



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“EVOLUCIÓN EN LA FRECUENCIA, INTENSIDAD Y
DURACIÓN DE LOS PERIODOS ANUALES DE FRIAJE DEL
2010-2021 EN LA REGIÓN LORETO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADO POR:

LUIS MIGUEL SANCHEZ MACAHUACHI

ASESOR:

Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 015-CGYT-FA-UNAP-2024.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 29 días del mes de febrero del 2024, a horas 07:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"EVOLUCIÓN EN LA FRECUENCIA, INTENSIDAD Y DURACIÓN DE LOS PERIODOS ANUALES DE FRIAJE DEL 2010-2021 EN LA REGIÓN LORETO"**, aprobado con Resolución Decanal No. 066-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **LUIS MIGUEL SANCHEZ MACAHUACHI**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No. 004-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	PRESIDENTE
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.	MIEMBRO
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.	MIEMBRO

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

Satisfactoriamente

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADA con la calificación BUENA

Estando el Bachiller DPTO para obtener el Título Profesional de INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL

Siendo las 08:30 pm, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

[Signature]
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

[Signature]
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

[Signature]
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

[Signature]
Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLO SILVA, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 29 de febrero del 2024, por el jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente**

**Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro**

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro**

**Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.
Asesor**

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano**



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
FA_TESIS_SANCHEZ MACAHUACHI.pdf

AUTOR
LUIS MIGUEL SANCHEZ MACAHUACHI

RECuento DE PALABRAS
10296 Words

RECuento DE CARACTERES
47181 Characters

RECuento DE PÁGINAS
42 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
176.5KB

FECHA DE ENTREGA
Jan 23, 2024 8:41 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Jan 23, 2024 8:42 AM GMT-5

● 24% de similitud general

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

- 24% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 16% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

Resumen

DEDICATORIA

A **Dios**, por su infinita misericordia, que siempre me acompaña e ilumina mi camino en esta vida.

A mi familia, a mis **padres**, que siempre me apoyaron y aconsejaron buenos valores para ser una buena persona en la vida.

AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**, por la excelente y sólida formación profesional que me brindo.

A la **Facultad de Agronomía** y a sus docentes, que a través de sus conocimientos me enseñaron a ser un mejor profesional cada día.

Al **Ing. Pedro Antonio Grately Silva Dr.**, mi agradecimiento especial por su preocupación y apoyo constante e inculcarme valores positivos para mi desarrollo y culminación del trabajo de investigación.

Al **SENAMHI**, por haber facilitado la información y brindarme las facilidades, sin la cual no hubiera sido posible la culminación de mi tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas.....	4
1.3. Definición de términos básicos.....	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9
2.1. Formulación de la hipótesis.....	9
2.2. Variables y su operacionalización	9
2.2.1. Identificación de las variables	9
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño.....	11
3.1.1. Tipo de investigación.....	11
3.1.2. Diseño de investigación.....	11
3.2. Diseño muestral.....	11
3.2.1. Área de estudio	11
3.2.2. Población.....	12
3.2.3. Muestra.....	12
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	12
3.3.1. Tipo de datos recolectados.....	12
3.3.2. Técnicas utilizadas en la recolección de datos	12
3.4. Procesamiento y análisis de los datos.....	12
3.5. Aspectos éticos.....	13
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	14

4.1. Evolución y comportamiento de los periodos anuales de friaje en las provincias de Loreto.....	14
4.1.1. Frecuencia de friaje anuales en las provincias de la región Loreto (N° de friajes/año).....	14
4.1.2. Periodos de duración de friajes en las provincias de Loreto	19
4.1.3. Intensidad de los friajes en las provincias de la región Loreto (°C)	27
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	36
5.1. Sobre la evolución en la frecuencia (número de) friajes anuales en las ciudades de Loreto.	36
5.2. Sobre los periodos de duración (días) de periodos de friajes en las ciudades de la región.....	37
5.3. Sobre la intensidad de los friajes en las ciudades de la región Loreto (°C).....	38
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	40
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	43
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	44
ANEXO.....	46
1. Matriz de consistencia	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Número de friajes por año en la ciudad de San Lorenzo	14
Gráfico 2. Número de friajes por año en Caballo Cocha	15
Gráfico 3. Número de friajes por año en la ciudad de Nauta.....	16
Gráfico 4. Número de friajes por año en la ciudad de Iquitos.....	16
Gráfico 5. Número de friajes por año en la ciudad de Contamana	17
Gráfico 6. Número de friajes por año en la ciudad de Requena	18
Gráfico 7. Días de duración de friajes en la ciudad de San Lorenzo	20
Gráfico 8. Días de duración de friajes en la ciudad de Caballo Cocha.....	21
Gráfico 9. Días de duración de friajes en la ciudad de Nauta.....	22
Gráfico 10. Días de duración de friajes en la ciudad de Iquitos.....	23
Gráfico 11. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana 2010- 2013	24
Gráfico 12. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana 2014- 2017	24
Gráfico 13. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana 2018- 2021	25
Gráfico 14. Días de duración de friajes en la ciudad de Requena.....	26
Gráfico 15. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de San Lorenzo	27
Gráfico 16. Intensidad de periodos de friaje en la ciudad de Caballo Cocha.....	28
Gráfico 17. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Nauta	29
Gráfico 18. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Iquitos	30
Gráfico 19. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2010-2012.....	31
Gráfico 20. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2013-2015.....	32
Gráfico 21. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2016-2018.....	33
Gráfico 22. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2019-2021	34
Gráfico 23. Intensidad de los periodos de friajes en la Ciudad de Requena.....	35

RESUMEN

El estudio realiza un análisis de la evolución del comportamiento (frecuencia, la intensidad y duración) de los friajes anuales del 2010-2021 en las ciudades capitales de las provincias de la región Loreto, es una investigación cuantitativa del tipo analítico, horizontal y retrospectivo. La información secundaria fue obtenida de los Registros de Friajes (Temperaturas mínimas y máximas, Dirección y Velocidad del viento) durante los periodos de friaje en Loreto del SENAMHI. De las ciudades evaluadas en la región Loreto, en relación a la frecuencia de los friajes anuales (Número de friajes anuales), la ciudad de Contamana reporta todos los años friajes y en una alta frecuencia, así, en el 2018 se presentó 23 friajes y 21 friajes en el 2010; en esta ciudad los friajes se presentan en todos los meses y en algunos más de una vez en los años evaluados. Los días de friajes anuales en las ciudades de la región tiende a variar principalmente por dos aspectos la velocidad y la intensidad de los vientos que empujan las masas frías de sur a norte y en segundo lugar por la ubicación geográfica de la ciudad, es decir las ciudades ubicadas más al sur de la región son las que soportan mayores días de friaje. De manera diferenciada, ciudad de Contamana, reporta friajes con más días de duración, en el mes de julio del 2010 con nueve (09) días, es decir es la ciudad que reporta los friajes de mayor duración en la región. La intensidad del frío ($^{\circ}\text{C}$) en los periodos de friaje, es decir la temperatura mínima que se llegó a registrar en las ciudades de la región, tiende a variar dependiendo de las posiciones geográficas que ocupa. La ciudad de San Lorenzo, ubicada más al noroeste de la región es la que presenta los friajes con menor intensidad de temperatura, en agosto del 2019, con 15°C . Por su parte, la ciudad de Contamana, ubicada más al sur de la región, es la que recibe con mayor intensidad los vientos fríos de la zona austral del continente y ocurren los doce meses del año y la intensidad del frío ($^{\circ}\text{C}$) tienden a variar. El friaje con mayor intensidad se presentó en el mes de Julio del 2010 que alcanzó una temperatura mínima de 11°C , que es la más baja reportada en la región. En Contamana se presentan los periodos de friajes más intensos de la región, los meses más fríos son julio, agosto.

Palabras clave: Friajes, intensidad, duración, frecuencia

ABSTRACT

The study carries out an analysis of the evolution of the behavior (frequency, intensity and duration) of the annual cold weather from 2010-2021 in the capital cities of the provinces of the Loreto region, it is a quantitative research of the analytical, horizontal and retrospective type. The secondary information was obtained from the Cold Records (Minimum and maximum temperatures, Direction and Speed of the wind) during the cold periods in Loreto of the SENAMHI. From which the changes that could be occurring in relation to the frequency, intensity and duration of cold weather in the Loreto region were analyzed. Of the cities evaluated in the Loreto region, in relation to the frequency of annual colds (Number of annual colds), the City of Contamana reports colds every year and at a high frequency, thus, in 2018 there were 23 colds and 21 colds in 2010; In this city, cold weather occurs every month and in some cases more than once in the years evaluated. The annual cold days in the cities of the region tend to vary mainly due to two aspects: the speed and intensity of the winds that push the cold masses from south to north and secondly due to the geographical location of the city, that is, the Cities located further south in the region are the ones that endure the longest cold days. Differently, the city of Contamana reports cold weather lasting more days, in the month of July 2010 with nine (09) days, that is, it is the city that reports the cold weather lasting longer in the region. The intensity of the cold ($^{\circ}\text{C}$) in the cold periods, that is, the minimum temperature that was recorded in the cities of the region, tends to vary depending on the geographical positions it occupies. The city of San Lorenzo, located further northwest in the region, is the one with the lowest temperature intensity, in August 2019, with 15°C . For its part, the city of Contamana, located further south in the region, is the one that receives the cold winds from the southern part of the continent with greater intensity and they occur twelve months of the year and the intensity of the cold ($^{\circ}\text{C}$) tends to vary. The most intense cold occurred in the month of July 2010, which reached a minimum temperature of 11°C , which is the lowest reported in the region. In Contamana there are the most intense cold periods in the region, the coldest months are July and August.

Keywords: Colds, intensity, duration, frequency.

INTRODUCCIÓN

El friaje es un fenómeno meteorológico que se caracteriza por el ingreso de aire frío proveniente de la región polar, ingresa al país por la selva sur y llega hasta la selva norte, originando el descenso brusco de las temperaturas del aire.

Según **SENAMHI (1)**, normalmente la temperatura del aire en la región tiene valores entre 22°C y 36 °C, cuando ocurre el friaje las temperaturas bajan alcanzando valores entre los 11°C y 22°C. El friaje suele venir acompañado de vientos intensos y lluvias de moderada a fuerte intensidad y el promedio de duración de este fenómeno es de 3 a 7 días y en algunas ocasiones de hasta 10 días **(1)**.

En una entrevista **Vásquez I. (2)**, menciona que este fenómeno meteorológico en los últimos años viene mostrando cambios en la frecuencia, intensidad y duración y viene ocasionando impactos negativos a la salud de la población; según la Dirección General de Epidemiología, Loreto es la región del país con la mayor cantidad de niños menores de cinco años muertos a causa de enfermedades relacionadas con las bajas temperaturas, con 19 niños fallecidos, seguido de Puno con 14 muertes.

Pero estos impactos negativos vienen sufriendo cambios, la mortalidad infantil causada por el friaje viene aumentando en los últimos años debido a que antes en la Amazonía teníamos dos épocas de friaje al año y ahora tenemos seis temporadas de friaje al año y que la población no está preparada y es vulnerable para enfrentar esta situación **(2)**.

La vulnerabilidad ante el frío del poblador amazónico se genera tanto por el tipo de sus viviendas, que son abiertas y sin protección para las bajas temperaturas, como por su cultura. En la mayoría de los casos las viviendas amazónicas no tienen paredes, han sido hechas para el calor, pero no para soportar el frío. Y, por otra parte, la población no está acostumbrada a usar ropa abrigada para el frío. Estas condiciones predisponen a un mayor efecto del friaje en la región. A partir de ello, se

plantea la pregunta de la investigación ¿Es posible conocer el comportamiento y las tendencias en la frecuencia, la intensidad y periodos de friaje en la Región Loreto?

Es por ello, que los resultados del estudio generan conocimientos relevantes sobre la tendencia de la evolución de los friajes, proporcionando información a los actores claves en la toma de decisiones para el desarrollo de estrategias de intervención ante los friajes. Esto permitirá por consiguiente contribuir a disminuir los impactos negativos en la población de los friajes en la región Loreto.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes.

Marengo J. (3) en un estudio sinóptico-climático de los friajes en la Amazonía peruana, el friaje fue estudiado sobre la Selva Baja del Perú, con información climatológica de cinco estaciones. El objetivo fue observar las características climáticas de este fenómeno, con especial énfasis al caso de julio de 1975. Así también interesa un estudio de temperaturas mínimas tomando para ello intervalos de temperaturas limitantes y no limitantes para la actividad agrícola zonal en el trópico húmedo de la amazonia.

Por su parte **Flores (4)**, realizo una propuesta de localización y determinación de la capacidad de almacenes para la distribución de ayuda humanitaria en los principales departamentos del Perú afectados por heladas y friajes mediante el uso de herramientas de investigación de operaciones. El estudio pretende formular una propuesta alternativa para la localización de almacenes, así como determinar su capacidad respectiva para albergar kits de ayuda humanitaria ante la ocurrencia de heladas y friajes en los distritos más afectados por estos desastres.

El principal objetivo de esta propuesta es calcular la cantidad de almacenes necesarios y su ubicación óptima para atender a personas afectadas por los eventos de bajas temperaturas antes mencionados. Para alcanzar los resultados deseados, los cálculos se dividieron en dos grupos: la aplicación de métodos de clustering y la formulación del modelo de programación lineal **(4)**.

