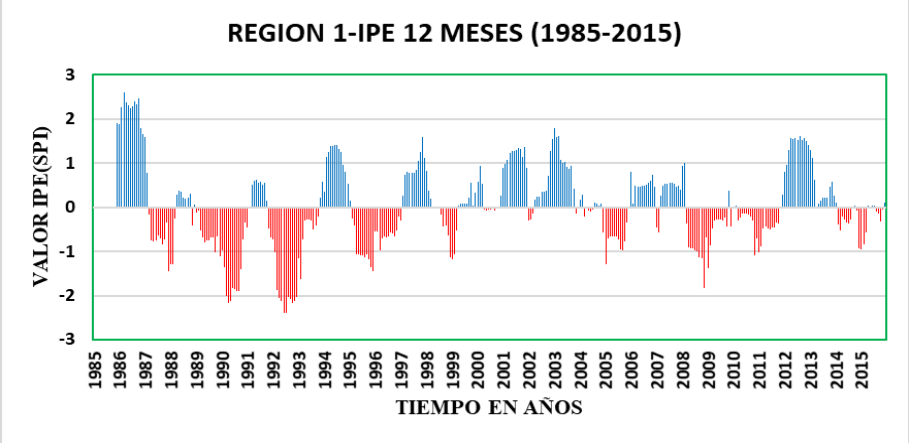
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985						1.01	1.43	1.14	2.18	0.47	1.25	1.53
1986	0.88	1.53	1.80	2.06	1.80	1.63	1.80	1.62	1.19	-1.43	-1.94	-0.16
1987	-0.07	-1.22	-1.53	-1.49	-1.35	-2.05	-2.21	-1.36	-0.84	0.15	0.60	-1.06
1988	-0.55	-1.15	-0.45	-0.08	-0.17	0.33	0.11	1.02	0.94	-1.03	-2.55	-2.31
1989	-1.66	-1.52	-0.78	-0.73	-0.39	-0.15	-0.08	0.47	-0.48	-1.54	-0.73	-1.72
1990	-1.60	-2.01	-2.06	-1.94	-2.01	-1.61	-1.50	-0.95	-0.33	1.48	1.67	0.53
1991	0.14	-0.44	-0.30	-0.55	-0.84	-0.64	-0.50	-0.02	0.02	0.37	-0.23	-1.08
1992	-1.59	-1.51	-2.26	-2.44	-2.47	-2.55	-2.27	-2.75	-1.22	-0.08	0.08	-0.28
1993	0.04	-0.96	-0.61	-0.54	-0.55	-0.50	-0.71	0.26	0.29	1.20	1.46	1.99
1994	2.12	1.90	1.56	1.49	1.42	1.15	0.81	0.46	0.68	-1.21	-0.25	-0.04
1995	-0.83	-0.85	-0.55	-0.53	-0.71	-0.91	-0.46	-0.23	-0.72	-0.79	-0.15	-0.28
1996	0.39	0.34	-0.14	0.03	0.03	0.08	-0.29	-0.43	0.52	-0.54	-0.28	0.68
1997	0.56	0.76	0.37	0.40	0.38	0.04	-0.01	-0.57	0.34	0.69	0.96	0.22
1998	0.51	0.17	-0.26	-0.30	-0.52	-0.36	-0.63	-0.99	-1.61	-1.13	0.31	-0.74
1999	-0.92	-0.16	0.73	0.93	0.83	1.23	1.42	1.69	1.06	2.14	0.52	0.13
2000	0.30	0.71	0.63	0.09	0.39	0.52	0.43	-0.01	-0.71	1.45	-0.05	0.44
2001	1.57	1.54	1.46	1.24	1.54	1.52	0.87	0.73	0.50	0.38	-0.65	-1.38
2002	-1.68	-0.35	-0.19	0.02	0.26	0.59	0.97	0.65	1.08	1.72	1.45	1.61
2003	0.99	0.87	1.12	0.80	0.69	0.50	0.61	0.66	-0.44	-0.71	-1.87	-0.81
2004	-0.23	-0.02	-0.25	-0.11	0.12	0.01	-0.15	-0.30	0.31	-0.32	-0.44	-0.84
2005	-1.47	-0.52	-0.71	-0.60	-0.55	-0.43	-0.01	-0.77	-0.50	-1.09	-0.07	0.40
2006	0.59	0.35	0.64	0.68	0.61	0.47	0.32	0.62	-0.14	0.07	0.93	0.25
2007	-0.18	-0.22	0.56	0.57	0.41	0.62	0.86	1.37	0.44	0.15	0.17	-0.26
2008	0.54	-0.10	-0.50	-0.73	-0.82	-0.78	-1.49	-1.58	-2.79	-0.64	-0.91	0.50
2009	-0.41	0.09	-0.12	-0.20	-0.07	-0.59	-0.07	-0.68	-0.27	-0.41	0.72	0.39
2010	0.49	0.75	0.23	0.27	0.08	0.12	-0.04	-0.73	-0.49	-0.87	-0.86	0.28
2011	-0.26	0.57	0.61	0.64	0.71	0.46	0.77	0.24	0.06	-0.50	-0.25	0.99
2012	1.22	1.51	1.45	1.64	1.69	1.43	1.17	0.91	0.72	0.03	-0.02	1.20
2013	0.88	0.74	0.52	0.22	0.30	-0.21	-0.17	-0.40	-1.14	0.54	0.38	0.84
2014	0.52	-0.24	-0.21	-0.23	-0.27	-0.67	-0.66	-0.07	0.63	1.28	0.54	-0.43
2015	-0.29	-0.55	-0.73	-0.60	-0.52	-0.24	-0.27	0.07	0.83	0.09	0.26	-0.57



Anexo XX.

IPE 12 Histórico (1985-2015) Región 1

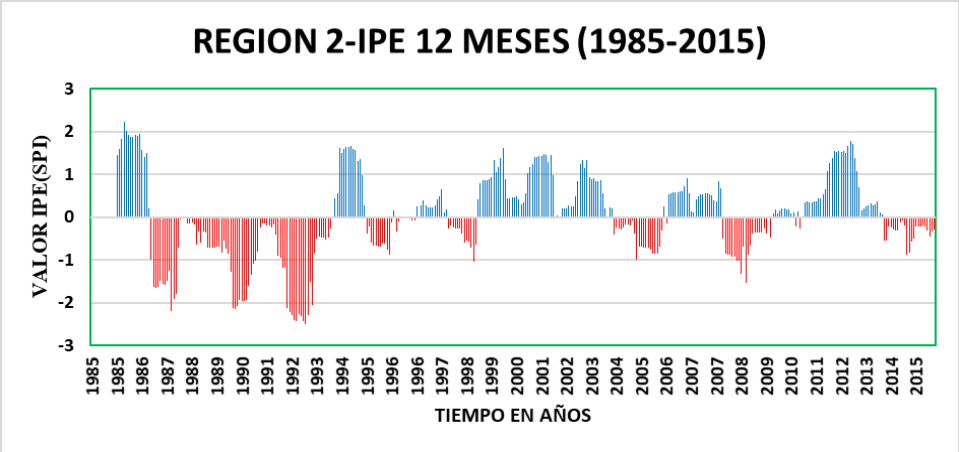
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985												1.90
1986	1.88	2.26	2.60	2.37	2.31	2.25	2.29	2.40	2.33	2.47	1.80	1.65
1987	1.59	0.77	-0.17	-0.75	-0.77	-0.75	-0.64	-0.71	-0.84	-0.73	-0.34	-1.45
1988	-1.28	-1.28	-0.25	0.27	0.37	0.36	0.22	0.20	0.22	0.30	-0.40	0.06
1989	-0.12	-0.08	-0.52	-0.69	-0.79	-0.76	-0.75	-0.69	-0.68	-1.03	-0.66	-1.10
1990	-0.97	-1.37	-2.01	-2.18	-2.13	-1.82	-1.84	-1.91	-1.90	-1.41	-0.72	-0.34
1991	-0.45	-0.03	0.51	0.60	0.63	0.57	0.57	0.52	0.55	0.15	-0.47	-0.68
1992	-0.73	-1.01	-1.87	-2.06	-2.13	-2.39	-2.40	-2.03	-2.07	-2.17	-2.13	-2.03
1993	-1.15	-1.63	-0.73	-0.31	-0.28	-0.29	-0.30	-0.50	-0.40	-0.21	0.21	0.59
1994	0.35	1.14	1.25	1.39	1.40	1.41	1.41	1.32	1.25	0.96	0.81	0.53
1995	0.15	-0.27	-0.41	-1.06	-1.08	-1.09	-1.09	-1.14	-1.06	-1.18	-1.35	-1.45
1996	-0.55	-0.54	-0.97	-0.71	-0.67	-0.67	-0.67	-0.56	-0.59	-0.65	-0.53	-0.20
1997	-0.31	0.26	0.74	0.80	0.78	0.78	0.78	0.85	1.04	1.24	1.59	1.11
1998	0.82	0.37	0.20	0.03	0.01	0.02	0.02	-0.16	-0.44	-0.41	-0.64	-1.13
1999	-1.19	-1.06	-0.53	0.03	0.09	0.08	0.08	0.08	0.21	0.55	0.04	0.32
2000	0.59	0.94	0.54	-0.05	-0.06	-0.04	-0.05	0.02	-0.06	-0.01	-0.03	0.26
2001	0.88	0.99	1.07	1.22	1.27	1.27	1.29	1.34	1.31	1.13	1.36	0.89
2002	-0.30	-0.28	-0.14	0.18	0.24	0.25	0.36	0.35	0.37	0.72	1.27	1.54
2003	1.78	1.59	1.61	1.08	1.00	1.03	0.91	0.88	0.93	0.41	-0.14	-0.03
2004	0.18	0.28	-0.21	-0.03	-0.08	-0.11	-0.06	0.10	0.08	0.03	0.09	-0.56
2005	-1.29	-0.70	-0.65	-0.65	-0.66	-0.67	-0.73	-0.95	-0.98	-0.78	-0.34	-0.03
2006	0.81	0.08	0.48	0.47	0.47	0.49	0.49	0.51	0.56	0.61	0.73	0.47
2007	-0.47	-0.58	0.27	0.49	0.53	0.53	0.55	0.55	0.54	0.47	0.48	0.40
2008	0.93	1.01	-0.36	-0.90	-0.94	-0.94	-0.97	-1.01	-1.13	-1.15	-1.83	-0.69
2009	-1.39	-0.86	-0.48	-0.29	-0.28	-0.29	-0.27	-0.30	-0.24	-0.43	0.38	-0.43
2010	0.00	0.04	-0.30	-0.23	-0.14	-0.13	-0.15	-0.17	-0.22	-0.30	-1.09	-0.71
2011	-1.01	-0.87	-0.49	-0.43	-0.49	-0.49	-0.45	-0.46	-0.33	-0.36	-0.04	0.29
2012	0.80	0.96	1.30	1.57	1.54	1.56	1.53	1.61	1.52	1.57	1.50	1.42
2013	1.29	1.11	0.63	0.01	0.09	0.16	0.21	0.22	0.21	0.47	0.59	0.26
2014	0.11	-0.40	-0.54	-0.21	-0.27	-0.34	-0.38	-0.27	-0.02	0.05	-0.07	-0.93
2015	-0.96	-0.84	-0.57	0.03	0.02	0.03	0.04	-0.10	-0.14	-0.32	-0.06	0.10



Anexo XXI.

IPE 12 Histórico (1985-2015) Región 2

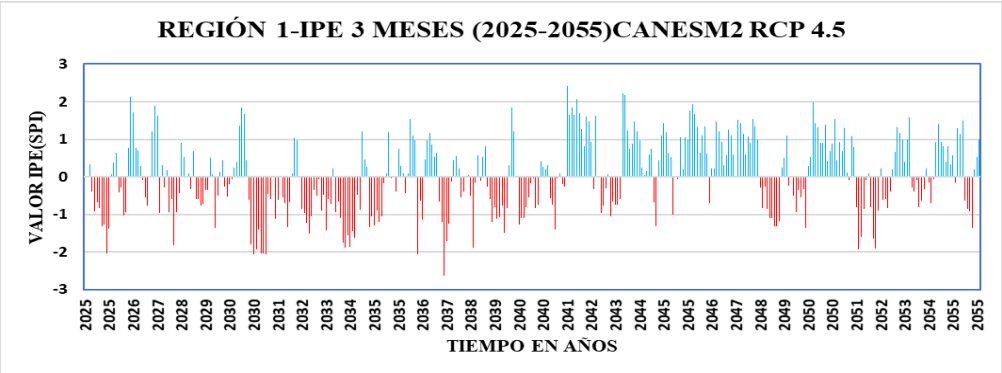
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1985												1.46
1986	1.58	1.82	2.23	2.03	1.92	1.87	1.89	1.93	1.90	1.95	1.57	1.41
1987	1.50	0.21	-1.00	-1.62	-1.65	-1.63	-1.50	-1.55	-1.59	-1.49	-1.25	-2.19
1988	-1.92	-1.78	-0.71	-0.05	0.00	-0.02	-0.14	-0.16	-0.12	-0.17	-0.64	-0.33
1989	-0.59	-0.34	-0.36	-0.71	-0.72	-0.70	-0.70	-0.68	-0.70	-0.84	-0.54	-0.73
1990	-0.84	-1.27	-2.13	-2.14	-2.08	-1.93	-1.95	-1.97	-1.93	-1.61	-1.34	-1.08
1991	-1.01	-0.80	-0.24	-0.16	-0.15	-0.20	-0.20	-0.24	-0.17	-0.42	-0.91	-0.95
1992	-1.18	-1.18	-2.12	-2.23	-2.29	-2.41	-2.43	-2.27	-2.32	-2.43	-2.50	-2.29
1993	-1.51	-2.05	-0.86	-0.50	-0.46	-0.47	-0.48	-0.53	-0.47	-0.26	-0.04	0.45
1994	0.56	1.61	1.49	1.59	1.63	1.64	1.65	1.60	1.57	1.31	1.36	0.99
1995	0.28	-0.37	-0.21	-0.60	-0.67	-0.67	-0.68	-0.69	-0.61	-0.61	-0.76	-0.87
1996	-0.12	0.17	-0.35	-0.11	-0.04	-0.04	-0.04	0.03	-0.02	-0.08	-0.09	0.26
1997	-0.04	0.29	0.40	0.27	0.24	0.24	0.24	0.27	0.41	0.48	0.65	0.11
1998	0.19	-0.26	-0.19	-0.23	-0.27	-0.27	-0.27	-0.38	-0.59	-0.54	-0.57	-0.71
1999	-1.05	-0.63	0.42	0.81	0.86	0.86	0.87	0.89	0.94	1.34	1.05	1.18
2000	1.37	1.61	0.89	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.43	0.31	0.36	0.57
2001	1.03	1.17	1.24	1.40	1.42	1.43	1.44	1.47	1.46	1.28	1.46	0.98
2002	-0.03	0.05	0.01	0.20	0.21	0.21	0.27	0.25	0.25	0.48	0.84	1.25
2003	1.35	1.16	1.32	0.94	0.90	0.91	0.85	0.85	0.86	0.57	0.20	0.03
2004	0.24	0.20	-0.41	-0.23	-0.27	-0.28	-0.24	-0.18	-0.17	-0.20	-0.08	-0.39
2005	-0.98	-0.69	-0.69	-0.71	-0.71	-0.71	-0.77	-0.86	-0.84	-0.85	-0.68	-0.68
2006	0.26	-0.15	0.54	0.56	0.57	0.58	0.58	0.60	0.59	0.71	0.91	0.56
2007	0.13	0.11	0.42	0.49	0.54	0.54	0.56	0.55	0.54	0.51	0.38	0.37
2008	0.85	0.67	-0.50	-0.85	-0.89	-0.89	-0.91	-0.92	-1.01	-1.01	-1.33	-0.68
2009	-1.54	-0.87	-0.66	-0.38	-0.36	-0.37	-0.35	-0.36	-0.26	-0.39	0.03	-0.47
2010	0.08	0.18	0.09	0.15	0.20	0.21	0.19	0.19	0.10	0.11	-0.22	0.12
2011	-0.27	-0.03	0.36	0.38	0.34	0.35	0.37	0.38	0.44	0.43	0.54	0.66
2012	1.08	1.26	1.37	1.54	1.53	1.54	1.53	1.55	1.50	1.67	1.77	1.70
2013	1.38	1.08	0.70	0.17	0.22	0.26	0.28	0.33	0.27	0.29	0.37	0.11
2014	0.05	-0.56	-0.56	-0.21	-0.25	-0.29	-0.31	-0.32	-0.12	-0.09	-0.20	-0.87
2015	-0.83	-0.58	-0.51	-0.22	-0.21	-0.21	-0.20	-0.23	-0.31	-0.46	-0.34	-0.30



Anexo XXII.

IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 1

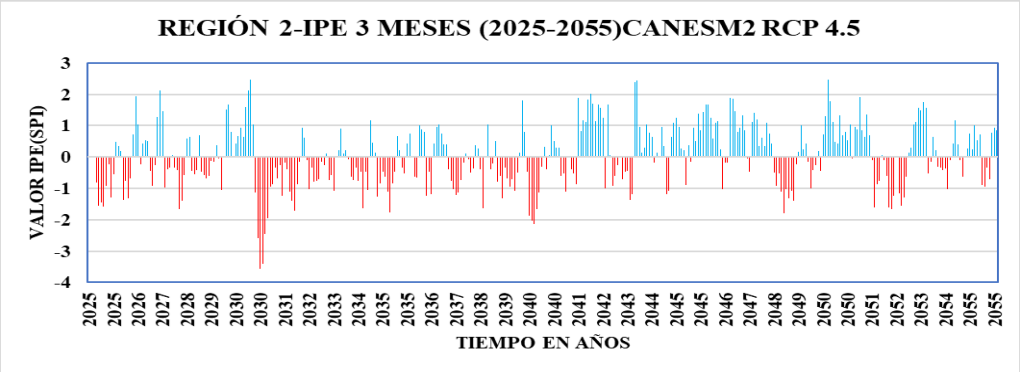
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.33	-0.4	-0.91	-0.68	-0.84	-1.32	-1.26	-2.03	-1.38	0.07
2026	0.38	0.63	-0.42	-0.28	-1.04	-0.94	0.77	2.13	1.72	0.77	0.7	0.28
2027	-0.08	-0.54	-0.76	0	1.21	1.88	1.63	-0.96	0.32	-0.28	0.17	-0.94
2028	-0.59	-1.81	-0.95	-0.43	0.9	0.53	-0.02	0.09	-0.32	0.68	-0.58	-0.6
2029	-0.77	-0.73	-0.35	-0.34	0.51	0.07	-1.36	-0.5	0.13	0.45	-0.25	-0.52
2030	-0.2	-0.06	0.24	0.39	1.37	1.85	1.68	0.44	-0.61	-1.8	-2.06	-1.94
2031	-1.4	-2.03	-2.03	-2.07	-0.46	-0.58	0.03	-1.11	-0.62	0.02	-0.54	-0.7
2032	-1.33	-0.68	0.1	1.04	0.97	0.03	-0.86	-0.96	-1.23	-1.51	-1.06	-0.35
2033	-0.51	-0.06	-0.9	-0.47	-1.42	-0.58	-0.72	0.23	-0.94	-0.65	-1.1	-1.75
2034	-1.88	-1.55	-1.87	-1.45	-1.62	-0.47	-0.87	1.21	0.46	0.26	-1.33	-1.05
2035	-1.29	-0.9	-1.2	-1.05	-0.17	0.1	1.19	-0.05	0.03	-0.4	0.75	0.29
2036	0.08	-0.44	0.08	1.53	1.1	0.97	-2.05	-0.64	-1.14	0.47	0.97	1.17
2037	0.85	0.53	0.64	-0.65	-1.21	-2.63	-1.71	-1.25	-0.13	0.45	0.55	0.23
2038	-0.55	-0.4	0.02	0.05	-0.5	-1.88	-0.16	0.57	-0.11	0.53	0.81	-0.26
2039	-0.59	-1.2	-0.82	-1.11	-1.08	-0.76	-1.5	-0.84	0.31	1.84	1.21	0.03
2040	-1.26	-1.09	-1.09	-0.81	-0.54	-0.17	-0.04	-0.84	-0.74	0.42	0.26	0.21
2041	0.32	-0.57	-0.75	-1.41	-0.05	0.1	-0.2	-0.27	2.42	1.66	1.84	1.65
2042	2.07	1.7	1.27	0.82	1.6	1.48	0.92	-0.33	1.62	0.02	-0.97	-0.76
2043	-0.3	0.07	-1.06	-0.65	-0.74	-0.75	-0.59	2.22	2.17	1.23	0.75	0.89
2044	1.47	1.21	0.96	0.25	0.05	0.16	0.6	0.75	-0.67	-1.32	0.44	1.09
2045	1.44	1.19	0.65	0.52	-1	0.01	-0.07	1.05	0.21	1.05	0.99	1.76
2046	1.94	1.68	1.32	0.65	1.11	1.35	0.61	-0.7	0.23	0.23	1.48	1.22
2047	0.92	0.31	0.58	1.26	1.09	0.59	-0.03	1.52	1.43	1.14	0.59	1.08
2048	0.91	1.53	1.35	0.99	-0.28	-0.83	-0.25	-0.86	-1.09	-1.1	-1.32	-1.32
2049	-1.19	0.25	0.51	1.11	-0.23	-0.01	-0.5	-0.95	-0.35	-0.54	-0.33	-1.36
2050	0.29	0.54	1.98	1.43	1.33	0.91	0.91	1.39	0.42	0.69	0.88	1.54
2051	0.44	0.92	0.68	1.3	0.11	-0.08	1.07	0.79	-0.8	-1.94	-1.61	-0.85
2052	-0.08	0.09	-0.8	-1.64	-1.9	-0.9	0.22	-0.61	-0.59	-0.84	-0.4	0.19
2053	0.66	1.33	1.17	0.98	0.4	0.99	1.58	-0.28	-0.4	-0.09	-0.8	-0.64
2054	-0.33	0.23	-0.16	-0.69	-0.06	0.93	1.41	0.93	0.81	0.39	0.81	0.33
2055	0.58	-0.15	1.29	1.15	1.5	-0.63	-0.85	-0.92	-1.35	0.19	0.54	1
MAX	2.07	1.7	1.98	1.53	1.6	1.88	1.68	2.22	2.42	1.84	1.84	1.76
MIN	-1.88	-2.03	-2.03	-2.07	-1.9	-2.63	-2.05	-1.32	-1.35	-2.03	-2.06	-1.94



Anexo XXIII.

IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 2

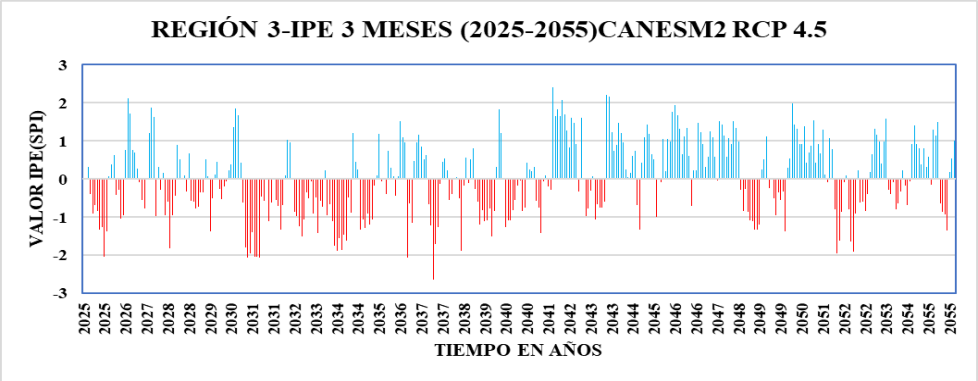
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.03	-0.82	-1.55	-1.45	-1.58	-0.93	-0.22	-1.29	-0.55	0.48
2026	0.35	0.2	-1.36	-0.75	-1.31	-0.68	0.71	1.94	1.04	-0.24	0.42	0.54
2027	0.5	-0.44	-0.91	-0.25	1.27	2.12	1.47	-0.97	-0.38	-0.34	0.06	-0.34
2028	-0.41	-1.65	-1.4	-0.58	0.6	0.63	-0.44	-0.56	-0.41	0.7	-0.48	-0.58
2029	-0.69	-0.6	-0.12	-0.14	0.37	-0.05	-1.04	0	1.51	1.68	0.81	0.02
2030	0.44	0.67	0.93	0.64	1.59	2.11	2.46	1.03	-1.12	-2.59	-3.57	-3.41
2031	-2.45	-1.96	-0.96	-0.86	-0.33	-0.69	-0.25	-1.25	-0.17	-0.38	-1.11	-1.4
2032	-1.71	-0.86	-0.16	0.93	0.62	-0.1	-1.03	-0.33	-0.8	-0.75	-0.72	-0.14
2033	-0.25	0.1	-0.73	-0.58	-1.07	0	0.21	0.9	0.11	0.22	-0.07	-0.64
2034	-0.74	-0.35	-0.76	-0.47	-1.63	-0.46	-1.06	1.18	0.46	0.14	-1.26	-0.84
2035	-0.48	-0.62	-1.11	-1.77	-0.83	-0.47	0.67	0.21	-0.35	-0.52	0.44	0.75
2036	-0.01	-0.62	-0.65	1.01	0.89	0.8	-1.24	-0.48	-1.18	0.43	0.96	1.03
2037	0.75	0.39	0.39	-0.4	-0.76	-1.02	-1.22	-1.13	-0.74	-0.19	0.1	-0.08
2038	-0.51	-0.37	0.37	0.26	-0.4	-1.63	0.02	1.04	-0.38	-0.2	0.51	-0.79
2039	-0.61	-1.32	-0.35	-0.67	-0.94	-0.71	-1.07	-0.5	0.13	1.8	0.8	-0.47
2040	-1.87	-2.04	-2.15	-1.65	-1.14	-0.32	0.33	-0.4	0.07	1	0.52	0.31
2041	0.3	-0.61	-0.53	-1.1	0.01	-0.39	-0.52	-0.88	1.89	0.83	1.18	1.13
2042	1.82	2.01	1.69	1.14	1.67	1.58	1.25	-0.99	1.67	0.05	-0.92	-0.61
2043	-0.25	0.01	-0.7	-0.46	-0.44	-1.36	-1.18	2.4	2.45	0.97	0.15	0.3
2044	1.03	0.78	0.64	-0.18	0.15	-0.03	0.95	0.36	-1.19	-1.09	0.64	1.1
2045	1.24	0.96	0.26	0.22	-0.89	0.38	-0.15	0.93	0.52	1.37	0.86	1.43
2046	1.66	1.66	1.25	0.59	1.1	1.14	0.25	-1.02	-0.18	-0.17	1.88	1.86
2047	1.46	0.79	0.92	1.32	0.84	-0.06	-0.48	1.11	1.4	1.2	0.34	0.62
2048	0.36	1.08	0.75	0.42	-0.5	-0.92	-0.52	-1.1	-1.79	-1.03	-1.33	-1.07
2049	-1.39	-0.23	0.17	1	0.25	0.42	-0.14	-1.01	-0.41	-0.27	0.19	-0.45
2050	0.73	1.31	2.47	1.77	1.12	0.47	0.44	1.32	0.7	0.8	0.54	1.04
2051	-0.04	0.97	0.87	1.9	0.85	0.65	1.36	0.7	-0.11	-1.61	-0.88	-0.75
2052	0.07	-0.11	-0.59	-1.6	-1.67	-1.25	0.01	-1.16	-1.55	-1.28	-0.64	0.15
2053	0.3	1.04	1.13	1.58	1.49	1.74	1.56	-0.53	-0.16	0.64	0.21	-0.31
2054	-0.35	-0.42	-0.36	-1.02	-0.11	0.42	1.16	0.41	-0.11	-0.63	0.02	0.28
2055	0.76	0.24	1	0.53	0.71	-0.9	-0.96	-0.33	-0.71	0.77	0.94	0.84
MAX	1.82	2.01	2.47	1.9	1.67	2.12	2.46	2.4	2.45	1.8	1.88	1.86
MIN	-2.45	-2.04	-2.15	-1.77	-1.67	-1.63	-1.58	-1.25	-1.79	-2.59	-3.57	-3.41



Anexo XXIV.

IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 3

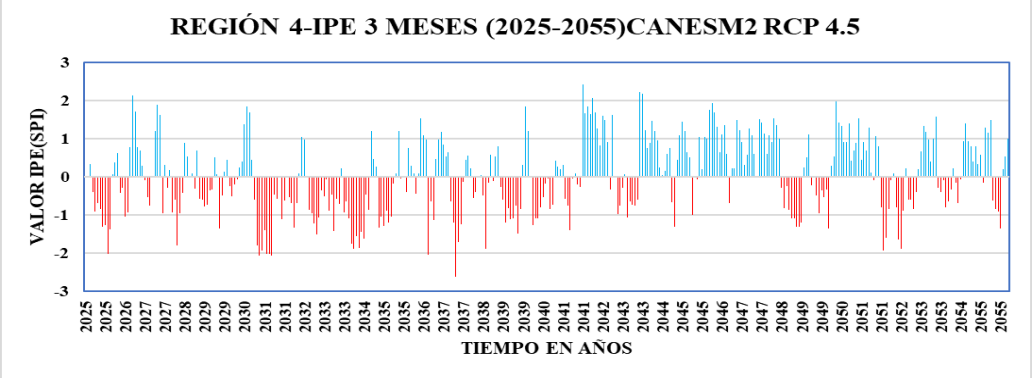
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.33	-0.4	-0.91	-0.68	-0.84	-1.32	-1.26	-2.03	-1.38	0.07
2026	0.38	0.63	-0.42	-0.28	-1.04	-0.94	0.77	2.13	1.72	0.77	0.7	0.28
2027	-0.08	-0.54	-0.76	0	1.21	1.88	1.63	-0.96	0.32	-0.28	0.17	-0.94
2028	-0.59	-1.81	-0.95	-0.43	0.9	0.53	-0.02	0.09	-0.32	0.68	-0.58	-0.6
2029	-0.77	-0.73	-0.35	-0.34	0.51	0.07	-1.36	-0.5	0.13	0.45	-0.25	-0.52
2030	-0.2	-0.06	0.24	0.39	1.37	1.85	1.68	0.44	-0.61	-1.8	-2.06	-1.94
2031	-1.4	-2.03	-2.03	-2.07	-0.46	-0.58	0.03	-1.11	-0.62	0.02	-0.54	-0.7
2032	-1.33	-0.68	0.1	1.04	0.97	0.03	-0.86	-0.96	-1.23	-1.51	-1.06	-0.35
2033	-0.51	-0.06	-0.9	-0.47	-1.42	-0.58	-0.72	0.23	-0.94	-0.65	-1.1	-1.75
2034	-1.88	-1.55	-1.87	-1.45	-1.62	-0.47	-0.87	1.21	0.46	0.26	-1.33	-1.05
2035	-1.29	-0.9	-1.2	-1.05	-0.17	0.1	1.19	-0.05	0.03	-0.4	0.75	0.29
2036	0.08	-0.44	0.08	1.53	1.1	0.97	-2.05	-0.64	-1.14	0.47	0.97	1.17
2037	0.85	0.53	0.64	-0.65	-1.21	-2.63	-1.71	-1.25	-0.13	0.45	0.55	0.23
2038	-0.55	-0.4	0.02	0.05	-0.5	-1.88	-0.16	0.57	-0.11	0.53	0.81	-0.26
2039	-0.59	-1.2	-0.82	-1.11	-1.08	-0.76	-1.5	-0.84	0.31	1.84	1.21	0.03
2040	-1.26	-1.09	-1.09	-0.81	-0.54	-0.17	-0.04	-0.84	-0.74	0.42	0.26	0.21
2041	0.32	-0.57	-0.75	-1.41	-0.05	0.1	-0.2	-0.27	2.42	1.66	1.84	1.65
2042	2.07	1.7	1.27	0.82	1.6	1.48	0.92	-0.33	1.62	0.02	-0.97	-0.76
2043	-0.3	0.07	-1.06	-0.65	-0.74	-0.75	-0.59	2.22	2.17	1.23	0.75	0.89
2044	1.47	1.21	0.96	0.25	0.05	0.16	0.6	0.75	-0.67	-1.32	0.44	1.09
2045	1.44	1.19	0.65	0.52	-1	0.01	-0.07	1.05	0.21	1.05	0.99	1.76
2046	1.94	1.68	1.32	0.65	1.11	1.35	0.61	-0.7	0.23	0.23	1.48	1.22
2047	0.92	0.31	0.58	1.26	1.09	0.59	-0.03	1.52	1.43	1.14	0.59	1.08
2048	0.91	1.53	1.35	0.99	-0.28	-0.83	-0.25	-0.86	-1.09	-1.1	-1.32	-1.32
2049	-1.19	0.25	0.51	1.11	-0.23	-0.01	-0.5	-0.95	-0.35	-0.54	-0.33	-1.36
2050	0.29	0.54	1.98	1.43	1.33	0.91	0.91	1.39	0.42	0.69	0.88	1.54
2051	0.44	0.92	0.68	1.3	0.11	-0.08	1.07	0.79	-0.8	-1.94	-1.61	-0.85
2052	-0.08	0.09	-0.8	-1.64	-1.9	-0.9	0.22	-0.61	-0.59	-0.84	-0.4	0.19
2053	0.66	1.33	1.17	0.98	0.4	0.99	1.58	-0.28	-0.4	-0.09	-0.8	-0.64
2054	-0.33	0.23	-0.16	-0.69	-0.06	0.93	1.41	0.93	0.81	0.39	0.81	0.33
2055	0.58	-0.15	1.29	1.15	1.5	-0.63	-0.85	-0.92	-1.35	0.19	0.54	1
MAX	2.07	1.7	1.98	1.53	1.6	1.88	1.68	2.22	2.42	1.84	1.84	1.76
MIN	-1.88	-2.03	-2.03	-2.07	-1.9	-2.63	-2.05	-1.32	-1.35	-2.03	-2.06	-1.94



Anexo XXV.