Por otro lado, **Paredes (5)**, realizo una investigación sobre un modelo regional de respuesta y su relación con el proceso de gestión del riesgo de desastres en heladas y friaje en la región Puno. La investigación tiene como objetivo determinar la relación del modelo regional de respuesta y el proceso de gestión

del riesgo de desastres en la prevención de heladas y friaje en la región Puno, 2019. Es un estudio de tipo aplicado, en razón que los resultados estimaron las ocurrencias de los fenómenos para probar hipótesis, enfocadas en solucionar los problemas específicos en la prevención de heladas y friaje, que pone a prueba la aplicación de las teorías del modelo regional de respuesta del proceso de gestión del riesgo de desastres como resultados útiles para ser implementados en la región Puno.

Asimismo, **Vilca Umiña (6)**, estudio un sistema de control adaptativo para contrarrestar las heladas en los cultivos utilizando riego por aspersión en la región altiplánica de Puno. El estudio se centra en un sistema de control adaptativo para contrarrestar las heladas utilizando riego por aspersión. Se busca dar una respuesta del sistema ante las variaciones de las heladas, los parámetros de la planta y la respuesta que se puede lograr de las técnicas de control adaptativo en nuestro sistema de riego por aspersión a de un modelo paramétrico se procedió a la estimación de los parámetros desconocido usando el algoritmo de mínimos cuadrados con factor de olvido, utilizando el error cuadrático medio entre el valor ideal y el estimado. Considerando los dos esquemas MRAC directo-indirecto, así como dos escenarios de pruebas: Set point sin ruido y con ruido, con las señales de escalón unitario, diente de sierra, senoidal, cuadrada.

1.2. Bases teóricas.

Los friajes son eventos meteorológicos que se generan debido a la penetración de masas de aire polares en las zonas de la región selva del país, principalmente, lo que ocasiona un descenso repentino de la temperatura alcanzando aproximadamente los 15 °C en pocas horas, intensificación de los vientos y aumento de la presión atmosférica, **Flores (4)**.

El friaje, es un fenómeno meteorológico caracterizado por la llegada de aire frío a la selva, ingresa por la selva sur y se desplaza hacia la selva central y norte dependiendo de la intensidad del evento **(1)**.

El friaje inicia con lluvias de moderada a fuerte intensidad, tormentas eléctricas y viento que se desplaza de sur a norte, las temperaturas máximas disminuyen por la cobertura nubosa. Posterior a ello, la lluvia se desplaza dejando cielo con escasa nubosidad a despejado la selva sur con presencia de aire frío que hace que la temperatura descienda bruscamente en pocas horas **(1)**.

Los friajes se desplazan de sur a norte en Sudamérica, trasladando aire frío pasando por Argentina, Uruguay, Paraguay, Brasil e ingresa a Perú por la selva sur, región de Madre de Dios **(1)**.

En general el friaje afecta a los departamentos de: Madre de Dios, Puno, Ucayali, Huánuco, San Martín y Loreto dependiendo de la intensidad del evento. La región afectada es la selva sur del País. El descenso de temperatura afecta más a la selva baja a diferencia de a la selva alta **(1)**.

La caída de las temperaturas tiene mayor rango en la selva sur a diferencia de la central y norte (Caída de temperatura promedio de la zona sur > centro > norte). La selva alta no presenta caídas de temperaturas mínimas considerables; sin embargo, es afectada por nubosidad, lluvias y viento **(1)**.

El descenso en promedio, las temperaturas máximas caen de 35 °C a 22 °C por la nubosidad presenta en la zona; y las temperaturas mínimas, de 22 °C a 11°C por ingreso de aire frío **(1)**.

Con respecto a las frecuencias de cada año se registra entre 6 a 10 friajes. El promedio de duración de este fenómeno es de 3 a 7 días; y en ocasiones hasta 10 días **(7)**.

Cada año, las temporadas de bajas temperaturas perjudican a las poblaciones de las zonas altoandinas y selváticas del Perú. Estas poblaciones de mayor vulnerabilidad son las más afectadas, ya sea por su condición social, como quienes se encuentran en el umbral de pobreza y pobreza extrema; por su edad, como los niños, niñas y adultos mayores de 65 años a más; o por su ubicación geográfica. Esta vulnerabilidad se sustenta en una larga lista de falencias de diferentes índoles, que no han sido capaz de superarse a lo largo del tiempo (7).

Asimismo, menciona que las viviendas son demasiado básicas y no cuentan con tecnologías para hacerlas térmicas, las personas viven muy aisladas las unas de las otras, el Estado no solo debe luchar contra las inclemencias del clima, sino con el desempeño de funciones descentralizadas que permitan un progreso en el desempeño de vida de la población ubicada en estas zonas geográficas, acaecidas por los males de los fenómenos naturales, y social-económicos de la pobreza y pobreza extrema (7).

1.3. Definición de términos básicos.

Friaje: Fenómeno meteorológico caracterizado por descensos de temperatura notable, que se manifiesta con la llegada de aire frío a la selva, ingresa por la selva sur y se desplaza hacia la selva central y norte dependiendo de la intensidad del evento. El friaje es de duración corta, inicia con lluvias de moderada a fuerte intensidad, tormentas eléctricas y viento que se desplaza de sur a norte, las temperaturas máximas disminuyen por la cobertura nubosa (8).

Temperatura: Es un índice indicativo del calentamiento o enfriamiento del aire que resulta del intercambio de calor entre la atmósfera y la tierra. La temperatura indica en valores numéricos el nivel de energía interna que se encuentra en un lugar en ese momento. Esta energía interna se encuentra en equilibrio entre el sistema (plantas, animales, etc.) y el ambiente (9).

Temperatura máxima: El mayor grado de calor que se observa en la atmósfera o en un cuerpo durante un determinado período de observación **(8)**.

Temperatura mínima: El menor grado de calor que se observa en la atmósfera o en un cuerpo durante un determinado período de observación **(8)**.

Intensidad: Grado de fuerza con que se manifiesta un agente natural, una magnitud física, una cualidad, una expresión. Magnitud de una fuerza, fenómeno, energía, por unidad de espacio o tiempo, comparada con otra que sirve de unidad **(10)**.

Duración: Tiempo que dura algo o que transcurre entre el comienzo y el fin de un proceso designa el intervalo de tiempo que circunscribe la existencia de alguna cosa o acontecimiento **(10)**.

Velocidad: La velocidad es una magnitud física que expresa la relación entre el espacio recorrido por un objeto, el tiempo empleado para ello y su dirección **(11)**.

Período: Es un lapso de tiempo determinado en el cual se desenvuelve una acción, un fenómeno o una sucesión de eventos concatenados suele utilizarse para referir fenómenos que se repiten de manera cíclica, o acontecimientos que guardan una relación entre sí **(11)**.

Indicadores: Es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico. Un indicador debe ser definido en términos precisos, no ambiguos, que describan clara y exactamente lo que se está midiendo. Si es práctico, el indicador debe dar una idea relativamente buena de los datos necesarios y de la población entre la cual se medirá el indicador **(12)**.

Comportamiento: Conjunto de reacciones ante determinadas situaciones o estímulos en base a valores y convenciones previamente aprendidas e

incorporadas que tienen los seres vivos o fenómenos en relación con el medio en el que se encuentran **(13)**.

Frecuencia: Permite hacer referencia a la cantidad de veces que un proceso periódico se repite por unidad de tiempo **(14)**.

Analítico: Es la capacidad de análisis que se entiende por el poder de desglosar una información, objeto, elemento o situación para lograr ejecutar una reflexión o entendimiento del mismo recolectando y comprendiendo información de cada parte para luego entender cómo funcionan vinculados entre sí **(15)**.

Predictivo: Es un adjetivo que hace referencia a lo que está vinculado a la predicción, el acto y resultado de predecir o la expresión que transmite lo que se predice **(16)**.

Vulnerabilidad: Es una situación que refleja la incapacidad de resistencia de una persona o grupo de personas cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido el impacto de un desastre. La vulnerabilidad depende de diversos factores tales como la edad y la salud de las personas, las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales, así como de la calidad y condiciones de las construcciones y su ubicación en los territorios en relación con las amenazas **(17)**.

Resiliencia: Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro **(18)**.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis.

H₀: Los friajes anuales en la región Loreto tienden a incrementar en frecuencia (número de veces por año), intensidad (temperatura, menos grados centígrados) y días de duración.

H₁: Los friajes anuales en la región Loreto no tienden a incrementar en frecuencia (número de veces por año), intensidad (temperatura, menos grados centígrados) y días de duración.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variable independiente

Periodos de friaje

Variable dependiente

Evolución y comportamiento del friaje.

2.2.2. Operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Tipo de variable por su naturaleza	Indicadores	Escala de medición	Categorías	Valores de la categoría	Medios de verificación
Variable independiente: Periodos de friaje	Periodos del año en que se presenta un descenso en la temperatura.	Cuantitativa	Friajes	Numero de veces/año. Razon	Variable	ND	Base de datos con informacion de minima y maxima temperatura, velocidad y direccion del viento.
Variables dependiente: Evolución y comportamiento del friaje.	Cambios en la intensidad, la frecuencia y la duracion de los friajes.	Cuantitativa	Frecuencia	Veces/año. Razon	Variable	ND	
			Intensidad	°C. Razon	Alta, media y baja	< 12 °C Alta. < 16 °C Media. < 20 °C Baja.	
			Duracion	Dias/horas. Razon	Variable	ND	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño.

3.1.1. Tipo de investigación.

Investigación cuantitativa del tipo analítico, horizontal y retrospectivo. La información secundaria fue obtenida de los Registros de Friajes (Temperaturas mínimas y máximas, Dirección y Velocidad del viento) durante los periodos de friaje en Loreto del SENAMHI. A partir de ello se construirá una base de datos, gráficas de tendencia y estadística descriptivas, que permitirá analizar y en función a las tendencias concluir los cambios que se pudieran estar dando en relación a la frecuencia, intensidad y duración de los friajes en la región Loreto.

3.1.2. Diseño de investigación.

Por la naturaleza de las variables el diseño de la investigación es **no experimental**, ya que no se realizó ningún tipo de manipulación a las variables del estudio. Los datos secundarios han sido generados por el SENAMHI, sobre la ocurrencia de los friajes en la Región, la cual se accedió a través de una solicitud escrita a la Oficina de Coordinación del SENAMHI de Iquitos, la cual fue puesta a disposición del responsable de la ejecución de la presente investigación.

3.2. Diseño muestral.

3.2.1. Área de estudio

Comprende el ámbito de la región Loreto relacionado con el ingreso de los vientos fríos del sur que ocasionan los friajes en la región Loreto.

3.2.2. Población.

Compuesta por las variaciones en el comportamiento de los friajes en todo el ámbito de la región Loreto.

3.2.3. Muestra.

Las variaciones en el comportamiento de los friajes en las capitales de provincia: Iquitos (Maynas), Nauta (Loreto), Requena (Requena), Caballo Cocha (Mariscal Ramón Castilla) y San Lorenzo (Datan del Marañón) del ámbito de la región Loreto del 2010 al 2021.

3.3. Procedimientos de recolección de datos.

3.3.1. Tipo de datos recolectados

Los datos recolectados y utilizados en el presente estudio fueron generados por el SENAMHI Iquitos.

3.3.2. Técnicas utilizadas en la recolección de datos

El muestreo es intencional dirigido a las variaciones en los registros de friajes: Temperaturas mínimas y máximas, Dirección y Velocidad del viento durante los periodos de friaje anuales en Loreto de los 2010 al 2021.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos.

El procesamiento de datos consistió en la obtención de los datos del SENAMHI, organización de los datos, la tabulación de los datos y la presentación de datos. Los datos se procesaron con el Software Excel y evaluados según las variables y su comportamiento con estadística de tendencia central para lo cual se utilizó el software SPSS versión 23, para estadísticas descriptivas.

3.5. Aspectos éticos.

El estudio no involucra a personas, sólo se utilizará información secundaria generada por un organismo gubernamental (SENAMHI). Asimismo, se respetará la obligatoriedad del investigador a guardar la confidencialidad de la información, cumpliendo con el deber del secreto y sigilo a menos que autorice la persona adecuada del organismo gubernamental; o en circunstancias extraordinarias por las autoridades apropiadas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

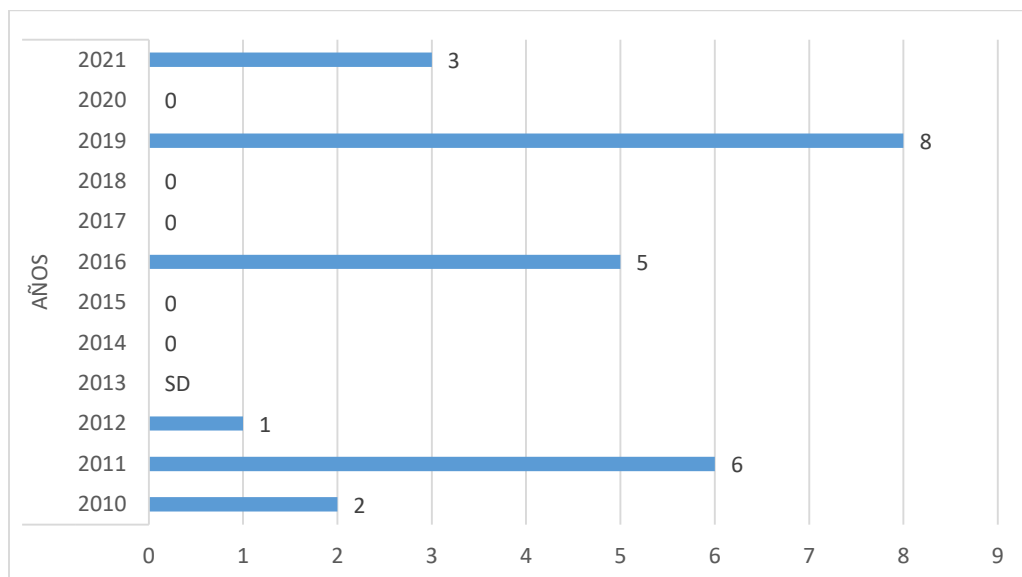
4.1. Evolución y comportamiento de los periodos anuales de friaje en las provincias de Loreto

4.1.1. Frecuencia de friaje anuales en las provincias de la región Loreto (N° de friajes/año)

a. Numero de friajes anuales en la ciudad de San Lorenzo. Distrito de Barranca.

El gráfico 1 muestra el número de friajes que se han presentado en la ciudad de San Lorenzo del 2010 al 2021. Se observa que los años con mayores friajes fueron el 2011 y el 2019, 6 y 8 friajes anuales respectivamente. Asimismo, en los años 2020, 2018, 2017, 2015 y 2014 no se presentaron friajes en la ciudad de San Lorenzo. El 2013 por diversos problemas no se determinó por falta de mediciones.

Gráfico 1. Número de friajes por año en la ciudad de San Lorenzo

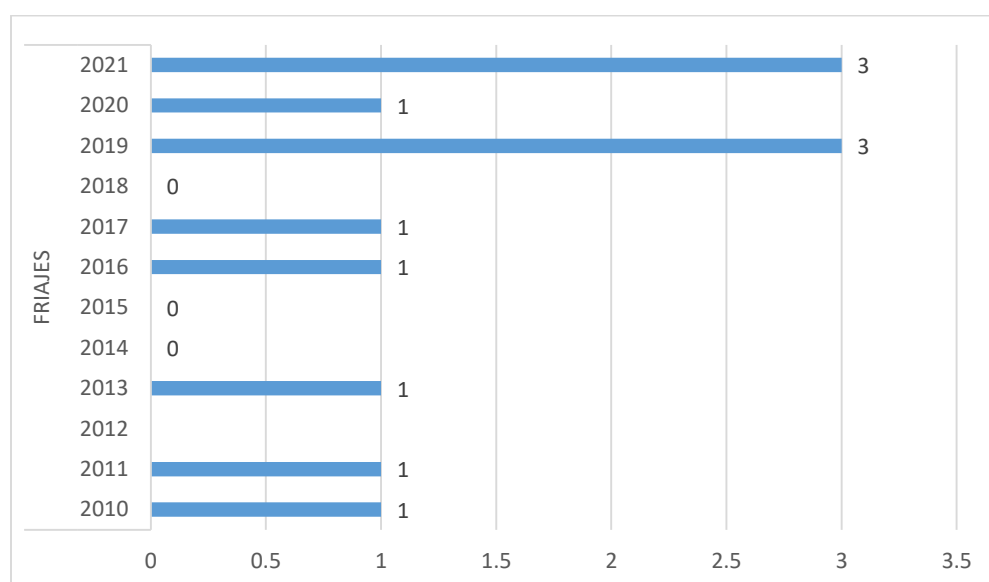


Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

b. Frecuencias de periodos de friajes anuales en la ciudad de Caballo Cocha. Distrito de Ramón Castilla.

El gráfico 2 muestra el número de friajes que se han presentado en la ciudad de Caballo Cocha del 2010 al 2021. Se observa que los años con mayores friajes fueron el 2021 y el 2019, con 3 friajes anuales respectivamente. Asimismo, en los años 2020, 2017, 2015, 2013, 2011 y 2011 se reportan un sólo friaje y en los demás años no se presentaron friajes en la ciudad de San Lorenzo.

Gráfico 2. Número de friajes por año en Caballo Cocha



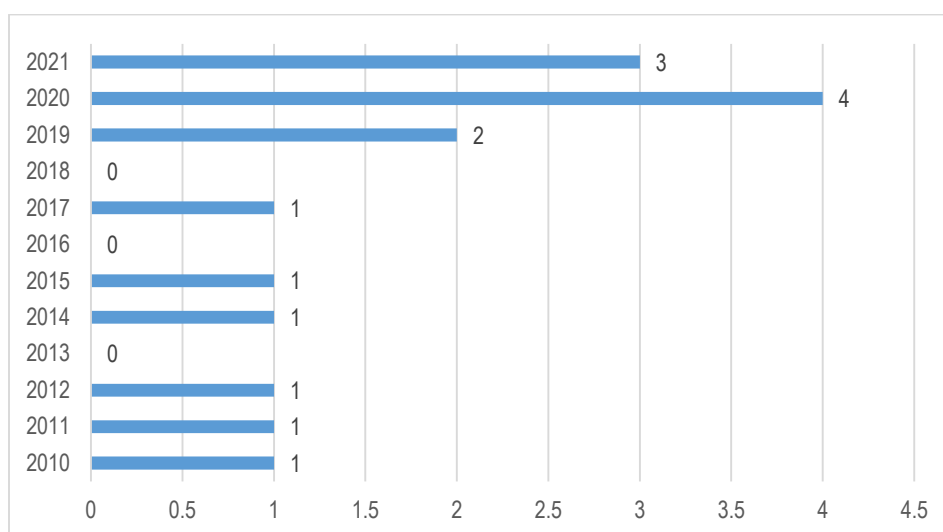
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

c. Frecuencias de periodos de friajes anuales en la ciudad de Nauta.

Distrito de Nauta

El gráfico 3 muestra el número de friajes que se han presentado en la ciudad de Nauta del 2010 al 2021. Se observa que los años con mayores friajes fueron el 2020 y el 2021, con 4 y 3 friajes anuales respectivamente. Asimismo, en el año 2019 presenta dos friajes, mientras que, en los años 2017, 2015, 2014, 2012, 2011 y 2010 se reportan un sólo friaje y en los demás años 2018, 2016 y 2013 no se presentaron friajes en la ciudad de Nauta.

Gráfico 3. Número de friajes por año en la ciudad de Nauta



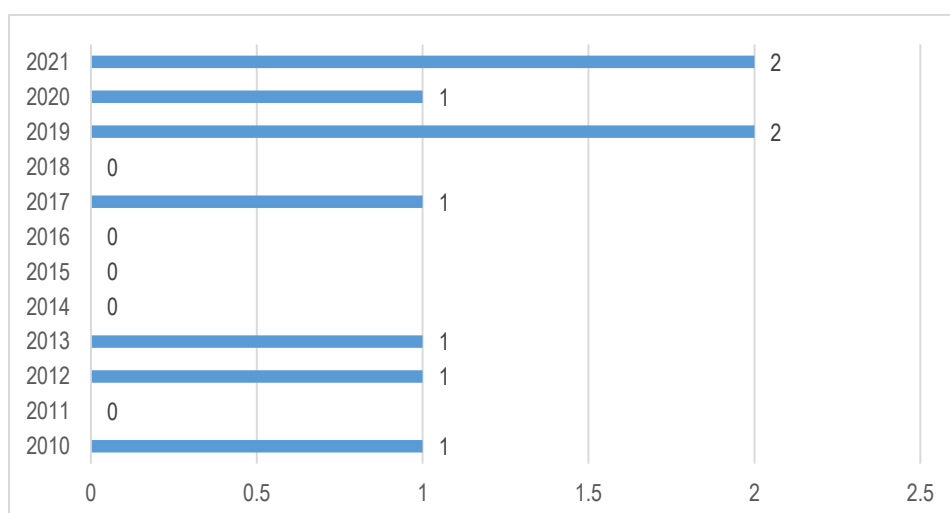
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

d. Frecuencias de periodos de friajes anuales en la ciudad Iquitos.

Distrito de Iquitos

El gráfico 4 muestra el número de friajes que se han presentado en la ciudad de Iquitos del 2010 al 2021. Se observa que los años con mayores friajes fueron el 2019 y el 2021, con 2 friaje en cada año. Asimismo, en los años 2020, 2017, 2013, 2012 y 2010 presenta un solo friaje en cada año, mientras que, en los años 2018, 2016, 2014 y 2011 no se reportan friajes en la ciudad de Iquitos.

Gráfico 4. Número de friajes por año en la ciudad de Iquitos

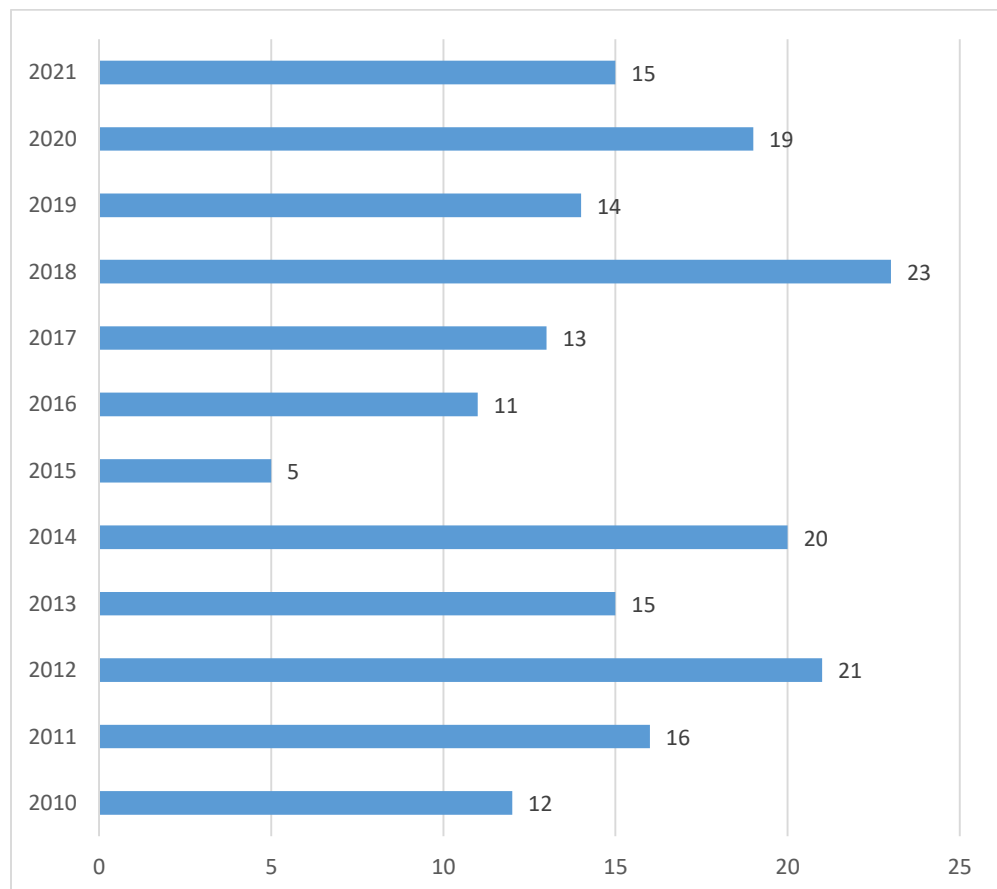


Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

e. Frecuencias de periodos de friajes anuales en la ciudad de Contamana. Distrito de Contamana

El gráfico 5 muestra el número de friajes que se han presentado en la ciudad de Contamana del 2010 al 2021. Se observa que en Contamana presenta todos los años friajes y también tiene un mayor número de friajes por año. Los años con mayores números friajes fueron en el 2018 con 23 friajes, en el 2010 con 21 friaje en cada año. El 2014 con 20 friajes y el 2019 con 19 friajes. Asimismo, en los años 2011, 2013, 2019, 2017, 2010 y 2016 con 16,15,14, 13 12, 11 friajes anuales cada respectivamente. El año que presenta la menor cantidad de friajes es el 2015 que presenta 5 friajes en el año.

Gráfico 5. Número de friajes por año en la ciudad de Contamana



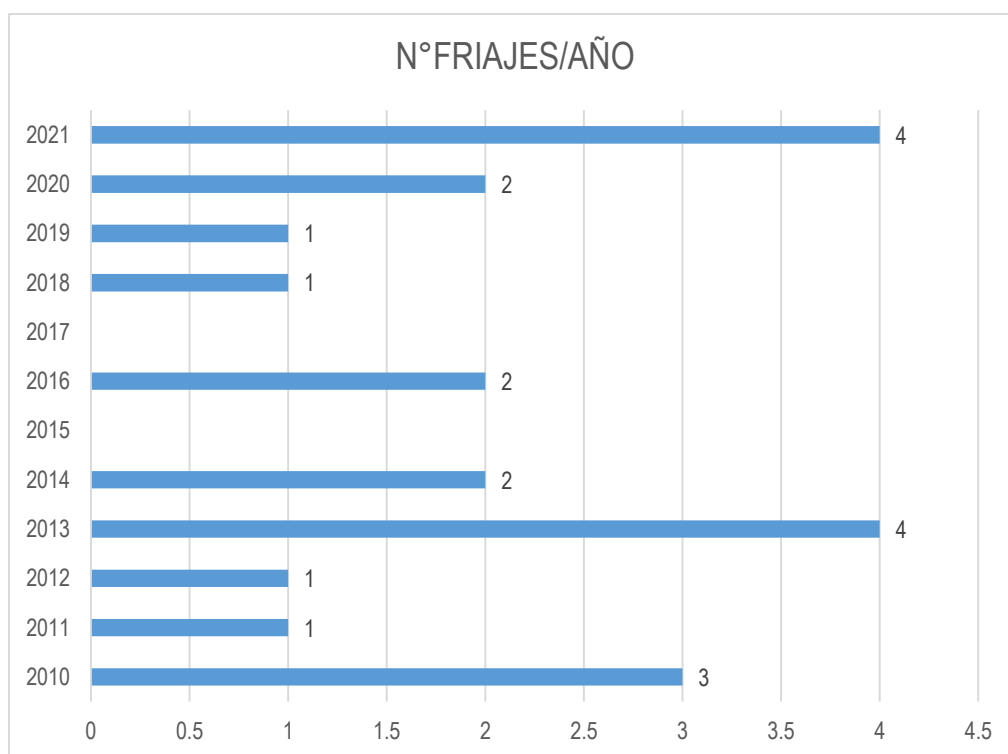
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

f. Frecuencias de periodos de friajes anuales en la ciudad de Requena.