IPE-3 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 4

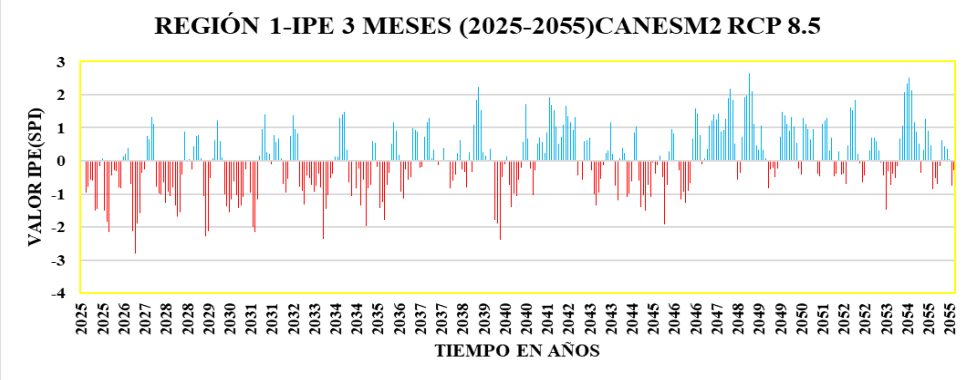
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.33	-0.4	-0.91	-0.68	-0.84	-1.32	-1.26	-2.03	-1.38	0.07
2026	0.38	0.63	-0.42	-0.28	-1.04	-0.94	0.77	2.13	1.72	0.77	0.7	0.28
2027	-0.08	-0.54	-0.76	0	1.21	1.88	1.63	-0.96	0.32	-0.28	0.17	-0.94
2028	-0.59	-1.81	-0.95	-0.43	0.9	0.53	-0.02	0.09	-0.32	0.68	-0.58	-0.6
2029	-0.77	-0.73	-0.35	-0.34	0.51	0.07	-1.36	-0.5	0.13	0.45	-0.25	-0.52
2030	-0.2	-0.06	0.24	0.39	1.37	1.85	1.68	0.44	-0.61	-1.8	-2.06	-1.94
2031	-1.4	-2.03	-2.03	-2.07	-0.46	-0.58	0.03	-1.11	-0.62	0.02	-0.54	-0.7
2032	-1.33	-0.68	0.1	1.04	0.97	0.03	-0.86	-0.96	-1.23	-1.51	-1.06	-0.35
2033	-0.51	-0.06	-0.9	-0.47	-1.42	-0.58	-0.72	0.23	-0.94	-0.65	-1.1	-1.75
2034	-1.88	-1.55	-1.87	-1.45	-1.62	-0.47	-0.87	1.21	0.46	0.26	-1.33	-1.05
2035	-1.29	-0.9	-1.2	-1.05	-0.17	0.1	1.19	-0.05	0.03	-0.4	0.75	0.29
2036	0.08	-0.44	0.08	1.53	1.1	0.97	-2.05	-0.64	-1.14	0.47	0.97	1.17
2037	0.85	0.53	0.64	-0.65	-1.21	-2.63	-1.71	-1.25	-0.13	0.45	0.55	0.23
2038	-0.55	-0.4	0.02	0.05	-0.5	-1.88	-0.16	0.57	-0.11	0.53	0.81	-0.26
2039	-0.59	-1.2	-0.82	-1.11	-1.08	-0.76	-1.5	-0.84	0.31	1.84	1.21	0.03
2040	-1.26	-1.09	-1.09	-0.81	-0.54	-0.17	-0.04	-0.84	-0.74	0.42	0.26	0.21
2041	0.32	-0.57	-0.75	-1.41	-0.05	0.1	-0.2	-0.27	2.42	1.66	1.84	1.65
2042	2.07	1.7	1.27	0.82	1.6	1.48	0.92	-0.33	1.62	0.02	-0.97	-0.76
2043	-0.3	0.07	-1.06	-0.65	-0.74	-0.75	-0.59	2.22	2.17	1.23	0.75	0.89
2044	1.47	1.21	0.96	0.25	0.05	0.16	0.6	0.75	-0.67	-1.32	0.44	1.09
2045	1.44	1.19	0.65	0.52	-1	0.01	-0.07	1.05	0.21	1.05	0.99	1.76
2046	1.94	1.68	1.32	0.65	1.11	1.35	0.61	-0.7	0.23	0.23	1.48	1.22
2047	0.92	0.31	0.58	1.26	1.09	0.59	-0.03	1.52	1.43	1.14	0.59	1.08
2048	0.91	1.53	1.35	0.99	-0.28	-0.83	-0.25	-0.86	-1.09	-1.1	-1.32	-1.32
2049	-1.19	0.25	0.51	1.11	-0.23	-0.01	-0.5	-0.95	-0.35	-0.54	-0.33	-1.36
2050	0.29	0.54	1.98	1.43	1.33	0.91	0.91	1.39	0.42	0.69	0.88	1.54
2051	0.44	0.92	0.68	1.3	0.11	-0.08	1.07	0.79	-0.8	-1.94	-1.61	-0.85
2052	-0.08	0.09	-0.8	-1.64	-1.9	-0.9	0.22	-0.61	-0.59	-0.84	-0.4	0.19
2053	0.66	1.33	1.17	0.98	0.4	0.99	1.58	-0.28	-0.4	-0.09	-0.8	-0.64
2054	-0.33	0.23	-0.16	-0.69	-0.06	0.93	1.41	0.93	0.81	0.39	0.81	0.33
2055	0.58	-0.15	1.29	1.15	1.5	-0.63	-0.85	-0.92	-1.35	0.19	0.54	1
MAX	2.07	1.7	1.98	1.53	1.6	1.88	1.68	2.22	2.42	1.84	1.84	1.76
MIN	-1.88	-2.03	-2.03	-2.07	-1.9	-2.63	-2.05	-1.32	-1.35	-2.03	-2.06	-1.94



Anexo XXVI.

IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 1

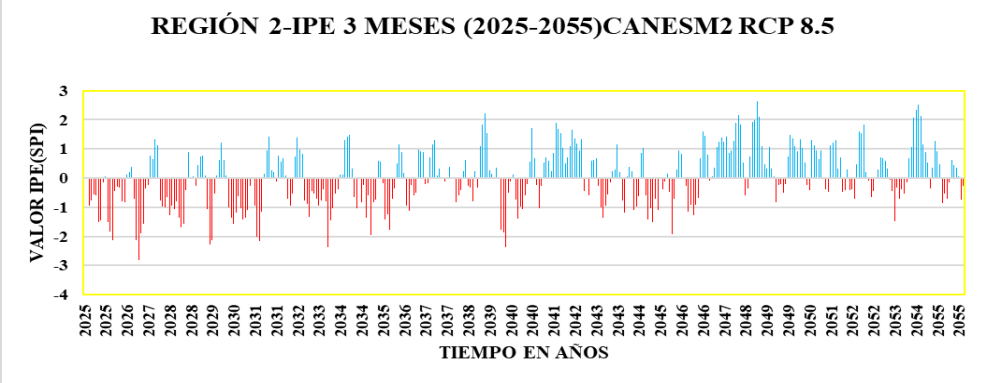
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.96	-0.77	-0.57	-0.59	-1.51	-1.46	-0.15	0.07	-1.5	-1.85
2026	-2.14	-0.43	-0.29	-0.32	-0.81	-0.83	0.13	0.21	0.38	-0.71	-2.13	-2.8
2027	-1.9	-1.57	-0.36	-0.25	0.76	0.64	1.33	1.12	-0.77	-0.98	-1.02	-0.66
2028	-1.26	-0.94	-1.06	-0.81	-1.36	-1.69	-1.56	-0.41	0.89	0.02	0.05	-0.26
2029	0.44	0.75	0.77	0.09	-1.06	-2.27	-2.13	-0.53	0.09	0.62	1.22	0.61
2030	0.1	-1	-1.37	-1.56	-1.17	-0.61	-1.04	-1.42	-1.35	-1.1	-0.26	0.03
2031	-0.96	-2	-2.16	-1.16	0.15	0.96	1.41	0.27	0.21	-0.11	0.77	0.57
2032	0.67	0.08	-0.71	-0.96	-0.54	0.75	1.38	0.97	0.83	-0.77	-0.9	-1.32
2033	-0.45	-0.53	-0.72	-0.94	-0.76	-0.38	-0.8	-2.37	-1.46	-1.04	-0.53	-0.38
2034	0.13	0.13	1.31	1.41	1.48	0.34	-0.64	-1.05	-0.01	-0.84	-0.24	-1.35
2035	-0.58	-1.96	-0.84	-0.73	0.59	0.55	-0.17	-1.43	-1.24	-1.78	-0.72	-0.35
2036	0.51	1.16	0.9	0.18	-0.94	-1.13	-0.25	-0.58	-0.5	0.98	0.93	0.88
2037	-0.21	-0.17	0.72	1.16	1.29	0.09	0.33	-0.03	-0.12	-0.03	0.38	0.02
2038	-0.01	-0.83	-0.59	-0.42	0.23	0.62	-0.26	-0.34	-0.8	0.25	-0.33	1.1
2039	1.84	2.22	1.53	0.27	0.15	0.03	0.37	0.03	-1.79	-1.88	-2.38	-0.49
2040	-0.11	0.13	-0.73	-1.4	-0.99	-1.07	-0.58	-0.2	0.56	1.71	0.68	-0.24
2041	-1.03	-0.28	0.53	0.71	0.58	0.23	0.85	1.91	1.69	1.54	1.03	0.51
2042	0.72	1.1	1.66	1.35	1.18	0.94	1.32	-0.44	-0.01	-0.58	0.6	0.63
2043	0.69	-0.28	-1.01	-1.36	-0.95	-0.55	-0.14	0.23	0.3	1.16	0.2	-0.76
2044	-1.18	0.07	0.39	0.24	-1.1	-0.99	-0.63	0.85	1.03	-0.6	-1.41	-1.04
2045	-1.5	-0.72	-1.09	-0.04	-0.38	-0.13	0.15	-0.48	-1.93	-0.72	0.29	0.96
2046	0.82	0.02	-0.28	-1.16	-0.92	-1.27	-0.91	-0.68	0.67	1.59	1.44	0.79
2047	-0.09	0.07	0.37	1.06	1.23	1.4	1.24	1.43	0.87	0.94	1.26	1.89
2048	2.17	1.84	0.53	-0.58	-0.36	0.73	1.92	1.98	2.64	2.11	1.11	0.46
2049	0.33	1.07	0.33	0.07	-0.82	-0.25	-0.21	-0.5	-0.22	0.73	1.48	1.37
2050	1.11	0.91	1.32	1.05	0.54	-0.24	-0.42	1.3	1.12	0.95	0.65	0.95
2051	-0.02	-0.39	-0.47	1.12	1.21	1.31	0.32	0.71	-0.47	-0.4	0.29	-0.41
2052	-0.39	-0.7	0.46	1.61	1.54	1.83	0.2	-0.08	-0.64	-0.45	0	0.31
2053	0.71	0.69	0.59	0.32	-0.05	-0.43	-1.47	-0.32	-0.72	-0.39	-0.53	-0.16
2054	0.68	1.07	2.08	2.34	2.51	2.14	1.16	0.88	0.52	-0.35	0.35	1.28
2055	0.91	0.47	-0.85	-0.52	-0.7	-0.15	0.63	0.44	0.36	0.06	-0.75	-0.28
MAX	2.17	2.22	2.08	2.34	2.51	2.14	1.92	1.98	2.64	2.11	1.48	1.89
MIN	-2.14	-2	-2.16	-1.56	-1.36	-2.27	-2.13	-2.37	-1.93	-1.88	-2.38	-2.8



Anexo XXVII.

IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 2

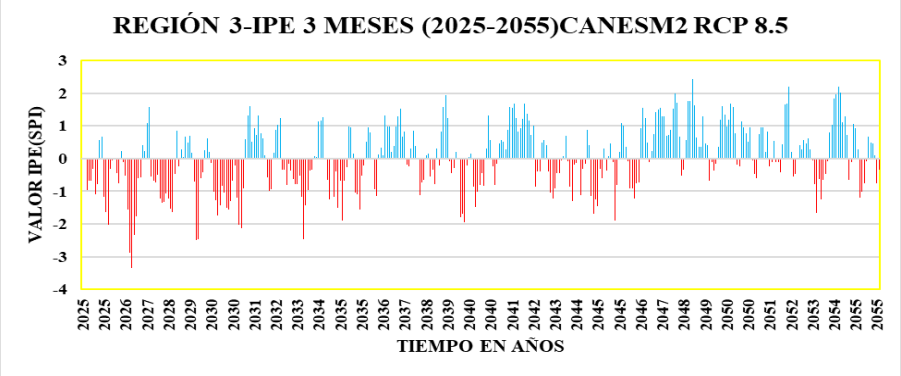
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.96	-0.77	-0.57	-0.59	-1.51	-1.46	-0.15	0.07	-1.5	-1.85
2026	-2.14	-0.43	-0.29	-0.32	-0.81	-0.83	0.13	0.21	0.38	-0.71	-2.13	-2.8
2027	-1.9	-1.57	-0.36	-0.25	0.76	0.64	1.33	1.12	-0.77	-0.98	-1.02	-0.66
2028	-1.26	-0.94	-1.06	-0.81	-1.36	-1.69	-1.56	-0.41	0.89	0.02	0.05	-0.26
2029	0.44	0.75	0.77	0.09	-1.06	-2.27	-2.13	-0.53	0.09	0.62	1.22	0.61
2030	0.1	-1	-1.37	-1.56	-1.17	-0.61	-1.04	-1.42	-1.35	-1.1	-0.26	0.03
2031	-0.96	-2	-2.16	-1.16	0.15	0.96	1.41	0.27	0.21	-0.11	0.77	0.57
2032	0.67	0.08	-0.71	-0.96	-0.54	0.75	1.38	0.97	0.83	-0.77	-0.9	-1.32
2033	-0.45	-0.53	-0.72	-0.94	-0.76	-0.38	-0.8	-2.37	-1.46	-1.04	-0.53	-0.38
2034	0.13	0.13	1.31	1.41	1.48	0.34	-0.64	-1.05	-0.01	-0.84	-0.24	-1.35
2035	-0.58	-1.96	-0.84	-0.73	0.59	0.55	-0.17	-1.43	-1.24	-1.78	-0.72	-0.35
2036	0.51	1.16	0.9	0.18	-0.94	-1.13	-0.25	-0.58	-0.5	0.98	0.93	0.88
2037	-0.21	-0.17	0.72	1.16	1.29	0.09	0.33	-0.03	-0.12	-0.03	0.38	0.02
2038	-0.01	-0.83	-0.59	-0.42	0.23	0.62	-0.26	-0.34	-0.8	0.25	-0.33	1.1
2039	1.84	2.22	1.53	0.27	0.15	0.03	0.37	0.03	-1.79	-1.88	-2.38	-0.49
2040	-0.11	0.13	-0.73	-1.4	-0.99	-1.07	-0.58	-0.2	0.56	1.71	0.68	-0.24
2041	-1.03	-0.28	0.53	0.71	0.58	0.23	0.85	1.91	1.69	1.54	1.03	0.51
2042	0.72	1.1	1.66	1.35	1.18	0.94	1.32	-0.44	-0.01	-0.58	0.6	0.63
2043	0.69	-0.28	-1.01	-1.36	-0.95	-0.55	-0.14	0.23	0.3	1.16	0.2	-0.76
2044	-1.18	0.07	0.39	0.24	-1.1	-0.99	-0.63	0.85	1.03	-0.6	-1.41	-1.04
2045	-1.5	-0.72	-1.09	-0.04	-0.38	-0.13	0.15	-0.48	-1.93	-0.72	0.29	0.96
2046	0.82	0.02	-0.28	-1.16	-0.92	-1.27	-0.91	-0.68	0.67	1.59	1.44	0.79
2047	-0.09	0.07	0.37	1.06	1.23	1.4	1.24	1.43	0.87	0.94	1.26	1.89
2048	2.17	1.84	0.53	-0.58	-0.36	0.73	1.92	1.98	2.64	2.11	1.11	0.46
2049	0.33	1.07	0.33	0.07	-0.82	-0.25	-0.21	-0.5	-0.22	0.73	1.48	1.37
2050	1.11	0.91	1.32	1.05	0.54	-0.24	-0.42	1.3	1.12	0.95	0.65	0.95
2051	-0.02	-0.39	-0.47	1.12	1.21	1.31	0.32	0.71	-0.47	-0.4	0.29	-0.41
2052	-0.39	-0.7	0.46	1.61	1.54	1.83	0.2	-0.08	-0.64	-0.45	0	0.31
2053	0.71	0.69	0.59	0.32	-0.05	-0.43	-1.47	-0.32	-0.72	-0.39	-0.53	-0.16
2054	0.68	1.07	2.08	2.34	2.51	2.14	1.16	0.88	0.52	-0.35	0.35	1.28
2055	0.91	0.47	-0.85	-0.52	-0.7	-0.15	0.63	0.44	0.36	0.06	-0.75	-0.28
MAX	2.17	2.22	2.08	2.34	2.51	2.14	1.92	1.98	2.64	2.11	1.48	1.89
MIN	-2.14	-2	-2.16	-1.56	-1.36	-2.27	-2.13	-2.37	-1.93	-1.88	-2.38	-2.8



Anexo XXVIII.

IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 3

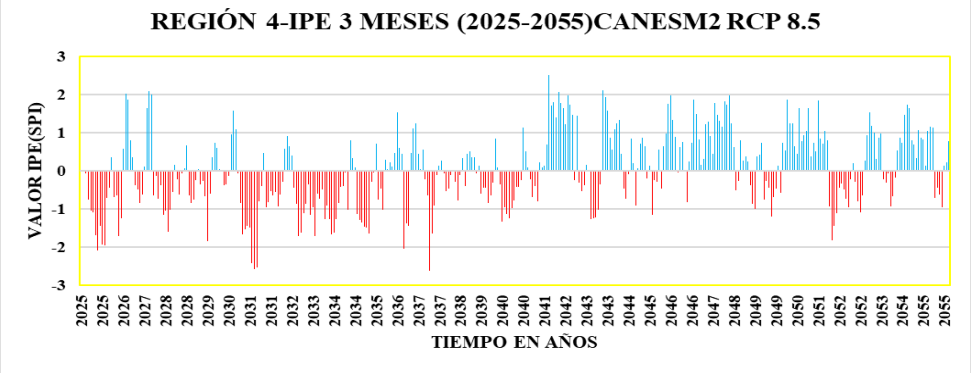
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.97	-0.69	-0.69	-0.31	-1.1	-0.77	0.56	0.66	-1.16	-1.65
2026	-2.02	-0.31	-0.05	-0.01	-0.45	-0.76	0.24	-0.11	-0.53	-1.57	-2.88	-3.35
2027	-2.35	-1.77	-0.6	-0.57	0.42	0.23	1.09	1.59	-0.54	-0.67	-0.74	-0.5
2028	-1.21	-1.35	-1.33	-1.06	-1.21	-1.54	-1.65	-0.47	0.86	-0.23	0.27	0.06
2029	0.66	0.5	0.69	0.17	-0.71	-2.5	-2.46	-0.61	-0.42	0.25	0.62	0.2
2030	-0.14	-1.01	-1.28	-1.75	-1.43	-0.83	-1.04	-1.52	-1.55	-1.29	-0.69	-0.21
2031	-1.2	-2.03	-2.14	-0.92	0.6	1.33	1.6	0.52	0.92	0.73	1.33	0.77
2032	0.62	0.1	-0.58	-0.99	-0.94	0.19	0.88	1.03	1.25	-0.34	-0.35	-0.82
2033	-0.17	-0.37	-0.62	-0.78	-0.77	-0.53	-1.17	-2.46	-1.43	-0.96	-0.37	-0.34
2034	0.08	0.05	1.14	1.17	1.27	-0.03	-0.66	-1.25	0.01	-1.17	-0.38	-1.52
2035	-0.69	-1.9	-0.68	-0.26	0.99	0.95	0.16	-1.03	-1.09	-1.55	-0.51	-0.22
2036	0.52	0.96	0.8	0.01	-0.94	-1.14	0.12	0.34	0.11	1.32	0.97	0.97
2037	0.2	0.38	0.98	1.29	1.52	0.66	0.82	-0.19	-0.23	0.31	0.86	0.39
2038	-0.04	-1.11	-0.72	-0.65	0.1	0.16	-0.55	-0.34	-0.77	0.3	-0.22	0.82
2039	1.57	1.93	1.25	-0.07	-0.44	-0.29	0.2	-0.03	-1.8	-1.7	-1.96	-0.2
2040	0.05	0.14	-0.86	-1.49	-1.01	-0.82	-0.45	-0.84	0.3	1.31	0.57	-0.25
2041	-0.81	-0.17	0.47	0.56	0.52	0.27	0.88	1.58	1.56	1.69	1.24	0.83
2042	0.92	1.22	1.68	1.38	1.17	0.73	1.01	-0.87	-0.39	-0.38	0.48	0.57
2043	0.4	-0.39	-1.05	-1.22	-0.9	-0.44	-0.45	-0.06	0.07	0.7	-0.08	-0.85
2044	-1.31	-0.19	-0.14	0.01	-1.13	-0.31	-0.17	0.88	0.42	-1.15	-1.69	-1.25
2045	-1.46	-0.32	-0.59	0.31	-0.37	0.08	0.46	-0.11	-1.9	-0.82	0.21	1.08
2046	1.01	0.37	-0.07	-0.92	-0.9	-1.21	-0.76	-0.73	0.92	1.55	1.25	0.5
2047	-0.1	0.24	0.75	1.42	1.5	1.55	1.28	1.29	0.69	0.72	0.88	1.52
2048	1.99	1.71	0.68	-0.53	-0.33	0.56	1.77	1.77	2.43	1.63	0.64	0.35
2049	0.37	1.28	0.46	0.41	-0.68	-0.1	-0.36	-0.17	0.35	1.19	1.6	1.34
2050	0.98	1.19	1.69	1.57	0.78	-0.18	-0.23	1.14	0.96	0.78	0.52	0.95
2051	-0.05	-0.47	-0.61	0.74	0.96	0.95	0.21	0.83	-0.24	-0.11	0.53	-0.1
2052	-0.12	-0.43	0.43	1.65	1.68	2.19	0.21	-0.56	-0.46	-0.02	0.4	0.28
2053	0.57	0.47	0.62	0.27	-0.06	-0.77	-1.66	-0.62	-1.25	-0.64	-0.48	-0.08
2054	0.8	1.03	1.84	1.96	2.2	2.01	1.1	1.29	0.72	-0.65	-0.1	1.06
2055	0.92	0.27	-1.19	-1.02	-0.76	-0.09	0.68	0.49	0.47	0.09	-0.76	-0.33
MAX	1.99	1.93	1.84	1.96	2.2	2.19	1.77	1.77	2.43	1.69	1.6	1.52
MIN	-2.35	-2.03	-2.14	-1.75	-1.43	-2.5	-2.46	-2.46	-1.9	-1.7	-2.88	-3.35



Anexo XXIX.

IPE-3 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 4

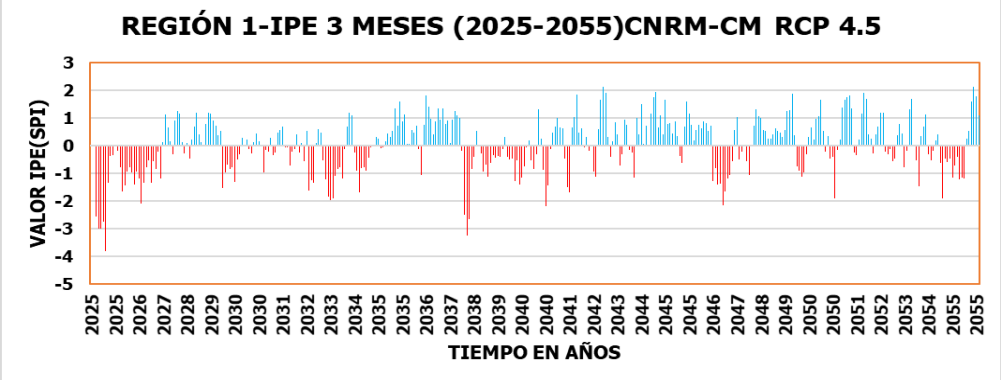
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.07	-0.74	-1.04	-1.09	-1.68	-2.08	-1.45	-1.92	-1.95	-0.7
2026	-0.43	0.36	-0.69	-0.65	-1.7	-1.25	0.58	2.03	1.87	0.8	0.37	-0.38
2027	-0.48	-0.85	-0.61	0.11	1.66	2.1	2	-0.64	-0.13	-0.73	-0.38	-1.16
2028	-1.05	-1.6	-1.01	-0.54	0.16	-0.22	-0.62	-0.07	0.08	0.67	-0.65	-0.83
2029	-0.74	-0.25	0.05	-0.35	-0.26	-0.66	-1.85	-0.59	0.37	0.75	0.61	0.05
2030	-0.01	-0.37	-0.36	-0.12	0.97	1.58	1.1	-0.05	-0.84	-1.66	-1.53	-1.44
2031	-1.48	-2.42	-2.57	-2.52	-0.79	-0.4	0.47	-0.94	-0.82	-0.53	-0.63	-0.55
2032	-0.93	-0.61	-0.28	0.59	0.91	0.66	0.4	-0.43	-0.87	-1.7	-1.62	-1.1
2033	-0.87	-0.34	-1.14	-0.94	-1.7	-0.6	-0.73	-0.49	-1.26	-0.91	-1.26	-1.66
2034	-1.61	-1.26	-0.83	-0.41	-0.4	-0.03	-1.02	0.8	0.33	0.1	-1.13	-1.29
2035	-1.34	-1.46	-1.49	-1.63	-0.28	-0.04	0.71	-0.74	-0.46	-1.02	0.29	0.04
2036	0.22	0.11	0.47	1.55	0.61	0.45	-2.04	-1.37	-1.43	0.48	1.11	1.24
2037	0.44	0.05	0.57	-0.21	-0.64	-2.61	-1.64	-0.91	-0.1	0.15	0.27	-0.05
2038	-0.52	-0.46	-0.11	0.02	-0.28	-0.78	-0.11	0.34	-0.39	0.46	0.52	0.36
2039	0.36	-0.06	0.15	-0.59	-0.43	-0.44	-0.83	-0.65	-0.31	0.86	0.1	-0.36
2040	-1.33	-0.94	-1.12	-1.24	-0.98	-0.78	-0.41	-0.41	-0.23	1.13	0.51	0.09
2041	-0.21	-0.69	-0.39	-0.79	0.23	0.1	0.15	0.69	2.52	1.72	1.8	1.4
2042	2.07	1.78	1.66	1.22	1.98	1.75	1.47	-0.24	1.45	-0.3	-0.53	-0.38
2043	0.16	0.03	-1.27	-1.25	-1.21	-1.01	-0.35	2.11	1.93	1.58	0.88	0.56
2044	1.09	1.26	1.35	0.46	-0.47	-0.73	-0.08	0.86	0.2	-0.91	0.08	0.72
2045	0.87	0.64	-0.19	0.15	-1.15	-0.24	-0.28	0.56	-0.46	0.66	0.99	1.77
2046	1.98	1.34	0.89	-0.04	0.62	0.76	0.03	-0.82	0.25	0.74	1.87	1.49
2047	0.82	0.16	0.31	1.23	1.3	0.92	0.45	1.78	1.48	1.32	1.17	1.82
2048	1.73	1.99	1.24	0.62	-0.5	-0.26	0.81	0.27	0.39	0.24	-0.38	-0.86
2049	-1	0.39	0.43	0.75	-0.74	-0.27	-0.44	-1.19	-0.68	-0.46	0.14	-0.58
2050	0.73	0.55	1.88	1.26	1.26	0.64	0.46	1.64	0.78	0.94	1.05	1.65
2051	0.39	0.75	0.51	1.85	0.86	0.72	1.05	0.8	-0.92	-1.81	-1.45	-1.1
2052	-0.44	-0.32	-0.49	-0.72	-0.94	-0.21	0.21	-0.29	-0.79	-1.08	-0.63	0.27
2053	0.93	1.54	1.19	1.01	0.31	0.88	0.98	-0.22	-0.31	-0.06	-0.92	-0.67
2054	-0.17	0.55	0.87	0.75	1.48	1.74	1.64	0.81	0.7	0.34	1.08	0.87
2055	0.82	0.13	1.06	1.16	1.15	-0.7	-0.44	-0.61	-0.95	0.14	0.22	0.79
MAX	2.07	1.99	1.88	1.85	1.98	2.1	2	2.11	2.52	1.72	1.87	1.82
MIN	-1.61	-2.42	-2.57	-2.52	-1.7	-2.61	-2.04	-2.08	-1.45	-1.92	-1.95	-1.66



Anexo XXX.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 1

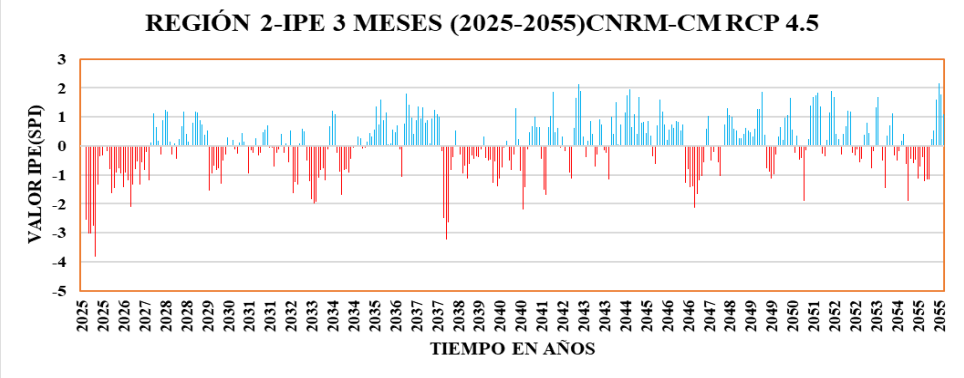
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-2.56	-3.01	-3.01	-2.76	-3.82	-1.33	-0.37	-0.34	-0.03	-0.19
2026	-0.79	-1.64	-1.45	-0.93	-0.78	-0.96	-1.42	-0.93	-1.19	-2.1	-1.33	-0.79
2027	-0.53	-1.35	-0.57	-0.83	-0.22	-1.18	0.12	1.12	0.66	0.17	-0.31	0.9
2028	1.25	1.17	0.14	-0.29	0.09	-0.46	0.23	0.68	1.19	0.4	0.14	0.02
2029	0.8	1.18	1.16	0.9	0.74	0.37	0.53	-1.53	-0.96	-0.69	-0.84	-0.78
2030	-1.3	-0.5	-0.31	0.29	0.04	0.22	-0.13	-0.27	0.12	0.43	0.16	0.03
2031	-0.96	-0.16	-0.23	0.28	-0.34	-0.24	0.46	0.57	0.7	-0.05	-0.07	-0.72
2032	-0.23	-0.11	0.42	-0.25	0.09	-0.55	0.53	-1.63	-1.26	-1.35	0.1	0.6
2033	0.49	-0.52	-1.22	-1.83	-1.98	-1.92	-1.1	-0.83	-0.77	-1.19	-0.12	0.68
2034	1.2	1.11	-0.25	-0.9	-1.7	-0.82	-0.79	-0.91	-0.44	-0.06	0.03	0.33
2035	0.27	-0.09	-0.05	0.15	0.44	0.33	0.55	1.35	0.74	1.6	0.89	1.14
2036	0.06	0.08	0.56	0.47	0.72	-0.11	-1.06	0.77	1.82	1.42	0.97	0.41
2037	0.89	1.36	0.94	1.34	0.8	0.9	0.1	0.95	1.25	1.09	1.02	-0.18
2038	-2.49	-3.24	-2.65	-0.84	-0.39	0.54	-0.04	-0.29	-0.95	-0.69	-1.13	-0.63
2039	-0.33	-0.44	-0.37	-0.4	-0.13	0.31	-0.41	-0.51	-0.48	-1.29	-0.54	-1.39
2040	-1.14	-0.74	-0.05	0.18	-0.52	-0.84	-0.3	1.31	0.25	-0.87	-2.2	-1.43
2041	-0.13	0.46	0.69	1.02	0.66	0.64	-0.45	-1.51	-1.69	0.65	1.05	1.86
2042	0.47	0.62	-0.06	0.33	-0.17	0.02	-0.92	-1.12	0.61	1.65	2.12	1.9
2043	0.31	-0.4	0.17	0.85	0.4	-0.71	-0.31	0.93	0.75	-0.15	-0.25	-1.15
2044	1.01	0.4	1.52	0.06	0.73	0.01	1.16	1.76	1.96	0.66	1.11	0.41
2045	1.68	0.79	0.83	0.45	0.87	0.35	-0.37	-0.61	0.7	1.61	1.17	0.75
2046	0.2	0.56	0.75	0.63	0.87	0.83	0.54	0.74	-1.28	-0.81	-1.41	-1.38
2047	-2.15	-1.66	-1.2	-1.05	-0.56	0.58	1.05	-0.51	-0.21	-0.02	-0.57	-1.05
2048	-0.01	0.74	1.31	1.08	1	0.58	0.54	0.27	0.26	0.42	0.63	0.53
2049	0.48	0.33	0.58	1.26	1.28	1.88	0.39	-0.76	-0.89	-1.12	-0.98	-0.3
2050	0.32	0.66	0.21	0.98	1.06	1.65	0.55	-0.23	0.34	-0.47	-0.41	-1.91
2051	-0.16	0.23	1.38	1.68	1.76	1.83	1.35	-0.26	-0.35	0.21	1.16	1.9
2052	1.69	0.42	0.25	-0.29	0.41	0.69	1.2	1.18	-0.23	-0.32	-0.12	-0.57
2053	-0.45	0.38	0.79	0.45	-0.77	-0.17	1.33	1.69	0.01	-0.52	-1.46	0.34
2054	0.7	1.12	-0.32	-0.52	-0.18	0.19	0.4	-0.63	-1.9	-0.45	-0.58	-0.48
2055	-1.14	-0.71	-0.4	-1.23	-1.16	-1.17	0.24	0.53	1.61	2.15	1.79	1.09
MAX	1.69	1.36	1.52	1.68	1.76	1.88	1.35	1.76	1.96	2.15	2.12	1.9
MIN	-2.49	-3.24	-2.65	-3.01	-3.01	-2.76	-3.82	-1.63	-1.9	-2.1	-2.2	-1.91



Anexo XXXI.