Distrito de Requena

El gráfico 6 muestra el número de friajes que se han presentado en la ciudad de Requena del 2010 al 2021. Se observa que en Requena presenta casi todos los años friajes, con excepción de los años 2017 y 2015 que no se hubo la ocurrencia de friajes. Los años con mayores números friajes fueron en el 2013 y 2021 con 4 friajes en cada año, en el 2020, 2016 y 2014 se presentó 2 friajes cada año. El 2011, 2012, 2018 y 2019 se presentó un solo cada año.

Gráfico 6. Número de friajes por año en la ciudad de Requena



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

4.1.2. Periodos de duración de friajes en las provincias de Loreto

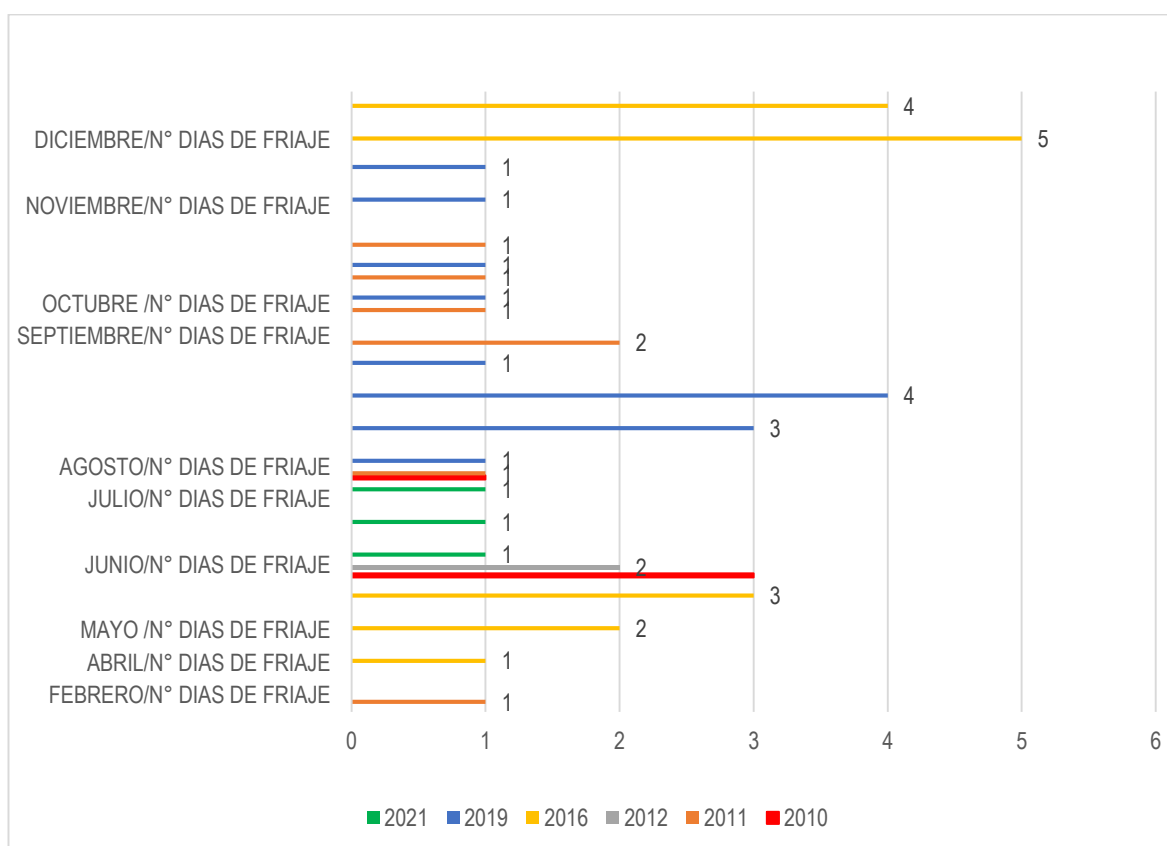
Los días de friaje en la región tiende a variar principalmente por dos aspectos la velocidad y la intensidad de los vientos que empujan las masas frías de sur a norte y en segundo lugar por la ubicación geográfica de la provincia, es decir las provincias ubicadas más al sur de la región son las que soportarían mayores días de friaje.

a. Días de duración de los friajes anuales en la ciudad de San Lorenzo.

Distrito de Barranca

Los días de friaje en la Provincia de Datem del Marañón en su capital San Lorenzo, los registros de los días de friaje del 2010 al 2021 se muestran en el gráfico 7, se reporta que en los años 2013, 2014, 2015, 2018 y 2020 no se han registrado días de friaje, el 2010, se reportan un friaje de tres (03) días en el mes de junio, mientras que el 2011 se tiene un friaje de dos (02) días, en el 2012 de dos (02) en el mes de junio, mientras que el año 2016 se reportan en diciembre se tiene dos (02) friajes uno de cuatro (04) días y el otro de cinco (05) días; también en mayo de dos (02) y tres (03) días, en el 2019 se tiene el mayor número de friajes anuales con un total de ocho (08), pero con menos días de duración, en el mes de agosto se tiene cuatro (04) friajes en de mayor duración es de cuatro días (04). Por su parte el 2021 solo se reporta friajes de uno (01) días.

Gráfico 7. Días de duración de friajes en la ciudad de San Lorenzo



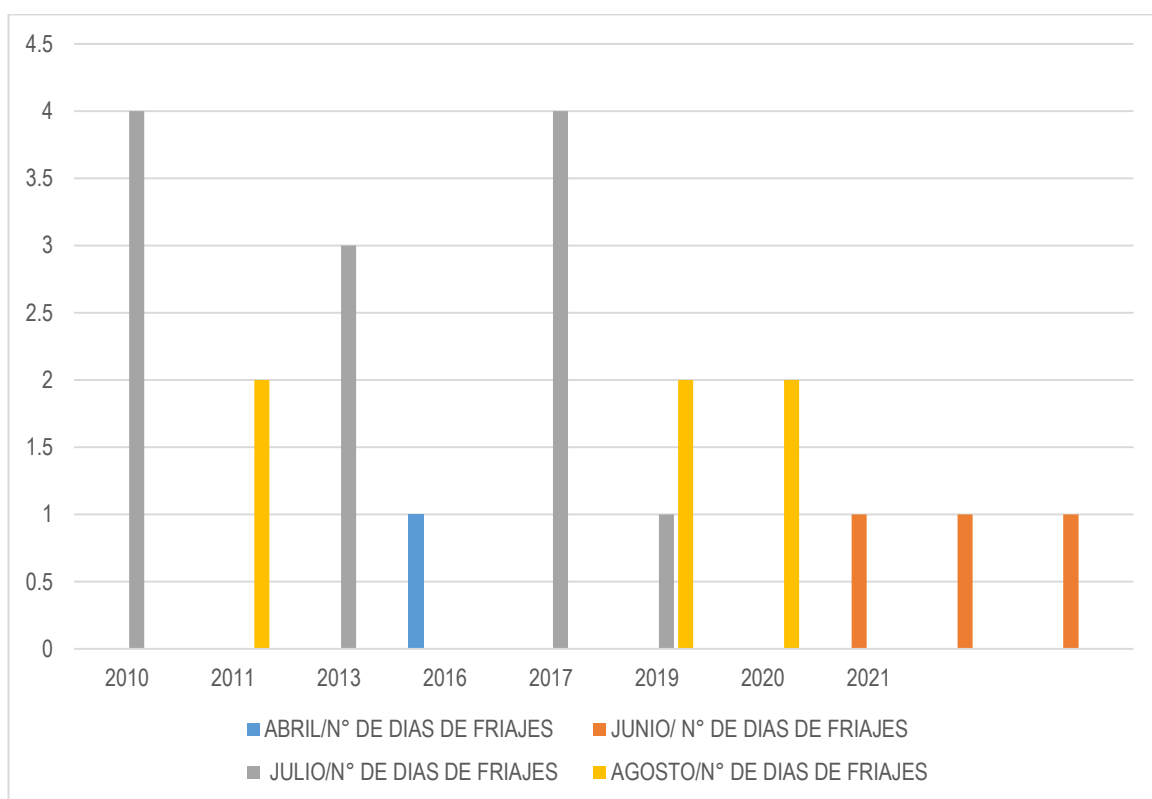
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

b. Días de duración de friajes en la ciudad de Caballo Cocha. Distrito de Ramón Castilla.

Los días de friaje en la Provincia de Mariscal Ramón Castilla en su capital Caballo Cocha, los registros de los días de friaje del 2010 al 2021 se muestran en el gráfico 8, se reporta que, en los años 2012, 2014, 2015 y 2018 no se han registrado días de friaje.

En los años 2010, 2017 en los meses de julio se reportan los friajes con mayores días de duración de cuatro (04) días y en julio del 2013 con (03) días, mientras que, en los años 2011, 2019 y 2020 en el mes de agosto se reportan dos (02) días de duración del friaje. En los años 2016, 2019 y 2021 se reportan friajes de un (01) día de duración. En provincia se observa que los meses de julio, agosto presentan los mayores días de friajes, seguido por los friajes del mes de junio.

Gráfico 8. Días de duración de friajes en la ciudad de Caballo Cocha



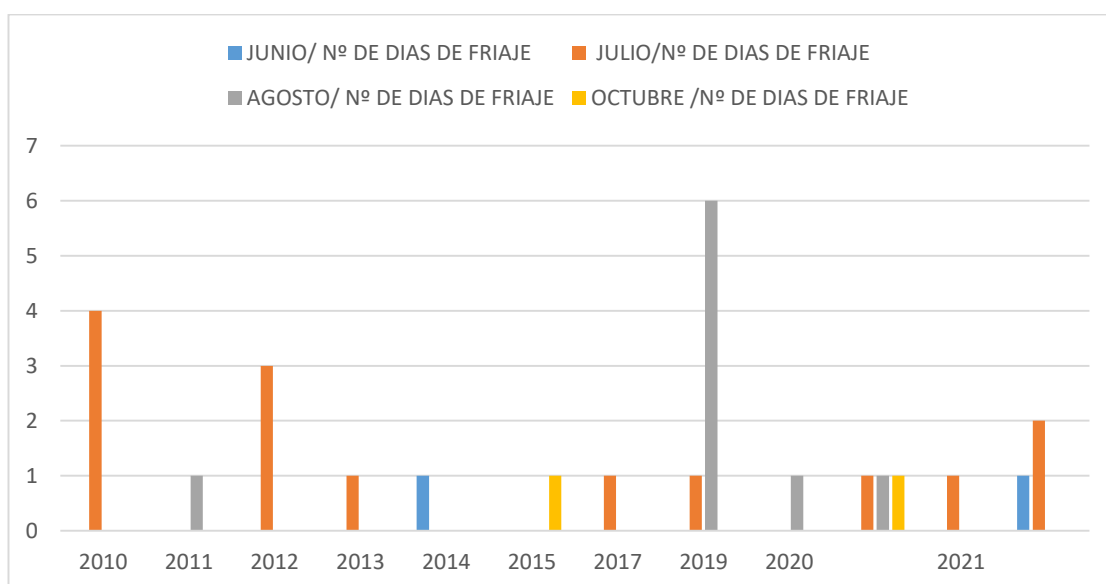
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

c. Días de duración de friajes en la ciudad de Nauta. Distrito de Nauta

Los días de friaje en la Provincia de Loreto en su capital Nauta, los registros de los días de friaje del 2010 al 2021 se muestran en el gráfico 9, se reporta que, en los años 2016, 2018 no se han registrado días de friaje.

En los años 2010, 2012, 2013 y 2017, 2019 y 2021, se presentan friajes en mes de julio, los días de mayor friaje del mes de julio se presentan en el año 2010 con cuatro días de friajes. En el mes de agosto del 2019 se presenta el friaje con más días de duración de seis (06) días. En los meses de junio del 2014 y 2021 se presentan friajes de un (01) día de duración. Los meses de mayor ocurrencia de friajes son los meses de agosto y julio en Nauta.

Gráfico 9. Días de duración de friajes en la ciudad de Nauta



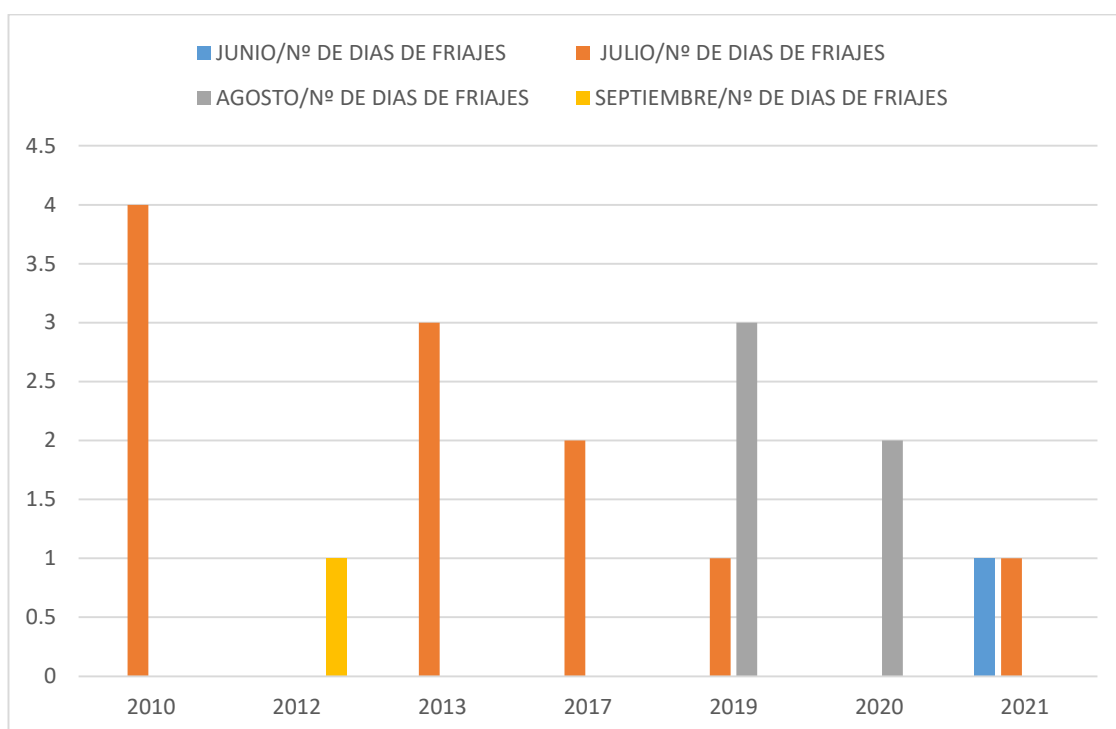
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

d. Días de duración de friajes en la ciudad de Iquitos. Distrito de Iquitos

Los días de friaje en la Provincia de Maynas en su capital Iquitos, los registros de los días de friaje del 2010 al 2021 se muestran en el gráfico 10, se reporta que, en los años 2011, 2014, 2015, 2016 y 2018 no se han registrado días de friaje.