SPI-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 2

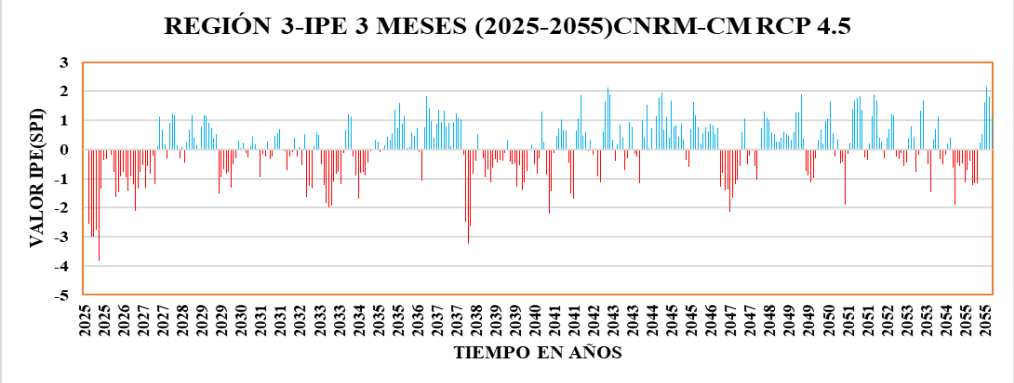
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-2.56	-3.01	-3.01	-2.76	-3.82	-1.33	-0.37	-0.34	-0.03	-0.19
2026	-0.79	-1.64	-1.45	-0.93	-0.78	-0.96	-1.42	-0.93	-1.19	-2.1	-1.33	-0.79
2027	-0.53	-1.35	-0.57	-0.83	-0.22	-1.18	0.12	1.12	0.66	0.17	-0.31	0.9
2028	1.25	1.17	0.14	-0.29	0.09	-0.46	0.23	0.68	1.19	0.4	0.14	0.02
2029	0.8	1.18	1.16	0.9	0.74	0.37	0.53	-1.53	-0.96	-0.69	-0.84	-0.78
2030	-1.3	-0.5	-0.31	0.29	0.04	0.22	-0.13	-0.27	0.12	0.43	0.16	0.03
2031	-0.96	-0.16	-0.23	0.28	-0.34	-0.24	0.46	0.57	0.7	-0.05	-0.07	-0.72
2032	-0.23	-0.11	0.42	-0.25	0.09	-0.55	0.53	-1.63	-1.26	-1.35	0.1	0.6
2033	0.49	-0.52	-1.22	-1.83	-1.98	-1.92	-1.1	-0.83	-0.77	-1.19	-0.12	0.68
2034	1.2	1.11	-0.25	-0.9	-1.7	-0.82	-0.79	-0.91	-0.44	-0.06	0.03	0.33
2035	0.27	-0.09	-0.05	0.15	0.44	0.33	0.55	1.35	0.74	1.6	0.89	1.14
2036	0.06	0.08	0.56	0.47	0.72	-0.11	-1.06	0.77	1.82	1.42	0.97	0.41
2037	0.89	1.36	0.94	1.34	0.8	0.9	0.1	0.95	1.25	1.09	1.02	-0.18
2038	-2.49	-3.24	-2.65	-0.84	-0.39	0.54	-0.04	-0.29	-0.95	-0.69	-1.13	-0.63
2039	-0.33	-0.44	-0.37	-0.4	-0.13	0.31	-0.41	-0.51	-0.48	-1.29	-0.54	-1.39
2040	-1.14	-0.74	-0.05	0.18	-0.52	-0.84	-0.3	1.31	0.25	-0.87	-2.2	-1.43
2041	-0.13	0.46	0.69	1.02	0.66	0.64	-0.45	-1.51	-1.69	0.65	1.05	1.86
2042	0.47	0.62	-0.06	0.33	-0.17	0.02	-0.92	-1.12	0.61	1.65	2.12	1.9
2043	0.31	-0.4	0.17	0.85	0.4	-0.71	-0.31	0.93	0.75	-0.15	-0.25	-1.15
2044	1.01	0.4	1.52	0.06	0.73	0.01	1.16	1.76	1.96	0.66	1.11	0.41
2045	1.68	0.79	0.83	0.45	0.87	0.35	-0.37	-0.61	0.7	1.61	1.17	0.75
2046	0.2	0.56	0.75	0.63	0.87	0.83	0.54	0.74	-1.28	-0.81	-1.41	-1.38
2047	-2.15	-1.66	-1.2	-1.05	-0.56	0.58	1.05	-0.51	-0.21	-0.02	-0.57	-1.05
2048	-0.01	0.74	1.31	1.08	1	0.58	0.54	0.27	0.26	0.42	0.63	0.53
2049	0.48	0.33	0.58	1.26	1.28	1.88	0.39	-0.76	-0.89	-1.12	-0.98	-0.3
2050	0.32	0.66	0.21	0.98	1.06	1.65	0.55	-0.23	0.34	-0.47	-0.41	-1.91
2051	-0.16	0.23	1.38	1.68	1.76	1.83	1.35	-0.26	-0.35	0.21	1.16	1.9
2052	1.69	0.42	0.25	-0.29	0.41	0.69	1.2	1.18	-0.23	-0.32	-0.12	-0.57
2053	-0.45	0.38	0.79	0.45	-0.77	-0.17	1.33	1.69	0.01	-0.52	-1.46	0.34
2054	0.7	1.12	-0.32	-0.52	-0.18	0.19	0.4	-0.63	-1.9	-0.45	-0.58	-0.48
2055	-1.14	-0.71	-0.4	-1.23	-1.16	-1.17	0.24	0.53	1.61	2.15	1.79	1.09
MAX	1.69	1.36	1.52	1.68	1.76	1.88	1.35	1.76	1.96	2.15	2.12	1.9
MIN	-2.49	-3.24	-2.65	-3.01	-3.01	-2.76	-3.82	-1.63	-1.9	-2.1	-2.2	-1.91



Anexo XXXII.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 3

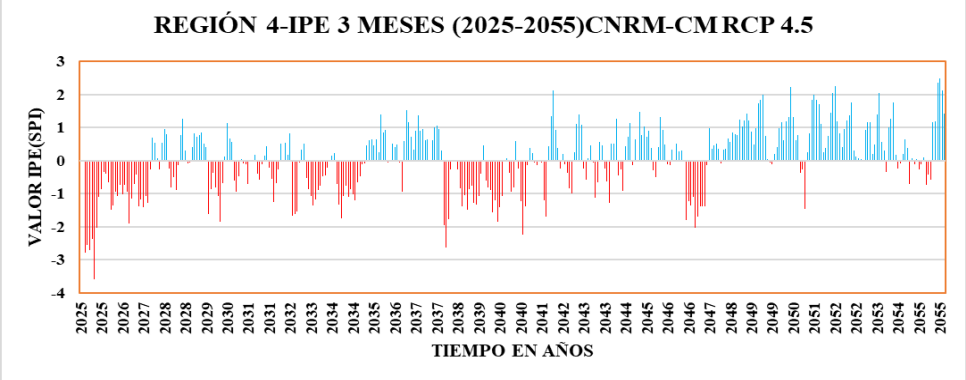
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-2.56	-3.01	-3.01	-2.76	-3.82	-1.33	-0.37	-0.34	-0.03	-0.19
2026	-0.79	-1.64	-1.45	-0.93	-0.78	-0.96	-1.42	-0.93	-1.19	-2.1	-1.33	-0.79
2027	-0.53	-1.35	-0.57	-0.83	-0.22	-1.18	0.12	1.12	0.66	0.17	-0.31	0.9
2028	1.25	1.17	0.14	-0.29	0.09	-0.46	0.23	0.68	1.19	0.4	0.14	0.02
2029	0.8	1.18	1.16	0.9	0.74	0.37	0.53	-1.53	-0.96	-0.69	-0.84	-0.78
2030	-1.3	-0.5	-0.31	0.29	0.04	0.22	-0.13	-0.27	0.12	0.43	0.16	0.03
2031	-0.96	-0.16	-0.23	0.28	-0.34	-0.24	0.46	0.57	0.7	-0.05	-0.07	-0.72
2032	-0.23	-0.11	0.42	-0.25	0.09	-0.55	0.53	-1.63	-1.26	-1.35	0.1	0.6
2033	0.49	-0.52	-1.22	-1.83	-1.98	-1.92	-1.1	-0.83	-0.77	-1.19	-0.12	0.68
2034	1.2	1.11	-0.25	-0.9	-1.7	-0.82	-0.79	-0.91	-0.44	-0.06	0.03	0.33
2035	0.27	-0.09	-0.05	0.15	0.44	0.33	0.55	1.35	0.74	1.6	0.89	1.14
2036	0.06	0.08	0.56	0.47	0.72	-0.11	-1.06	0.77	1.82	1.42	0.97	0.41
2037	0.89	1.36	0.94	1.34	0.8	0.9	0.1	0.95	1.25	1.09	1.02	-0.18
2038	-2.49	-3.24	-2.65	-0.84	-0.39	0.54	-0.04	-0.29	-0.95	-0.69	-1.13	-0.63
2039	-0.33	-0.44	-0.37	-0.4	-0.13	0.31	-0.41	-0.51	-0.48	-1.29	-0.54	-1.39
2040	-1.14	-0.74	-0.05	0.18	-0.52	-0.84	-0.3	1.31	0.25	-0.87	-2.2	-1.43
2041	-0.13	0.46	0.69	1.02	0.66	0.64	-0.45	-1.51	-1.69	0.65	1.05	1.86
2042	0.47	0.62	-0.06	0.33	-0.17	0.02	-0.92	-1.12	0.61	1.65	2.12	1.9
2043	0.31	-0.4	0.17	0.85	0.4	-0.71	-0.31	0.93	0.75	-0.15	-0.25	-1.15
2044	1.01	0.4	1.52	0.06	0.73	0.01	1.16	1.76	1.96	0.66	1.11	0.41
2045	1.68	0.79	0.83	0.45	0.87	0.35	-0.37	-0.61	0.7	1.61	1.17	0.75
2046	0.2	0.56	0.75	0.63	0.87	0.83	0.54	0.74	-1.28	-0.81	-1.41	-1.38
2047	-2.15	-1.66	-1.2	-1.05	-0.56	0.58	1.05	-0.51	-0.21	-0.02	-0.57	-1.05
2048	-0.01	0.74	1.31	1.08	1	0.58	0.54	0.27	0.26	0.42	0.63	0.53
2049	0.48	0.33	0.58	1.26	1.28	1.88	0.39	-0.76	-0.89	-1.12	-0.98	-0.3
2050	0.32	0.66	0.21	0.98	1.06	1.65	0.55	-0.23	0.34	-0.47	-0.41	-1.91
2051	-0.16	0.23	1.38	1.68	1.76	1.83	1.35	-0.26	-0.35	0.21	1.16	1.9
2052	1.69	0.42	0.25	-0.29	0.41	0.69	1.2	1.18	-0.23	-0.32	-0.12	-0.57
2053	-0.45	0.38	0.79	0.45	-0.77	-0.17	1.33	1.69	0.01	-0.52	-1.46	0.34
2054	0.7	1.12	-0.32	-0.52	-0.18	0.19	0.4	-0.63	-1.9	-0.45	-0.58	-0.48
2055	-1.14	-0.71	-0.4	-1.23	-1.16	-1.17	0.24	0.53	1.61	2.15	1.79	1.09
MAX	1.69	1.36	1.52	1.68	1.76	1.88	1.35	1.76	1.96	2.15	2.12	1.9
MIN	-2.49	-3.24	-2.65	-3.01	-3.01	-2.76	-3.82	-1.63	-1.9	-2.1	-2.2	-1.91



Anexo XXXIII.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 4.5 (2025-2055) Región 4

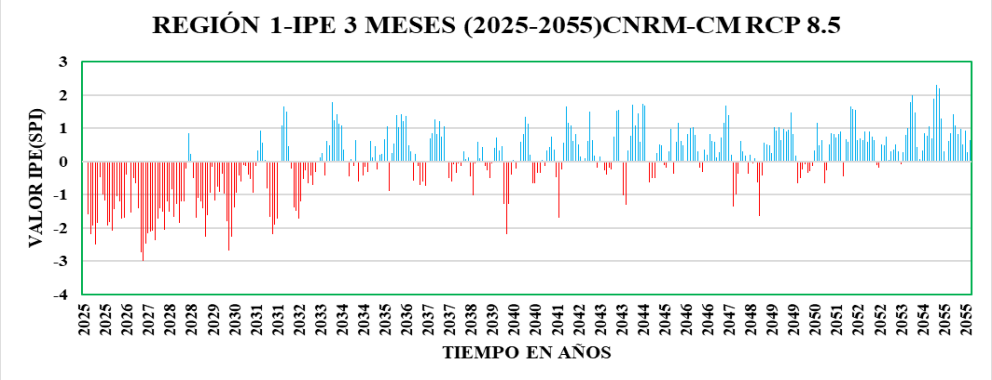
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-2.78	-2.56	-2.71	-2.38	-3.59	-2.03	-1.1	-0.87	-0.35	-0.41
2026	-0.65	-1.48	-1.37	-0.95	-1.08	-0.74	-1.02	-0.74	-0.94	-1.89	-1.15	-0.72
2027	-0.43	-1.38	-1.18	-1.41	-1.08	-1.28	-0.27	0.69	0.54	0.06	-0.28	0.54
2028	0.94	0.79	-0.24	-0.81	-0.51	-0.9	-0.15	0.76	1.25	0.3	-0.08	-0.07
2029	0.4	0.82	0.71	0.78	0.85	0.5	0.41	-1.61	-0.86	-0.37	-0.82	-1.06
2030	-1.86	-0.68	0.11	1.13	0.67	0.56	-0.6	-0.93	-0.48	0.04	-0.08	-0.12
2031	-0.71	0.02	0.03	0.17	-0.41	-0.58	-0.12	0.15	0.44	-0.21	-0.55	-1.25
2032	-0.68	-0.27	0.51	-0.03	0.54	0.18	0.83	-1.68	-1.61	-1.53	-0.06	0.34
2033	0.52	-0.52	-0.87	-1.08	-1.35	-1.17	-0.88	-0.77	-0.47	-0.45	-0.21	-0.03
2034	0.14	0.22	-0.72	-1.33	-1.74	-1.06	-0.77	-1.09	-0.86	-1.01	-1.2	-0.66
2035	-0.47	-0.12	-0.09	0.47	0.61	0.64	0.45	0.63	0.24	1.39	0.85	0.93
2036	-0.07	-0.01	0.51	0.4	0.49	-0.06	-0.94	0.59	1.52	1.15	0.71	0.32
2037	0.89	1.37	0.89	0.95	0.62	0.63	0.01	0.61	1.01	1.05	0.95	0.31
2038	-1.95	-2.64	-1.77	-0.28	-0.01	0.01	-0.27	-0.84	-1.39	-1.05	-1.49	-0.87
2039	-0.77	-1.27	-1.34	-1.06	-0.4	0.47	-0.6	-0.8	-0.89	-1.57	-1.2	-1.85
2040	-1.41	-1.08	-0.02	0.08	-0.36	-0.94	-0.8	0.58	-0.23	-1.24	-2.25	-1.38
2041	-0.15	0.39	0.23	-0.07	-0.15	0.01	-0.06	-1.21	-1.7	0.43	1.33	2.13
2042	0.93	0.38	-0.23	0.19	-0.1	-0.37	-0.85	-0.99	0.24	1.11	1.39	1.08
2043	-0.24	-0.58	0.06	0.47	-0.07	-1.13	-0.66	0.55	0.47	-0.23	-0.62	-1.27
2044	0.51	0.51	1.25	-0.46	-0.27	-0.92	0.44	0.71	1.13	-0.13	0.65	0.03
2045	1.48	0.77	1.03	0.71	0.89	0.38	-0.3	-0.49	0.41	1.31	0.92	0.48
2046	-0.11	-0.14	0.33	0	0.52	0.28	0.31	0.03	-1.79	-1.23	-1.37	-1.09
2047	-2.03	-1.69	-1.38	-1.38	-1.38	-0.13	0.98	0.36	0.47	0.51	0.35	-0.09
2048	0.34	0.36	0.66	0.57	0.86	0.8	0.77	1.23	1.02	1.22	1.41	1.21
2049	0.87	0.48	0.97	1.73	1.83	2	0.75	0.05	-0.07	-0.11	0.19	0.4
2050	0.98	1.17	0.61	1.19	1.31	2.21	1.31	0.61	0.78	-0.36	-0.26	-1.46
2051	0.25	0.81	1.82	1.98	1.83	1.71	1.1	0.26	0.38	0.74	1.44	2.03
2052	2.26	1.18	0.82	0.41	0.95	1.2	1.37	1.76	0.3	0.13	0.08	0.05
2053	0.03	0.93	1.16	1.17	0.19	0.49	1.4	2.04	0.55	0.29	-0.34	1.01
2054	1.27	1.75	0.17	-0.24	-0.09	0.19	0.65	0.38	-0.71	0.06	-0.11	0.04
2055	-0.28	-0.1	0.1	-0.73	-0.43	-0.57	1.17	1.18	2.34	2.48	2.12	1.43
MAX	2.26	1.75	1.82	1.98	1.83	2.21	1.4	2.04	2.34	2.48	2.12	2.13
MIN	-2.03	-2.64	-2.78	-2.56	-2.71	-2.38	-3.59	-2.03	-1.79	-1.89	-2.25	-1.85



Anexo XXXIV.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 1

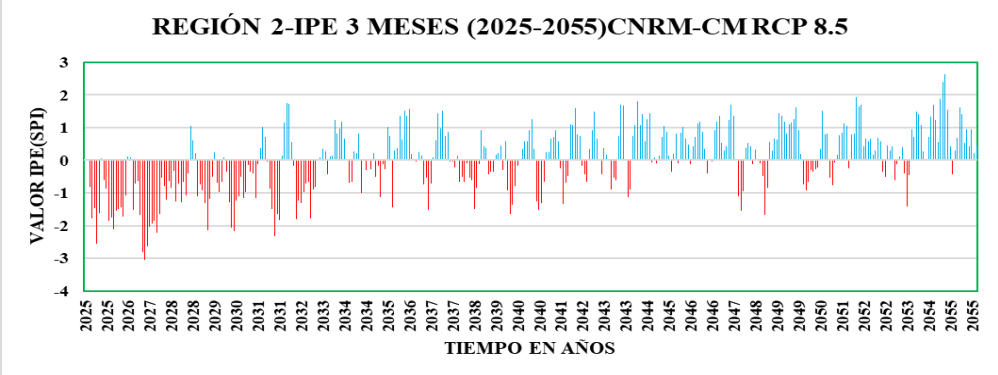
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-1.58	-2.19	-1.93	-2.51	-1.86	-0.47	-0.99	-1.17	-1.93	-1.83
2026	-2.08	-1.44	-1.05	-1.21	-1.71	-1.69	-0.39	-0.04	-1.53	-0.51	-0.65	-1.42
2027	-2.72	-2.99	-2.48	-2.17	-2.11	-2.08	-2.36	-1.72	-1.4	-1.52	-2.05	-1.21
2028	-1.51	-0.85	-1.68	-1.29	-1.86	-1.21	-1.21	-0.22	0.86	0.22	-0.5	-1.7
2029	-1.11	-1.2	-1.42	-2.26	-1.62	-0.94	-0.17	-1.18	-0.75	-0.92	-0.38	-0.98
2030	-1.79	-2.67	-2.27	-1.38	-0.93	-0.43	-0.6	-0.11	-0.15	-0.39	-0.54	-0.94
2031	-0.13	0.34	0.92	0.57	0.04	-0.82	-1.67	-2.19	-1.89	-1.72	-0.03	1.09
2032	1.65	1.5	0.47	-0.21	-1.38	-1.49	-1.73	-1.2	-0.54	-0.27	-0.67	-0.43
2033	-0.72	-0.32	0.01	0.12	0.26	-0.42	0.61	0.48	1.79	1.24	1.42	1.13
2034	1.08	0.36	-0.04	-0.46	0.06	-0.13	0.63	-0.61	-0.01	-0.42	-0.16	-0.32
2035	0.62	0.13	0.46	-0.23	0.21	0.22	0.66	1.05	-0.88	0.26	0.53	1.38
2036	1.03	1.41	1.2	1.37	0.49	0.3	-0.58	0.22	-0.14	-0.71	-0.6	-0.73
2037	0.03	0.7	0.85	1.25	0.83	1.2	0.74	1.05	-0.01	-0.5	-0.6	-0.09
2038	-0.35	-0.07	-0.14	0.29	0.07	0.12	-0.46	-1.03	-0.07	0.58	0.09	0.43
2039	-0.13	-0.26	-0.49	-0.06	0.4	0.73	0.32	0.46	-1.29	-2.19	-1.29	-0.41
2040	0.05	-0.21	0.01	0.58	0.82	1.33	1.13	0.21	-0.65	-0.66	-0.35	-0.35
2041	0.05	-0.14	0.34	0.43	0.75	0.36	-0.47	-1.69	-0.25	0.55	1.66	1.15
2042	1.07	0.62	0.82	0.51	0.15	-0.01	0.1	0.61	1.5	0.63	0.17	-0.2
2043	0.14	-0.02	-0.26	-0.4	-0.19	-0.23	0.75	1.52	1.56	-0.01	-1.01	-1.3
2044	0.33	0.77	1.69	1.08	1.44	0.6	1.72	1.67	0.03	-0.62	-0.49	-0.49
2045	0.25	0.51	0.48	-0.1	-0.2	0.3	0.98	-0.38	0.58	1.17	0.62	0.49
2046	-0.03	0.81	1	1.03	0.8	0.29	-0.18	-0.32	0.35	0.21	0.81	0.62
2047	0.59	0.12	0.27	0.71	1.15	1.67	1.38	0.21	-1.37	-1	-0.38	0.61
2048	0.3	0.16	-0.37	0.2	-0.07	0.09	-0.62	-1.64	-0.43	0.57	0.52	0.49
2049	0.26	1.04	0.92	1.02	0.64	0.98	0.9	0.95	1.47	0.82	0.16	-0.67
2050	-0.51	-0.23	-0.09	-0.35	-0.3	-0.15	0.34	1.16	0.49	0.65	-0.66	-0.28
2051	0.52	0.85	0.83	0.71	0.83	0.91	-0.46	0.66	0.59	1.64	1.57	1.56
2052	0.64	0.68	0.65	0.91	0.6	0.89	0.74	0.63	-0.11	-0.18	0.51	0.48
2053	0.74	0.04	0.3	0.35	0.51	0.3	-0.09	0.27	0.8	1	1.77	1.99
2054	1.47	0.43	0.07	0.34	0.85	0.78	1.06	0.7	1.88	2.31	2.19	1.29
2055	0.29	-0.02	0.61	0.85	1.41	1.08	0.81	0.98	0.51	0.93	0.27	0.63
MAX	1.65	1.5	1.69	1.37	1.44	1.67	1.72	1.67	1.88	2.31	2.19	1.99
MIN	-2.72	-2.99	-2.48	-2.26	-2.11	-2.51	-2.36	-2.19	-1.89	-2.19	-2.05	-1.83



Anexo XXXV.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 2

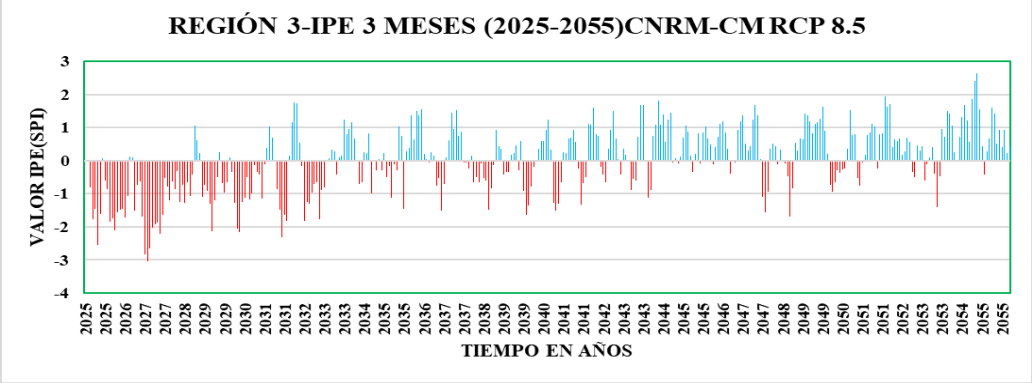
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.81	-1.78	-1.46	-2.56	-1.61	0.07	-0.6	-0.87	-1.85	-1.75
2026	-2.11	-1.55	-1.48	-1.45	-1.73	-1.07	0.12	0.1	-1.51	-0.72	-0.63	-1.68
2027	-2.82	-3.04	-2.64	-2.03	-1.92	-1.86	-2.21	-1.65	-0.52	-0.79	-1.21	-0.63
2028	-0.85	-0.32	-1.25	-0.72	-1.28	-0.66	-1.07	-0.41	1.06	0.62	0.22	-1.09
2029	-0.74	-0.91	-1.3	-2.13	-1.19	-0.51	0.25	-0.69	-0.97	-0.65	0.09	-0.35
2030	-1.28	-2.06	-2.16	-1.24	-1.11	-0.51	-1.16	-0.98	-0.14	-0.35	-0.41	-1.15
2031	-0.11	0.38	1.02	0.7	-0.03	-0.86	-1.49	-2.32	-1.65	-1.83	0.14	1.16
2032	1.76	1.73	0.55	-0.17	-1.81	-1.24	-1.31	-0.97	-0.71	-0.65	-1.77	-0.89
2033	-0.82	0.01	0.08	0.34	0.28	-0.42	0.11	0.14	1.24	0.81	0.96	1.17
2034	0.66	0	-0.7	-0.65	0.26	0.22	0.82	-0.99	0.02	-0.3	0.05	-0.28
2035	0.23	-0.5	-0.16	-1.13	-0.12	-0.28	1.02	0.75	-1.45	0.29	0.38	1.37
2036	0.64	1.51	1.36	1.56	0.2	0.04	-0.05	0.25	0.14	-0.75	-0.52	-1.51
2037	-0.71	0.09	0.61	1.45	0.96	1.52	0.74	0.87	-0.05	-0.05	-0.23	0.15
2038	-0.66	-0.5	-0.65	-0.08	-0.52	-0.61	-1.49	-0.84	-0.13	0.93	0.43	0.37
2039	-0.42	-0.34	-0.34	0.17	0.22	0.45	-0.29	0.58	-0.91	-1.65	-1.36	-0.79
2040	-0.18	-0.01	0.35	0.59	0.59	0.92	1.25	0.34	-1.27	-1.52	-1.31	-0.66
2041	0.25	0.24	0.66	0.7	0.93	0.57	-0.25	-1.33	-0.68	-0.49	1.11	1.08
2042	1.6	0.79	0.74	-0.18	-0.43	-0.65	0.35	0.92	1.49	0.67	0.04	-0.43
2043	0.37	0.17	-0.01	-0.9	-0.54	-0.61	0.73	1.69	1.68	0.03	-1.13	-0.89
2044	0.74	1.08	1.8	1.08	1.4	0.57	1.25	1.44	-0.06	0.08	-0.09	0.13
2045	0.7	1.05	0.87	0.14	-0.35	0.2	0.82	-0.09	0.85	1.02	0.67	0.49
2046	-0.11	0.42	0.71	1.12	1.19	0.86	0.36	-0.4	-0.02	-0.05	0.92	1.19
2047	1.36	0.52	0.31	0.44	1.23	1.69	1.36	0.04	-1.09	-1.55	-0.94	0.37
2048	0.52	0.44	-0.12	0.32	0.03	-0.09	-0.47	-1.68	-0.84	0.55	0.31	0.67
2049	0.64	1.43	1.36	1.18	0.82	1.1	1.16	1.26	1.62	0.91	0.2	-0.73
2050	-0.93	-0.65	-0.29	-0.36	-0.27	-0.23	0.35	1.52	0.78	0.81	-0.52	-0.77
2051	-0.06	0.18	0.77	0.85	1.12	1.04	-0.24	0.8	0.82	1.93	1.64	1.71
2052	0.42	0.65	0.58	0.66	0.17	0.29	0.69	0.57	-0.35	-0.5	0.45	0.3
2053	0.43	-0.6	-0.12	0.11	0.41	-0.4	-1.41	-0.46	0.95	0.72	1.49	1.42
2054	1.07	0.26	0	0.72	1.33	1.69	1.22	0.56	1.87	2.4	2.63	1.55
2055	0.44	-0.42	0.29	0.68	1.61	1.42	0.52	0.94	0.42	0.94	0.23	0.45
MAX	1.76	1.73	1.8	1.56	1.61	1.69	1.36	1.69	1.87	2.4	2.63	1.71
MIN	-2.82	-3.04	-2.64	-2.13	-1.92	-2.56	-2.21	-2.32	-1.65	-1.83	-1.85	-1.75



Anexo XXXVI.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 3

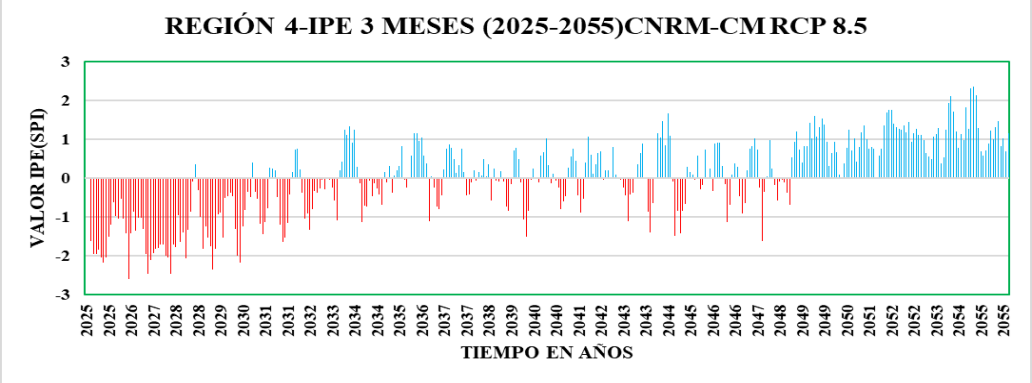
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.81	-1.78	-1.46	-2.56	-1.61	0.07	-0.6	-0.87	-1.85	-1.75
2026	-2.11	-1.55	-1.48	-1.45	-1.73	-1.07	0.12	0.1	-1.51	-0.72	-0.63	-1.68
2027	-2.82	-3.04	-2.64	-2.03	-1.92	-1.86	-2.21	-1.65	-0.52	-0.79	-1.21	-0.63
2028	-0.85	-0.32	-1.25	-0.72	-1.28	-0.66	-1.07	-0.41	1.06	0.62	0.22	-1.09
2029	-0.74	-0.91	-1.3	-2.13	-1.19	-0.51	0.25	-0.69	-0.97	-0.65	0.09	-0.35
2030	-1.28	-2.06	-2.16	-1.24	-1.11	-0.51	-1.16	-0.98	-0.14	-0.35	-0.41	-1.15
2031	-0.11	0.38	1.02	0.7	-0.03	-0.86	-1.49	-2.32	-1.65	-1.83	0.14	1.16
2032	1.76	1.73	0.55	-0.17	-1.81	-1.24	-1.31	-0.97	-0.71	-0.65	-1.77	-0.89
2033	-0.82	0.01	0.08	0.34	0.28	-0.42	0.11	0.14	1.24	0.81	0.96	1.17
2034	0.66	0	-0.7	-0.65	0.26	0.22	0.82	-0.99	0.02	-0.3	0.05	-0.28
2035	0.23	-0.5	-0.16	-1.13	-0.12	-0.28	1.02	0.75	-1.45	0.29	0.38	1.37
2036	0.64	1.51	1.36	1.56	0.2	0.04	-0.05	0.25	0.14	-0.75	-0.52	-1.51
2037	-0.71	0.09	0.61	1.45	0.96	1.52	0.74	0.87	-0.05	-0.05	-0.23	0.15
2038	-0.66	-0.5	-0.65	-0.08	-0.52	-0.61	-1.49	-0.84	-0.13	0.93	0.43	0.37
2039	-0.42	-0.34	-0.34	0.17	0.22	0.45	-0.29	0.58	-0.91	-1.65	-1.36	-0.79
2040	-0.18	-0.01	0.35	0.59	0.59	0.92	1.25	0.34	-1.27	-1.52	-1.31	-0.66
2041	0.25	0.24	0.66	0.7	0.93	0.57	-0.25	-1.33	-0.68	-0.49	1.11	1.08
2042	1.6	0.79	0.74	-0.18	-0.43	-0.65	0.35	0.92	1.49	0.67	0.04	-0.43
2043	0.37	0.17	-0.01	-0.9	-0.54	-0.61	0.73	1.69	1.68	0.03	-1.13	-0.89
2044	0.74	1.08	1.8	1.08	1.4	0.57	1.25	1.44	-0.06	0.08	-0.09	0.13
2045	0.7	1.05	0.87	0.14	-0.35	0.2	0.82	-0.09	0.85	1.02	0.67	0.49
2046	-0.11	0.42	0.71	1.12	1.19	0.86	0.36	-0.4	-0.02	-0.05	0.92	1.19
2047	1.36	0.52	0.31	0.44	1.23	1.69	1.36	0.04	-1.09	-1.55	-0.94	0.37
2048	0.52	0.44	-0.12	0.32	0.03	-0.09	-0.47	-1.68	-0.84	0.55	0.31	0.67
2049	0.64	1.43	1.36	1.18	0.82	1.1	1.16	1.26	1.62	0.91	0.2	-0.73
2050	-0.93	-0.65	-0.29	-0.36	-0.27	-0.23	0.35	1.52	0.78	0.81	-0.52	-0.77
2051	-0.06	0.18	0.77	0.85	1.12	1.04	-0.24	0.8	0.82	1.93	1.64	1.71
2052	0.42	0.65	0.58	0.66	0.17	0.29	0.69	0.57	-0.35	-0.5	0.45	0.3
2053	0.43	-0.6	-0.12	0.11	0.41	-0.4	-1.41	-0.46	0.95	0.72	1.49	1.42
2054	1.07	0.26	0	0.72	1.33	1.69	1.22	0.56	1.87	2.4	2.63	1.55
2055	0.44	-0.42	0.29	0.68	1.61	1.42	0.52	0.94	0.42	0.94	0.23	0.45
MAX	1.76	1.73	1.8	1.56	1.61	1.69	1.36	1.69	1.87	2.4	2.63	1.71
MIN	-2.82	-3.04	-2.64	-2.13	-1.92	-2.56	-2.21	-2.32	-1.65	-1.83	-1.85	-1.75



Anexo XXXVII.

IPE-3 Futuro CNRM-CM5 8.5 (2025-2055) Región 4

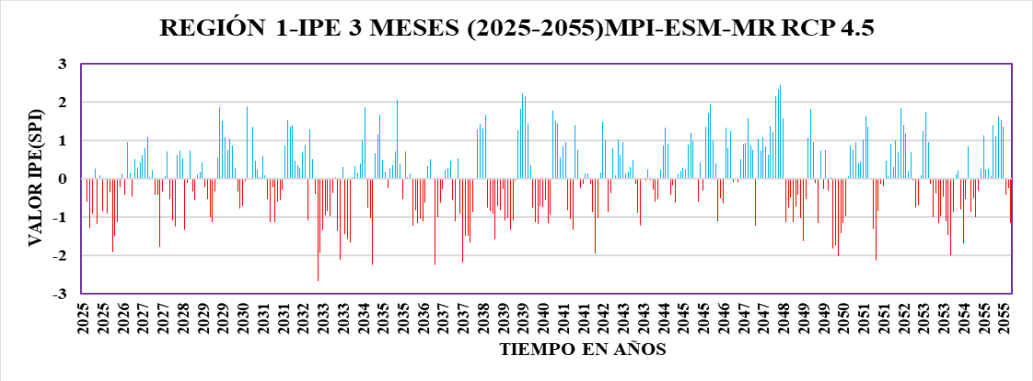
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-1.62	-1.96	-1.95	-1.83	-2.05	-2.17	-2.05	-1.51	-1.19	-0.61
2026	-0.97	-1.05	-0.53	-1.04	-1.42	-2.6	-1.41	-0.86	-1.35	-1.01	-1.02	-1.3
2027	-1.96	-2.47	-2.1	-1.94	-1.82	-1.79	-1.7	-1.71	-1.99	-2.05	-2.47	-1.71
2028	-1.78	-0.96	-1.63	-1.39	-2.06	-1.32	-0.86	-0.09	0.37	-0.31	-0.99	-1.82
2029	-1.23	-1.52	-1.75	-2.36	-1.82	-0.92	-0.88	-1.53	-0.51	-0.46	-0.37	-0.47
2030	-1.31	-1.99	-2.17	-1.24	-0.81	-0.35	-0.48	0.41	-0.35	-0.54	-1.17	-1.44
2031	-1.13	-0.78	0.26	0.25	0.2	-0.49	-1.2	-1.65	-1.52	-1.15	-0.42	0.16
2032	0.74	0.76	0.22	-0.38	-1.03	-0.91	-1.32	-0.8	-0.32	-0.37	-0.26	-0.04
2033	-0.29	-0.01	-0.03	-0.24	-0.57	-1.09	0.21	0.42	1.25	1.11	1.33	0.91
2034	1.24	0.29	-0.14	-1.13	-0.7	-0.72	-0.07	-0.47	-0.14	-0.26	-0.41	-0.69
2035	0.15	-0.1	0.31	-0.37	0.07	0.21	0.31	0.83	-0.03	-0.25	0.03	0.58
2036	1.16	1.15	0.95	1.05	0.58	0.38	-1.11	0.05	-0.25	-0.72	-0.79	-0.43
2037	0.23	0.75	0.87	0.78	0.49	0.14	0.34	0.76	0.17	-0.45	-0.42	-0.11
2038	0.2	-0.06	0.15	0.08	0.5	0.05	0.37	-0.57	0.25	-0.06	-0.09	0.18
2039	-0.08	-0.73	-0.84	-0.15	0.71	0.79	0.49	-0.11	-1.06	-1.51	-0.85	-0.04
2040	0.25	0.02	-0.11	0.59	0.68	1.03	0.34	-0.12	0.11	-0.06	-0.24	-0.8
2041	-0.59	-0.46	0.27	0.56	0.75	0.45	-0.44	-0.89	-0.53	0.41	1.07	0.61
2042	0.12	0.35	0.65	0.7	-0.03	0.21	0.21	0.01	0.81	0.1	0.03	-0.05
2043	-0.24	-0.44	-1.11	-0.42	-0.37	0.02	0.37	0.66	0.89	0	-0.86	-1.4
2044	-0.63	0.03	1.15	1.04	1.48	0.86	1.67	1.09	-0.08	-1.48	-0.85	-1.41
2045	-0.83	-0.67	0.3	0.17	0.09	-0.05	0.59	-0.28	-0.17	0.74	0.01	0.24
2046	-0.34	0.89	0.91	0.91	0.31	-0.15	-1.12	-0.69	0.1	0.38	0.3	-0.46
2047	-0.91	-0.65	0.2	0.76	0.82	1.03	0.73	-0.24	-1.62	-0.36	0.05	0.99
2048	0.24	-0.17	-0.58	-0.08	-0.04	-0.1	-0.38	-0.68	0.54	0.94	1.2	0.74
2049	0.41	0.83	0.82	1.43	1.02	1.61	1.07	1.31	1.54	1.38	0.94	0.32
2050	0.66	0.94	0.67	0.09	0.01	0.39	0.79	1.24	0.71	1.02	0.43	0.8
2051	1.19	1.37	1	0.76	0.8	0.75	0.03	0.59	0.77	1.35	1.69	1.75
2052	1.77	1.41	1.31	1.28	1.26	1.35	1.19	1.45	0.94	1.17	1.27	1.12
2053	1.12	0.99	0.66	0.55	0.5	1.07	1.14	1.3	0.39	0.54	1.25	1.93
2054	2.12	1.71	1.2	0.79	1.14	0.98	1.83	1.28	2.31	2.36	2.13	1.29
2055	0.69	0.58	0.72	0.89	1.22	1	1.32	1.48	0.82	1.03	0.69	1.15
MAX	2.12	1.71	1.31	1.43	1.48	1.61	1.83	1.48	2.31	2.36	2.13	1.93
MIN	-1.96	-2.47	-2.17	-2.36	-2.06	-2.6	-2.05	-2.17	-2.05	-2.05	-2.47	-1.82



Anexo XXXVIII.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 1

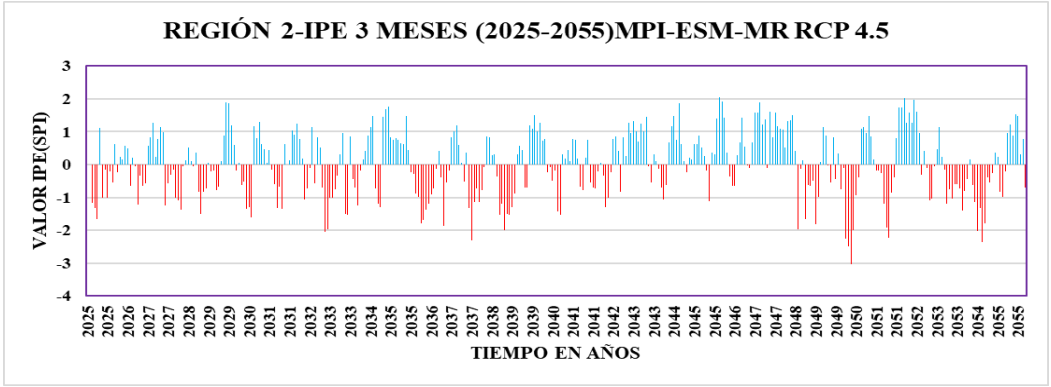
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-0.6	-1.3	-0.91	0.27	-1.18	0.08	-0.86	-0.04	-0.91	-0.37
2026	-1.92	-1.5	-1.15	-0.24	0.13	-0.42	0.96	0.14	-0.48	0.51	0.29	0.42
2027	0.62	0.8	1.09	0.04	0.21	-0.43	-0.43	-1.78	-0.35	0.06	0.7	-0.53
2028	-1.1	-1.26	0.61	0.73	0.53	-1.34	-0.12	0.72	-0.35	-0.57	0.11	0.17
2029	0.42	-0.24	-0.53	-1	-1.15	-0.33	0.55	1.86	1.5	1.09	0.75	1.03
2030	0.85	0.29	-0.35	-0.78	-0.71	-0.07	1.89	0	1.35	0.46	0.24	0.03
2031	0.6	0.08	-0.54	-1.14	-0.23	-1.15	-0.61	-0.56	-0.29	0.87	1.52	1.35
2032	1.39	0.45	0.34	0.29	0.68	0.89	-1.09	1.29	0.51	-0.41	-2.68	-1.93
2033	-1.34	-0.96	-0.85	-0.98	-0.39	0.04	-1.36	-2.12	0.3	-1.45	-1.59	-1.67
2034	0.03	0.33	0.14	0.39	1	1.86	-0.77	-1.02	-2.25	0.66	1.14	1.67
2035	0.48	0.18	-0.25	0.25	0.35	0.7	2.07	0.36	-0.53	0.71	0.03	0.12
2036	-1.24	-0.82	-1.17	-1.06	-1.11	-0.62	0.33	0.5	-0.04	-2.26	-1	-0.62
2037	-0.28	0.22	0.25	0.47	-0.56	-1.11	0.53	-0.91	-2.18	-1.5	-1.5	-1.67
2038	-0.88	0.02	1.29	1.41	1.3	1.67	-0.77	-0.85	-0.91	-1.58	-0.72	-0.83
2039	-0.27	-1.1	-1.02	-1.33	-1.09	-0.05	1.26	1.81	2.22	2.15	1.44	0.34
2040	-0.76	-1.14	-1.18	-0.71	-0.75	-0.57	-1.17	-0.95	1.78	1.51	1.44	0.54
2041	0.83	0.96	-0.84	-1.05	-1.34	1.4	0.75	-0.25	-0.14	0.13	0.13	-0.15
2042	-0.88	-1.97	-1.03	0.15	1.48	1.01	-0.87	-0.38	0.79	0.09	1.02	0.62
2043	0.95	0.13	0.17	0.3	0.48	-0.13	-0.89	-1.23	0.02	-0.05	0.24	-0.05
2044	-0.29	-0.6	-0.54	0.23	0.85	1.32	0.9	-0.44	-0.18	-0.64	0.13	0.2
2045	0.29	0.24	0.88	1.2	0.97	-0.03	-0.6	0.42	-0.31	1.36	1.71	1.95
2046	1	0.4	-1.12	-0.52	-0.65	1.33	0.8	1.24	-0.1	-0.01	-0.09	0.51
2047	0.9	0.93	1.57	0.86	0.76	-1.22	1.04	0.73	1.08	0.84	0.62	1.37
2048	1.22	2.16	2.33	2.43	1.58	-1.13	-0.76	-0.49	-1.13	-0.75	-0.42	-1.04
2049	-1.63	-0.53	1.07	1.81	0.95	-0.11	-1.16	0.73	-0.28	0.76	-0.31	0.03
2050	-1.82	-1.73	-2.03	-1.42	-1.17	-0.99	0.05	0.87	0.74	0.94	0.4	0.43
2051	1.02	1.63	1.35	-0.02	-1.31	-2.14	-0.85	-0.13	-0.21	0.46	0.07	0.91
2052	0.31	0.99	0.68	1.84	1.4	1.18	0.19	0.68	-0.06	-0.77	-0.69	0.09
2053	1.24	1.73	0.95	-0.13	-1.01	-0.39	-1.17	-0.99	-0.48	-1.12	-1.48	-2
2054	-0.87	0.1	0.21	-0.8	-1.7	-0.54	0.84	-0.88	-0.52	-1	-0.31	0.27
2055	1.13	0.23	0.27	0.05	1.4	1.1	1.62	1.52	1.35	-0.44	-0.25	-1.17
MAX	1.39	2.16	2.33	2.43	1.58	1.86	2.07	1.86	2.22	2.15	1.71	1.95
MIN	-1.92	-1.97	-2.03	-1.42	-1.7	-2.14	-1.36	-2.12	-2.25	-2.26	-2.68	-2



Anexo XXXIX.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 2

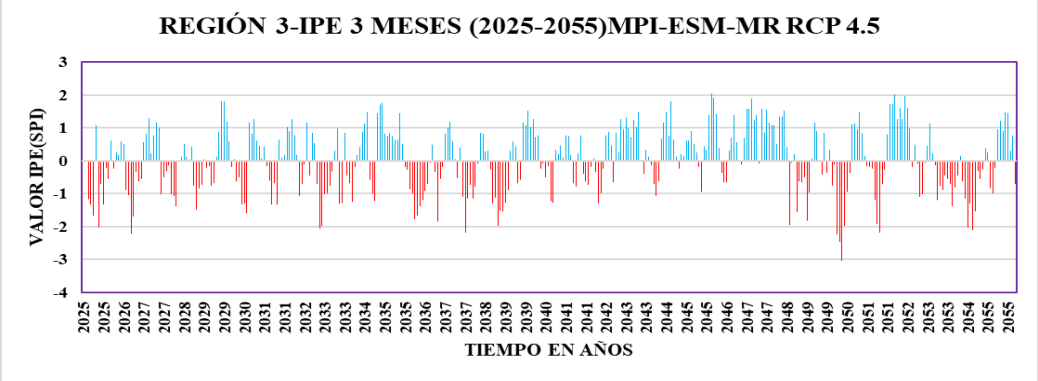
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-1.17	-1.33	-1.67	1.12	-1.01	-0.15	-1.02	-0.21	-0.55	0.62
2026	-0.23	0.24	0.16	0.58	0.5	-0.64	0.2	-0.06	-1.23	-0.35	-0.64	-0.56
2027	0.57	0.82	1.28	0.23	0.78	1.15	0.99	-1.24	-0.56	-0.31	-0.15	-1.02
2028	-1.08	-1.38	-0.04	0.13	0.52	0.11	-0.04	0.36	-0.84	-1.5	-0.83	-0.73
2029	0.04	-0.22	-0.17	-0.77	-0.68	0.1	0.87	1.89	1.86	1.19	0.6	-0.19
2030	0.05	-0.62	-0.51	-1.34	-1.31	-1.6	1.17	0.81	1.29	0.62	0.46	0.06
2031	0.43	-0.16	-0.6	-1.33	-0.68	-1.35	0.62	0	0.14	1.04	0.9	1.25
2032	0.77	0.17	-1.07	-0.72	-0.11	1.15	-0.58	0.82	0.53	-0.7	-2.06	-1.97
2033	-1.01	-1	-0.76	-0.33	0.3	0.97	-1.51	-1.52	0.85	-0.44	-0.69	-1.25
2034	-0.18	0.16	0.41	0.88	1.13	1.47	-0.73	-1.2	-1.31	1.44	1.69	1.75
2035	0.83	0.75	0.81	0.75	0.64	0.63	1.48	0.45	-0.24	-0.28	-0.87	-0.99
2036	-1.78	-1.68	-1.38	-1.19	-0.91	-0.73	-0.14	0.42	-0.4	-1.86	-0.55	-0.18
2037	0.83	1.01	1.18	0.59	0.05	-0.53	0.35	-1.33	-2.31	-1.14	-0.73	-1.14
2038	-0.79	-0.09	0.85	0.82	0.28	0.31	-0.37	-1.54	-1.2	-1.99	-1.51	-1.54
2039	-1.29	-0.88	0.3	0.58	0.44	-0.71	-0.71	1.18	1.1	1.51	1.02	1.26
2040	0.72	0.77	-0.23	-0.09	-0.5	-0.18	-1.42	-1.52	0.31	0.19	0.45	0.1
2041	0.78	0.74	0.17	-0.68	-0.78	0.21	0.74	-0.54	-0.69	-0.73	-0.2	0.06
2042	-0.35	-1.3	-1	-0.24	0.77	0.86	0.42	-0.82	0.84	0.25	1.27	0.96
2043	1.32	1	0.71	1.24	1.02	1.46	-0.06	-0.54	0.31	0.11	-0.13	-0.7
2044	-1.06	-0.62	0.67	1.17	1.47	0.74	1.87	0.61	0.1	-0.24	0.21	0.15
2045	0.61	0.62	0.89	0.52	0.26	-0.19	-1.12	0.36	0.32	1.39	2.04	1.91
2046	1.43	0.37	-0.37	-0.66	-0.65	0.28	0.67	1.42	0.54	-0.01	-0.11	0.68
2047	1.58	1.57	1.89	1.23	1.38	-0.1	1.61	0.84	1.59	1.17	1.08	1.07
2048	0.51	1.33	1.35	1.51	0.41	-1.98	-0.14	0.13	-1.66	-0.63	-0.65	-0.49
2049	-1.82	-0.98	0.08	1.15	0.89	-0.03	-0.55	0.84	-0.43	0.33	-0.76	-0.11
2050	-2.25	-2.48	-3.04	-1.99	-0.93	-0.39	1.1	1.15	0.95	1.47	0.86	0.15
2051	-0.17	-0.18	-0.25	-1.2	-1.92	-2.22	-0.86	-0.4	0.8	1.74	1.74	2.01
2052	1.27	1.59	1.26	1.96	1.61	0.97	-0.31	0.42	-0.11	-1.09	-1.03	-0.06
2053	0.47	1.14	0.22	-0.15	-1.2	-0.76	-1.04	-0.59	-0.61	-0.72	-1.39	-0.81
2054	-0.44	0.15	-0.62	-1.14	-2.03	-1.32	-2.37	-1.78	-0.38	-0.55	-0.27	0.37
2055	0.24	-0.83	-0.99	-0.21	0.95	1.21	0.89	1.52	1.47	0.31	0.78	-0.7
MAX	1.58	1.59	1.89	1.96	1.61	1.47	1.87	1.89	1.86	1.74	2.04	2.01
MIN	-2.25	-2.48	-3.04	-1.99	-2.03	-2.22	-2.37	-1.78	-2.31	-1.99	-2.06	-1.97



Anexo XL.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 3

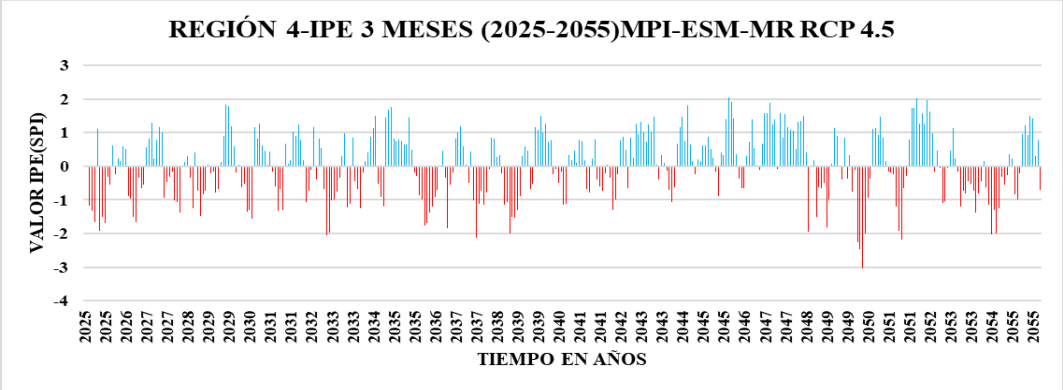
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-1.17	-1.33	-1.67	1.12	-1.01	-0.15	-1.02	-0.21	-0.55	0.62
2026	-0.23	0.24	0.16	0.58	0.5	-0.64	0.2	-0.06	-1.23	-0.35	-0.64	-0.56
2027	0.57	0.82	1.28	0.23	0.78	1.15	0.99	-1.24	-0.56	-0.31	-0.15	-1.02
2028	-1.08	-1.38	-0.04	0.13	0.52	0.11	-0.04	0.36	-0.84	-1.5	-0.83	-0.73
2029	0.04	-0.22	-0.17	-0.77	-0.68	0.1	0.87	1.89	1.86	1.19	0.6	-0.19
2030	0.05	-0.62	-0.51	-1.34	-1.31	-1.6	1.17	0.81	1.29	0.62	0.46	0.06
2031	0.43	-0.16	-0.6	-1.33	-0.68	-1.35	0.62	0	0.14	1.04	0.9	1.25
2032	0.77	0.17	-1.07	-0.72	-0.11	1.15	-0.58	0.82	0.53	-0.7	-2.06	-1.97
2033	-1.01	-1	-0.76	-0.33	0.3	0.97	-1.51	-1.52	0.85	-0.44	-0.69	-1.25
2034	-0.18	0.16	0.41	0.88	1.13	1.47	-0.73	-1.2	-1.31	1.44	1.69	1.75
2035	0.83	0.75	0.81	0.75	0.64	0.63	1.48	0.45	-0.24	-0.28	-0.87	-0.99
2036	-1.78	-1.68	-1.38	-1.19	-0.91	-0.73	-0.14	0.42	-0.4	-1.86	-0.55	-0.18
2037	0.83	1.01	1.18	0.59	0.05	-0.53	0.35	-1.33	-2.31	-1.14	-0.73	-1.14
2038	-0.79	-0.09	0.85	0.82	0.28	0.31	-0.37	-1.54	-1.2	-1.99	-1.51	-1.54
2039	-1.29	-0.88	0.3	0.58	0.44	-0.71	-0.71	1.18	1.1	1.51	1.02	1.26
2040	0.72	0.77	-0.23	-0.09	-0.5	-0.18	-1.42	-1.52	0.31	0.19	0.45	0.1
2041	0.78	0.74	0.17	-0.68	-0.78	0.21	0.74	-0.54	-0.69	-0.73	-0.2	0.06
2042	-0.35	-1.3	-1	-0.24	0.77	0.86	0.42	-0.82	0.84	0.25	1.27	0.96
2043	1.32	1	0.71	1.24	1.02	1.46	-0.06	-0.54	0.31	0.11	-0.13	-0.7
2044	-1.06	-0.62	0.67	1.17	1.47	0.74	1.87	0.61	0.1	-0.24	0.21	0.15
2045	0.61	0.62	0.89	0.52	0.26	-0.19	-1.12	0.36	0.32	1.39	2.04	1.91
2046	1.43	0.37	-0.37	-0.66	-0.65	0.28	0.67	1.42	0.54	-0.01	-0.11	0.68
2047	1.58	1.57	1.89	1.23	1.38	-0.1	1.61	0.84	1.59	1.17	1.08	1.07
2048	0.51	1.33	1.35	1.51	0.41	-1.98	-0.14	0.13	-1.66	-0.63	-0.65	-0.49
2049	-1.82	-0.98	0.08	1.15	0.89	-0.03	-0.55	0.84	-0.43	0.33	-0.76	-0.11
2050	-2.25	-2.48	-3.04	-1.99	-0.93	-0.39	1.1	1.15	0.95	1.47	0.86	0.15
2051	-0.17	-0.18	-0.25	-1.2	-1.92	-2.22	-0.86	-0.4	0.8	1.74	1.74	2.01
2052	1.27	1.59	1.26	1.96	1.61	0.97	-0.31	0.42	-0.11	-1.09	-1.03	-0.06
2053	0.47	1.14	0.22	-0.15	-1.2	-0.76	-1.04	-0.59	-0.61	-0.72	-1.39	-0.81
2054	-0.44	0.15	-0.62	-1.14	-2.03	-1.32	-2.37	-1.78	-0.38	-0.55	-0.27	0.37
2055	0.24	-0.83	-0.99	-0.21	0.95	1.21	0.89	1.52	1.47	0.31	0.78	-0.7
MAX	1.58	1.59	1.89	1.96	1.61	1.47	1.87	1.89	1.86	1.74	2.04	2.01
MIN	-2.25	-2.48	-3.04	-1.99	-2.03	-2.22	-2.37	-1.78	-2.31	-1.99	-2.06	-1.97



Anexo XLI.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 4.5 (2025-2055) Región 4

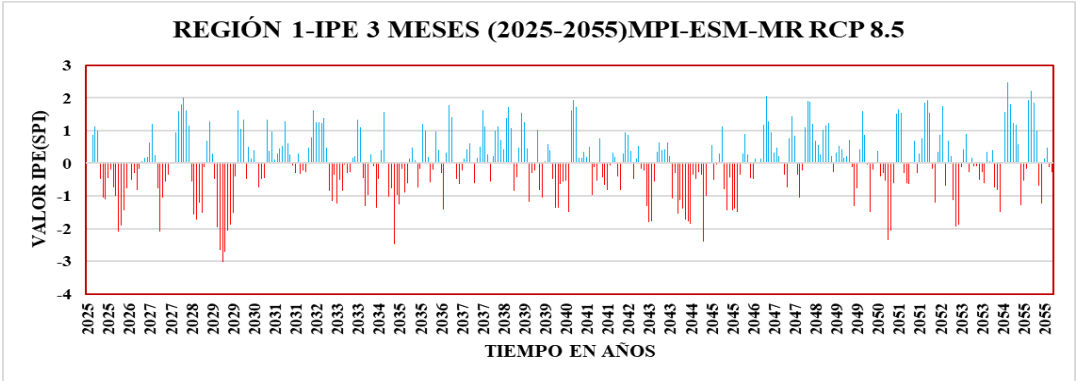
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			-1.17	-1.33	-1.67	1.1	-1.93	-1.52	-1.69	-0.31	-0.55	0.62
2026	-0.23	0.24	0.16	0.58	0.51	-0.88	-0.97	-1.52	-1.67	-0.35	-0.64	-0.56
2027	0.57	0.82	1.28	0.23	0.78	1.17	1.01	-0.95	-0.48	-0.31	-0.15	-1.02
2028	-1.08	-1.38	-0.04	0.13	0.3	-0.35	-1.24	0.41	-0.74	-1.49	-0.83	-0.73
2029	0.04	-0.22	-0.17	-0.77	-0.67	0.13	0.9	1.85	1.79	1.2	0.6	-0.19
2030	0.05	-0.62	-0.51	-1.34	-1.31	-1.57	1.17	0.82	1.26	0.62	0.46	0.06
2031	0.43	-0.16	-0.6	-1.33	-0.67	-1.31	0.67	0.08	0.17	1.04	0.9	1.25
2032	0.77	0.17	-1.07	-0.72	-0.1	1.17	-0.4	0.83	0.54	-0.69	-2.06	-1.97
2033	-1.01	-1	-0.76	-0.33	0.31	0.99	-1.23	-1.13	0.85	-0.44	-0.69	-1.25
2034	-0.18	0.16	0.41	0.88	1.14	1.49	-0.53	-0.92	-1.19	1.44	1.69	1.75
2035	0.83	0.75	0.81	0.75	0.64	0.65	1.45	0.49	-0.18	-0.28	-0.87	-0.99
2036	-1.78	-1.68	-1.38	-1.19	-0.91	-0.7	0	0.46	-0.33	-1.85	-0.55	-0.18
2037	0.83	1.01	1.18	0.59	0.05	-0.5	0.44	-1.01	-2.12	-1.13	-0.73	-1.14
2038	-0.79	-0.09	0.85	0.82	0.29	0.33	-0.21	-1.14	-1.08	-1.99	-1.51	-1.54
2039	-1.29	-0.88	0.3	0.58	0.45	-0.68	-0.52	1.17	1.08	1.51	1.02	1.26
2040	0.72	0.77	-0.23	-0.09	-0.5	-0.15	-1.15	-1.13	0.33	0.19	0.45	0.1
2041	0.78	0.74	0.17	-0.68	-0.77	0.24	0.79	-0.4	-0.6	-0.72	-0.2	0.06
2042	-0.35	-1.3	-1	-0.24	0.78	0.88	0.49	-0.64	0.84	0.25	1.27	0.96
2043	1.32	1	0.71	1.24	1.03	1.48	0.06	-0.4	0.34	0.11	-0.13	-0.7
2044	-1.06	-0.62	0.67	1.17	1.48	0.76	1.8	0.64	0.14	-0.24	0.21	0.15
2045	0.61	0.62	0.89	0.52	0.26	-0.16	-0.88	0.41	0.34	1.39	2.04	1.91
2046	1.43	0.37	-0.37	-0.66	-0.64	0.31	0.72	1.4	0.55	-0.01	-0.11	0.68
2047	1.58	1.57	1.89	1.23	1.39	-0.08	1.57	0.85	1.54	1.17	1.08	1.07
2048	0.51	1.33	1.35	1.51	0.42	-1.94	0	0.19	-1.51	-0.63	-0.65	-0.49
2049	-1.82	-0.98	0.08	1.15	0.9	-0.01	-0.38	0.86	-0.36	0.33	-0.76	-0.11
2050	-2.25	-2.48	-3.04	-1.99	-0.93	-0.36	1.11	1.15	0.94	1.47	0.86	0.15
2051	-0.17	-0.18	-0.25	-1.2	-1.92	-2.18	-0.66	-0.28	0.8	1.74	1.74	2.01
2052	1.27	1.59	1.26	1.96	1.62	0.99	-0.16	0.46	-0.06	-1.09	-1.03	-0.06
2053	0.47	1.14	0.22	-0.15	-1.2	-0.73	-0.82	-0.45	-0.53	-0.72	-1.39	-0.81
2054	-0.44	0.15	-0.62	-1.14	-2.03	-1.29	-2	-1.26	-0.31	-0.54	-0.27	0.37
2055	0.24	-0.83	-0.99	-0.21	0.96	1.22	0.92	1.5	1.43	0.31	0.78	-0.7
MAX	1.58	1.59	1.89	1.96	1.62	1.49	1.8	1.85	1.79	1.74	2.04	2.01
MIN	-2.25	-2.48	-3.04	-1.99	-2.03	-2.18	-2	-1.52	-2.12	-1.99	-2.06	-1.97



Anexo XLII.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 1

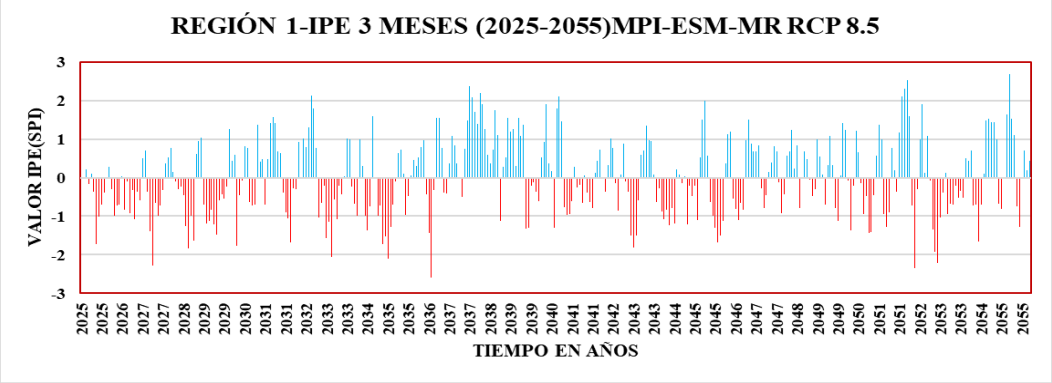
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.86	1.13	1	-0.49	-1.05	-1.11	-0.46	-0.19	-0.74	-1
2026	-2.08	-1.9	-1.44	-0.77	-0.01	-0.5	-0.3	-0.81	-0.17	0.06	0.16	0.19
2027	0.64	1.2	0.24	-0.76	-2.1	-1.06	-0.55	-0.34	0	0.01	0.95	1.59
2028	1.79	2.02	1.62	1.15	-0.55	-1.56	-1.72	-1.2	-1.52	-0.13	0.68	1.28
2029	0.3	-0.48	-1.97	-2.65	-3.02	-2.7	-2.07	-1.89	-1.51	-0.41	1.62	1.06
2030	1.34	-0.48	0.5	0.13	0.4	0.05	-0.73	-0.48	-0.46	1.33	0.37	0.98
2031	0.11	0.31	0.46	0.52	1.29	0.62	0.28	-0.07	-0.31	0.29	-0.33	-0.21
2032	-0.28	0.49	0.79	1.61	1.26	1.26	1.22	1.39	0.48	-0.85	-1.15	-0.36
2033	-1.22	-0.5	-0.85	-0.03	-0.31	-0.27	0.18	0.23	1.33	1.09	-0.46	-1.32
2034	-0.97	0.27	-0.09	-1.35	-0.47	0.4	1.58	-0.01	-1.03	-0.77	-2.49	-0.98
2035	-1.26	-0.16	-0.89	-0.62	0.13	0.49	0.1	-0.73	-0.17	1.21	1.01	0.2
2036	-0.59	-0.19	0.97	0.4	-0.3	-1.42	0.32	1.78	1.4	-0.02	-0.47	-0.63
2037	-0.23	0.13	0.42	0.6	0	-0.61	0.17	0.51	1.63	1.14	0.26	-0.56
2038	0.23	1	1.13	0.71	0.44	1.38	1.72	1.07	-0.84	-0.42	0.49	1.53
2039	1.27	0.45	-1.19	-0.3	-0.21	1.02	-0.81	-1.05	0.07	0.58	0.4	-0.49
2040	-1.37	-1.37	-0.64	-0.55	-0.54	-1.49	1.62	1.93	1.72	0.18	0.17	0.35
2041	0.19	0.51	-0.97	-0.13	-0.54	0.76	-0.43	-0.65	-0.83	-0.07	0.33	0.19
2042	-0.39	-0.83	0.3	0.95	0.88	0.37	-0.47	0.13	0.54	-0.17	-0.21	-1.32
2043	-1.81	-1.78	-0.57	0.34	0.64	0.4	0.44	0.64	0.23	-1.07	-0.29	-1.55
2044	-1.14	-1.38	-1.72	-1.79	-1.85	-0.36	-0.47	-0.27	-0.36	-2.4	-0.99	0.02
2045	0.55	-0.5	-0.04	0.3	1.13	-0.8	-1.43	-0.43	-1.44	-1.38	-1.48	-0.36
2046	0.29	0.9	0.28	-0.45	-0.48	0.15	0.02	0.13	1.19	2.07	1.28	0.95
2047	0.32	0.47	0.22	0	-0.35	-0.74	0.77	1.43	0.85	-0.34	-1.04	-0.23
2048	1.11	1.91	1.87	1.21	0.68	0.55	0.28	1.03	1.15	1.23	0.21	-0.27
2049	0.32	0.52	0.44	0.18	0.21	0.7	-0.13	-1.3	-0.76	0.43	1.59	0.88
2050	-0.05	-1.49	-0.2	0	0.38	-0.39	-0.3	-0.52	-2.34	-2.06	-0.6	1.52
2051	1.65	1.53	-0.3	-0.62	-0.63	0.03	0.68	-0.29	0.3	0.76	1.85	1.93
2052	1.54	-0.17	-1.21	0.35	0.86	1.74	-0.68	0.69	0.23	-1.14	-1.93	-1.89
2053	-0.11	0.44	0.89	-0.27	0.18	-0.08	-0.1	-0.5	-0.28	-0.62	0.34	0.07
2054	0.39	-0.74	-0.81	-1.49	0.03	1.57	2.48	1.81	1.24	1.17	0.58	-1.28
2055	-0.54	-0.16	1.92	2.21	1.86	1	-0.69	-1.22	0.14	0.48	-0.11	-0.27
MAX	1.79	2.02	1.92	2.21	1.86	1.74	2.48	1.93	1.72	2.07	1.85	1.93
MIN	-2.08	-1.9	-1.97	-2.65	-3.02	-2.7	-2.07	-1.89	-2.34	-2.4	-2.49	-1.89



Anexo XLIII.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 2

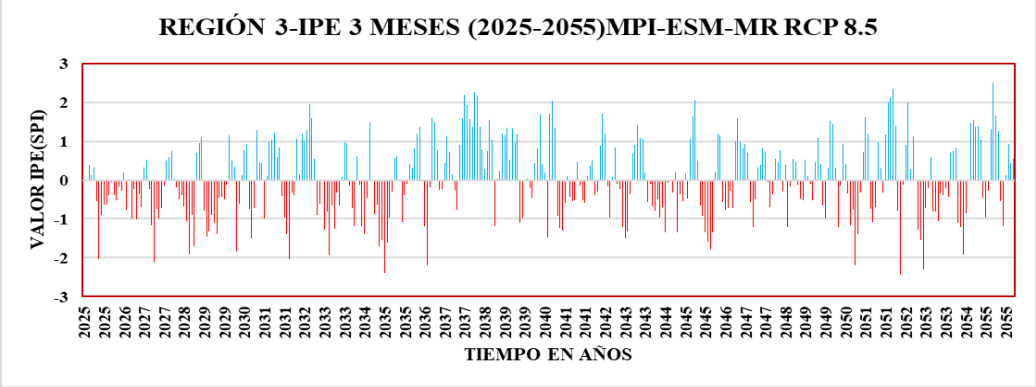
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.22	-0.17	0.11	-0.36	-1.72	-1.02	-0.71	-0.39	0	0.27
2026	-0.31	-0.98	-0.73	-0.69	0.04	-0.83	-0.1	-0.92	-0.33	-1.07	-0.37	-0.6
2027	0.51	0.71	-0.36	-1.38	-2.28	-0.65	-0.98	-0.73	-0.33	0.37	0.52	0.76
2028	0.14	-0.1	-0.29	-0.24	-0.45	-1.25	-1.84	-0.99	-1.64	0.61	0.94	1.04
2029	-0.71	-1.19	-1.13	-0.83	-1.22	-1.48	-0.59	-0.43	-0.54	-0.24	1.26	0.44
2030	0.59	-1.77	-0.46	-0.07	0.82	0.77	-0.64	-0.72	-0.69	1.37	0.41	0.47
2031	-0.71	0.48	1.42	1.57	1.42	0.68	0.64	-0.4	-0.91	-1.05	-1.68	-0.27
2032	-0.31	0.93	-0.01	1.01	0.8	1.31	2.13	1.78	0.76	-1.03	-0.65	-0.21
2033	-1.56	-1.14	-2.05	-0.57	-1.08	-0.22	-0.44	0.04	1.01	1	-0.23	-0.67
2034	-0.99	0.99	0.29	-1	-1.36	-0.75	1.58	-0.04	-0.99	-0.72	-1.72	-1.52
2035	-2.1	-1.28	-0.71	-0.1	0.63	0.72	0.09	-0.97	-0.47	0.06	0.45	0.3
2036	0.53	0.78	0.96	-0.44	-1.43	-2.58	-0.33	1.54	1.55	0.76	-0.38	-0.41
2037	0.37	1.07	0.84	0.37	0	-0.5	0.74	1.48	2.37	2.07	1.7	1.4
2038	2.2	1.91	1.26	0.58	0.37	0.72	1.74	1.1	-1.13	0.27	0.52	1.54
2039	1.2	1.25	0.29	1.54	1.07	1.37	-1.32	-1.31	-0.22	-0.12	-0.37	-0.62
2040	0.53	0.92	1.89	0.37	0.17	-1.31	1.8	2.11	1.46	-0.76	-0.96	-0.95
2041	-0.61	0.27	-0.26	-0.18	-0.65	0.06	-0.39	-0.64	-0.8	0.13	0.43	0.73
2042	0.01	-0.37	0.33	1.02	0.77	-0.15	-0.85	0.07	0.88	-0.11	-0.37	-1.51
2043	-1.81	-1.51	-0.58	0.58	0.69	1.34	0.97	0.95	0.07	-0.64	-0.27	-0.87
2044	-1.08	-0.83	-1.24	-0.8	-1.2	0.22	0.07	-0.14	0.04	-1.22	-0.22	-0.48
2045	-0.21	-1.09	0.52	1.5	1.99	0.57	-0.63	-0.98	-1.31	-1.67	-1.51	-1.12
2046	0.36	1.12	1.2	-0.54	-0.81	-1.09	-0.65	-0.83	0.96	1.51	0.87	0.68
2047	0.67	0.84	-0.27	-0.79	-0.46	0.14	0.39	0.81	0.68	-0.12	-0.93	-0.44
2048	0.57	0.68	1.24	0.23	0.84	-0.8	-0.04	0.67	0.47	-0.05	-0.47	-0.3
2049	0.99	0.54	0.08	-0.7	0.33	1.08	0.33	-0.79	-1.12	0.05	1.42	1.23
2050	-0.07	-1.37	-0.2	1.22	0.66	-0.14	-0.94	-0.47	-1.43	-1.42	-0.46	0.56
2051	1.36	1	-0.94	-1.27	-0.89	0.77	0.2	-0.36	1.17	2.09	2.31	2.53
2052	1.59	-0.72	-2.35	-0.3	0.99	1.9	0.12	1.07	-0.07	-1.34	-1.93	-2.21
2053	-1.03	-0.39	0.12	-0.94	-0.68	-0.71	-0.2	-0.53	-0.35	-0.52	0.49	0.43
2054	0.7	-0.72	-0.7	-1.65	-0.69	0.1	1.48	1.53	1.44	1.43	1	-0.67
2055	-0.82	-0.02	1.64	2.68	1.52	1.09	-0.74	-1.28	-0.04	0.7	0.18	0.43
MAX	2.2	1.91	1.89	2.68	1.99	1.9	2.13	2.11	2.37	2.09	2.31	2.53
MIN	-2.1	-1.77	-2.35	-1.65	-2.28	-2.58	-1.84	-1.31	-1.64	-1.67	-1.93	-2.21