En los años 2010, 2013, 2017, 2019 y 2021, se presentan friajes en mes de julio, los días de mayor friaje del mes de julio se presentan en el año 2010 con cuatro (04) días de friajes. En el mes de agosto del 2019 y 2020 se presenta los friajes con tres (03) y dos (02) días de duración. En los meses de junio de 2021 y septiembre del 2012 se presentan friajes de un (01) día de duración. Los meses de mayor ocurrencia de friajes son los meses de julio y agosto en Iquitos.

Gráfico 10. Días de duración de friajes en la ciudad de Iquitos



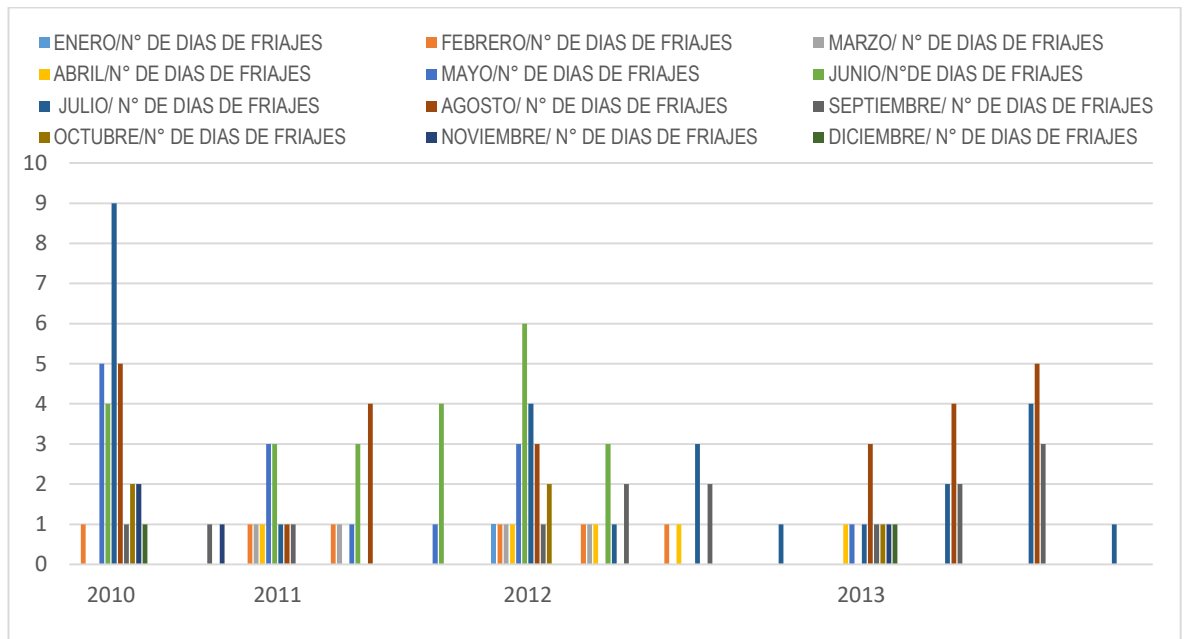
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

e. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana. Provincia de Ucayali

La Provincia de Ucayali con su capital Contamana, por ser una provincia que se sitúa al sur de la región Loreto, durante todos los meses del año reporta días de friaje, como se muestran en los gráficos 11, 12 y 13.

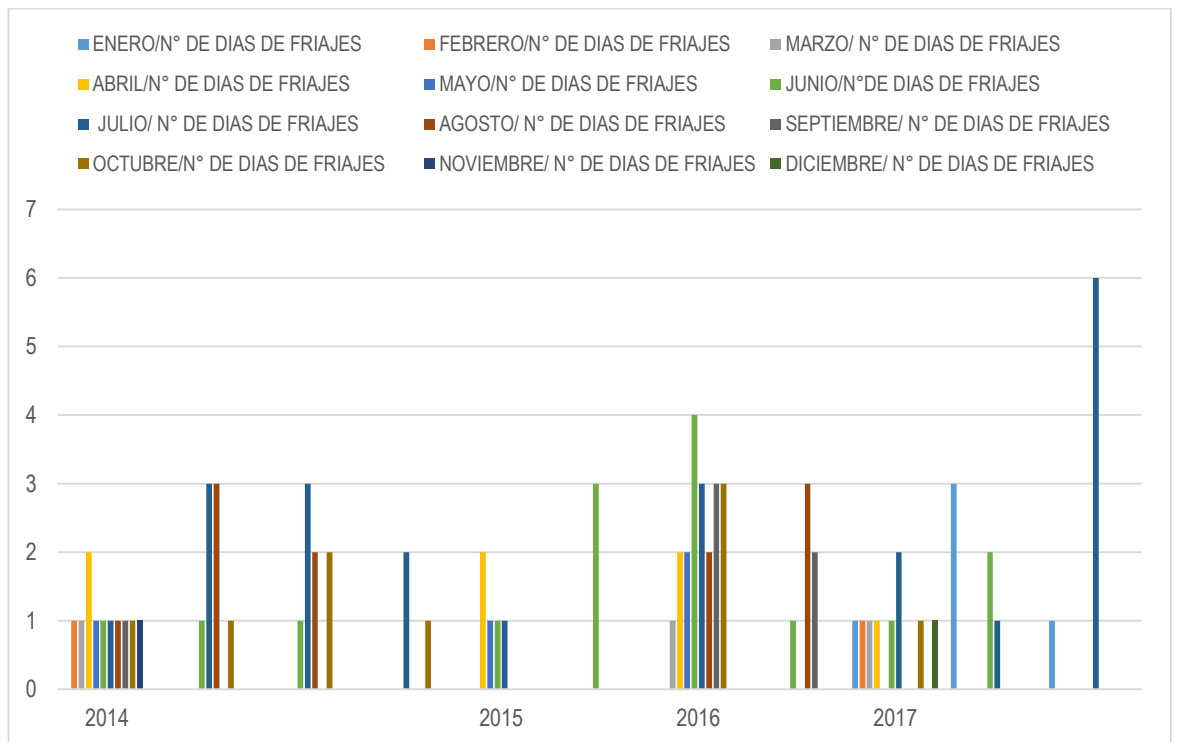
Los friajes con más días de duración se presentaron en julio del 2010 con nueve (09) días, en junio del 2012, julio del 2017, junio del 2018 se tienen friajes de seis (06) días de duración, en agosto del 2010, julio del 2019, agosto del 2020 y 2021 se presentaron friajes de cinco días de duración. En esta provincia se presentan los friajes con mayores días de duración entre los meses de junio, julio y agosto

Gráfico 11. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana 2010-2013



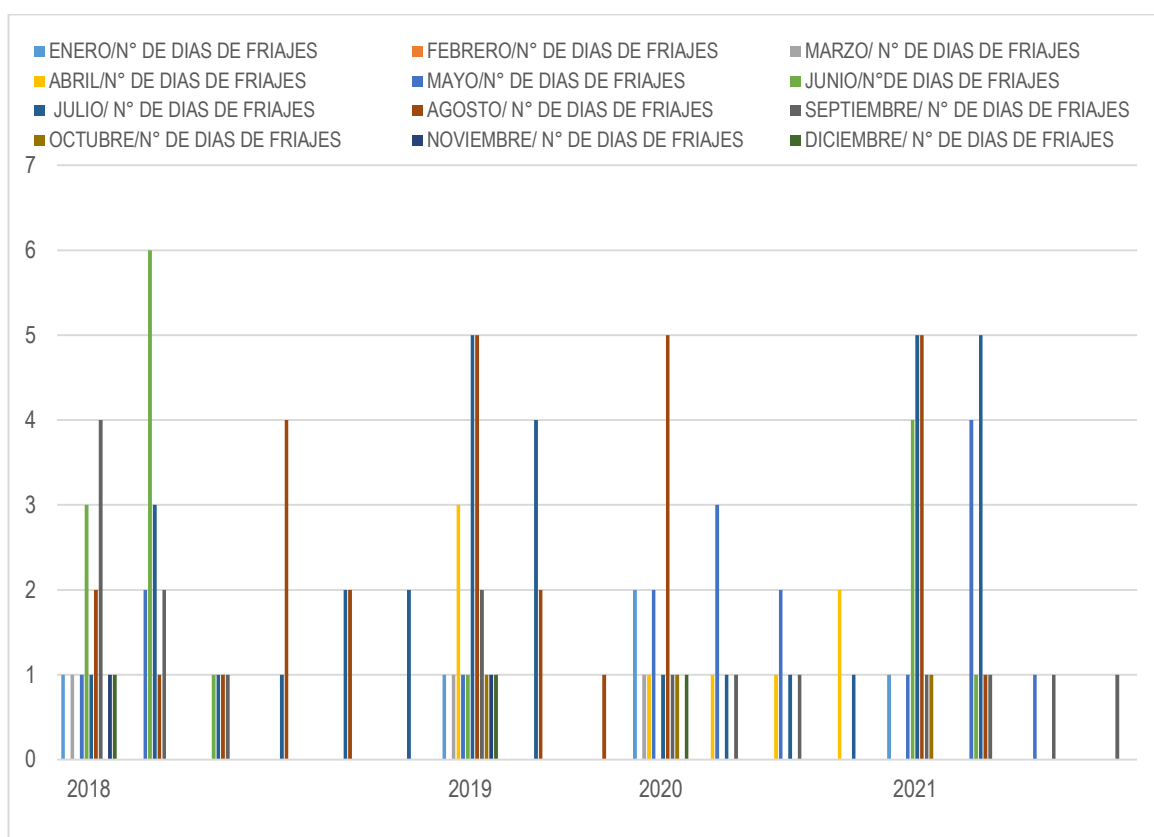
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

Gráfico 12. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana 2014-2017



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

Gráfico 13. Días de duración de friajes en la ciudad de Contamana 2018-2021



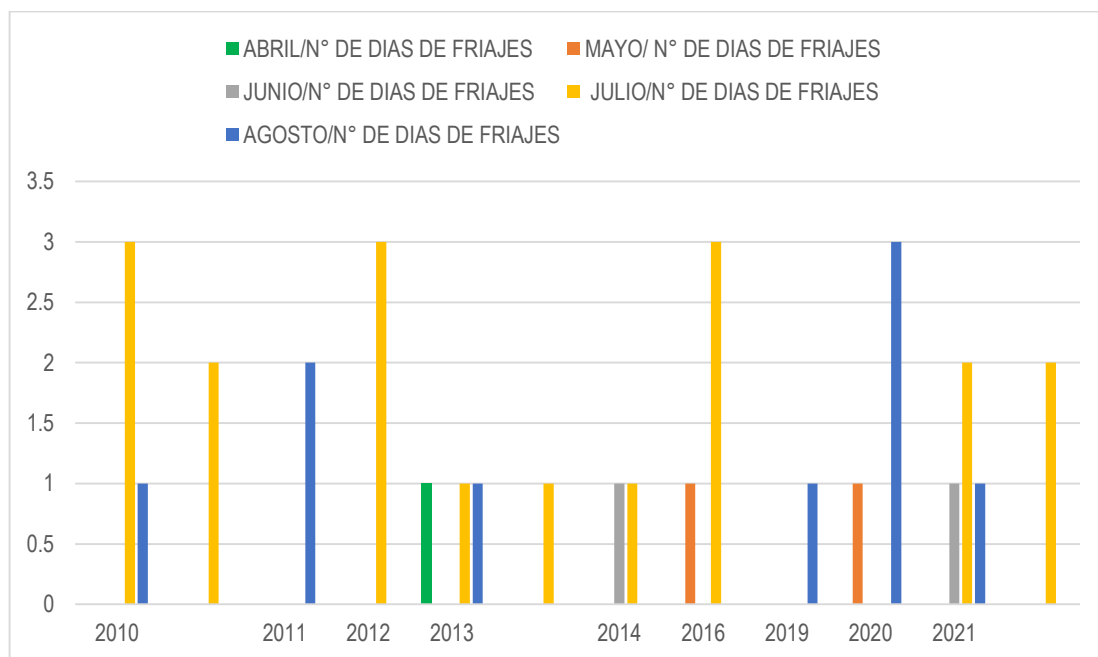
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

f. Días de duración de friajes en la ciudad de Requena. Provincia de Requena.