Anexo XLIV.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 3

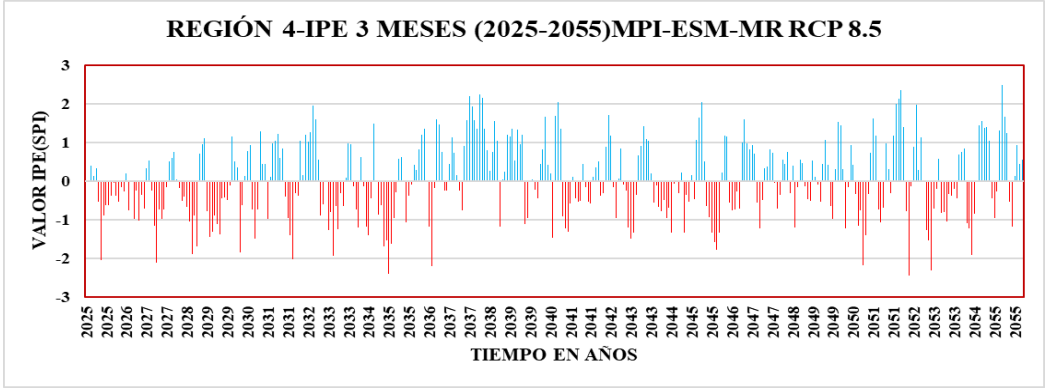
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.4	0.13	0.32	-0.54	-2.04	-0.9	-0.63	-0.63	-0.39	-0.05
2026	-0.38	-0.53	-0.16	-0.27	0.2	-0.77	0.01	-0.99	-0.24	-1.02	-0.37	-0.71
2027	0.32	0.53	-0.24	-1.17	-2.11	-0.75	-0.99	-0.73	-0.15	0.51	0.6	0.74
2028	0.04	-0.19	-0.51	-0.4	-0.68	-1.06	-1.89	-0.9	-1.69	0.71	0.95	1.11
2029	-0.78	-1.46	-1.32	-0.89	-1.11	-1.38	-0.45	-0.43	-0.5	-0.12	1.14	0.5
2030	0.35	-1.84	-0.62	0.12	0.77	0.92	-0.75	-1.5	-0.73	1.28	0.45	0.44
2031	-0.99	0.1	0.98	1.04	1.21	0.6	0.83	-0.41	-0.97	-1.4	-2.03	-0.32
2032	-0.39	1.05	0.14	1.2	1.01	1.27	1.95	1.59	0.55	-0.9	-0.61	0.01
2033	-1.27	-0.81	-1.93	-0.66	-1.25	-0.32	-0.66	0.08	0.97	0.95	-0.14	-0.73
2034	-1.2	0.62	-0.13	-1.18	-1.4	-0.46	1.48	0.01	-0.87	-0.63	-1.69	-1.55
2035	-2.4	-1.62	-0.97	-0.3	0.57	0.62	0.02	-1.07	-0.38	-0.09	0.41	0.29
2036	0.82	1.19	1.36	0.02	-1.19	-2.2	-0.19	1.59	1.47	0.76	-0.26	-0.24
2037	0.44	1.13	0.72	0.15	-0.26	-0.77	0.91	1.58	2.2	1.93	1.57	1.36
2038	2.25	2.16	1.36	0.8	0.27	0.74	1.55	1.03	-1.19	0.04	0.24	1.2
2039	1.15	1.35	0.53	1.33	0.96	1.2	-1.11	-0.96	0.01	0.04	-0.22	-0.45
2040	0.43	0.82	1.67	0.42	0.2	-1.47	1.69	2.04	1.34	-0.92	-1.23	-1.31
2041	-0.59	0.11	-0.44	-0.54	-0.52	0.45	-0.15	-0.53	-0.58	0.11	0.36	0.51
2042	-0.38	-0.31	0.88	1.7	1.18	-0.16	-0.97	0.07	0.83	-0.09	-0.24	-1.21
2043	-1.49	-1.33	-0.37	0.67	0.91	1.42	1.08	1.05	0.2	-0.57	-0.11	-0.68
2044	-0.78	-0.5	-0.97	-0.7	-1.34	-0.07	-0.01	-0.32	0.21	-1.35	-0.37	-0.55
2045	0.16	-0.47	1.06	1.63	2.05	0.51	-0.65	-0.93	-1.35	-1.59	-1.78	-1.35
2046	0.22	1.18	1.14	-0.56	-0.77	-0.73	-0.28	-0.72	0.99	1.59	0.98	0.81
2047	0.92	0.7	-0.57	-1.22	-0.49	0.32	0.38	0.82	0.73	-0.05	-0.71	-0.37
2048	0.54	0.45	0.76	-0.31	0.39	-1.21	-0.17	0.55	0.46	-0.13	-0.48	-0.52
2049	0.53	0.1	-0.09	-0.53	0.45	1.07	0.41	-0.66	-0.98	0.3	1.53	1.44
2050	0.31	-1.22	-0.15	0.92	0.41	-0.35	-1.17	-0.76	-2.18	-1.4	-0.33	0.72
2051	1.62	1.18	-0.74	-1.07	-0.69	0.97	0.31	-0.32	1.17	2	2.12	2.35
2052	1.39	-0.79	-2.44	-0.13	0.89	1.98	0.28	1.13	-0.02	-1.27	-1.54	-2.31
2053	-0.72	-0.2	0.58	-0.82	-0.81	-1.06	-0.35	-0.38	-0.2	-0.44	0.69	0.74
2054	0.84	-1.09	-1.22	-1.92	-0.85	0.01	1.45	1.54	1.37	1.4	1.04	-0.45
2055	-0.96	-0.28	1.3	2.49	1.66	1.25	-0.55	-1.18	0.12	0.93	0.43	0.55
MAX	2.25	2.16	1.67	2.49	2.05	1.98	1.95	2.04	2.2	2	2.12	2.35
MIN	-2.4	-1.84	-2.44	-1.92	-2.11	-2.2	-2.04	-1.5	-2.18	-1.59	-2.03	-2.31



Anexo XLV.

IPE-3 Futuro MPI-ESM-MR 8.5 (2025-2055) Región 4

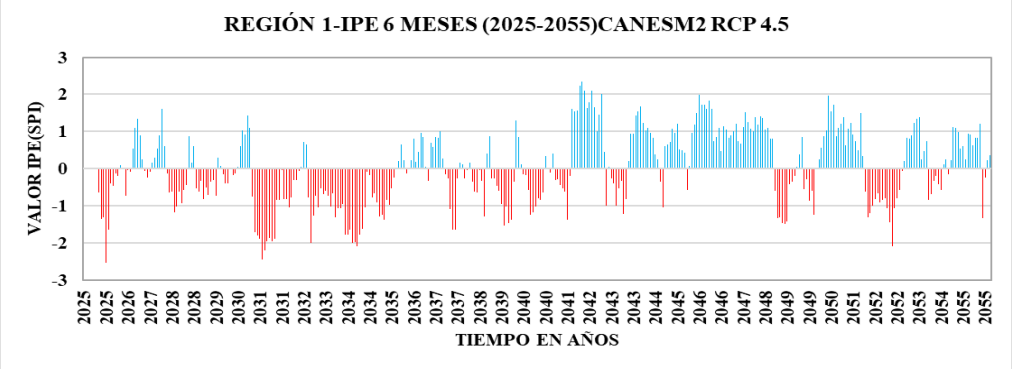
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025			0.4	0.13	0.32	-0.54	-2.04	-0.9	-0.63	-0.63	-0.39	-0.05
2026	-0.38	-0.53	-0.16	-0.27	0.2	-0.77	0.01	-0.99	-0.24	-1.02	-0.37	-0.71
2027	0.32	0.53	-0.24	-1.17	-2.11	-0.75	-0.99	-0.73	-0.15	0.51	0.6	0.74
2028	0.04	-0.19	-0.51	-0.4	-0.68	-1.06	-1.89	-0.9	-1.69	0.71	0.95	1.11
2029	0.04	-0.19	-0.51	-0.4	-0.68	-1.06	-1.89	-0.9	-1.69	0.71	0.95	1.11
2030	-0.78	-1.46	-1.32	-0.89	-1.11	-1.38	-0.45	-0.43	-0.5	-0.12	1.14	0.5
2031	0.35	-1.84	-0.62	0.12	0.77	0.92	-0.75	-1.5	-0.73	1.28	0.45	0.44
2032	-0.99	0.1	0.98	1.04	1.21	0.6	0.83	-0.41	-0.97	-1.4	-2.03	-0.32
2033	-0.39	1.05	0.14	1.2	1.01	1.27	1.95	1.59	0.55	-0.9	-0.61	0.01
2034	-1.27	-0.81	-1.93	-0.66	-1.25	-0.32	-0.66	0.08	0.97	0.95	-0.14	-0.73
2035	-1.2	0.62	-0.13	-1.18	-1.4	-0.46	1.48	0.01	-0.87	-0.63	-1.69	-1.55
2036	0.82	1.19	1.36	0.02	-1.19	-2.2	-0.19	1.59	1.47	0.76	-0.26	-0.24
2037	0.44	1.13	0.72	0.15	-0.26	-0.77	0.91	1.58	2.2	1.93	1.57	1.36
2038	2.25	2.16	1.36	0.8	0.27	0.74	1.55	1.03	-1.19	0.04	0.24	1.2
2039	1.15	1.35	0.53	1.33	0.96	1.2	-1.11	-0.96	0.01	0.04	-0.22	-0.45
2040	0.43	0.82	1.67	0.42	0.2	-1.47	1.69	2.04	1.34	-0.92	-1.23	-1.31
2041	-0.59	0.11	-0.44	-0.54	-0.52	0.45	-0.15	-0.53	-0.58	0.11	0.36	0.51
2042	-0.38	-0.31	0.88	1.7	1.18	-0.16	-0.97	0.07	0.83	-0.09	-0.24	-1.21
2043	-1.49	-1.33	-0.37	0.67	0.91	1.42	1.08	1.05	0.2	-0.57	-0.11	-0.68
2044	-0.78	-0.5	-0.97	-0.7	-1.34	-0.07	-0.01	-0.32	0.21	-1.35	-0.37	-0.55
2045	0.16	-0.47	1.06	1.63	2.05	0.51	-0.65	-0.93	-1.35	-1.59	-1.78	-1.35
2046	0.22	1.18	1.14	-0.56	-0.77	-0.73	-0.28	-0.72	0.99	1.59	0.98	0.81
2047	0.92	0.7	-0.57	-1.22	-0.49	0.32	0.38	0.82	0.73	-0.05	-0.71	-0.37
2048	0.54	0.45	0.76	-0.31	0.39	-1.21	-0.17	0.55	0.46	-0.13	-0.48	-0.52
2049	0.53	0.1	-0.09	-0.53	0.45	1.07	0.41	-0.66	-0.98	0.3	1.53	1.44
2050	0.31	-1.22	-0.15	0.92	0.41	-0.35	-1.17	-0.76	-2.18	-1.4	-0.33	0.72
2051	1.62	1.18	-0.74	-1.07	-0.69	0.97	0.31	-0.32	1.17	2	2.12	2.35
2052	1.39	-0.79	-2.44	-0.13	0.89	1.98	0.28	1.13	-0.02	-1.27	-1.54	-2.31
2053	-0.72	-0.2	0.58	-0.82	-0.81	-1.06	-0.35	-0.38	-0.2	-0.44	0.69	0.74
2054	0.84	-1.09	-1.22	-1.92	-0.85	0.01	1.45	1.54	1.37	1.4	1.04	-0.45
2055	-0.96	-0.28	1.3	2.49	1.66	1.25	-0.55	-1.18	0.12	0.93	0.43	0.55
MAX	2.25	2.16	1.67	2.49	2.05	1.98	1.95	2.04	2.2	2	2.12	2.35
MIN	-1.49	-1.84	-2.44	-1.92	-2.11	-2.2	-2.04	-1.5	-2.18	-1.59	-2.03	-2.31



Anexo XLVI.

IPE-6 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 1

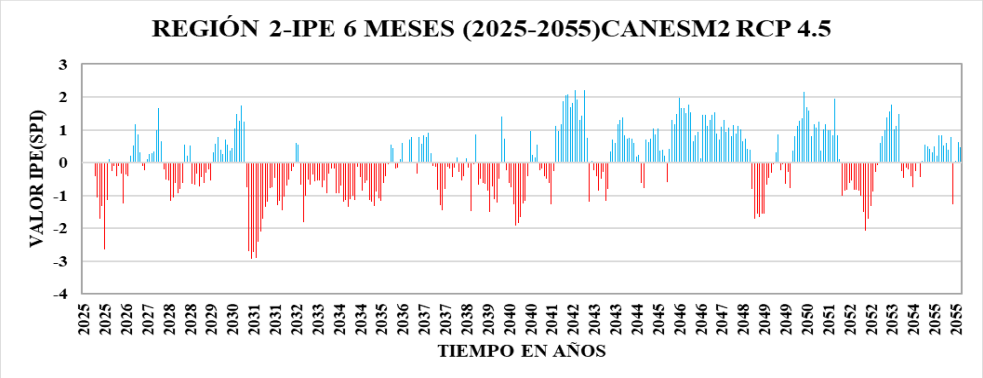
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-0.02	-0.64	-1.35	-1.32	-2.53	-1.64	-0.39
2026	-0.46	-0.13	-0.19	0.1	0.02	-0.74	-0.03	-0.09	0.53	1.09	1.34	0.89
2027	0.24	-0.07	-0.25	-0.08	0.17	0.29	0.55	0.9	1.6	0.6	-0.13	-0.64
2028	-0.61	-1.18	-1.03	-0.62	-0.92	-0.57	-0.44	0.87	0.15	0.61	-0.52	-0.62
2029	-0.33	-0.82	-0.51	-0.7	-0.36	-0.3	-0.72	0.3	0.07	-0.15	-0.4	-0.39
2030	0.01	-0.17	-0.12	0.04	0.61	1.03	0.91	1.44	1.1	-0.75	-1.72	-1.8
2031	-1.88	-2.45	-2.19	-1.95	-1.87	-1.95	-1.89	-0.84	-0.85	-0.03	-0.82	-0.81
2032	-1.05	-0.77	-0.3	-0.31	-0.07	0.05	0.71	0.65	-0.77	-2.01	-1.26	-0.73
2033	-1.04	-0.53	-0.68	-0.59	-0.73	-1.02	-0.67	-1.31	-1.06	-1.06	-0.95	-1.78
2034	-1.77	-1.65	-1.99	-1.97	-2.08	-1.77	-1.63	-1.04	-0.08	-0.18	-0.78	-0.67
2035	-0.91	-1.29	-1.24	-1.38	-0.85	-0.98	-0.53	-0.23	0.03	0.2	0.64	0.23
2036	-0.12	0.03	0.22	0.8	0.18	0.45	0.96	0.86	0.06	-0.34	0.69	0.58
2037	0.86	0.83	1.01	0.27	-0.14	-0.26	-1.08	-1.64	-1.65	-0.26	0.16	0.12
2038	-0.26	-0.04	0.15	-0.36	-0.61	-0.64	-0.04	-0.32	-1.29	0.4	0.87	-0.27
2039	-0.26	-0.46	-0.59	-0.95	-1.54	-1.03	-1.47	-1.38	-0.36	1.29	0.86	0.12
2040	-0.14	-0.18	-0.57	-1.25	-1.18	-1.01	-0.79	-0.84	-0.64	0.33	-0.02	-0.1
2041	0.41	-0.3	-0.28	-0.44	-0.53	-0.61	-1.38	-0.19	1.61	1.55	1.57	2.24
2042	2.34	2.09	1.63	1.78	2.09	1.65	1.01	1.45	2.01	0.44	-1	0.06
2043	-0.26	-0.39	-1	-0.54	-0.33	-1.22	-0.81	0.21	0.95	0.94	1.42	1.54
2044	1.67	1.24	1.04	1.1	0.97	0.83	0.38	0.26	-0.35	-1.04	0.6	0.65
2045	0.72	1.08	0.97	1.2	0.51	0.5	0.42	-0.57	0.08	0.97	1.18	1.49
2046	1.99	1.71	1.71	1.61	1.84	1.62	0.75	0.85	1.1	0.47	1.14	1.05
2047	0.83	0.9	1	1.2	0.74	0.68	1.12	1.53	1.25	1.08	1	1.39
2048	1.18	1.41	1.37	1.06	1.1	0.81	0.81	-0.59	-1.33	-1.31	-1.47	-1.48
2049	-1.43	-0.41	-0.36	-0.19	0.04	0.38	0.85	-0.56	-0.29	-0.86	-0.59	-1.24
2050	0	0.24	0.56	0.88	1.04	1.97	1.55	1.71	0.87	1.09	1.21	1.38
2051	0.62	1.07	1.23	0.91	0.75	0.49	1.49	0.33	-0.61	-1.32	-1.19	-1
2052	-0.83	-0.66	-0.9	-0.84	-0.8	-1.06	-1.44	-2.09	-1.06	-0.8	-0.57	-0.07
2053	0.2	0.84	0.8	0.89	1.23	1.34	1.39	0.26	0.47	0.74	-0.84	-0.68
2054	-0.32	-0.2	-0.41	-0.58	0.11	0.25	-0.14	0.23	1.11	1.1	0.98	0.55
2055	0.61	0.26	0.94	0.92	0.62	0.83	0.82	1.21	-1.34	-0.25	0.22	0.37
MAX	2.34	2.09	1.71	1.78	2.09	1.97	1.55	1.71	2.01	1.55	1.57	2.24
MIN	-1.88	-2.45	-2.19	-1.97	-2.08	-1.95	-1.89	-2.09	-1.65	-2.53	-1.72	-1.8



Anexo XLVII.

IPE-6 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 2

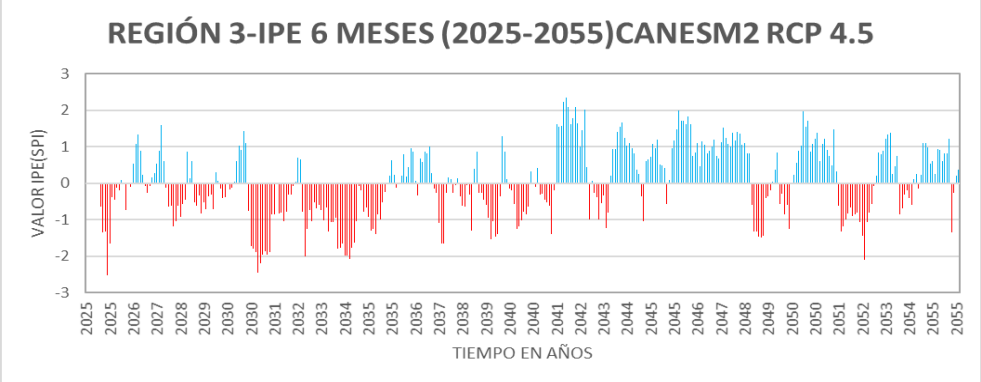
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-0.41	-1.06	-1.72	-1.32	-2.63	-1.13	0.11
2026	-0.25	-0.11	-0.41	-0.09	-0.33	-1.23	-0.35	-0.42	0.22	0.53	1.18	0.85
2027	0.31	-0.1	-0.23	0.1	0.25	0.28	0.33	0.98	1.67	0.66	-0.21	-0.52
2028	-0.53	-1.16	-1.05	-0.63	-0.92	-0.79	-0.63	0.56	0.22	0.52	-0.64	-0.67
2029	-0.34	-0.72	-0.45	-0.62	-0.32	-0.2	-0.53	0.32	0.58	0.77	0.4	0.25
2030	0.69	0.54	0.37	0.44	1.05	1.49	1.27	1.75	1.25	-0.75	-2.7	-2.92
2031	-2.72	-2.91	-2.42	-2.1	-1.7	-1.35	-1.18	-0.77	-0.76	-0.46	-1.3	-1.17
2032	-1.44	-1.03	-0.71	-0.52	-0.26	-0.13	0.61	0.55	-0.67	-1.81	-1	-0.52
2033	-0.67	-0.35	-0.58	-0.54	-0.54	-0.75	-0.55	-0.94	-0.33	-0.18	-0.18	-0.94
2034	-0.93	-0.71	-1.19	-1.14	-1.35	-1.11	-1.01	-1.14	-0.12	-0.45	-0.85	-0.63
2035	-0.55	-1.13	-1.2	-1.33	-0.89	-1.09	-1.16	-0.62	-0.42	-0.05	0.54	0.45
2036	-0.18	-0.15	0.11	0.61	0.03	0	0.71	0.78	0.01	-0.34	0.77	0.57
2037	0.83	0.77	0.91	0.28	-0.11	-0.14	-0.84	-1.29	-1.44	-0.8	-0.12	-0.19
2038	-0.45	-0.16	0.17	-0.28	-0.54	-0.4	0.14	-0.16	-1.47	-0.04	0.85	-0.67
2039	-0.5	-0.62	-0.65	-0.86	-1.5	-0.73	-1.1	-1.21	-0.49	1.4	0.72	-0.23
2040	-0.61	-0.74	-1.26	-1.92	-1.83	-1.65	-1.25	-1.17	-0.4	0.97	0.24	0.16
2041	0.56	-0.22	-0.19	-0.41	-0.5	-0.62	-1.26	-0.25	1.11	0.97	1.16	1.87
2042	2.06	2.07	1.69	1.83	2.21	1.92	1.3	1.44	2.2	0.76	-1.18	0.06
2043	-0.22	-0.41	-0.86	-0.48	-0.27	-1.16	-0.8	0.35	0.7	0.59	1.16	1.29
2044	1.39	0.84	0.73	0.76	0.73	0.6	0.19	0.24	-0.63	-0.78	0.69	0.63
2045	0.73	1.04	0.87	1.04	0.36	0.39	0.22	-0.59	0.41	1.29	1.17	1.47
2046	1.97	1.67	1.65	1.5	1.76	1.53	0.64	0.83	0.94	0.12	1.46	1.45
2047	1.11	1.29	1.46	1.54	0.89	0.7	1.1	1.29	0.93	1.07	0.8	1.15
2048	0.89	1.11	1.01	0.64	0.72	0.43	0.39	-0.79	-1.72	-1.56	-1.65	-1.55
2049	-1.55	-0.67	-0.46	-0.32	-0.05	0.31	0.87	-0.22	-0.06	-0.65	-0.29	-0.78
2050	0.37	0.8	1.11	1.27	1.34	2.15	1.7	1.58	0.8	1.16	1.06	1.24
2051	0.37	1.01	1.18	0.98	0.99	0.82	1.96	0.82	0.1	-1.01	-0.85	-0.82
2052	-0.62	-0.54	-0.84	-0.82	-0.85	-1.01	-1.49	-2.08	-1.71	-1.31	-0.88	-0.27
2053	-0.07	0.61	0.8	1	1.39	1.57	1.77	1.02	1.11	1.47	-0.26	-0.46
2054	-0.16	-0.2	-0.41	-0.75	-0.25	-0.03	-0.44	0.06	0.55	0.49	0.43	0.32
2055	0.49	0.21	0.84	0.82	0.52	0.59	0.39	0.79	-1.26	0.05	0.62	0.47
MAX	2.06	2.07	1.69	1.83	2.21	2.15	1.96	1.75	2.2	1.47	1.46	1.87
MIN	-2.72	-2.91	-2.42	-2.1	-1.83	-1.65	-1.49	-2.08	-1.72	-2.63	-2.7	-2.92



Anexo XLVIII.

IPE-6 Futuro CANESM2 4.5 (2025-2055) Región 3

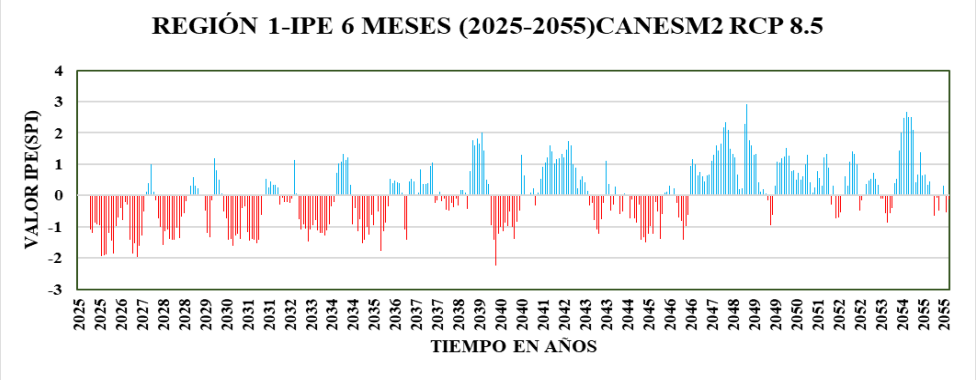
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-0.02	-0.64	-1.35	-1.32	-2.53	-1.64	-0.39
2026	-0.46	-0.13	-0.19	0.1	0.02	-0.74	-0.03	-0.09	0.53	1.09	1.34	0.89
2027	0.24	-0.07	-0.25	-0.08	0.17	0.29	0.55	0.9	1.6	0.6	-0.13	-0.64
2028	-0.61	-1.18	-1.03	-0.62	-0.92	-0.57	-0.44	0.87	0.15	0.61	-0.52	-0.62
2029	-0.33	-0.82	-0.51	-0.7	-0.36	-0.3	-0.72	0.3	0.07	-0.15	-0.4	-0.39
2030	0.01	-0.17	-0.12	0.04	0.61	1.03	0.91	1.44	1.1	-0.75	-1.72	-1.8
2031	-1.88	-2.45	-2.19	-1.95	-1.87	-1.95	-1.89	-0.84	-0.85	-0.03	-0.82	-0.81
2032	-1.05	-0.77	-0.3	-0.31	-0.07	0.05	0.71	0.65	-0.77	-2.01	-1.26	-0.73
2033	-1.04	-0.53	-0.68	-0.59	-0.73	-1.02	-0.67	-1.31	-1.06	-1.06	-0.95	-1.78
2034	-1.77	-1.65	-1.99	-1.97	-2.08	-1.77	-1.63	-1.04	-0.08	-0.18	-0.78	-0.67
2035	-0.91	-1.29	-1.24	-1.38	-0.85	-0.98	-0.53	-0.23	0.03	0.2	0.64	0.23
2036	-0.12	0.03	0.22	0.8	0.18	0.45	0.96	0.86	0.06	-0.34	0.69	0.58
2037	0.86	0.83	1.01	0.27	-0.14	-0.26	-1.08	-1.64	-1.65	-0.26	0.16	0.12
2038	-0.26	-0.04	0.15	-0.36	-0.61	-0.64	-0.04	-0.32	-1.29	0.4	0.87	-0.27
2039	-0.26	-0.46	-0.59	-0.95	-1.54	-1.03	-1.47	-1.38	-0.36	1.29	0.86	0.12
2040	-0.14	-0.18	-0.57	-1.25	-1.18	-1.01	-0.79	-0.84	-0.64	0.33	-0.02	-0.1
2041	0.41	-0.3	-0.28	-0.44	-0.53	-0.61	-1.38	-0.19	1.61	1.55	1.57	2.24
2042	2.34	2.09	1.63	1.78	2.09	1.65	1.01	1.45	2.01	0.44	-1	0.06
2043	-0.26	-0.39	-1	-0.54	-0.33	-1.22	-0.81	0.21	0.95	0.94	1.42	1.54
2044	1.67	1.24	1.04	1.1	0.97	0.83	0.38	0.26	-0.35	-1.04	0.6	0.65
2045	0.72	1.08	0.97	1.2	0.51	0.5	0.42	-0.57	0.08	0.97	1.18	1.49
2046	1.99	1.71	1.71	1.61	1.84	1.62	0.75	0.85	1.1	0.47	1.14	1.05
2047	0.83	0.9	1	1.2	0.74	0.68	1.12	1.53	1.25	1.08	1	1.39
2048	1.18	1.41	1.37	1.06	1.1	0.81	0.81	-0.59	-1.33	-1.31	-1.47	-1.48
2049	-1.43	-0.41	-0.36	-0.19	0.04	0.38	0.85	-0.56	-0.29	-0.86	-0.59	-1.24
2050	0	0.24	0.56	0.88	1.04	1.97	1.55	1.71	0.87	1.09	1.21	1.38
2051	0.62	1.07	1.23	0.91	0.75	0.49	1.49	0.33	-0.61	-1.32	-1.19	-1
2052	-0.83	-0.66	-0.9	-0.84	-0.8	-1.06	-1.44	-2.09	-1.06	-0.8	-0.57	-0.07
2053	0.2	0.84	0.8	0.89	1.23	1.34	1.39	0.26	0.47	0.74	-0.84	-0.68
2054	-0.32	-0.2	-0.41	-0.58	0.11	0.25	-0.14	0.23	1.11	1.1	0.98	0.55
2055	0.61	0.26	0.94	0.92	0.62	0.83	0.82	1.21	-1.34	-0.25	0.22	0.37
MAX	2.34	2.09	1.71	1.78	2.09	1.97	1.55	1.71	2.01	1.55	1.57	2.24
MIN	-1.88	-2.45	-2.19	-1.97	-2.08	-1.95	-1.89	-2.09	-1.65	-2.53	-1.72	-1.8



Anexo XLIX.

IPE-6 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 1

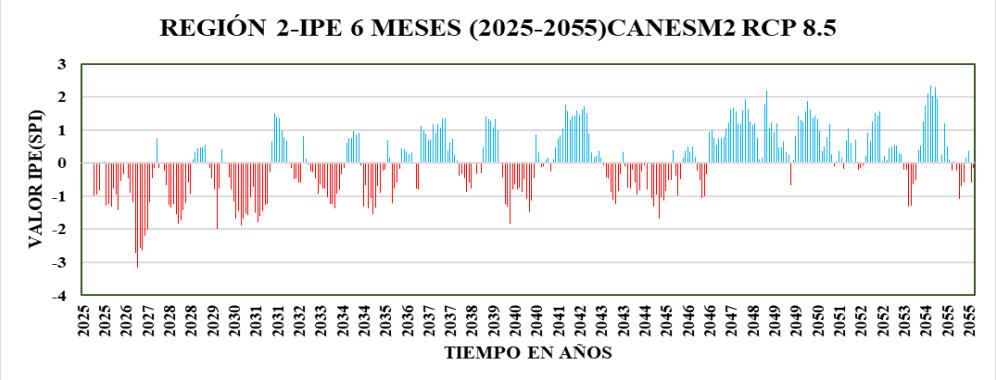
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-1.1	-1.2	-0.87	-0.92	-0.95	-1.95	-1.92
2026	-1.88	-1.21	-1.44	-1.86	-0.99	-0.7	-0.4	-0.78	-0.2	-0.28	-1.43	-1.87
2027	-1.54	-1.98	-1.62	-1.28	-0.52	0.12	0.38	1	0.12	-0.15	-0.74	-1.01
2028	-1.58	-1.14	-1.1	-1.38	-1.42	-1.42	-1.04	-1.36	-0.67	-0.57	-0.18	-0.01
2029	0.32	0.59	0.3	0.23	-0.03	-0.02	-0.48	-1.21	-1.35	-0.15	1.18	0.81
2030	0.51	0.06	-0.5	-0.74	-1.42	-1.4	-1.61	-1.27	-1.24	-1.39	-0.41	-0.36
2031	-1.16	-1.45	-1.39	-1.43	-1.54	-1.41	-0.62	-0.03	0.54	0.26	0.44	0.35
2032	0.34	0.26	-0.29	-0.08	-0.2	-0.22	-0.23	-0.09	1.14	0.07	-0.75	-1.1
2033	-0.93	-1.07	-1.48	-1.09	-0.96	-0.79	-1.11	-1.2	-1.2	-1.27	-1.12	-0.93
2034	-0.35	-0.2	0.72	1.03	1.09	1.32	1.14	1.21	0.34	-0.93	-0.41	-1.14
2035	-0.76	-1.53	-1.42	-1.01	-1.25	-0.63	-0.95	0	-0.51	-1.78	-1.15	-0.87
2036	-0.36	0.54	0.4	0.48	0.42	0.39	0.08	-1.1	-1.42	0.46	0.53	0.44
2037	0.01	0.1	0.83	0.36	0.37	0.38	0.95	1.05	-0.25	-0.16	0.11	-0.19
2038	-0.1	-0.46	-0.49	-0.23	-0.38	-0.1	-0.33	0.17	0.16	0.08	-0.44	0.79
2039	1.76	1.61	1.82	1.67	2.02	1.43	0.49	0.36	-0.94	-1.41	-2.24	-1.24
2040	-1	-1.15	-0.88	-0.98	-0.5	-1.02	-1.38	-0.84	-0.48	1.3	0.64	0.04
2041	-0.03	0.1	0.22	-0.32	0.08	0.52	0.91	1.04	1.23	1.6	1.4	1.02
2042	1.15	1.19	1.32	1.23	1.46	1.73	1.59	0.99	0.88	0.22	0.49	0.62
2043	0.41	0.14	-0.31	-0.24	-0.78	-1.08	-1.24	-0.77	-0.25	1.12	0.37	-0.49
2044	-0.28	0.28	0.02	-0.6	-0.51	0.07	0.03	-0.72	-0.14	-0.74	-0.86	-0.29
2045	-1.42	-1.35	-1.51	-1.24	-0.98	-1.22	-0.21	-0.51	-1.4	-0.6	0.1	0.13
2046	0.31	0.02	0.22	-0.24	-0.7	-0.82	-1.43	-0.99	-0.63	0.93	1.17	1.01
2047	0.64	0.74	0.61	0.44	0.63	0.68	1.12	1.31	1.6	1.45	1.66	2.17
2048	2.34	2.09	1.48	1.32	1.23	0.67	0.2	0.24	2.3	2.92	1.76	1.59
2049	1.3	1.34	0.43	0.13	0.21	0.06	-0.15	-0.95	-0.61	0.32	1.07	1.04
2050	1.18	1.24	1.52	1.28	0.79	0.8	0.51	0.71	0.5	0.61	1	1.29
2051	0.43	0.08	0.25	0.77	0.55	0.3	1.21	1.32	0.88	-0.3	0.31	-0.74
2052	-0.7	-0.55	-0.03	0.61	0.31	1.07	1.41	1.33	0.99	-0.49	-0.15	-0.01
2053	0.36	0.48	0.54	0.73	0.54	0.35	-0.1	-0.1	-0.58	-0.88	-0.56	-0.39
2054	0.39	0.53	1.44	2	2.47	2.68	2.51	2.52	2.09	0.41	0.67	1.37
2055	0.65	0.68	0.33	0.45	0.02	-0.66	-0.07	-0.49	0	0.31	-0.53	-0.13
MAX	2.34	2.09	1.82	2	2.47	2.68	2.51	2.52	2.3	2.92	1.76	2.17
MIN	-1.88	-1.98	-1.62	-1.86	-1.54	-1.42	-1.61	-1.36	-1.42	-1.78	-2.24	-1.92



Anexo L.

IPE-6 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 2

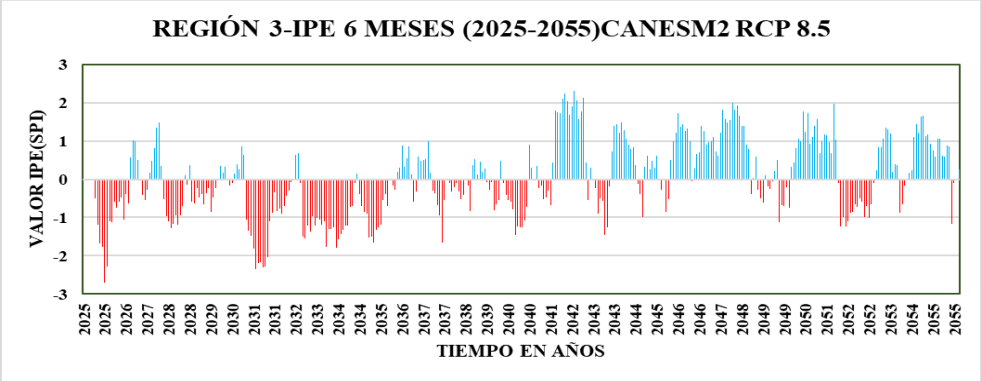
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-0.99	-0.95	-0.83	0.04	0.05	-1.3	-1.25
2026	-1.31	-0.78	-0.95	-1.43	-0.55	-0.33	0.04	-0.45	-0.91	-1.19	-2.71	-3.15
2027	-2.55	-2.63	-2.21	-2.02	-1.18	-0.46	-0.16	0.76	-0.15	-0.01	-0.23	-0.66
2028	-1.27	-1.33	-1.23	-1.55	-1.83	-1.73	-1.42	-1.22	-0.58	-0.92	0.12	0.35
2029	0.45	0.47	0.48	0.54	-0.02	-0.14	-0.45	-0.81	-1.98	-0.77	0.41	0.01
2030	-0.03	-0.43	-0.81	-1.16	-1.67	-1.45	-1.88	-1.68	-1.53	-1.58	-1.04	-0.73
2031	-1.51	-1.78	-1.6	-1.45	-1.26	-1.25	-0.27	0.65	1.5	1.38	1.36	1
2032	0.79	0.68	-0.02	-0.15	-0.48	-0.46	-0.6	-0.58	0.81	0.13	-0.05	-0.26
2033	-0.29	-0.45	-0.92	-0.63	-0.78	-0.76	-1.04	-1.25	-1.24	-1.36	-0.92	-0.81
2034	-0.32	-0.16	0.59	0.75	0.75	0.96	0.86	0.91	-0.06	-1.31	-0.68	-1.36
2035	-1.05	-1.54	-1.35	-0.69	-0.9	-0.23	-0.2	0.69	0.16	-1.22	-0.76	-0.59
2036	-0.17	0.45	0.41	0.34	0.26	0.31	0.02	-0.77	-0.79	1.12	0.98	0.89
2037	0.69	0.7	1.17	0.91	1.17	1.08	1.36	1.35	0.36	0.63	0.74	0.25
2038	0.08	-0.38	-0.32	-0.46	-0.88	-0.59	-0.76	0	-0.33	-0.03	-0.31	0.46
2039	1.41	1.32	1.28	1.08	1.33	0.98	-0.03	-0.43	-1.25	-1.32	-1.84	-0.8
2040	-0.63	-0.79	-0.75	-0.87	-0.48	-1.08	-1.47	-1.14	-0.47	0.87	0.31	-0.13
2041	-0.1	0.12	0.15	-0.25	0.12	0.48	0.74	0.84	1.04	1.78	1.57	1.29
2042	1.42	1.43	1.6	1.46	1.61	1.71	1.5	0.89	0.32	0.17	0.22	0.36
2043	0.16	-0.08	-0.44	-0.46	-0.87	-1.11	-1.23	-0.84	-0.33	0.35	-0.11	-0.75
2044	-0.76	-0.2	-0.6	-0.95	-0.82	-0.26	-0.06	-0.79	-0.03	-1.07	-1.31	-0.96
2045	-1.67	-1.03	-1.13	-0.85	-0.52	-0.51	0.39	-0.38	-0.99	-0.48	0.15	0.36
2046	0.51	0.34	0.5	0.18	-0.23	-0.5	-1.05	-1.01	-0.34	0.95	0.98	0.76
2047	0.55	0.74	0.75	0.79	1.05	1.23	1.62	1.66	1.56	1.2	1.16	1.59
2048	1.93	1.63	1.25	1.15	1.2	0.77	0.12	0.16	1.77	2.19	1.08	1.22
2049	0.95	1.2	0.47	0.47	0.65	0.34	0.24	-0.68	0.08	0.8	1.44	1.3
2050	1.26	1.57	1.87	1.62	1.36	1.42	1.32	0.96	0.38	0.51	0.78	1.17
2051	0.27	-0.11	0.06	0.38	0.15	-0.17	0.69	1.05	0.59	-0.03	0.7	-0.19
2052	-0.16	-0.08	0.21	0.92	0.66	1.24	1.51	1.44	1.55	0.05	0.22	0.08
2053	0.45	0.5	0.54	0.53	0.3	0.26	-0.2	-0.21	-1.32	-1.28	-0.63	-0.52
2054	0.4	0.52	1.25	1.74	2.1	2.34	2.03	2.3	1.96	0.01	0.26	1.19
2055	0.51	0.12	-0.24	0.06	-0.24	-1.09	-0.69	-0.58	0.16	0.37	-0.59	-0.14
MAX	1.93	1.63	1.87	1.74	2.1	2.34	2.03	2.3	1.96	2.19	1.57	1.59
MIN	-2.55	-2.63	-2.21	-2.02	-1.83	-1.73	-1.88	-1.68	-1.98	-1.58	-2.71	-3.15



Anexo LI.

IPE-6 Futuro CANESM2 8.5 (2025-2055) Región 3

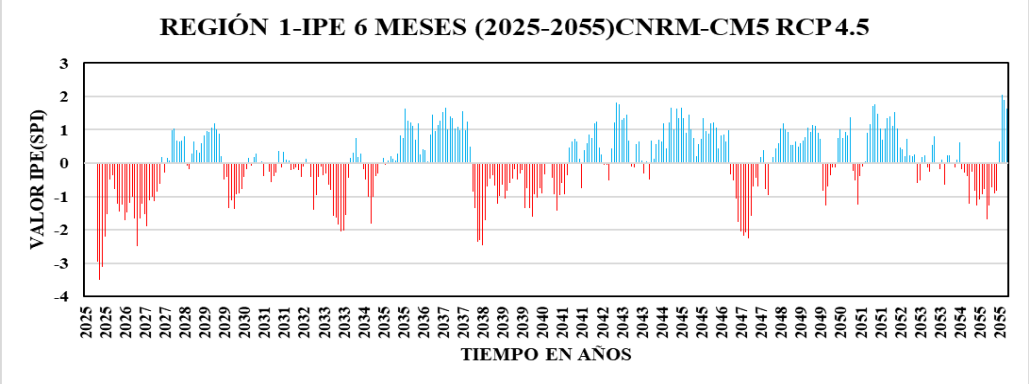
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-0.49	-1.18	-1.67	-1.77	-2.7	-2.27	-1.11
2026	-1.13	-0.59	-0.75	-0.6	-0.48	-1.06	-0.39	-0.63	0.56	1.02	0.99	0.5
2027	0.01	-0.42	-0.54	-0.27	0.16	0.48	0.82	1.34	1.47	0.35	-0.53	-0.96
2028	-1.09	-1.27	-1.17	-0.94	-1.2	-0.94	-0.7	0.09	-0.14	0.36	-0.6	-0.63
2029	-0.23	-0.47	-0.4	-0.65	-0.36	-0.24	-0.86	-0.48	-0.23	0.02	0.34	0.17
2030	0.32	0.02	-0.17	-0.09	0.15	0.4	0.26	0.85	0.64	-1.06	-1.35	-1.47
2031	-1.81	-2.35	-2.18	-2.16	-2.3	-2.28	-2.04	-1.09	-0.87	-0.34	-0.83	-0.76
2032	-0.91	-0.71	-0.44	-0.29	-0.07	0.02	0.63	0.68	-0.11	-1.51	-1.54	-1.21
2033	-1.37	-0.96	-1.22	-1.02	-1.06	-1.2	-1.1	-1.77	-1.3	-1.29	-1.25	-1.8
2034	-1.57	-1.44	-1.33	-1.22	-1.22	-0.72	-0.71	-0.1	0.15	-0.38	-0.71	-0.86
2035	-0.91	-1.52	-1.51	-1.65	-1.32	-1.25	-1.19	-0.54	-0.38	-0.69	0.02	-0.16
2036	-0.28	0.19	0.29	0.88	0.33	0.54	0.86	0.13	-0.6	-0.33	0.6	0.48
2037	0.51	0.53	0.99	0.16	-0.29	-0.37	-0.68	-0.94	-1.66	-0.55	-0.03	-0.1
2038	-0.32	-0.2	-0.09	-0.33	-0.53	-0.42	-0.04	-0.17	-0.83	0.36	0.53	0.12
2039	0.45	0.19	0.28	-0.07	-0.28	-0.07	-0.81	-0.66	-0.55	0.48	-0.11	-0.41
2040	-0.54	-0.6	-0.8	-1.46	-1.24	-1.25	-1.26	-1.08	-0.72	0.91	0.3	-0.03
2041	0.35	-0.24	-0.16	-0.53	-0.47	-0.3	-0.67	0.43	1.79	1.74	1.73	2.11
2042	2.24	2.04	1.68	1.89	2.3	2.06	1.56	1.77	2.13	0.43	-0.55	0.31
2043	-0.02	-0.23	-0.9	-0.5	-0.56	-1.46	-1.25	-0.19	0.73	1.4	1.44	1.22
2044	1.47	1.27	1.06	0.89	0.78	0.83	0.36	-0.13	-0.39	-0.98	0.32	0.62
2045	0.26	0.48	0.29	0.61	-0.02	-0.28	0.02	-0.86	-0.52	0.49	1	1.22
2046	1.72	1.37	1.44	1.26	1.32	1	-0.05	0.28	0.65	0.71	1.4	1.25
2047	0.9	0.96	0.98	1.09	0.72	0.61	1.21	1.82	1.57	1.47	1.55	1.98
2048	1.82	1.92	1.66	1.39	1.38	0.9	0.8	-0.39	0.04	0.58	-0.27	-0.51
2049	-0.61	0.1	-0.19	-0.25	-0.05	0.22	0.51	-1.12	-0.68	-0.71	-0.22	-0.74
2050	0.33	0.44	0.81	1.05	0.99	1.77	1.24	1.73	0.92	1.1	1.4	1.57
2051	0.68	0.99	1.17	1.14	0.96	0.68	1.96	1.04	-0.09	-1.23	-0.99	-1.23
2052	-1.09	-0.87	-0.85	-0.65	-0.72	-0.51	-0.59	-1	-0.71	-1.01	-0.65	-0.1
2053	0.24	0.83	0.83	1.06	1.34	1.3	1.2	0.18	0.39	0.37	-0.88	-0.66
2054	-0.17	-0.02	0.17	0.24	1.11	1.43	1.22	1.63	1.66	1.13	1.16	0.93
2055	0.74	0.58	1.06	1.06	0.62	0.59	0.88	0.85	-1.16	-0.1	0	0.26
MAX	2.24	2.04	1.68	1.89	2.3	2.06	1.96	1.82	2.13	1.74	1.73	2.11
MIN	-1.81	-2.35	-2.18	-2.16	-2.3	-2.28	-2.04	-1.77	-1.77	-2.7	-2.27	-1.8



Anexo LII.

IPE-6 Futuro CNMR-CM5 4.5 (2025-2055) Región 1

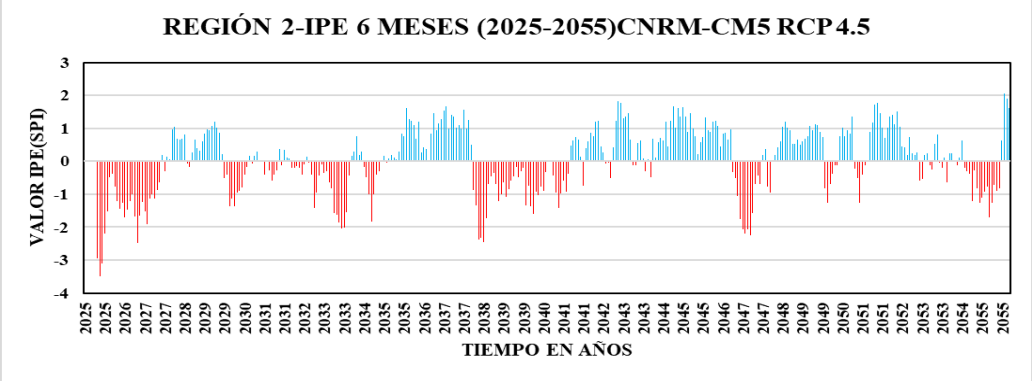
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-2.96	-3.5	-3.1	-2.2	-1.52	-0.48	-0.37
2026	-0.78	-1.21	-1.44	-1.25	-1.7	-1.47	-1.2	-1.01	-1.67	-2.49	-1.65	-1.23
2027	-1.53	-1.9	-1.12	-1	-1.14	-0.86	-0.63	0.19	-0.29	0.15	0.07	0.98
2028	1.04	0.68	0.66	0.68	0.81	-0.07	-0.17	0.28	0.65	0.4	0.32	0.61
2029	0.84	0.97	0.93	1.06	1.19	1.02	0.87	0.21	-0.5	-0.41	-1.36	-1.12
2030	-1.37	-0.94	-0.9	-0.79	-0.41	-0.18	0.16	-0.08	0.17	0.29	0.02	0.04
2031	-0.4	-0.01	-0.27	-0.58	-0.4	-0.28	0.36	-0.12	0.34	0.1	0.08	-0.2
2032	-0.19	-0.14	-0.2	-0.41	-0.1	0.13	-0.03	-0.41	-1.41	-0.95	-0.42	-0.1
2033	-0.35	-0.31	-0.65	-0.81	-1.58	-1.62	-1.85	-2.04	-2.02	-1.56	-0.43	0.16
2034	0.3	0.75	0.18	0.29	-0.17	-0.49	-1	-1.82	-1	-0.4	-0.3	0.01
2035	0.16	-0.05	0.09	0.2	0.12	0.07	0.29	0.83	0.75	1.63	1.27	1.22
2036	1.11	0.69	1.19	0.26	0.42	0.38	0.04	0.85	1.45	0.95	1.15	1.27
2037	1.54	1.66	1	1.4	1.36	1.03	1.09	0.99	1.56	0.99	1.25	0.5
2038	-0.86	-1.34	-2.37	-2.32	-2.46	-1.72	-0.7	-0.47	-0.36	-0.68	-1.22	-0.99
2039	-0.65	-1.07	-0.84	-0.59	-0.47	-0.18	-0.48	-0.31	-0.21	-1.34	-0.74	-1.36
2040	-1.61	-0.92	-1.04	-0.76	-0.91	-0.34	0.03	0.02	-0.44	-0.94	-1.42	-0.97
2041	-0.6	-0.93	-0.37	0.48	0.64	0.74	0.66	0.14	-0.74	0.39	0.61	0.86
2042	0.75	1.19	1.24	0.46	0.27	-0.06	-0.04	-0.52	0.43	1.22	1.82	1.76
2043	1.31	1.35	1.46	0.67	-0.11	-0.12	0.56	0.64	0.09	-0.31	0.05	-0.48
2044	0.68	0.12	0.57	0.7	0.64	1.19	0.45	1.23	1.66	1.01	1.63	1.35
2045	1.65	1.35	0.9	1.46	1	0.75	0.22	0.57	0.73	1.34	0.95	0.89
2046	1.2	1.23	1.07	0.45	0.83	0.86	0.66	0.98	-0.34	-0.51	-1.06	-1.75
2047	-2.06	-2.19	-2.07	-2.25	-1.57	-0.69	-0.44	-0.69	0.18	0.38	-0.78	-0.96
2048	-0.02	0.18	0.43	0.6	1.04	1.2	1.02	0.94	0.54	0.54	0.66	0.5
2049	0.61	0.68	0.77	1.06	0.94	1.13	1.11	0.9	0.74	-0.83	-1.26	-0.7
2050	-0.37	-0.12	-0.12	0.76	1.02	0.76	0.94	0.84	1.37	-0.23	-0.52	-1.25
2051	-0.4	-0.11	0.04	0.9	1.18	1.71	1.77	1.47	1.03	0.71	1.03	1.36
2052	1.4	1.12	1.52	1.04	0.46	0.42	0.2	0.74	0.24	0.2	0.27	-0.6
2053	-0.53	0.19	0.23	-0.12	-0.25	0.54	0.81	-0.03	-0.19	0.11	-0.64	0.23
2054	0.24	0	-0.12	0.11	0.63	-0.19	-0.29	-0.38	-1.22	-0.27	-0.83	-1.27
2055	-1.1	-0.93	-0.77	-1.69	-1.27	-0.72	-0.9	-0.82	0.64	2.06	1.89	1.63
MAX	1.65	1.66	1.52	1.46	1.36	1.71	1.77	1.47	1.66	2.06	1.89	1.76
MIN	-2.06	-2.19	-2.37	-2.32	-2.46	-2.96	-3.5	-3.1	-2.2	-2.49	-1.65	-1.75



Anexo LIII.

IPE-6 Futuro CNMR-CM5 4.5 (2025-2055) Región 2

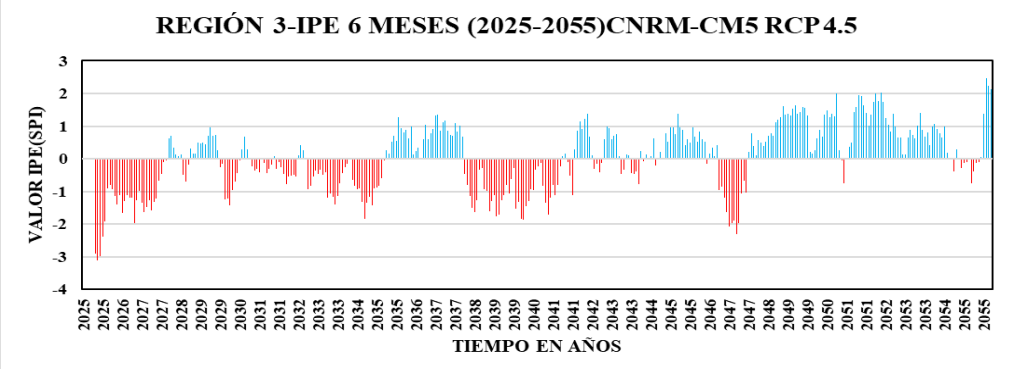
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-2.96	-3.5	-3.1	-2.2	-1.52	-0.48	-0.37
2026	-0.78	-1.21	-1.44	-1.25	-1.7	-1.47	-1.2	-1.01	-1.67	-2.49	-1.65	-1.23
2027	-1.53	-1.9	-1.12	-1	-1.14	-0.86	-0.63	0.19	-0.29	0.15	0.07	0.98
2028	1.04	0.68	0.66	0.68	0.81	-0.07	-0.17	0.28	0.65	0.4	0.32	0.61
2029	0.84	0.97	0.93	1.06	1.19	1.02	0.87	0.21	-0.5	-0.41	-1.36	-1.12
2030	-1.37	-0.94	-0.9	-0.79	-0.41	-0.18	0.16	-0.08	0.17	0.29	0.02	0.04
2031	-0.4	-0.01	-0.27	-0.58	-0.4	-0.28	0.36	-0.12	0.34	0.1	0.08	-0.2
2032	-0.19	-0.14	-0.2	-0.41	-0.1	0.13	-0.03	-0.41	-1.41	-0.95	-0.42	-0.1
2033	-0.35	-0.31	-0.65	-0.81	-1.58	-1.62	-1.85	-2.04	-2.02	-1.56	-0.43	0.16
2034	0.3	0.75	0.18	0.29	-0.17	-0.49	-1	-1.82	-1	-0.4	-0.3	0.01
2035	0.16	-0.05	0.09	0.2	0.12	0.07	0.29	0.83	0.75	1.63	1.27	1.22
2036	1.11	0.69	1.19	0.26	0.42	0.38	0.04	0.85	1.45	0.95	1.15	1.27
2037	1.54	1.66	1	1.4	1.36	1.03	1.09	0.99	1.56	0.99	1.25	0.5
2038	-0.86	-1.34	-2.37	-2.32	-2.46	-1.72	-0.7	-0.47	-0.36	-0.68	-1.22	-0.99
2039	-0.65	-1.07	-0.84	-0.59	-0.47	-0.18	-0.48	-0.31	-0.21	-1.34	-0.74	-1.36
2040	-1.61	-0.92	-1.04	-0.76	-0.91	-0.34	0.03	0.02	-0.44	-0.94	-1.42	-0.97
2041	-0.6	-0.93	-0.37	0.48	0.64	0.74	0.66	0.14	-0.74	0.39	0.61	0.86
2042	0.75	1.19	1.24	0.46	0.27	-0.06	-0.04	-0.52	0.43	1.22	1.82	1.76
2043	1.31	1.35	1.46	0.67	-0.11	-0.12	0.56	0.64	0.09	-0.31	0.05	-0.48
2044	0.68	0.12	0.57	0.7	0.64	1.19	0.45	1.23	1.66	1.01	1.63	1.35
2045	1.65	1.35	0.9	1.46	1	0.75	0.22	0.57	0.73	1.34	0.95	0.89
2046	1.2	1.23	1.07	0.45	0.83	0.86	0.66	0.98	-0.34	-0.51	-1.06	-1.75
2047	-2.06	-2.19	-2.07	-2.25	-1.57	-0.69	-0.44	-0.69	0.18	0.38	-0.78	-0.96
2048	-0.02	0.18	0.43	0.6	1.04	1.2	1.02	0.94	0.54	0.54	0.66	0.5
2049	0.61	0.68	0.77	1.06	0.94	1.13	1.11	0.9	0.74	-0.83	-1.26	-0.7
2050	-0.37	-0.12	-0.12	0.76	1.02	0.76	0.94	0.84	1.37	-0.23	-0.52	-1.25
2051	-0.4	-0.11	0.04	0.9	1.18	1.71	1.77	1.47	1.03	0.71	1.03	1.36
2052	1.4	1.12	1.52	1.04	0.46	0.42	0.2	0.74	0.24	0.2	0.27	-0.6
2053	-0.53	0.19	0.23	-0.12	-0.25	0.54	0.81	-0.03	-0.19	0.11	-0.64	0.23
2054	0.24	0	-0.12	0.11	0.63	-0.19	-0.29	-0.38	-1.22	-0.27	-0.83	-1.27
2055	-1.1	-0.93	-0.77	-1.69	-1.27	-0.72	-0.9	-0.82	0.64	2.06	1.89	1.63
MAX	1.65	1.66	1.52	1.46	1.36	1.71	1.77	1.47	1.66	2.06	1.89	1.76
MIN	-2.06	-2.19	-2.37	-2.32	-2.46	-2.96	-3.5	-3.1	-2.2	-2.49	-1.65	-1.75



Anexo LIV.

IPE-6 Futuro CNMR-CM5 4.5 (2025-2055) Región 3

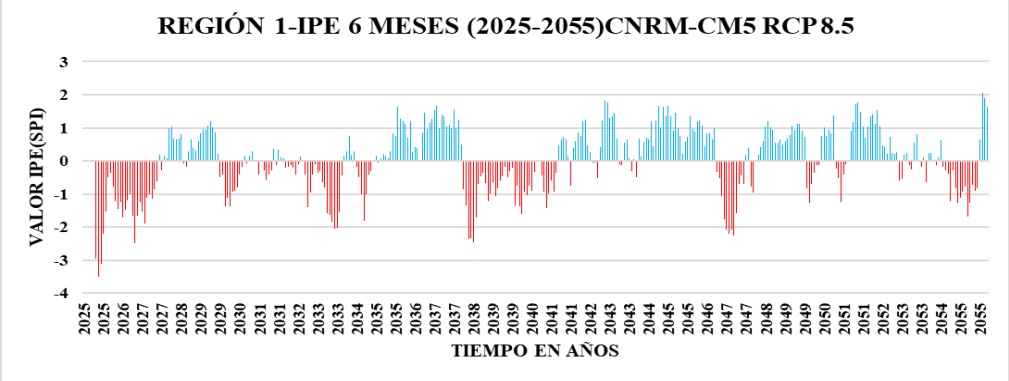
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-2.9	-3.1	-2.98	-2.39	-1.92	-0.91	-0.8
2026	-0.94	-1.13	-1.41	-1.12	-1.65	-1.29	-1.11	-1.18	-1.19	-1.96	-1.27	-0.98
2027	-1.34	-1.62	-1.48	-1.27	-1.58	-1.33	-1.21	-0.67	-0.46	-0.09	-0.04	0.63
2028	0.7	0.34	0.13	0.07	0.13	-0.5	-0.7	-0.18	0.32	0.16	0.16	0.49
2029	0.48	0.49	0.44	0.7	0.96	0.69	0.73	0.26	-0.25	-0.16	-1.23	-1.22
2030	-1.42	-0.95	-0.69	-0.44	-0.05	0.28	0.67	0.28	0.03	-0.23	-0.37	-0.32
2031	-0.42	-0.02	-0.13	-0.43	-0.3	-0.19	0.07	-0.32	-0.11	-0.25	-0.46	-0.77
2032	-0.55	-0.52	-0.48	-0.54	0.1	0.43	0.27	-0.03	-0.93	-0.82	-0.55	-0.36
2033	-0.47	-0.34	-0.48	-0.4	-1.2	-1.07	-1.17	-1.41	-1.15	-0.74	-0.44	-0.25
2034	-0.15	0.02	-0.64	-0.82	-0.93	-0.91	-1.33	-1.85	-1.35	-1.16	-1.42	-0.91
2035	-0.89	-0.84	-0.59	-0.06	0.25	0.16	0.51	0.71	0.55	1.28	0.93	0.81
2036	0.89	0.62	0.98	0.14	0.23	0.35	-0.01	0.59	1.03	0.61	0.78	0.91
2037	1.33	1.36	0.85	1.13	1.16	0.87	0.72	0.7	1.08	0.84	1.01	0.67
2038	-0.47	-0.79	-1.15	-1.5	-1.64	-1.28	-0.34	-0.29	-0.93	-0.98	-1.6	-1.29
2039	-1.12	-1.77	-1.72	-1.28	-1.1	-0.79	-1.06	-0.62	-0.29	-1.53	-1.33	-1.85
2040	-1.86	-1.46	-1.3	-0.92	-0.95	-0.34	-0.23	-0.12	-0.83	-1.35	-1.71	-1.19
2041	-0.8	-1.11	-0.79	-0.22	0.08	0.16	-0.09	-0.52	-1.11	0.3	0.87	1.14
2042	0.91	1.21	1.37	0.68	0.1	-0.31	-0.15	-0.41	-0.12	0.6	0.98	0.93
2043	0.59	0.69	0.76	0.08	-0.47	-0.34	0.13	0.11	-0.43	-0.47	-0.38	-0.77
2044	0.23	-0.07	0.12	-0.03	0.08	0.63	-0.21	0	0.21	0.04	0.77	0.51
2045	0.96	0.95	0.76	1.38	0.96	0.89	0.43	0.59	0.49	0.96	0.67	0.53
2046	0.82	0.59	0.52	-0.15	0.17	0.33	0.09	0.43	-0.96	-0.86	-1.2	-1.62
2047	-2.08	-1.96	-1.9	-2.31	-1.96	-1.06	-0.67	-1.03	0.2	0.78	0.39	0.11
2048	0.57	0.49	0.39	0.52	0.69	0.77	0.7	1.12	1.2	1.27	1.61	1.36
2049	1.37	1.33	1.53	1.63	1.39	1.44	1.59	1.57	1.32	0.2	0.16	0.26
2050	0.62	0.89	0.68	1.35	1.47	1.27	1.38	1.29	2	0.26	-0.05	-0.75
2051	-0.02	0.36	0.5	1.42	1.59	1.94	1.91	1.63	1.4	1.01	1.34	1.75
2052	2	1.76	2.03	1.75	1.25	1.03	0.82	1.38	0.98	0.66	0.64	0.14
2053	0.12	0.66	0.88	0.72	0.63	1.02	1.41	0.88	0.67	0.8	0.41	1
2054	1.06	0.92	0.79	0.65	0.99	0.19	0.04	0.03	-0.38	0.29	0	-0.29
2055	-0.12	-0.11	0.03	-0.74	-0.39	-0.13	-0.11	0.05	1.39	2.46	2.23	2.13
MAX	2	1.76	2.03	1.75	1.59	1.94	1.91	1.63	2	2.46	2.23	2.13
MIN	-2.08	-1.96	-1.9	-2.31	-1.96	-2.9	-3.1	-2.98	-2.39	-1.96	-1.71	-1.85



Anexo LV.

IPE-6 Futuro CNMR-CM5 8.5 (2025-2055) Región 1

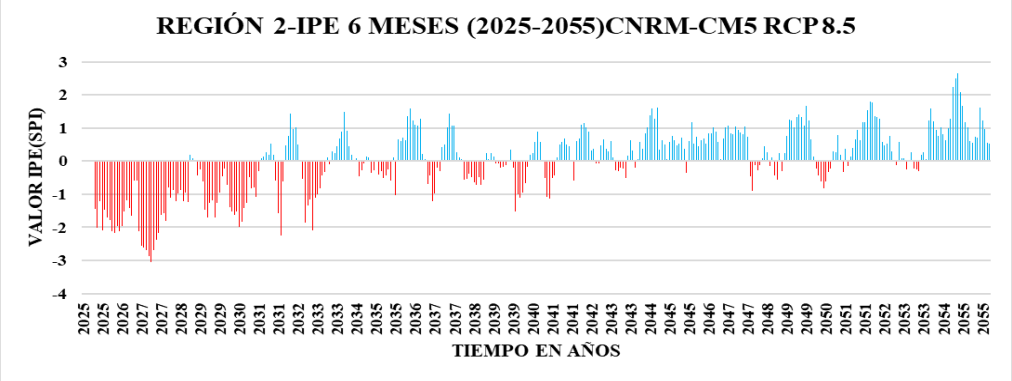
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-2.96	-3.5	-3.1	-2.2	-1.52	-0.48	-0.37
2026	-0.78	-1.21	-1.44	-1.25	-1.7	-1.47	-1.2	-1.01	-1.67	-2.49	-1.65	-1.23
2027	-1.53	-1.9	-1.12	-1	-1.14	-0.86	-0.63	0.19	-0.29	0.15	0.07	0.98
2028	1.04	0.68	0.66	0.68	0.81	-0.07	-0.17	0.28	0.65	0.4	0.32	0.61
2029	0.84	0.97	0.93	1.06	1.19	1.02	0.87	0.21	-0.5	-0.41	-1.36	-1.12
2030	-1.37	-0.94	-0.9	-0.79	-0.41	-0.18	0.16	-0.08	0.17	0.29	0.02	0.04
2031	-0.4	-0.01	-0.27	-0.58	-0.4	-0.28	0.36	-0.12	0.34	0.1	0.08	-0.2
2032	-0.19	-0.14	-0.2	-0.41	-0.1	0.13	-0.03	-0.41	-1.41	-0.95	-0.42	-0.1
2033	-0.35	-0.31	-0.65	-0.81	-1.58	-1.62	-1.85	-2.04	-2.02	-1.56	-0.43	0.16
2034	0.3	0.75	0.18	0.29	-0.17	-0.49	-1	-1.82	-1	-0.4	-0.3	0.01
2035	0.16	-0.05	0.09	0.2	0.12	0.07	0.29	0.83	0.75	1.63	1.27	1.22
2036	1.11	0.69	1.19	0.26	0.42	0.38	0.04	0.85	1.45	0.95	1.15	1.27
2037	1.54	1.66	1	1.4	1.36	1.03	1.09	0.99	1.56	0.99	1.25	0.5
2038	-0.86	-1.34	-2.37	-2.32	-2.46	-1.72	-0.7	-0.47	-0.36	-0.68	-1.22	-0.99
2039	-0.65	-1.07	-0.84	-0.59	-0.47	-0.18	-0.48	-0.31	-0.21	-1.34	-0.74	-1.36
2040	-1.61	-0.92	-1.04	-0.76	-0.91	-0.34	0.03	0.02	-0.44	-0.94	-1.42	-0.97
2041	-0.6	-0.93	-0.37	0.48	0.64	0.74	0.66	0.14	-0.74	0.39	0.61	0.86
2042	0.75	1.19	1.24	0.46	0.27	-0.06	-0.04	-0.52	0.43	1.22	1.82	1.76
2043	1.31	1.35	1.46	0.67	-0.11	-0.12	0.56	0.64	0.09	-0.31	0.05	-0.48
2044	0.68	0.12	0.57	0.7	0.64	1.19	0.45	1.23	1.66	1.01	1.63	1.35
2045	1.65	1.35	0.9	1.46	1	0.75	0.22	0.57	0.73	1.34	0.95	0.89
2046	1.2	1.23	1.07	0.45	0.83	0.86	0.66	0.98	-0.34	-0.51	-1.06	-1.75
2047	-2.06	-2.19	-2.07	-2.25	-1.57	-0.69	-0.44	-0.69	0.18	0.38	-0.78	-0.96
2048	-0.02	0.18	0.43	0.6	1.04	1.2	1.02	0.94	0.54	0.54	0.66	0.5
2049	0.61	0.68	0.77	1.06	0.94	1.13	1.11	0.9	0.74	-0.83	-1.26	-0.7
2050	-0.37	-0.12	-0.12	0.76	1.02	0.76	0.94	0.84	1.37	-0.23	-0.52	-1.25
2051	-0.4	-0.11	0.04	0.9	1.18	1.71	1.77	1.47	1.03	0.71	1.03	1.36
2052	1.4	1.12	1.52	1.04	0.46	0.42	0.2	0.74	0.24	0.2	0.27	-0.6
2053	-0.53	0.19	0.23	-0.12	-0.25	0.54	0.81	-0.03	-0.19	0.11	-0.64	0.23
2054	0.24	0	-0.12	0.11	0.63	-0.19	-0.29	-0.38	-1.22	-0.27	-0.83	-1.27
2055	-1.1	-0.93	-0.77	-1.69	-1.27	-0.72	-0.9	-0.82	0.64	2.06	1.89	1.63
MAX	1.65	1.66	1.52	1.46	1.36	1.71	1.77	1.47	1.66	2.06	1.89	1.76
MIN	-2.06	-2.19	-2.37	-2.32	-2.46	-2.96	-3.5	-3.1	-2.2	-2.49	-1.65	-1.75



Anexo LVI.