Los días de friaje en la Provincia de Requena en su capital Requena, los registros de los días de friaje del 2010 al 2021 se muestran en el gráfico 14, se reporta que, en los años 2014, 2015, 2017 y 2018 no se han registrado días de friaje.

En los años 2010, 2012 y 2021, se presentan friajes en mes de julio, con mayores días de duración de tres días, en agosto del 2020 se presentan friaje con tres (03) días de duración. En los meses de julio de 2010 presento un friaje de dos (02) días y en el 2021 se presentaron dos friajes de dos (02) días cada uno. En esta provincia los meses con mayores días de duración de friajes son julio y agosto.

Gráfico 14. Días de duración de friajes en la ciudad de Requena



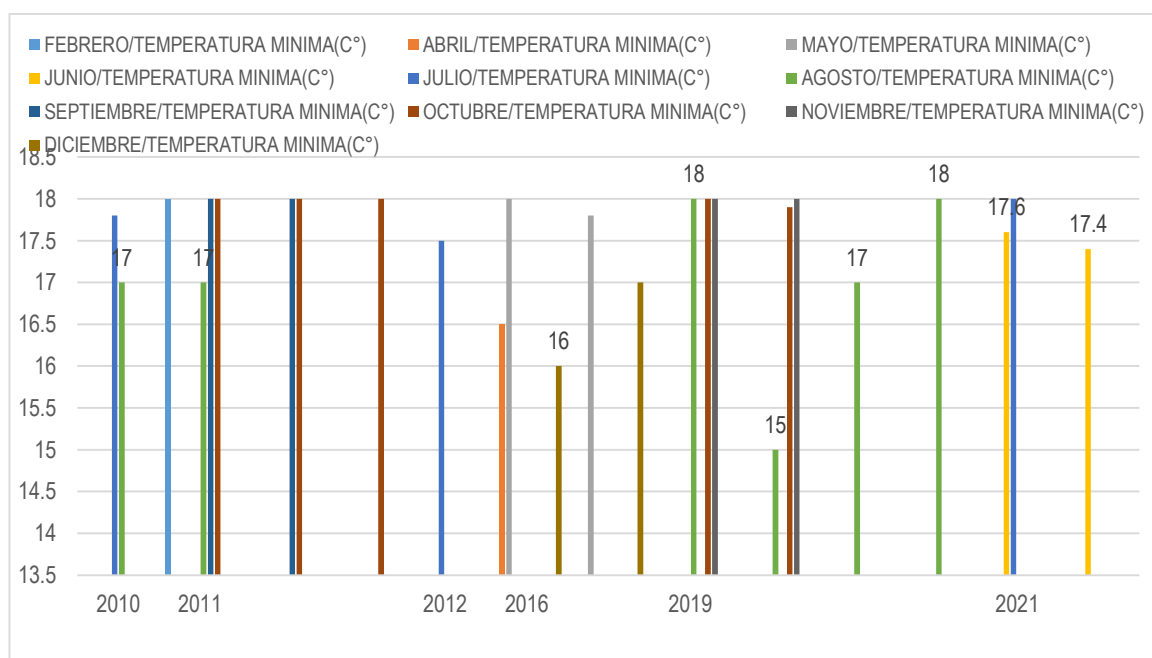
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

4.1.3. Intensidad de los friajes en las provincias de la región Loreto (°C)

a. Intensidad de los periodos de friajes anuales en la Ciudad de San Lorenzo. Distrito de Barranca.

En el gráfico 15 se muestra la intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje en la ciudad de San Lorenzo, se observa que en el año 2019 en el mes de agosto se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 15 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad en la zona. En general los meses de agosto presentan los friajes con periodos de intensidad más bajos. Al igual que el mes de agosto, el mes de octubre presenta muchos periodos de friaje, pero con una temperatura ambiental ligeramente superiores a los del mes de agosto. Asimismo, en el mes de diciembre del 2016, se presenta un friaje muy intenso que alcanza una temperatura de 16 °C, en este mes se tiene poca frecuencia de friajes en el periodo de evaluación.

Gráfico 15. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de San Lorenzo

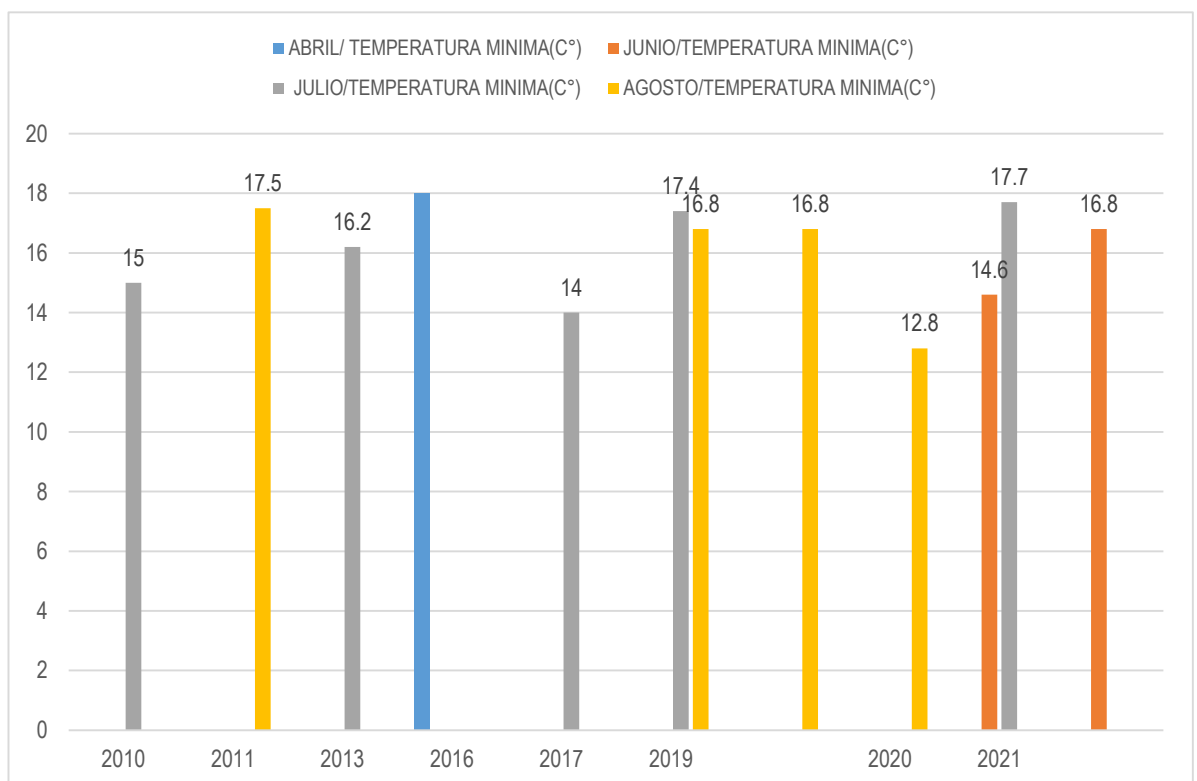


Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

b. Intensidad de los periodos de friajes anuales en la ciudad de Caballo Cocha. Distrito de Ramón Castilla

En el gráfico 16 se muestra la intensidad del frio (°C) en los periodos de friaje en la ciudad de Caballo Cocha, se observa que en el año 2020 en el mes de agosto se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 12.8 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad. En general los meses de julio tienen los friajes con periodos de intensidad más bajos. Al igual que el mes de Julio, el mes de agosto presentan muchos periodos de friaje, pero con una temperatura ambiental ligeramente superiores a los del mes de julio con excepción del año 2020 que presento 12.8 °C. Asimismo, en el mes de junio del 2021, se presenta un friaje muy intenso que alcanza una temperatura de 14.6 °C, en este mes se tiene poca frecuencia de friajes en el periodo de evaluación.

Gráfico 16. Intensidad de periodos de friaje en la ciudad de Caballo Cocha



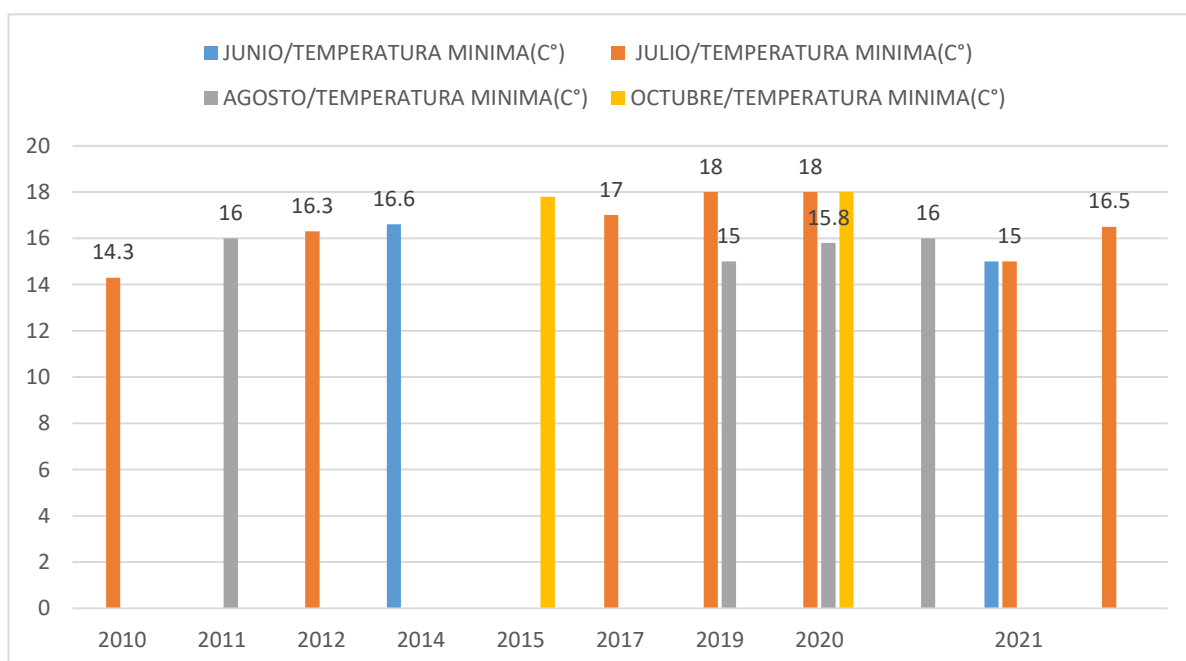
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

c. Intensidad de los periodos de friajes anuales en la ciudad de Nauta.

Distrito de Nauta

En el gráfico 17 se muestra la intensidad del frio (°C) en los periodos de friaje en la ciudad de Nauta, se observa que en el año 2010 en el mes de julio se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 14.3 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad en la localidad. En general los meses de julio tienen los friajes con periodos de intensidad más bajos. Al igual que el mes de Julio, el mes de agosto presenta muchos periodos de friaje, pero con una temperatura ambiental ligeramente superiores a los del mes de julio. Asimismo, en el mes de junio del 2021, se presenta un friaje muy intenso que alcanza una temperatura de 15 °C, en este mes se tiene poca frecuencia de friajes en el periodo de evaluación.

Gráfico 17. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Nauta



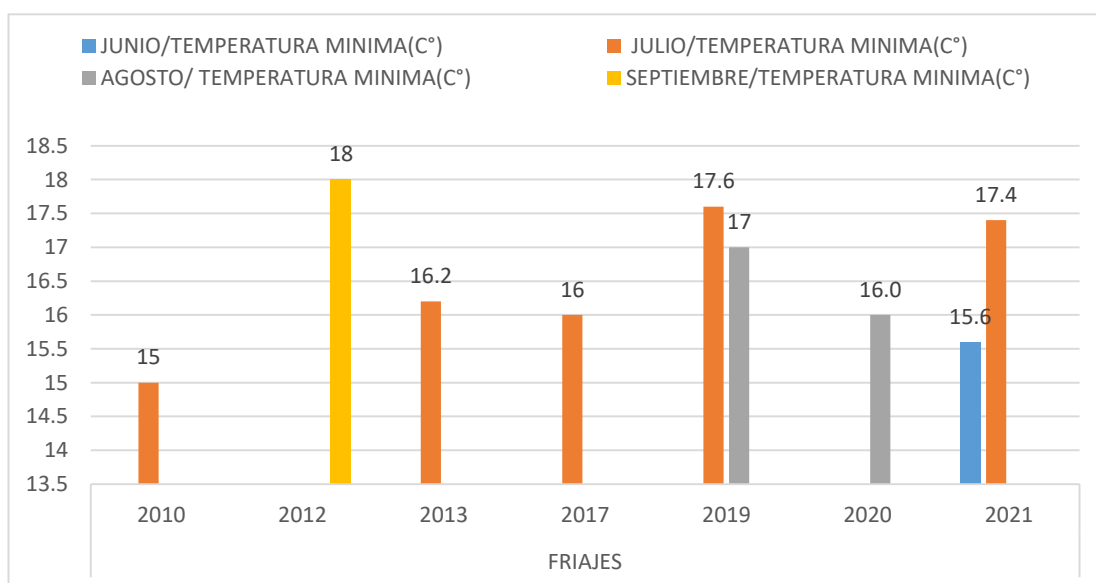
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

d. Intensidad de los periodos de friajes anuales en la ciudad de Iquitos.

Distrito de Iquitos

En el gráfico 18 se muestra la intensidad del frio ($^{\circ}\text{C}$) en los periodos de friaje en la ciudad de Iquitos, se observa que en el año 2010 en el mes de julio se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 15°C , considerado como el friaje de mayor intensidad en la ciudad. En general los meses de julio tienen los friajes con periodos de intensidad más bajos. Al igual que el mes de Julio, el mes de agosto presenta periodos de friaje, pero con una temperatura ambiental ligeramente superiores a los del mes de julio. Asimismo, en el mes de junio del 2021, se presenta un friaje muy intenso que alcanza una temperatura de 15.6°C , en este mes se tiene poca frecuencia de friajes en la zona en el periodo de evaluación.

Gráfico 18. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Iquitos

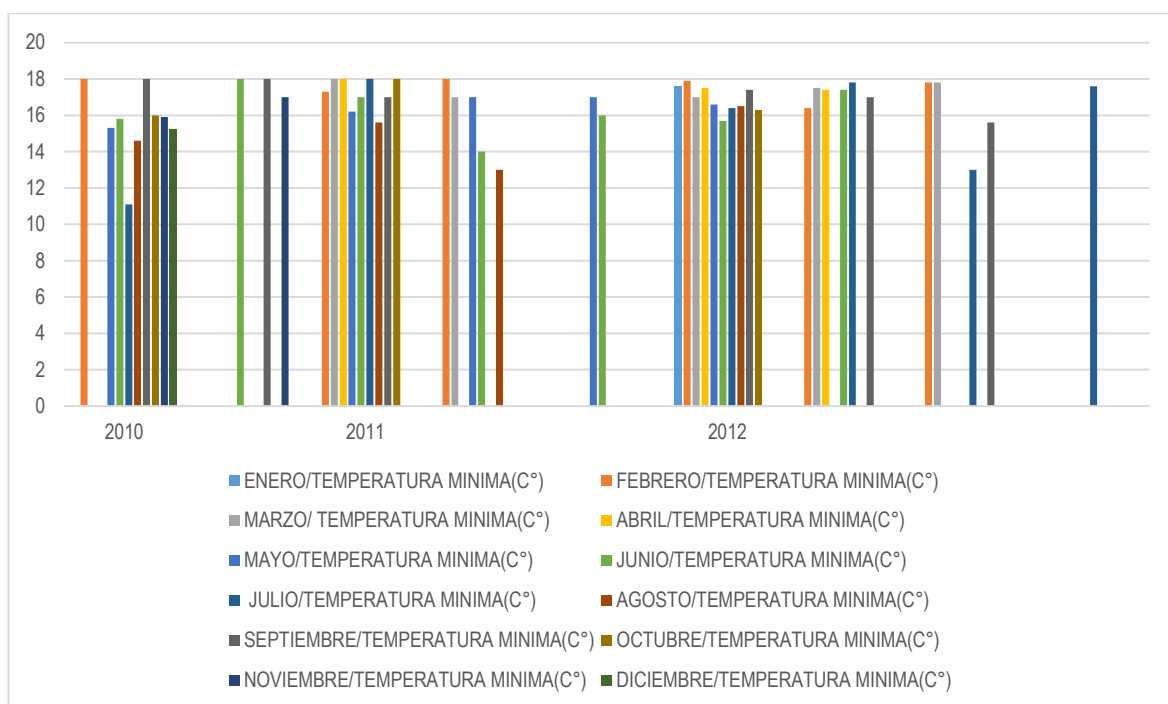


Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

e. Intensidad de los periodos de friajes anuales en la ciudad de Contamana.

La provincia de Ucayali, al estar ubicado más al sur de la región, es la que recibe con mayor intensidad los vientos que traen friajes de la zona austral del continente. Así en el gráfico 19 se muestra la intensidad del frio (°C) en los periodos de friaje en la ciudad de Contamana del 2010 al 2012, se observa que durante este periodo los friajes se presentan durante los doce meses del año, los meses con mayor intensidad de frio se presentan en los meses de Julio (11 °C y 13 °C) del 2010 y 2012 respectivamente, en agosto (13 °C) del 2011 y en Junio (14 °C) en el 2011.

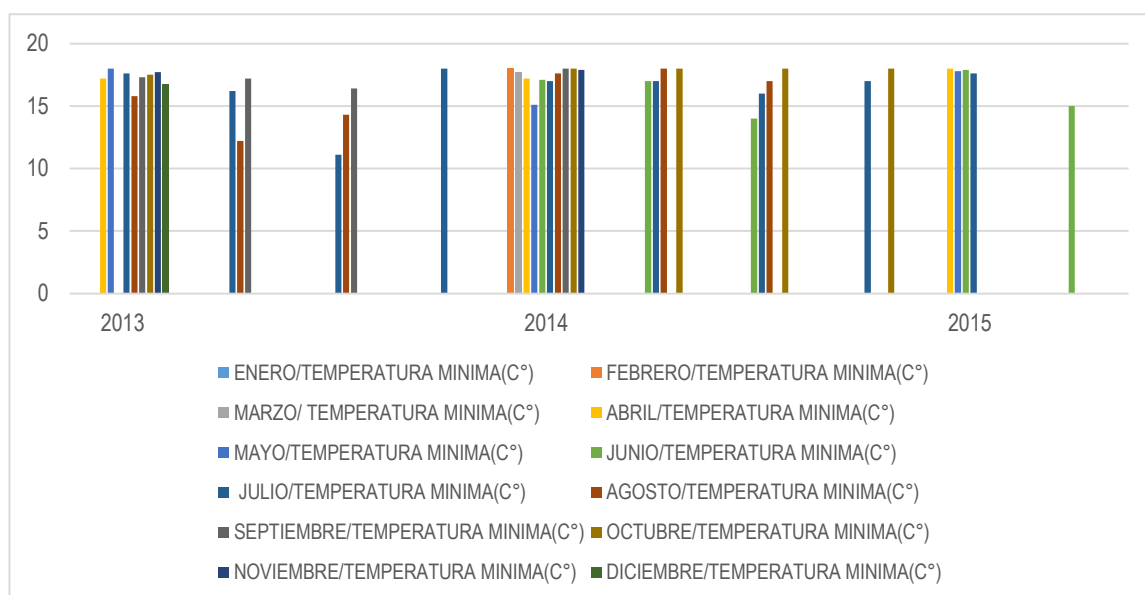
Gráfico 19. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2010-2012



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

En el gráfico 20 se muestra la intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje en la provincia de Ucayali, en la ciudad de Contamana del 2013 al 2015, se observa que durante este periodo los friajes se presentan durante casi todos los meses del año, la excepción se presenta en el mes de enero. Los meses con mayor intensidad de frío se presentan en los meses de Julio (11.1 °C) del 2013, en agosto (12.2 °C y 14.3. °C) del 2013 y en Junio (14 °C y 15 °C) en el 2014 y 2015 respectivamente.

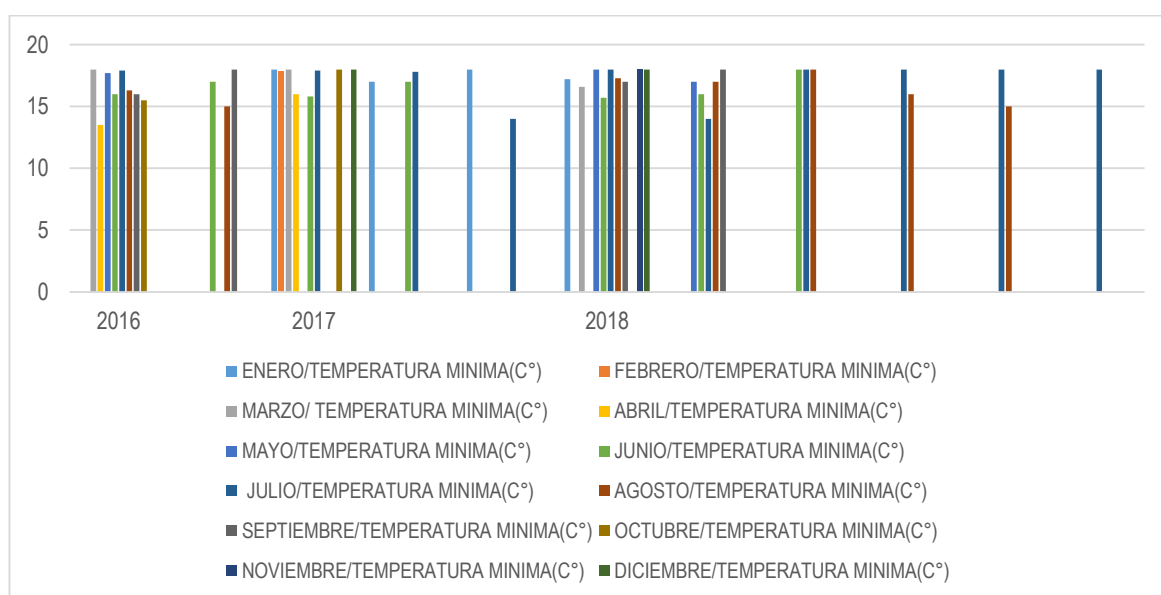
Gráfico 20. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2013-2015



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

En el gráfico 21 se muestra la intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje en la provincia de Ucayali, en la ciudad de Contamana del 2016 al 2018, se observa que, durante este periodo, los friajes se presentan durante todos los meses del año, Los meses con mayor intensidad de frío se presentan en los meses de Julio (14.0 °C) de los años 2017 y 2017, en abril (14.0 °C) del 2016 y en agosto con (15 °C) en los años 2016 y 2018.

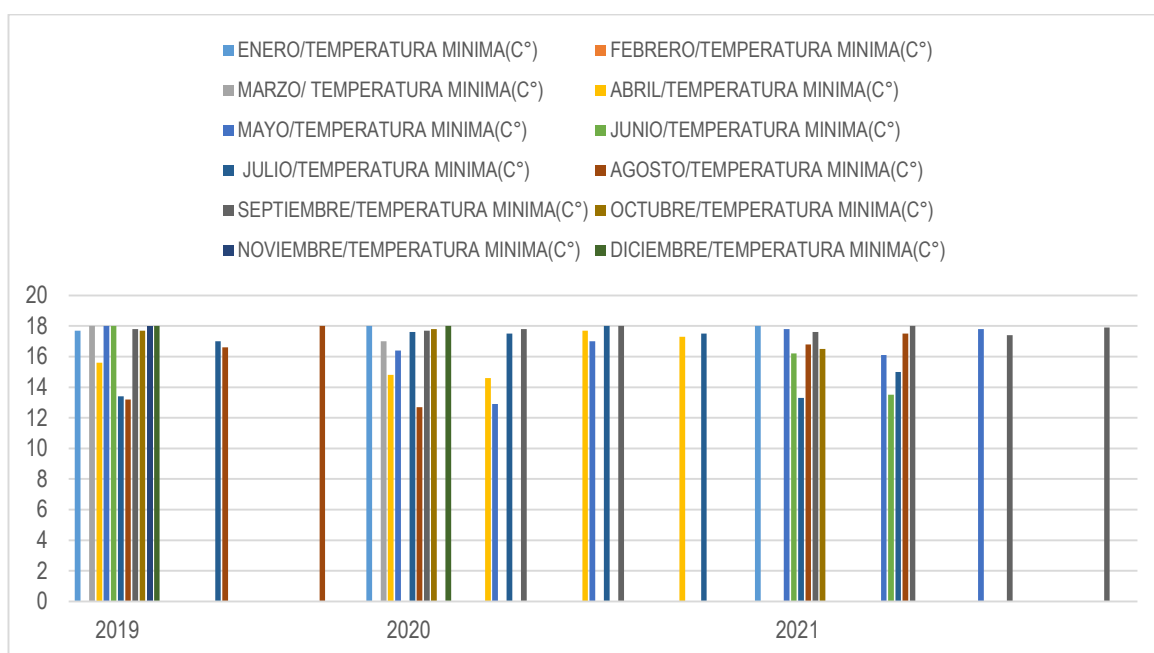
Gráfico 21. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2016-2018



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

En el gráfico 22 se muestra la intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje en la provincia de Ucayali, en la ciudad de Contamana del 2019 al 2021, se observa que durante este periodo los friajes se presentan durante casi todos los meses del año, la excepción se presenta en el mes de febrero. Los meses con mayor intensidad de frío se presentan en los meses de agosto (12.7 °C y 13.2. °C) en los años 2020 y 2019 respectivamente, en mayo (12.9 °C) en el 2020, y en julio (13.3 °C y 13.4) en los años 2021 y 2019 respectivamente y en abril (14.6 y 14.8) en el 2020. En la ciudad de Contamana se presentan los periodos de friajes más intenso de la región, los meses más fríos son julio, agosto y junio respectivamente.

Gráfico 22. Intensidad de los periodos de friajes en la ciudad de Contamana 2019-2021



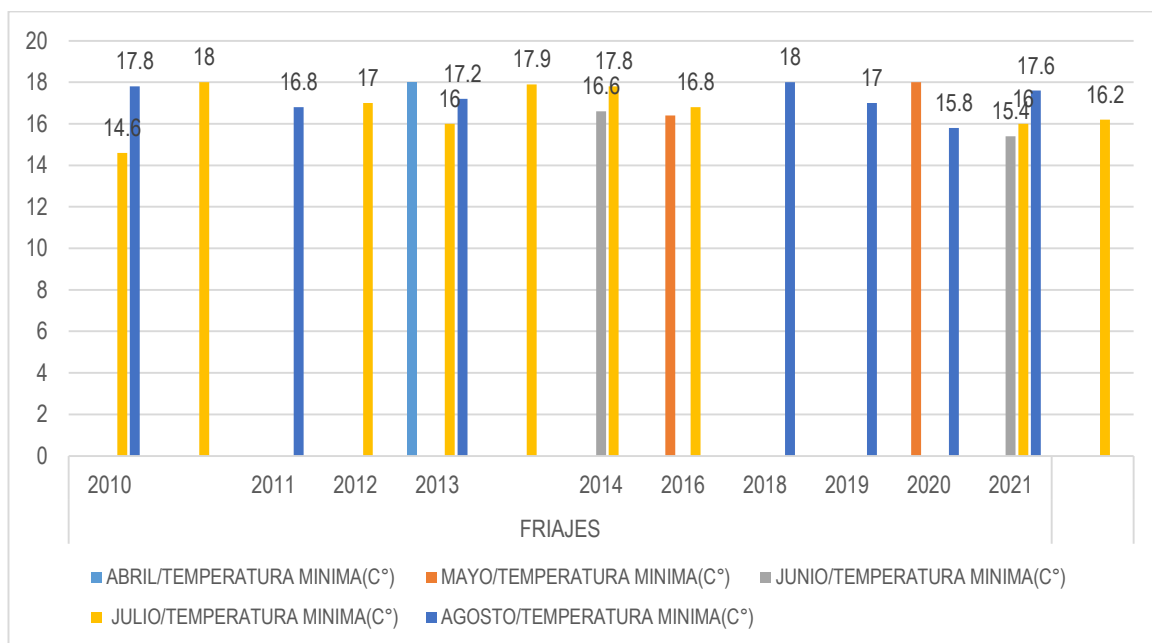
Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

f. Intensidad de los periodos de friajes anuales en la ciudad de Requena.