IPE-6 Futuro CNMR-CM5 8.5 (2025-2055) Región 2

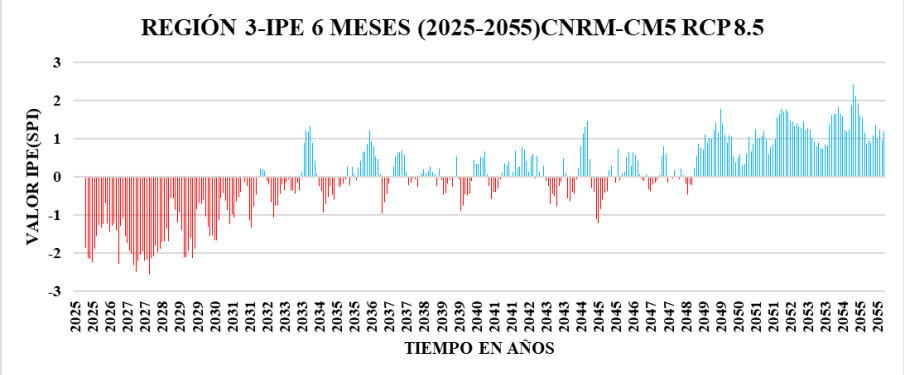
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-1.44	-2.02	-1.22	-2.1	-1.46	-1.69	-1.78
2026	-2.13	-2.17	-1.95	-2.13	-1.95	-1.53	-1.19	-1.42	-1.66	-0.58	-0.59	-2.12
2027	-2.55	-2.62	-2.7	-2.87	-3.04	-2.7	-2.38	-2.16	-1.62	-1.58	-1.8	-0.8
2028	-1.11	-0.86	-1.21	-0.98	-0.87	-1.21	-0.96	-1.24	0.18	0.08	0	-0.43
2029	-0.25	-0.62	-1.48	-1.69	-1.25	-1.19	-1.69	-1.26	-0.95	-0.47	-0.22	-0.73
2030	-1.38	-1.51	-1.63	-1.53	-1.98	-1.83	-1.43	-1.27	-0.49	-0.83	-0.8	-1.07
2031	-0.3	0.08	0.15	0.28	0.2	0.52	0.2	-0.6	-1.57	-2.24	-0.61	0.47
2032	0.76	1.44	0.96	1.01	0.49	0.03	-0.53	-1.86	-1.33	-1.15	-2.09	-1.11
2033	-1.01	-0.82	-0.42	-0.33	0.1	-0.09	0.3	0.25	0.44	0.68	0.9	1.48
2034	0.91	0.46	0.18	0.02	0.08	-0.46	-0.28	-0.07	0.13	0.1	-0.36	-0.28
2035	0.01	-0.4	-0.29	-0.52	-0.44	-0.24	-0.58	0.12	-1.03	0.67	0.6	0.72
2036	0.63	1.36	1.6	1.23	1.11	1.06	1.29	0.22	0.06	-0.69	-0.43	-1.22
2037	-0.97	-0.21	-0.31	0.42	0.51	1.01	1.43	1.06	1.06	0.26	0.11	0.07
2038	-0.57	-0.54	-0.38	-0.49	-0.65	-0.73	-0.49	-0.72	-0.55	0.23	0.06	0.23
2039	0.15	-0.08	-0.06	-0.21	-0.16	-0.11	0.03	0.35	-0.19	-1.52	-1.01	-1.1
2040	-0.94	-0.67	-0.18	0.18	0.25	0.58	0.89	0.58	0.02	-0.51	-1.08	-1.12
2041	-0.51	-0.44	0.1	0.5	0.59	0.69	0.5	0.45	0.02	-0.58	0.61	0.68
2042	1.09	1.15	1.03	0.89	0.31	0.36	-0.07	-0.07	0.48	0.66	0.38	0.3
2043	0.61	0.12	-0.27	-0.31	-0.19	-0.23	-0.51	0.17	0.63	0.32	-0.21	0.05
2044	0.58	0.36	0.85	1.01	1.38	1.58	1.29	1.62	0.34	0.62	0.51	0.05
2045	0.58	0.77	0.62	0.47	0.53	0.72	0.37	-0.35	0.6	1.17	0.54	0.73
2046	0.44	0.63	0.69	0.54	0.84	0.83	1.03	0.9	0.58	0.07	0.69	1.01
2047	1.07	0.84	0.82	1.05	0.93	0.86	0.81	1.05	0.73	-0.46	-0.9	-0.11
2048	-0.28	-0.11	0.08	0.44	0.27	-0.14	0.11	-0.43	-0.57	0.23	-0.29	0.24
2049	0.76	1.26	1.23	1.01	1.34	1.41	1.34	1.08	1.67	1.23	0.67	0.14
2050	-0.22	-0.44	-0.61	-0.82	-0.62	-0.32	-0.22	0.3	0.26	0.78	0.19	-0.33
2051	0.36	-0.14	0.13	0.4	0.65	0.94	0.63	1.17	1.17	1.55	1.79	1.78
2052	1.36	1.32	1.28	0.58	0.48	0.53	0.75	0.3	-0.02	-0.12	0.59	0.09
2053	0.08	-0.26	0.04	0.28	-0.23	-0.25	-0.3	0.19	0.27	0.06	1.22	1.58
2054	1.19	0.94	0.75	1.01	0.81	0.64	0.99	1.27	2.23	2.51	2.66	2.08
2055	1.66	1.17	1.01	0.6	0.55	0.74	0.71	1.63	1.23	0.97	0.55	0.52
MAX	1.66	1.44	1.6	1.23	1.38	1.58	1.43	1.63	2.23	2.51	2.66	2.08
MIN	-2.55	-2.62	-2.7	-2.87	-3.04	-2.7	-2.38	-2.16	-2.1	-2.24	-2.09	-2.12



Anexo LVII.

IPE-6 Futuro CNMR-CM5 8.5 (2025-2055) Región 3

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2025						-1.86	-2.12	-2.16	-2.24	-1.88	-1.55	-1.27
2026	-1.32	-1.23	-0.69	-1.21	-1.43	-1.29	-1.22	-1.39	-2.28	-1.29	-1.09	-1.56
2027	-1.73	-1.93	-2.02	-2.31	-2.49	-2.19	-2.03	-1.94	-2.19	-2.18	-2.54	-2.13
2028	-2.09	-1.8	-1.97	-1.88	-1.7	-1.68	-1.36	-1.68	-0.54	-0.56	-0.86	-1.19
2029	-0.92	-1.39	-2.11	-2.11	-1.92	-1.6	-2.13	-1.89	-0.85	-0.68	-0.7	-0.59
2030	-1.05	-1.3	-1.56	-1.52	-1.66	-1.66	-1.13	-0.55	-0.42	-0.61	-0.86	-1.25
2031	-0.98	-1.06	-0.65	-0.53	-0.39	-0.02	-0.13	-0.23	-1.12	-1.32	-0.77	-0.46
2032	0	0.21	0.2	0.17	-0.11	-0.2	-0.67	-1.06	-0.74	-0.76	-0.44	-0.19
2033	-0.36	-0.15	-0.07	-0.36	-0.36	-0.44	-0.14	-0.35	0.14	0.89	1.23	1.19
2034	1.33	0.9	0.43	0.09	-0.24	-0.38	-0.92	-0.7	-0.52	-0.24	-0.47	-0.6
2035	-0.02	-0.27	-0.22	-0.17	-0.07	0.28	-0.21	0.27	0.09	-0.08	0.24	0.42
2036	0.66	0.68	0.87	1.23	0.95	0.8	0.55	0.48	0.08	-0.96	-0.66	-0.45
2037	-0.17	0.03	0.27	0.54	0.66	0.65	0.7	0.59	0.15	-0.21	-0.16	-0.03
2038	-0.07	-0.26	0	0.11	0.2	0.11	0.16	0.27	0.15	0.08	-0.23	0.22
2039	-0.08	-0.46	-0.41	-0.18	-0.06	-0.26	0.02	0.55	-0.06	-0.89	-0.76	-0.46
2040	-0.48	-0.43	-0.11	0.44	0.35	0.34	0.55	0.52	0.67	0.07	-0.25	-0.57
2041	-0.4	-0.39	-0.3	-0.05	0.11	0.36	0.31	0.4	-0.02	0.13	0.7	0.25
2042	0.27	0.79	0.72	0.43	0.15	0.53	0.6	-0.03	0.56	0.14	0.01	0.29
2043	-0.1	-0.23	-0.7	-0.43	-0.51	-0.78	-0.23	-0.13	0.5	0.12	-0.54	-0.64
2044	-0.4	-0.43	-0.05	0.23	0.81	1.14	1.32	1.48	0.47	-0.29	-0.4	-1.1
2045	-1.21	-0.83	-0.6	-0.41	-0.38	0.18	0.3	-0.01	-0.14	0.75	-0.08	0.09
2046	0.15	0.51	0.66	0.3	0.65	0.58	0.43	0.07	-0.06	-0.11	0.08	-0.33
2047	-0.38	-0.19	-0.16	-0.09	0.04	0.56	0.8	0.6	-0.14	0.01	-0.03	0.18
2048	0	-0.06	0.23	0.04	-0.17	-0.46	-0.19	-0.21	0.23	0.56	0.87	0.77
2049	0.71	1.12	0.89	1.03	1	1.23	1.43	1.16	1.79	1.41	1.12	0.89
2050	1.09	1.04	0.56	0.39	0.52	0.61	0.3	0.34	0.6	1.04	0.68	0.88
2051	1.25	1	1.03	1.08	1.2	0.99	0.6	0.79	0.85	1.01	1.57	1.64
2052	1.78	1.72	1.77	1.72	1.48	1.45	1.35	1.4	1.31	1.3	1.44	1.22
2053	1.28	1.25	1.02	0.92	0.81	0.89	0.77	0.75	0.85	0.83	1.38	1.63
2054	1.64	1.64	1.82	1.66	1.58	1.22	1.19	1.26	1.88	2.43	2.12	1.95
2055	1.61	1.53	1.16	0.87	0.97	0.9	1.09	1.37	1.03	1.26	0.96	1.2
MAX	1.78	1.72	1.82	1.72	1.58	1.45	1.43	1.48	1.88	2.43	2.12	1.95
MIN	-2.09	-1.93	-2.11	-2.31	-2.49	-2.19	-2.13	-2.16	-2.28	-2.18	-2.54	-2.13



Anexo LVIII.

CANESM2 4.5 corto plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
08/01/2025	12/01/2025	4	-2.03	-5.99
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.04	-1.98
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.81	-3.19
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.36	-1.86
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.07	-14.38
08/01/2031	10/01/2031	2	-1.11	-1.72
01/01/2032	03/01/2032	2	-1.33	-2.01
09/01/2032	08/01/2033	11	-1.51	-8.8
11/01/2033	08/01/2034	9	-1.88	-12.57
11/01/2034	06/01/2035	7	-1.33	-6.98
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.05	-3.83
05/01/2037	10/01/2037	5	-2.63	-6.94
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.88	-2.04
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.5	-7.32
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.26	-6.59
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.41	-1.46
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.06	-3.8
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.32	-1.32
05/01/2045	06/01/2045	1	-1	-1
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.32	-6.01
12/01/2049	01/01/2050	1	-1.36	-1.36
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.94	-4.48
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.9	-4.45
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.35	-1.35

Anexo LIX.

CANESM2 4.5 corto plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
05/01/2025	12/01/2025	7	-1.58	-7.57
03/01/2026	07/01/2026	4	-1.36	-4.09
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.65	-3.63
07/01/2029	08/01/2029	1	-1.04	-1.04
09/01/2030	04/01/2032	19	-3.57	-25.22
07/01/2032	02/01/2033	7	-1.03	-4.02
05/01/2033	06/01/2033	1	-1.07	-1.07
05/01/2034	08/01/2034	3	-1.63	-3.14
11/01/2034	07/01/2035	8	-1.77	-7.4
07/01/2036	10/01/2036	3	-1.24	-2.89
06/01/2037	11/01/2037	5	-1.22	-4.31
06/01/2038	07/01/2038	1	-1.63	-1.63
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.32	-5.57
01/01/2040	07/01/2040	6	-2.15	-9.16

04/01/2041	05/01/2041	1	-1.1	-1.1
06/01/2043	08/01/2043	2	-1.36	-2.55
09/01/2044	11/01/2044	2	-1.19	-2.28
08/01/2046	11/01/2046	3	-1.02	-1.37
08/01/2048	03/01/2049	7	-1.79	-7.96
08/01/2049	11/01/2049	3	-1.01	-1.7
10/01/2051	01/01/2052	3	-1.61	-3.24
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.67	-4.52
08/01/2052	12/01/2052	4	-1.55	-4.64
04/01/2054	06/01/2054	2	-1.02	-1.13

Anexo LX.

CANESM2 4.5 corto plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
08/01/2025	12/01/2025	4	-2.03	-5.99
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.04	-1.98
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.81	-3.19
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.36	-1.86
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.07	-14.38
08/01/2031	10/01/2031	2	-1.11	-1.72
01/01/2032	03/01/2032	2	-1.33	-2.01
09/01/2032	08/01/2033	11	-1.51	-8.8
11/01/2033	08/01/2034	9	-1.88	-12.58
11/01/2034	06/01/2035	7	-1.33	-6.98
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.05	-3.83
05/01/2037	10/01/2037	5	-2.63	-6.94
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.88	-2.04
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.5	-7.32
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.26	-6.59
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.41	-1.46
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.06	-3.8
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.32	-1.32
05/01/2045	06/01/2045	1	-1	-1
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.32	-6.01
12/01/2049	01/01/2050	1	-1.36	-1.36
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.94	-4.48
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.9	-4.45
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.35	-1.35

Anexo LXI.

CANESM2 4.5 corto plazo región 4

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTEMNSIDAD	SEVERIDAD
08/01/2025	12/01/2025	4	-2.03	-5.99
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.04	-1.98
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.81	-3.19
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.36	-1.86
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.07	-14.38
08/01/2031	10/01/2031	2	-1.11	-1.72
01/01/2032	03/01/2032	2	-1.33	-2.01
09/01/2032	08/01/2033	11	-1.51	-8.8
11/01/2033	08/01/2034	9	-1.88	-12.58
11/01/2034	06/01/2035	7	-1.33	-6.98
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.05	-3.83
05/01/2037	10/01/2037	5	-2.63	-6.94
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.88	-2.04
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.5	-7.32
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.26	-6.59
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.41	-1.46
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.06	-3.8
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.32	-1.32
05/01/2045	06/01/2045	1	-1	-1
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.32	-6.01
12/01/2049	01/01/2050	1	-1.36	-1.36
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.94	-4.48
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.9	-4.45
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.35	-1.35

Anexo LXII.

CANESM2 8.5 corto plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	10/01/2025	3	-1.51	-3.12
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.14	-8.16
11/01/2026	05/01/2027	6	-2.8	-9.02
11/01/2027	09/01/2028	10	-1.69	-10.77
05/01/2029	09/01/2029	4	-2.27	-5.99
03/01/2030	12/01/2030	9	-1.56	-9.89
02/01/2031	05/01/2031	3	-2.16	-5.32
12/01/2032	01/01/2034	13	-2.37	-11.71
08/01/2034	05/01/2035	9	-1.96	-7.61
08/01/2035	01/01/2036	5	-1.78	-5.51
06/01/2036	10/01/2036	4	-1.13	-2.46
09/01/2039	02/01/2040	5	-2.38	-6.65
04/01/2040	09/01/2040	5	-1.4	-4.23
01/01/2041	03/01/2041	2	-1.03	-1.3

03/01/2043	08/01/2043	5	-1.36	-4.01
01/01/2044	02/01/2044	1	-1.18	-1.18
05/01/2044	08/01/2044	3	-1.1	-2.72
11/01/2044	07/01/2045	8	-1.5	-6.31
09/01/2045	11/01/2045	2	-1.93	-2.65
04/01/2046	09/01/2046	5	-1.27	-4.95
07/01/2053	01/01/2054	6	-1.47	-3.59

Anexo LXIII.

CANESM2 8.5 corto plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	10/01/2025	3	-1.51	-3.12
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.14	-8.16
11/01/2026	05/01/2027	6	-2.8	-9.02
11/01/2027	09/01/2028	10	-1.69	-10.77
05/01/2029	09/01/2029	4	-2.27	-5.99
03/01/2030	12/01/2030	9	-1.56	-9.89
02/01/2031	05/01/2031	3	-2.16	-5.32
12/01/2032	01/01/2034	13	-2.37	-11.71
08/01/2034	05/01/2035	9	-1.96	-7.61
08/01/2035	01/01/2036	5	-1.78	-5.51
06/01/2036	10/01/2036	4	-1.13	-2.46
09/01/2039	02/01/2040	5	-2.38	-6.65
04/01/2040	09/01/2040	5	-1.4	-4.23
01/01/2041	03/01/2041	2	-1.03	-1.3
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.36	-4.01
01/01/2044	02/01/2044	1	-1.18	-1.18
05/01/2044	08/01/2044	3	-1.1	-2.72
11/01/2044	07/01/2045	8	-1.5	-6.31
09/01/2045	11/01/2045	2	-1.93	-2.65
04/01/2046	09/01/2046	5	-1.27	-4.95
07/01/2053	01/01/2054	6	-1.47	-3.59

Anexo LXIV.

CANESM2 8.5 corto plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	09/01/2025	2	-1.1	-1.87
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.02	-6.4
10/01/2026	05/01/2027	7	-3.35	-13.09
01/01/2028	09/01/2028	8	-1.65	-9.82
06/01/2029	10/01/2029	4	-2.5	-5.99
02/01/2030	05/01/2031	15	-2.14	-18.89
07/01/2033	01/01/2034	6	-2.46	-6.72
08/01/2034	09/01/2034	1	-1.25	-1.25
10/01/2034	05/01/2035	7	-1.9	-6.61

08/01/2035	01/01/2036	5	-1.55	-4.4
06/01/2036	07/01/2036	1	-1.14	-1.14
02/01/2038	05/01/2038	3	-1.11	-2.49
09/01/2039	01/01/2040	4	-1.96	-5.66
04/01/2040	09/01/2040	5	-1.49	-4.62
03/01/2043	09/01/2043	6	-1.22	-4.12
01/01/2044	04/01/2044	3	-1.31	-1.64
05/01/2044	08/01/2044	3	-1.13	-1.61
10/01/2044	04/01/2045	6	-1.69	-6.47
09/01/2045	11/01/2045	2	-1.9	-2.72
06/01/2046	09/01/2046	3	-1.21	-2.7
07/01/2053	01/01/2054	6	-1.66	-4.74
03/01/2055	07/01/2055	4	-1.19	-3.06

Anexo LXV.

CANESM2 8.5 corto plazo región 4

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
05/01/2025	02/01/2026	9	-2.08	-12.35
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.7	-2.95
12/01/2027	05/01/2028	5	-1.6	-5.37
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.85	-2.43
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.57	-14.82
10/01/2032	08/01/2034	22	-1.7	-21.89
11/01/2034	07/01/2035	8	-1.63	-8.65
10/01/2035	11/01/2035	1	-1.02	-1.02
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.04	-4.84
06/01/2037	10/01/2037	4	-2.61	-5.25
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.33	-7.42
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.27	-5.09
05/01/2045	08/01/2045	3	-1.15	-1.66
08/01/2049	11/01/2049	3	-1.19	-2.33
10/01/2051	07/01/2052	9	-1.81	-7.48
10/01/2052	12/01/2052	2	-1.08	-1.71

Anexo LXVI.

CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61
11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44

10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07
11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo LXVII.

CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61
11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07
11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo LXVIII.

CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61

11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07
11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo LXIX.

CNRM-CM5-4.5 corto plazo región 4

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	08/01/2027	29	-3.59	-38.53
08/01/2029	03/01/2030	7	-1.86	-7.25
12/01/2031	03/01/2032	3	-1.25	-2.21
08/01/2032	12/01/2032	4	-1.68	-4.88
04/01/2033	01/01/2034	9	-1.35	-6.42
04/01/2034	04/01/2035	12	-1.74	-10.4
01/01/2038	06/01/2038	5	-2.64	-6.66
09/01/2038	06/01/2039	9	-1.49	-9.65
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.85	-7.13
10/01/2040	02/01/2041	4	-2.25	-5.02
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.7	-2.91
06/01/2043	08/01/2043	2	-1.13	-1.79
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.27	-1.27
09/01/2046	07/01/2047	10	-2.03	-13.46
12/01/2050	01/01/2051	1	-1.46	-1.46

Anexo LXX.

CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	09/01/2028	42	-2.99	-64.82
12/01/2028	02/01/2031	26	-2.67	-26.97
07/01/2031	12/01/2031	5	-2.19	-7.5
05/01/2032	03/01/2033	10	-1.73	-8.74
08/01/2038	10/01/2038	2	-1.03	-1.1
09/01/2039	01/01/2040	4	-2.19	-5.19
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-1.95
11/01/2043	01/01/2044	2	-1.3	-2.3
09/01/2047	12/01/2047	3	-1.37	-2.75
08/01/2048	10/01/2048	2	-1.64	-2.07

Anexo LXXI.

CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
04/01/2025	08/01/2025	4	-2.56	-7.42
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.11	-12.99
09/01/2026	09/01/2028	24	-3.04	-32.41
12/01/2028	07/01/2029	7	-2.13	-7.86
01/01/2030	02/01/2031	13	-2.16	-12.66
07/01/2031	11/01/2031	4	-2.32	-7.29
05/01/2032	02/01/2033	9	-1.81	-10.17
04/01/2035	07/01/2035	3	-1.13	-1.53
09/01/2035	10/01/2035	1	-1.45	-1.45
12/01/2036	02/01/2037	2	-1.51	-2.21
07/01/2038	10/01/2038	3	-1.49	-2.47
10/01/2039	03/01/2040	5	-1.65	-3.99
09/01/2040	01/01/2041	4	-1.52	-4.75
08/01/2041	11/01/2041	3	-1.33	-2.5
11/01/2043	01/01/2044	2	-1.13	-2.01
09/01/2047	12/01/2047	3	-1.55	-3.58
08/01/2048	10/01/2048	2	-1.68	-2.52
07/01/2053	09/01/2053	2	-1.41	-1.87

Anexo LXXII.

CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
04/01/2025	08/01/2025	4	-2.56	-7.42
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.11	-12.99
09/01/2026	09/01/2028	24	-3.04	-32.41
12/01/2028	07/01/2029	7	-2.13	-7.86
01/01/2030	02/01/2031	13	-2.16	-12.66
07/01/2031	11/01/2031	4	-2.32	-7.29
05/01/2032	02/01/2033	9	-1.81	-10.17
04/01/2035	07/01/2035	3	-1.13	-1.53
09/01/2035	10/01/2035	1	-1.45	-1.45
12/01/2036	02/01/2037	2	-1.51	-2.21
07/01/2038	10/01/2038	3	-1.49	-2.47
10/01/2039	03/01/2040	5	-1.65	-3.99
09/01/2040	01/01/2041	4	-1.52	-4.75
08/01/2041	11/01/2041	3	-1.33	-2.5
11/01/2043	01/01/2044	2	-1.13	-2.01
09/01/2047	12/01/2047	3	-1.55	-3.58
08/01/2048	10/01/2048	2	-1.68	-2.52
07/01/2053	09/01/2053	2	-1.41	-1.87

Anexo LXXIII.

CNRM-CM5-8.5 corto plazo región 4

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	09/01/2028	42	-2.6	-65.29
12/01/2028	08/01/2030	20	-2.36	-23.98
11/01/2030	03/01/2031	4	-1.44	-4.52
07/01/2031	12/01/2031	5	-1.65	-5.94
05/01/2032	07/01/2033	14	-1.32	-7.3
04/01/2034	01/01/2035	9	-1.13	-4.57
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.11	-1.11
09/01/2039	01/01/2040	4	-1.51	-3.46
03/01/2043	06/01/2043	3	-1.11	-1.9
12/01/2043	02/01/2044	2	-1.4	-2.03
10/01/2044	03/01/2045	5	-1.48	-5.23
07/01/2046	09/01/2046	2	-1.12	-1.81
09/01/2047	11/01/2047	2	-1.62	-1.98

Anexo LXXIV.

MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
04/01/2025	06/01/2025	2	-1.3	-2.21
07/01/2025	08/01/2025	1	-1.18	-1.18
01/01/2026	05/01/2026	4	-1.92	-4.81
08/01/2027	10/01/2027	2	-1.78	-2.13
01/01/2028	03/01/2028	2	-1.26	-2.36
06/01/2028	08/01/2028	2	-1.34	-1.46
04/01/2029	07/01/2029	3	-1.15	-2.48
04/01/2031	10/01/2031	6	-1.15	-3.97
07/01/2032	08/01/2032	1	-1.09	-1.09
11/01/2032	06/01/2033	7	-2.68	-9.13
07/01/2033	09/01/2033	2	-2.12	-3.48
10/01/2033	01/01/2034	3	-1.67	-4.71
08/01/2034	10/01/2034	2	-2.25	-3.27
01/01/2036	07/01/2036	6	-1.24	-6.01
10/01/2036	02/01/2037	4	-2.26	-4.16
06/01/2037	07/01/2037	1	-1.11	-1.11
09/01/2037	02/01/2038	5	-2.18	-7.73
10/01/2038	07/01/2039	9	-1.58	-8
02/01/2040	09/01/2040	7	-1.18	-6.48
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.34	-2.39
02/01/2042	04/01/2042	2	-1.97	-3.01
08/01/2043	09/01/2043	1	-1.23	-1.23
03/01/2046	06/01/2046	3	-1.12	-2.29
06/01/2047	07/01/2047	1	-1.22	-1.22
06/01/2048	03/01/2049	9	-1.63	-7.87

07/01/2049	08/01/2049	1	-1.16	-1.16
01/01/2050	07/01/2050	6	-2.03	-9.17
05/01/2051	10/01/2051	5	-2.14	-4.65
05/01/2053	02/01/2054	9	-2	-9.51
05/01/2054	07/01/2054	2	-1.7	-2.24
10/01/2054	12/01/2054	2	-1	-1.31

Anexo LXXV.

MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.67	-4.17
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.02	-2.93
09/01/2026	01/01/2027	4	-1.23	-2.77
08/01/2027	04/01/2028	8	-1.38	-5.77
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.5	-3.05
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.6	-4.26
04/01/2031	07/01/2031	3	-1.35	-3.35
03/01/2032	06/01/2032	3	-1.07	-1.9
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.06	-7.14
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.52	-3.03
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.25	-1.43
08/01/2034	10/01/2034	2	-1.31	-2.51
01/01/2036	08/01/2036	7	-1.78	-7.81
10/01/2036	01/01/2037	3	-1.86	-2.59
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.31	-7.51
08/01/2038	03/01/2039	7	-1.99	-9.96
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.52	-2.93
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.3	-2.54
01/01/2044	03/01/2044	2	-1.06	-1.69
07/01/2045	08/01/2045	1	-1.12	-1.12
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.98	-2.12
09/01/2048	03/01/2049	6	-1.82	-6.23
01/01/2050	07/01/2050	6	-3.04	-11.08
04/01/2051	09/01/2051	5	-2.22	-6.61
10/01/2052	01/01/2053	3	-1.09	-2.18
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.39	-7.57
04/01/2054	12/01/2054	8	-2.37	-9.84

Anexo LXXVI.

MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo region 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.67	-4.17
07/01/2025	12/01/2025	5	-2.03	-4.84
07/01/2026	01/01/2027	6	-2.21	-6.48

08/01/2027	04/01/2028	8	-1.38	-5.51
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.5	-3.05
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.59	-4.24
04/01/2031	07/01/2031	3	-1.33	-3.33
03/01/2032	06/01/2032	3	-1.07	-1.9
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.06	-7.14
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.31	-2.6
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.25	-1.43
09/01/2034	10/01/2034	1	-1.22	-1.22
01/01/2036	08/01/2036	7	-1.78	-7.7
10/01/2036	01/01/2037	3	-1.86	-2.59
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.18	-7.17
08/01/2038	03/01/2039	7	-1.99	-9.64
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.28	-2.51
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.3	-2.54
01/01/2044	03/01/2044	2	-1.06	-1.69
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.96	-2.01
09/01/2048	03/01/2049	6	-1.82	-6.13
01/01/2050	07/01/2050	6	-3.04	-11.07
04/01/2051	09/01/2051	5	-2.2	-6.31
10/01/2052	01/01/2053	3	-1.09	-2.18
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.39	-7.19
04/01/2054	12/01/2054	8	-2.1	-9.25

Anexo LXXVII.

MPI-ESM-MR-4.5 corto plazo -region 4

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.67	-4.17
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.93	-6
08/01/2026	01/01/2027	5	-1.67	-4.73
12/01/2027	04/01/2028	4	-1.38	-3.52
07/01/2028	08/01/2028	1	-1.24	-1.24
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.49	-3.04
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.57	-4.22
04/01/2031	07/01/2031	3	-1.33	-3.31
03/01/2032	06/01/2032	3	-1.07	-1.89
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.06	-7.14
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.23	-2.36
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.25	-1.43
09/01/2034	10/01/2034	1	-1.19	-1.19
01/01/2036	08/01/2036	7	-1.78	-7.64
10/01/2036	01/01/2037	3	-1.85	-2.59
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.12	-7.01
08/01/2038	03/01/2039	7	-1.99	-9.44
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.15	-2.28
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.3	-2.54

01/01/2044	03/01/2044	2	-1.06	-1.69
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.94	-1.95
09/01/2048	03/01/2049	6	-1.82	-6.09
01/01/2050	07/01/2050	6	-3.04	-11.05
04/01/2051	09/01/2051	5	-2.18	-6.24
10/01/2052	01/01/2053	3	-1.09	-2.18
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.39	-7.08
04/01/2054	12/01/2054	8	-2.03	-8.85

Anexo LXXVIII.

MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo region 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	10/01/2026	15	-2.08	-12.52
05/01/2027	10/01/2027	5	-2.1	-4.04
06/01/2028	11/01/2028	5	-1.72	-6.12
03/01/2029	11/01/2029	8	-3.02	-16.23
11/01/2032	07/01/2033	8	-1.22	-4.68
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.32	-2.29
04/01/2034	06/01/2034	2	-1.35	-1.82
09/01/2034	05/01/2035	8	-2.49	-8.19
06/01/2036	07/01/2036	1	-1.42	-1.42
03/01/2039	06/01/2039	3	-1.19	-1.7
08/01/2039	09/01/2039	1	-1.05	-1.05
01/01/2040	07/01/2040	6	-1.49	-5.96
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.81	-5.47
10/01/2043	12/01/2044	14	-2.4	-15.65
07/01/2045	01/01/2046	6	-1.48	-6.53
11/01/2047	01/01/2048	2	-1.04	-1.28
08/01/2049	10/01/2049	2	-1.3	-2.05
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.49	-1.69
09/01/2050	12/01/2050	3	-2.34	-5
03/01/2052	04/01/2052	1	-1.21	-1.21
10/01/2052	02/01/2053	4	-1.93	-5.08
04/01/2054	05/01/2054	1	-1.49	-1.49
12/01/2054	03/01/2055	3	-1.28	-1.99
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.22	-1.22

Anexo LXXIX.

MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo region 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.72	-3.83
10/01/2026	01/01/2027	3	-1.07	-2.04
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.28	-6.35

06/01/2028	10/01/2028	4	-1.84	-5.72
02/01/2029	11/01/2029	9	-1.48	-7.65
02/01/2030	05/01/2030	3	-1.77	-2.3
10/01/2031	02/01/2032	4	-1.68	-3.31
10/01/2032	08/01/2033	10	-2.05	-8.96
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.36	-3.11
11/01/2034	05/01/2035	6	-2.1	-7.42
05/01/2036	08/01/2036	3	-2.58	-4.34
09/01/2038	10/01/2038	1	-1.13	-1.13
07/01/2039	01/01/2040	6	-1.32	-3.96
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.31	-1.31
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.81	-5.41
01/01/2044	06/01/2044	5	-1.24	-5.15
10/01/2044	03/01/2045	5	-1.22	-3.22
09/01/2045	01/01/2046	4	-1.67	-5.61
06/01/2046	09/01/2046	3	-1.09	-2.57
09/01/2049	10/01/2049	1	-1.12	-1.12
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.37	-1.57
09/01/2050	12/01/2050	3	-1.43	-3.31
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.27	-2.16
03/01/2052	05/01/2052	2	-2.35	-2.66
10/01/2052	03/01/2053	5	-2.21	-6.89
04/01/2054	06/01/2054	2	-1.65	-2.34
08/01/2055	10/01/2055	2	-1.28	-1.32

Anexo LXXX.

MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo region 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	05/01/2026	10	-2.04	-6
10/01/2026	01/01/2027	3	-1.02	-2.1
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.11	-5.9
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.89	-5.55
02/01/2029	11/01/2029	9	-1.46	-7.66
02/01/2030	04/01/2030	2	-1.84	-2.46
08/01/2030	10/01/2030	2	-1.5	-2.23
10/01/2031	02/01/2032	4	-2.03	-4.14
01/01/2033	08/01/2033	7	-1.93	-6.91
01/01/2034	02/01/2034	1	-1.2	-1.2
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.4	-3.04
11/01/2034	05/01/2035	6	-2.4	-8.53
08/01/2035	11/01/2035	3	-1.07	-1.54
05/01/2036	08/01/2036	3	-2.2	-3.58
09/01/2038	10/01/2038	1	-1.19	-1.19
07/01/2039	09/01/2039	2	-1.11	-2.07
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.47	-1.47
11/01/2040	02/01/2041	3	-1.31	-3.12

12/01/2042	04/01/2043	4	-1.49	-4.4
05/01/2044	09/01/2044	4	-1.34	-1.75
10/01/2044	01/01/2045	3	-1.35	-2.26
09/01/2045	01/01/2046	4	-1.78	-6.07
04/01/2047	06/01/2047	2	-1.22	-1.71
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.21	-1.38
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.22	-1.37
07/01/2050	12/01/2050	5	-2.18	-5.85
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.07	-1.76
03/01/2052	05/01/2052	2	-2.44	-2.57
10/01/2052	03/01/2053	5	-2.31	-6.05
06/01/2053	11/01/2053	5	-1.06	-2.43
02/01/2054	06/01/2054	4	-1.92	-5.08
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.18	-1.18

Anexo LXXXI.

MPI-ESM-MR-8.5 corto plazo región 4

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	05/01/2026	10	-2.04	-6
10/01/2026	01/01/2027	3	-1.02	-2.1
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.11	-5.9
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.89	-5.55
02/01/2029	11/01/2029	9	-1.46	-7.66
02/01/2030	04/01/2030	2	-1.84	-2.46
08/01/2030	10/01/2030	2	-1.5	-2.23
10/01/2031	02/01/2032	4	-2.03	-4.14
01/01/2033	08/01/2033	7	-1.93	-6.91
01/01/2034	02/01/2034	1	-1.2	-1.2
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.4	-3.04
11/01/2034	05/01/2035	6	-2.4	-8.53
08/01/2035	11/01/2035	3	-1.07	-1.54
05/01/2036	08/01/2036	3	-2.2	-3.58
09/01/2038	10/01/2038	1	-1.19	-1.19
07/01/2039	09/01/2039	2	-1.11	-2.07
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.47	-1.47
11/01/2040	02/01/2041	3	-1.31	-3.12
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.49	-4.4
05/01/2044	09/01/2044	4	-1.34	-1.75
10/01/2044	01/01/2045	3	-1.35	-2.26
09/01/2045	01/01/2046	4	-1.78	-6.07
04/01/2047	06/01/2047	2	-1.22	-1.71
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.21	-1.38
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.22	-1.37
07/01/2050	12/01/2050	5	-2.18	-5.85
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.07	-1.76
03/01/2052	05/01/2052	2	-2.44	-2.57

10/01/2052	03/01/2053	5	-2.31	-6.05
06/01/2053	11/01/2053	5	-1.06	-2.43
02/01/2054	06/01/2054	4	-1.92	-5.08
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.18	-1.18

Anexo LXXXII.

CANESM2 4.5 mediano plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
08/01/2025	12/01/2025	4	-2.03	-5.99
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.04	-1.98
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.81	-3.19
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.36	-1.86
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.07	-14.38
08/01/2031	10/01/2031	2	-1.11	-1.72
01/01/2032	03/01/2032	2	-1.33	-2.01
09/01/2032	08/01/2033	11	-1.51	-8.8
11/01/2033	08/01/2034	9	-1.88	-12.58
11/01/2034	06/01/2035	7	-1.33	-6.98
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.05	-3.83
05/01/2037	10/01/2037	5	-2.63	-6.94
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.88	-2.04
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.5	-7.32
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.26	-6.59
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.41	-1.46
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.06	-3.8
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.32	-1.32
05/01/2045	06/01/2045	1	-1	-1
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.32	-6.01
12/01/2049	01/01/2050	1	-1.36	-1.36
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.94	-4.48
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.9	-4.45
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.35	-1.35

Anexo LXXXIII.

CANESM2 4.5 mediano plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
05/01/2025	12/01/2025	7	-1.59	-8.1
03/01/2026	07/01/2026	4	-1.25	-3.77
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.74	-3.59
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.16	-1.32
10/01/2030	04/01/2032	18	-3.21	-23.2
07/01/2032	02/01/2033	7	-1.04	-4.96

05/01/2033	08/01/2033	3	-1.19	-1.42
01/01/2034	08/01/2034	7	-1.65	-6.85
11/01/2034	07/01/2035	8	-1.6	-7.46
07/01/2036	10/01/2036	3	-1.48	-3.23
06/01/2037	10/01/2037	4	-1.45	-4.58
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.75	-1.79
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.31	-6.23
01/01/2040	07/01/2040	6	-1.88	-8.1
04/01/2041	09/01/2041	5	-1.22	-2.61
06/01/2043	08/01/2043	2	-1.22	-2.26
09/01/2044	11/01/2044	2	-1.21	-2.27
08/01/2048	03/01/2049	7	-1.62	-7.77
08/01/2049	11/01/2049	3	-1.01	-1.81
10/01/2051	01/01/2052	3	-1.78	-3.73
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.76	-4.61
08/01/2052	12/01/2052	4	-1.28	-4.05

Anexo LXXXIV.

CANESM2 4.5 mediano plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
08/01/2025	12/01/2025	4	-2.03	-5.99
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.04	-1.98
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.81	-3.19
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.36	-1.86
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.07	-14.38
08/01/2031	10/01/2031	2	-1.11	-1.72
01/01/2032	03/01/2032	2	-1.33	-2.01
09/01/2032	08/01/2033	11	-1.51	-8.8
11/01/2033	08/01/2034	9	-1.88	-12.58
11/01/2034	06/01/2035	7	-1.33	-6.98
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.05	-3.83
05/01/2037	10/01/2037	5	-2.63	-6.94
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.88	-2.04
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.5	-7.32
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.26	-6.59
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.41	-1.46
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.06	-3.8
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.32	-1.32
05/01/2045	06/01/2045	1	-1	-1
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.32	-6.01
12/01/2049	01/01/2050	1	-1.36	-1.36
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.94	-4.48
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.9	-4.45
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.35	-1.35

Anexo LXXXV.

CANESM2 8.5 mediano plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	07/01/2026	12	-2.17	-12.87
11/01/2026	05/01/2027	6	-2.49	-7.61
10/01/2027	09/01/2028	11	-1.7	-11.41
05/01/2029	09/01/2029	4	-2.1	-5.71
03/01/2030	12/01/2030	9	-1.43	-8.9
02/01/2031	06/01/2031	4	-2.13	-5.38
11/01/2032	01/01/2034	14	-2.24	-12.95
12/01/2034	05/01/2035	5	-1.95	-5.56
08/01/2035	01/01/2036	5	-1.8	-5.78
06/01/2036	10/01/2036	4	-1.08	-3.24
09/01/2039	02/01/2040	5	-2.49	-6.87
04/01/2040	08/01/2040	4	-1.32	-4.03
01/01/2041	03/01/2041	2	-1.12	-1.45
04/01/2043	07/01/2043	3	-1.4	-2.93
01/01/2044	02/01/2044	1	-1.1	-1.1
05/01/2044	08/01/2044	3	-1.29	-3.19
11/01/2044	07/01/2045	8	-1.5	-6.67
09/01/2045	11/01/2045	2	-1.87	-2.51
04/01/2046	09/01/2046	5	-1.26	-5.01
07/01/2053	01/01/2054	6	-1.34	-2.97

Anexo LXXXVI.

CANESM2 8.5 mediano plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	09/01/2025	2	-1.1	-1.87
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.02	-6.4
10/01/2026	05/01/2027	7	-3.35	-13.09
01/01/2028	09/01/2028	8	-1.65	-9.82
06/01/2029	10/01/2029	4	-2.5	-5.99
02/01/2030	05/01/2031	15	-2.14	-18.89
07/01/2033	01/01/2034	6	-2.46	-6.72
08/01/2034	09/01/2034	1	-1.25	-1.25
10/01/2034	05/01/2035	7	-1.9	-6.61
08/01/2035	01/01/2036	5	-1.55	-4.4
06/01/2036	07/01/2036	1	-1.14	-1.14
02/01/2038	05/01/2038	3	-1.11	-2.49
09/01/2039	01/01/2040	4	-1.96	-5.66
04/01/2040	09/01/2040	5	-1.49	-4.62
03/01/2043	09/01/2043	6	-1.22	-4.12
01/01/2044	04/01/2044	3	-1.31	-1.64
05/01/2044	08/01/2044	3	-1.13	-1.61
10/01/2044	04/01/2045	6	-1.69	-6.47

09/01/2045	11/01/2045	2	-1.9	-2.72
06/01/2046	09/01/2046	3	-1.21	-2.7
07/01/2053	01/01/2054	6	-1.66	-4.74
03/01/2055	07/01/2055	4	-1.19	-3.06

Anexo LXXXVII.

CANESM2 8.5 mediano plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
05/01/2025	02/01/2026	9	-2.08	-12.35
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.7	-2.95
12/01/2027	05/01/2028	5	-1.6	-5.37
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.85	-2.43
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.57	-14.82
10/01/2032	08/01/2034	22	-1.7	-21.89
11/01/2034	07/01/2035	8	-1.63	-8.65
10/01/2035	11/01/2035	1	-1.02	-1.02
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.04	-4.84
06/01/2037	10/01/2037	4	-2.61	-5.25
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.33	-7.42
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.27	-5.09
05/01/2045	08/01/2045	3	-1.15	-1.66
08/01/2049	11/01/2049	3	-1.19	-2.33
10/01/2051	07/01/2052	9	-1.81	-7.48
10/01/2052	12/01/2052	2	-1.08	-1.71

Anexo LXXXVIII.

CNRM-CM5-4.5 mediano plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61
11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07

11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo LXXXIX.

CNRM-CM5-4.5 mediano plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61
11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07
11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo XC.

CNRM-CM5-4.5 mediano plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	08/01/2027	29	-3.59	-38.53
08/01/2029	03/01/2030	7	-1.86	-7.25
12/01/2031	03/01/2032	3	-1.25	-2.21
08/01/2032	12/01/2032	4	-1.68	-4.88
04/01/2033	01/01/2034	9	-1.35	-6.42
04/01/2034	04/01/2035	12	-1.74	-10.4
01/01/2038	06/01/2038	5	-2.64	-6.66
09/01/2038	06/01/2039	9	-1.49	-9.65
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.85	-7.13
10/01/2040	02/01/2041	4	-2.25	-5.02
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.7	-2.91
06/01/2043	08/01/2043	2	-1.13	-1.79
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.27	-1.27
09/01/2046	07/01/2047	10	-2.03	-13.46
12/01/2050	01/01/2051	1	-1.46	-1.46

Anexo XCI.

CNRM-CM5-8.5 mediano plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61
11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07
11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo XCII.

CNRM-CM5-8.5 mediano plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
04/01/2025	08/01/2025	4	-2.56	-7.42
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.11	-12.99
09/01/2026	09/01/2028	24	-3.04	-32.41
12/01/2028	07/01/2029	7	-2.13	-7.86
01/01/2030	02/01/2031	13	-2.16	-12.66
07/01/2031	11/01/2031	4	-2.32	-7.29
05/01/2032	02/01/2033	9	-1.81	-10.17
04/01/2035	07/01/2035	3	-1.13	-1.53
09/01/2035	10/01/2035	1	-1.45	-1.45
12/01/2036	02/01/2037	2	-1.51	-2.21
07/01/2038	10/01/2038	3	-1.49	-2.47
10/01/2039	03/01/2040	5	-1.65	-3.99
09/01/2040	01/01/2041	4	-1.52	-4.75
08/01/2041	11/01/2041	3	-1.33	-2.5
11/01/2043	01/01/2044	2	-1.13	-2.01
09/01/2047	12/01/2047	3	-1.55	-3.58
08/01/2048	10/01/2048	2	-1.68	-2.52
07/01/2053	09/01/2053	2	-1.41	-1.87

Anexo XCIII.

CNRM-CM5-8.5 mediano plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	09/01/2028	42	-2.6	-65.29
12/01/2028	08/01/2030	20	-2.36	-23.98
11/01/2030	03/01/2031	4	-1.44	-4.52
07/01/2031	12/01/2031	5	-1.65	-5.94
05/01/2032	07/01/2033	14	-1.32	-7.3
04/01/2034	01/01/2035	9	-1.13	-4.57
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.11	-1.11
09/01/2039	01/01/2040	4	-1.51	-3.46
03/01/2043	06/01/2043	3	-1.11	-1.9
12/01/2043	02/01/2044	2	-1.4	-2.03
10/01/2044	03/01/2045	5	-1.48	-5.23
07/01/2046	09/01/2046	2	-1.12	-1.81
09/01/2047	11/01/2047	2	-1.62	-1.98

Anexo XCIV.

MPI-ESM-MR-4.5 mediano plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
04/01/2025	06/01/2025	2	-1.38	-2.59
07/01/2025	04/01/2026	9	-1.47	-6.5
08/01/2027	11/01/2027	3	-1.71	-2.23
01/01/2028	03/01/2028	2	-1.39	-2.57
05/01/2029	07/01/2029	2	-1.04	-1.26
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.01	-2.5
04/01/2031	10/01/2031	6	-1.31	-3.91
07/01/2032	08/01/2032	1	-1.06	-1.06
11/01/2032	06/01/2033	7	-2.61	-8.88
07/01/2033	09/01/2033	2	-2.03	-3.57
10/01/2033	02/01/2034	4	-1.62	-4.25
08/01/2034	10/01/2034	2	-2.05	-3.13
01/01/2036	07/01/2036	6	-1.48	-6.98
10/01/2036	01/01/2037	3	-2.23	-3.66
06/01/2037	07/01/2037	1	-1.02	-1.02
09/01/2037	03/01/2038	6	-2.19	-7.5
09/01/2038	07/01/2039	10	-1.74	-8.72
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.36	-2.41
05/01/2041	06/01/2041	1	-1.21	-1.21
02/01/2042	04/01/2042	2	-1.9	-3.02
08/01/2043	09/01/2043	1	-1.13	-1.13
06/01/2048	03/01/2049	9	-1.79	-8.51
07/01/2049	08/01/2049	1	-1.11	-1.11
01/01/2050	07/01/2050	6	-2.54	-10.4

05/01/2051	09/01/2051	4	-2.34	-5.1
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.72	-9.54
05/01/2054	07/01/2054	2	-1.88	-2.72
08/01/2054	12/01/2054	4	-1.01	-2.77

Anexo XCV.

MPI-ESM-MR-4.5 mediano plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.67	-4.17
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.02	-2.93
09/01/2026	01/01/2027	4	-1.23	-2.77
08/01/2027	04/01/2028	8	-1.38	-5.77
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.5	-3.05
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.6	-4.26
04/01/2031	07/01/2031	3	-1.35	-3.35
03/01/2032	06/01/2032	3	-1.07	-1.9
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.06	-7.14
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.52	-3.03
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.25	-1.43
08/01/2034	10/01/2034	2	-1.31	-2.51
01/01/2036	08/01/2036	7	-1.78	-7.81
10/01/2036	01/01/2037	3	-1.86	-2.59
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.31	-7.51
08/01/2038	03/01/2039	7	-1.99	-9.96
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.52	-2.93
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.3	-2.54
01/01/2044	03/01/2044	2	-1.06	-1.69
07/01/2045	08/01/2045	1	-1.12	-1.12
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.98	-2.12
09/01/2048	03/01/2049	6	-1.82	-6.23
01/01/2050	07/01/2050	6	-3.04	-11.08
04/01/2051	09/01/2051	5	-2.22	-6.61
10/01/2052	01/01/2053	3	-1.09	-2.18
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.39	-7.57
04/01/2054	12/01/2054	8	-2.37	-9.84

Anexo XCVI.

MPI-ESM-MR-4.5 mediano plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.67	-4.17
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.02	-2.93
09/01/2026	01/01/2027	4	-1.23	-2.77
08/01/2027	04/01/2028	8	-1.38	-5.77
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.5	-3.05
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.6	-4.26

04/01/2031	07/01/2031	3	-1.35	-3.35
03/01/2032	06/01/2032	3	-1.07	-1.9
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.06	-7.14
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.52	-3.03
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.25	-1.43
08/01/2034	10/01/2034	2	-1.31	-2.51
01/01/2036	08/01/2036	7	-1.78	-7.81
10/01/2036	01/01/2037	3	-1.86	-2.59
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.31	-7.51
08/01/2038	03/01/2039	7	-1.99	-9.96
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.52	-2.93
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.3	-2.54
01/01/2044	03/01/2044	2	-1.06	-1.69
07/01/2045	08/01/2045	1	-1.12	-1.12
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.98	-2.12
09/01/2048	03/01/2049	6	-1.82	-6.23
01/01/2050	07/01/2050	6	-3.04	-11.08
04/01/2051	09/01/2051	5	-2.22	-6.61
10/01/2052	01/01/2053	3	-1.09	-2.18
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.39	-7.57
04/01/2054	12/01/2054	8	-2.37	-9.84

Anexo XCVII.

MPI-ESM-MR-8.5 mediano plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	05/01/2026	10	-1.77	-10.04
05/01/2027	10/01/2027	5	-2.2	-4.44
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.83	-6.07
03/01/2029	11/01/2029	8	-2.56	-14.17
11/01/2032	08/01/2033	9	-1.34	-5.72
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.23	-2.35
04/01/2034	06/01/2034	2	-1.41	-2.18
09/01/2034	05/01/2035	8	-2.34	-9.16
06/01/2036	07/01/2036	1	-1.71	-1.71
08/01/2039	09/01/2039	1	-1.06	-1.06
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.58	-1.58
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.88	-5.66
12/01/2043	01/01/2045	13	-2.19	-13.25
07/01/2045	01/01/2046	6	-1.62	-7.09
08/01/2049	10/01/2049	2	-1.19	-2.02
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.57	-1.78
09/01/2050	12/01/2050	3	-2.26	-4.78
03/01/2052	04/01/2052	1	-1.69	-1.69
10/01/2052	02/01/2053	4	-2.12	-5.55
03/01/2054	06/01/2054	3	-1.74	-2.98
12/01/2054	03/01/2055	3	-1.1	-2.03

08/01/2055	09/01/2055	1	-1.24	-1.24

Anexo XCVIII.

MPI-ESM-MR-8.5 mediano plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.8	-4.09
10/01/2026	01/01/2027	3	-1.06	-2.07
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.23	-6.25
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.85	-5.69
02/01/2029	11/01/2029	9	-1.46	-7.72
02/01/2030	05/01/2030	3	-1.8	-2.33
10/01/2031	02/01/2032	4	-1.78	-3.57
01/01/2033	08/01/2033	7	-2.04	-7.07
01/01/2034	02/01/2034	1	-1.06	-1.06
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.38	-3.11
11/01/2034	05/01/2035	6	-2.2	-7.81
08/01/2035	10/01/2035	2	-1	-1.46
05/01/2036	08/01/2036	3	-2.47	-4.13
09/01/2038	10/01/2038	1	-1.16	-1.16
07/01/2039	01/01/2040	6	-1.26	-3.59
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.36	-1.36
11/01/2040	02/01/2041	3	-1.06	-2.72
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.73	-5.13
03/01/2044	06/01/2044	3	-1.25	-3.19
10/01/2044	03/01/2045	5	-1.26	-3.04
09/01/2045	01/01/2046	4	-1.64	-5.77
09/01/2049	10/01/2049	1	-1.09	-1.09
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.34	-1.52
07/01/2050	12/01/2050	5	-1.58	-4.99
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.22	-2.04
03/01/2052	05/01/2052	2	-2.41	-2.65
10/01/2052	03/01/2053	5	-2.24	-6.64
04/01/2054	06/01/2054	2	-1.75	-2.5
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.26	-1.26

Anexo XCIX.

MPI-ESM-MR-8.5 mediano plazo región 3

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	05/01/2026	10	-2.04	-6
10/01/2026	01/01/2027	3	-1.02	-2.1
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.11	-5.9
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.89	-5.55
02/01/2029	11/01/2029	9	-1.46	-7.66
02/01/2030	04/01/2030	2	-1.84	-2.46

08/01/2030	10/01/2030	2	-1.5	-2.23
10/01/2031	02/01/2032	4	-2.03	-4.14
01/01/2033	08/01/2033	7	-1.93	-6.91
01/01/2034	02/01/2034	1	-1.2	-1.2
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.4	-3.04
11/01/2034	05/01/2035	6	-2.4	-8.53
08/01/2035	11/01/2035	3	-1.07	-1.54
05/01/2036	08/01/2036	3	-2.2	-3.58
09/01/2038	10/01/2038	1	-1.19	-1.19
07/01/2039	09/01/2039	2	-1.11	-2.07
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.47	-1.47
11/01/2040	02/01/2041	3	-1.31	-3.12
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.49	-4.4
05/01/2044	09/01/2044	4	-1.34	-1.75
10/01/2044	01/01/2045	3	-1.35	-2.26
09/01/2045	01/01/2046	4	-1.78	-6.07
04/01/2047	06/01/2047	2	-1.22	-1.71
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.21	-1.38
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.22	-1.37
07/01/2050	12/01/2050	5	-2.18	-5.85
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.07	-1.76
03/01/2052	05/01/2052	2	-2.44	-2.57
10/01/2052	03/01/2053	5	-2.31	-6.05
06/01/2053	11/01/2053	5	-1.06	-2.43
02/01/2054	06/01/2054	4	-1.92	-5.08
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.18	-1.18

Anexo C.

CANESM2 4.5 largo plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
05/01/2025	12/01/2025	7	-1.79	-8.37
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.19	-2.05
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.78	-3.49
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.25	-1.55
10/01/2030	04/01/2032	18	-2.81	-21.95
09/01/2032	02/01/2033	5	-1.25	-3.99
05/01/2033	08/01/2033	3	-1.29	-1.92
12/01/2033	08/01/2034	8	-1.66	-9.31
11/01/2034	07/01/2035	8	-1.42	-7.36
07/01/2036	10/01/2036	3	-1.69	-3.48
05/01/2037	10/01/2037	5	-1.86	-6.02
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.83	-1.92

02/01/2039	09/01/2039	7	-1.33	-6.73
01/01/2040	07/01/2040	6	-1.61	-7
04/01/2041	09/01/2041	5	-1.31	-2.35
06/01/2043	08/01/2043	2	-1.07	-1.95
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.28	-1.28
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.43	-6.5
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.88	-4.09
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.83	-4.62
09/01/2052	12/01/2052	3	-1.06	-2.6
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.13	-1.13

Anexo CI.

CANESM2 4.5 largo plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
08/01/2025	12/01/2025	4	-2.03	-5.99
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.04	-1.98
02/01/2028	05/01/2028	3	-1.81	-3.19
07/01/2029	09/01/2029	2	-1.36	-1.86
10/01/2030	07/01/2031	9	-2.07	-14.38
08/01/2031	10/01/2031	2	-1.11	-1.72
01/01/2032	03/01/2032	2	-1.33	-2.01
09/01/2032	08/01/2033	11	-1.51	-8.8
11/01/2033	08/01/2034	9	-1.88	-12.58
11/01/2034	06/01/2035	7	-1.33	-6.98
07/01/2036	10/01/2036	3	-2.05	-3.83
05/01/2037	10/01/2037	5	-2.63	-6.94
06/01/2038	08/01/2038	2	-1.88	-2.04
02/01/2039	09/01/2039	7	-1.5	-7.32
01/01/2040	10/01/2040	9	-1.26	-6.59
04/01/2041	06/01/2041	2	-1.41	-1.46
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.06	-3.8
10/01/2044	11/01/2044	1	-1.32	-1.32
05/01/2045	06/01/2045	1	-1	-1
09/01/2048	02/01/2049	5	-1.32	-6.01
12/01/2049	01/01/2050	1	-1.36	-1.36
10/01/2051	02/01/2052	4	-1.94	-4.48
04/01/2052	07/01/2052	3	-1.9	-4.45
09/01/2055	10/01/2055	1	-1.35	-1.35

Anexo CII.

CANESM2 8.5 largo plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	10/01/2025	3	-1.51	-3.12
11/01/2025	07/01/2026	8	-2.14	-8.16

11/01/2026	05/01/2027	6	-2.8	-9.02
11/01/2027	09/01/2028	10	-1.69	-10.77
05/01/2029	09/01/2029	4	-2.27	-5.99
03/01/2030	12/01/2030	9	-1.56	-9.89
02/01/2031	05/01/2031	3	-2.16	-5.32
12/01/2032	01/01/2034	13	-2.37	-11.71
08/01/2034	05/01/2035	9	-1.96	-7.61
08/01/2035	01/01/2036	5	-1.78	-5.51
06/01/2036	10/01/2036	4	-1.13	-2.46
09/01/2039	02/01/2040	5	-2.38	-6.65
04/01/2040	09/01/2040	5	-1.4	-4.23
01/01/2041	03/01/2041	2	-1.03	-1.3
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.36	-4.01
01/01/2044	02/01/2044	1	-1.18	-1.18
05/01/2044	08/01/2044	3	-1.1	-2.72
11/01/2044	07/01/2045	8	-1.5	-6.31
09/01/2045	11/01/2045	2	-1.93	-2.65
04/01/2046	09/01/2046	5	-1.27	-4.95
07/01/2053	01/01/2054	6	-1.47	-3.59

Anexo CIII.

CANESM2 8.5 largo plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
05/01/2025	02/01/2026	9	-2.02	-12.32
05/01/2026	07/01/2026	2	-1.43	-2.82
11/01/2026	05/01/2027	6	-1.74	-6.48
12/01/2027	09/01/2028	9	-1.64	-9.26
06/01/2029	09/01/2029	3	-2.5	-5.01
09/01/2030	06/01/2031	9	-2.63	-14.87
10/01/2032	03/01/2034	17	-1.61	-19.05
07/01/2034	08/01/2034	1	-1.05	-1.05
11/01/2034	05/01/2035	6	-1.79	-8.21
08/01/2035	01/01/2036	5	-1.47	-3.48
07/01/2036	10/01/2036	3	-1.24	-3.18
06/01/2037	10/01/2037	4	-1.36	-2.95
03/01/2040	10/01/2040	7	-1.61	-6.37
03/01/2043	08/01/2043	5	-1.49	-5.67
10/01/2044	02/01/2045	4	-1.21	-2.05
05/01/2045	07/01/2045	2	-1.01	-1.2
09/01/2045	10/01/2045	1	-1.14	-1.14
10/01/2051	04/01/2052	6	-1.41	-3.9

Anexo CIV.

CNRM-CM5-4.5 largo plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD

03/01/2025	07/01/2027	28	-3.82	-36.38
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.53	-6.91
08/01/2032	11/01/2032	3	-1.63	-4.24
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.98	-10.98
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.7	-4.73
07/01/2036	08/01/2036	1	-1.06	-1.06
01/01/2038	06/01/2038	5	-3.24	-9.61
11/01/2038	06/01/2039	7	-1.13	-3.44
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.39	-5.15
11/01/2040	02/01/2041	3	-2.2	-3.76
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.69	-3.2
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.12	-1.12
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.15	-1.15
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.15	-11.5
12/01/2047	02/01/2048	2	-1.05	-1.05
10/01/2049	01/01/2050	3	-1.12	-2.4
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.91	-2.07
11/01/2053	12/01/2053	1	-1.46	-1.46
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.9	-9.22

Anexo CV.

CNRM-CM5-4.5 largo plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	08/01/2027	29	-3.73	-38.69
08/01/2029	04/01/2030	8	-1.68	-7.3
12/01/2031	03/01/2032	3	-1.08	-1.81
08/01/2032	12/01/2032	4	-1.73	-4.77
03/01/2033	12/01/2033	9	-1.64	-8.94
04/01/2034	04/01/2035	12	-1.79	-8.59
07/01/2036	08/01/2036	1	-1	-1
01/01/2038	06/01/2038	5	-2.94	-8
09/01/2038	06/01/2039	9	-1.4	-8.06
10/01/2039	04/01/2040	6	-1.73	-6.55
10/01/2040	02/01/2041	4	-2.3	-5.03
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.76	-3.13
08/01/2042	09/01/2042	1	-1.08	-1.08
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.26	-1.26
09/01/2046	06/01/2047	9	-2.13	-12.98
12/01/2050	01/01/2051	1	-1.66	-1.66
09/01/2054	07/01/2055	10	-1.19	-5.42

Anexo CVI.

CNRM-CM5-8.5 largo plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	08/01/2027	29	-3.82	-47.63

08/01/2029	09/01/2030	13	-1.72	-11.82
08/01/2032	12/01/2032	4	-1.82	-5.29
04/01/2033	11/01/2033	7	-1.52	-6.25
05/01/2034	11/01/2034	6	-1.26	-3.8
01/01/2038	06/01/2038	5	-2.52	-8.28
10/01/2039	03/01/2040	5	-1.77	-5.87
10/01/2040	02/01/2041	4	-2.45	-5.25
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.9	-3.7
12/01/2043	01/01/2044	1	-1.32	-1.32
09/01/2046	05/01/2047	8	-1.16	-5.97
12/01/2050	02/01/2051	2	-1.83	-2.02

Anexo CVII.

CNRM-CM5-8.5 largo plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	09/01/2028	42	-3	-65.27
12/01/2028	03/01/2031	27	-2.31	-28.3
07/01/2031	12/01/2031	5	-2.07	-6.97
05/01/2032	03/01/2033	10	-1.48	-7.91
09/01/2039	01/01/2040	4	-1.68	-4.24
08/01/2041	10/01/2041	2	-1.19	-1.82
11/01/2043	02/01/2044	3	-1.31	-2.34
09/01/2047	12/01/2047	3	-1.53	-2.75
08/01/2048	09/01/2048	1	-1.19	-1.19

Anexo CVIII.

MPI-ESM-MR-4.5 largo plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.41	-3.85
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.27	-3.28
01/01/2026	04/01/2026	3	-1	-1.92
08/01/2027	11/01/2027	3	-1.61	-2.31
01/01/2028	03/01/2028	2	-1.44	-2.62
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.09	-1.84
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.18	-3.27
04/01/2031	07/01/2031	3	-1.39	-3.24
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.46	-8.34
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.91	-3.55
11/01/2033	02/01/2034	3	-1.52	-2.78
08/01/2034	10/01/2034	2	-1.82	-2.95
01/01/2036	07/01/2036	6	-1.64	-7.51
10/01/2036	01/01/2037	3	-2.13	-3.34
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.17	-8.17
08/01/2038	07/01/2039	11	-1.84	-9.5

07/01/2040	09/01/2040	2	-1.49	-2.64
05/01/2041	06/01/2041	1	-1.06	-1.06
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.72	-2.94
06/01/2048	03/01/2049	9	-1.86	-8.72
01/01/2050	07/01/2050	6	-2.84	-11.01
05/01/2051	09/01/2051	4	-2.39	-5.46
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.51	-9.2
04/01/2054	12/01/2054	8	-1.97	-7.4

Anexo CIX.

MPI-ESM-MR-4.5 largo plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
03/01/2025	06/01/2025	3	-1.67	-4.17
07/01/2025	12/01/2025	5	-1.02	-2.93
09/01/2026	01/01/2027	4	-1.23	-2.77
08/01/2027	04/01/2028	8	-1.38	-5.77
10/01/2028	01/01/2029	3	-1.5	-3.05
04/01/2030	07/01/2030	3	-1.6	-4.26
04/01/2031	07/01/2031	3	-1.35	-3.35
03/01/2032	06/01/2032	3	-1.07	-1.9
11/01/2032	05/01/2033	6	-2.06	-7.14
07/01/2033	09/01/2033	2	-1.52	-3.03
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.25	-1.43
08/01/2034	10/01/2034	2	-1.31	-2.51
01/01/2036	08/01/2036	7	-1.78	-7.81
10/01/2036	01/01/2037	3	-1.86	-2.59
08/01/2037	03/01/2038	7	-2.31	-7.51
08/01/2038	03/01/2039	7	-1.99	-9.96
07/01/2040	09/01/2040	2	-1.52	-2.93
02/01/2042	05/01/2042	3	-1.3	-2.54
01/01/2044	03/01/2044	2	-1.06	-1.69
07/01/2045	08/01/2045	1	-1.12	-1.12
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.98	-2.12
09/01/2048	03/01/2049	6	-1.82	-6.23
01/01/2050	07/01/2050	6	-3.04	-11.08
04/01/2051	09/01/2051	5	-2.22	-6.61
10/01/2052	01/01/2053	3	-1.09	-2.18
05/01/2053	02/01/2054	9	-1.39	-7.57
04/01/2054	12/01/2054	8	-2.37	-9.84

Anexo CX.

MPI-ESM-MR-8.5 largo plazo región 1

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	05/01/2026	10	-1.67	-9.36
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.31	-5.86
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.86	-6.15
03/01/2029	11/01/2029	8	-2.31	-12.48
02/01/2030	03/01/2030	1	-1.12	-1.12
10/01/2032	08/01/2033	10	-1.53	-7.54
12/01/2033	02/01/2034	2	-1.09	-2.17
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.32	-2.35
09/01/2034	05/01/2035	8	-2.22	-9.17
06/01/2036	07/01/2036	1	-2.06	-2.06
07/01/2039	10/01/2039	3	-1.17	-2.31
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.53	-1.53
12/01/2042	04/01/2043	4	-2	-5.99
12/01/2043	01/01/2045	13	-1.95	-12.25
07/01/2045	01/01/2046	6	-1.6	-7.11
11/01/2047	01/01/2048	2	-1.04	-1.39
08/01/2049	10/01/2049	2	-1.13	-2.05
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.6	-1.83
09/01/2050	12/01/2050	3	-1.99	-4.42
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.01	-1.81
03/01/2052	04/01/2052	1	-1.9	-1.9
10/01/2052	02/01/2053	4	-2.17	-6.05
04/01/2054	06/01/2054	2	-1.73	-2.05
12/01/2054	03/01/2055	3	-1.06	-1.92
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.28	-1.28

Anexo CXI.

MPI-ESM-MR-8.5 largo plazo región 2

FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION	INTENSIDAD	SEVERIDAD
07/01/2025	05/01/2026	10	-2.04	-6
10/01/2026	01/01/2027	3	-1.02	-2.1
04/01/2027	10/01/2027	6	-2.11	-5.9
06/01/2028	10/01/2028	4	-1.89	-5.55
02/01/2029	11/01/2029	9	-1.46	-7.66
02/01/2030	04/01/2030	2	-1.84	-2.46
08/01/2030	10/01/2030	2	-1.5	-2.23
10/01/2031	02/01/2032	4	-2.03	-4.14
01/01/2033	08/01/2033	7	-1.93	-6.91
01/01/2034	02/01/2034	1	-1.2	-1.2
04/01/2034	07/01/2034	3	-1.4	-3.04

11/01/2034	05/01/2035	6	-2.4	-8.53
08/01/2035	11/01/2035	3	-1.07	-1.54
05/01/2036	08/01/2036	3	-2.2	-3.58
09/01/2038	10/01/2038	1	-1.19	-1.19
07/01/2039	09/01/2039	2	-1.11	-2.07
06/01/2040	07/01/2040	1	-1.47	-1.47
11/01/2040	02/01/2041	3	-1.31	-3.12
12/01/2042	04/01/2043	4	-1.49	-4.4
05/01/2044	09/01/2044	4	-1.34	-1.75
10/01/2044	01/01/2045	3	-1.35	-2.26
09/01/2045	01/01/2046	4	-1.78	-6.07
04/01/2047	06/01/2047	2	-1.22	-1.71
06/01/2048	08/01/2048	2	-1.21	-1.38
02/01/2050	04/01/2050	2	-1.22	-1.37
07/01/2050	12/01/2050	5	-2.18	-5.85
04/01/2051	06/01/2051	2	-1.07	-1.76
03/01/2052	05/01/2052	2	-2.44	-2.57
10/01/2052	03/01/2053	5	-2.31	-6.05
06/01/2053	11/01/2053	5	-1.06	-2.43
02/01/2054	06/01/2054	4	-1.92	-5.08
08/01/2055	09/01/2055	1	-1.18	-1.18