Distrito de Requena

En el gráfico 23 se muestra la intensidad del frio (°C) en los periodos de friaje en la ciudad de Requena, se observa que en el año 2010 en el mes de julio se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 14.6 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad. En general los meses de julio tienen los friajes con periodos de intensidad más bajos. Al igual que el mes de Julio, el mes de agosto presenta muchos periodos de friaje, pero con una temperatura ambiental ligeramente superiores a los del mes de julio. Asimismo, en el mes de junio del 2021, se presenta un friaje muy intenso que alcanza una temperatura de 15.4 °C, en este mes se tiene poca frecuencia de friajes en el periodo de evaluación. Durante periodo del 2010 al 2021 la intensidad (°C) de los friajes tienden a disminuir, es decir los friajes son menos intensos en la Ciudad de Requena.

Gráfico 23. Intensidad de los periodos de friajes en la Ciudad de Requena



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Sobre la evolución en la frecuencia (número de) friajes anuales en las ciudades de Loreto.

San Lorenzo es una de las ciudades que tienen la menor ocurrencia de friajes anuales; a pesar de ello, se reporta que los años con mayores friajes fueron el 2011 y el 2019 con 6 y 8 friajes anuales respectivamente. Es una ciudad que se encuentra más al norte en la región y que a donde los vientos fríos provenientes del sur llegan con menor frecuencia, pero los años en los cuales se presentan lo hacen con una alta frecuencia

Mientras que la ciudad de Caballo Cocha, que se localiza más al oeste de la región, el número de friajes tienden a variar de un año a otro, los años con más friajes no superar los tres (03) friajes anuales, pero también algunos años no hay presencia de friajes, el cual puede estar influenciado la dirección de los vientos del sur hacia el oeste, empujados por la presencia de los vientos alisios del este.

Por su parte las ciudades de Nauta, Iquitos y Requena, la frecuencia de los friajes anuales es muy similares, la mayor frecuencia de friajes en Nauta es cuatro (04) y tres (03) friajes anuales, algunos años no se presentan friajes. En la ciudad de Iquitos los años con mayores frecuencias de friajes fueron en el 2019 y el 2021, con 2 friaje en cada año. Por su lado, en la ciudad de Requena los años con mayores números friajes fueron en el 2013 y 2021 con 4 friajes en cada año. Esta similitud ante la ocurrencia de friajes anuales se explica por la cercanía de las ciudades y que los friajes abarcan ambos espacios geográficos.

Mientras que en la Ciudad de Contamana la frecuencia de los friajes anuales se incrementa de manera significativa, en primer lugar, se reporta todos los años friajes y en mayor frecuencia por año. Los años con mayores frecuencias de friajes fueron en el año 2018 con 23 friajes, en el 2010 con 21 friaje en cada año.

En esta ciudad los friajes se presentan en todos los meses y todos los años evaluados.

5.2. Sobre los periodos de duración (días) de periodos de friajes en las ciudades de la región

Los días de friajes en las ciudades de la región tiende a variar principalmente por dos aspectos la velocidad y la intensidad de los vientos que empujan las masas frías de sur a norte y en segundo lugar por la ubicación geográfica de la ciudad, es decir las ciudades ubicadas más al sur oeste de la región son los que soportan mayores días de friaje.

La ciudad de San Lorenzo, reporta un friaje atípico en diciembre del 2016 con dos (02) friajes consecutivos, uno de ellos con cuatro (04) días y el otro de cinco (05) días de duración, los de mayor días duración reportados en la ciudad.

Similares reportes de los días y mes de friaje se reportan, en la ciudad de Caballo Cocha que, en los años 2010 y 2017, en el mes de julio se reportan friajes con cuatro (04) días de duración. En Nauta, el friaje con mayor número de días se reportó en agosto del 2019 con seis (06) días de duración. En Iquitos el friaje con más días, se reportó en el mes de julio del 2010 de cuatro (04) días de duración. La ciudad de Requena, reporta en los años 2010, 2012 y 2021 friajes en de julio y en agosto del 2020 friajes de tres (03) días de duración.

Por su parte la Ciudad de Contamana, se sitúa al sur de la región y reporta lo friajes con más días de duración, en el mes de julio del 2010 con nueve (09) días, en junio del 2012, julio del 2017, junio del 2018 se tienen friajes de seis (06) días de duración, en agosto del 2010, julio del 2019, agosto del 2020 y 2021 se presentaron friajes de cinco días de duración.

5.3. Sobre la intensidad de los friajes en las ciudades de la región Loreto (°C)

La intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje, es decir la temperatura mínima que se llegó a registrar en las ciudades de la región, tiende a variar dependiendo posiciones geográficas de ocupa.

La ciudad de San Lorenzo, ubicado más al noroeste de la región es la que presenta los friajes con menor intensidad de temperatura, así, el periodo de friaje que alcanzo la mínima temperatura se presentó en agosto del 2019, con 15°C, y que está considerado como el friaje de mayor intensidad. En general el mes de agosto se presentan los friajes con periodos de intensidad más altos.

En Las ciudades de Nauta, Iquitos y Requena la intensidad y el mes de ocurrencia de los friajes tiende a ser muy similares, en Nauta, en el mes de julio se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 14.3 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad en la localidad. Al igual en la ciudad de Iquitos, el periodo de friaje que alcanzo 15 °C, es considerado como el friaje de mayor intensidad en la ciudad. También en la ciudad de Requena el periodo de friaje más intenso se presentó en el mes de julio del 2010 en la que se alcanzó una temperatura mínima de 14.6 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad. En general en estas tres ciudades capitales de provincia de la región, en el mes de julio presentan los friajes con periodos de frío más intensos.

Mientras que las ciudades ubicadas más al oeste y al sur de la región Loreto, presentan los periodos de friaje más intensos. Así en la ciudad de Caballo Cocha, en el mes de agosto del 2020, se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 12.8 °C, considerado como el friaje de mayor intensidad.

La ciudad de Contamana, ubicado más al sur de la región, es la que recibe con mayor intensidad los vientos fríos de la zona austral del continente, los friajes se presentan durante los doce meses del año y la intensidad del frío (°C) en los

periodos de friaje anuales tienden a variar. El friaje con mayor intensidad de frío se presentan en el mes de Julio del 2010 que alcanzo una temperatura mínima de 11 °C, que es la más baja reportada en la región. En las ciudades de Caballo Cocha y Contamana se presentan los periodos de friajes más intensos de la región, los meses más fríos son julio, agosto.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

A partir de las evidencias empíricas, la discusión y análisis se concluye lo siguiente:

En relación a las frecuencias (número) de los friajes anuales

1. De las ciudades evaluadas de la región Loreto, la frecuencia de los friajes anuales (Número de friajes anuales) es diferente, en ciudades como Iquitos, Nauta, Requena y Caballo cocha se presentan frecuencias muy similares, que pueden variar de dos (02) a cuatro (04) friajes anuales, cuya similitud de ocurrencia de friajes se explica por la cercanía de las ciudades y que los friajes abarcan ambos espacios geográficos.
2. En algunos años, cuando se presentan los friajes en la ciudad de San Lorenzo, éstos tienden a tener una alta frecuencia, así los años con mayores friajes fueron el 2011 y el 2019, 6 y 8 friajes anuales respectivamente.
3. La Ciudad de Contamana reporta todos los años friajes y en una alta frecuencia, así, en el 2018 ocurrieron 23 friajes y el 2010 se presentaron 21 friajes; en esta ciudad los friajes se presentan en todos los meses y en algunos más de una vez en los años evaluados.

En relación a la duración de los periodos (número de días) de friajes.

4. Los días de friajes anuales en las ciudades de la región tienden a variar principalmente por dos aspectos: la velocidad y la intensidad de los vientos que empujan las masas frías de sur a norte y en segundo lugar por la ubicación geográfica de la ciudad, es decir las ciudades ubicadas más al sur de la región son las que soportan mayores días de friaje.
5. La ciudad de San Lorenzo, reporta un friaje atípico en diciembre del 2016 con cinco (05) días de duración, siendo el de mayor número de días de duración reportados.

6. Similares reportes de los días y mes de friaje ocurren en Caballo Cocha que, en el mes de julio del 2010 y 2017, con cuatro (04) días de duración.
7. En Nauta, el friaje con mayor número de días se reportó en agosto del 2019 con seis (06) días de duración. Por su lado en Iquitos el friaje con más días, se reportó en el mes de julio del 2010 de cuatro (04) días de duración. Asimismo, la ciudad de Requena, reporta en los años 2010, 2012 y 2021 friajes en julio y en agosto del 2020, con tres (03) días de duración.
8. De manera diferenciada, la ciudad de Contamana, reporta los friajes con más días de duración, en el mes de julio del 2010 con nueve (09) días, es decir es la ciudad que reporta los friajes de mayor duración en la región.

En relación a la intensidad del frío (Temperaturas mínimas, °C)

9. La intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje, es decir la temperatura mínima que se llegó a registrar en las ciudades de la región, tiende a variar dependiendo posiciones geográficas de ocupa.
10. La ciudad de San Lorenzo, ubicado más al noroeste de la región es la que presenta los friajes con menor intensidad de temperatura, en agosto del 2019, con 15°C, y que está considerado como el friaje de mayor intensidad. En general el mes de agosto se presentan los friajes con periodos de intensidad más altos.
11. En las ciudades de Nauta, Iquitos y Requena la intensidad y el mes de ocurrencia de los friajes tiende a ser muy similares, en Nauta, en el mes de julio se tuvo un periodo de friaje que alcanzo 14.3 °C. Al igual en la ciudad de Iquitos, el periodo de friaje alcanzo 15 °C. También en la ciudad de Requena el periodo de friaje más intenso se presentó en el mes de julio del 2010 en la que alcanzó una temperatura mínima de 14.6 °C. En general en estas tres ciudades capitales de provincia de la región, en el mes de julio presentan los friajes con periodos de frío más intensos.

12. La ciudad de Caballo Cocha, en el mes de agosto del 2020, tuvo un periodo de friaje que alcanzó 12.8 °C. La ciudad de Contamana, ubicado más al sur de la región, es la que recibe con mayor intensidad los vientos fríos de la zona austral del continente, los friajes se presentan durante los doce meses del año y la intensidad del frío (°C) en los periodos de friaje anuales tienden a variar. El friaje con mayor intensidad se presentó en el mes de Julio del 2010 que alcanzó una temperatura mínima de 11 °C, que es la más baja reportada en la región. En las ciudades de Caballo Cocha y Contamana se presentan los periodos de friajes más intensos de la región, siendo los meses más fríos julio y agosto.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones arribadas en la presente tesis se recomienda las siguientes recomendaciones:

1. Continuar fortaleciendo las capacidades humanas, técnicas y tecnológicas y el registro de su base de datos de SENAMHI de las variables climáticas en la región.
2. Continuar haciendo estudios que posibiliten el uso con modelos matemáticos con capacidad predictiva y predecir las ocurrencias de friajes en la región.
3. A las poblaciones que residen en las provincias ubicadas más al sur de la región, deben mejorar las condiciones de vivienda para reducir una mayor incidencia de los friajes por la mayor intensidad y frecuencia que se presentan al año.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **SENAMHI**, 2022. Impacto del friaje y las bajas temperaturas en la región Loreto. Presentación. Marco Antonio Paredes Riveros. Iquitos Perú
2. **Vásquez Valera I.** 2012. Presidente regional de Loreto habla sobre mortalidad infantil por el friaje <https://inversionenlainfancia.net/?blog/entrada/noticia/1305>.
3. **Marengo, José.** Estudio Sinoptico-climatico de los friajes en la amazonia peruana. [http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol12_no1-2_84_\(16\)/vol12_art5.pdf](http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol12_no1-2_84_(16)/vol12_art5.pdf)
4. **Flores Rojas**, 2019. Propuesta de localización y determinación de la capacidad de almacenes para la distribución de ayuda humanitaria en los principales departamentos afectados por heladas y friajes mediante el uso de herramientas de investigación de operaciones.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14235/FLORES_ROJAS_LUIGI_ALEJANDRO.pdf?sequence=1
5. **Paredes Tavera**, 2019. Modelo regional de respuesta y su relación con el proceso de gestión del riesgo de desastres en heladas y friaje en la región Puno,2019.
<https://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/3040366/1/TESIS%20%20PAREDES%20TAVARA%20.pdf>
6. **Vilca Umiña**, 2014. Estudio de un sistema de control adaptativo para contrarrestar las heladas en los cultivos utilizando riego por aspersión en la región altiplánica de Puno.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2392/Vilca_Umi%C3%B1a_Cesar.pdf?sequence=1
7. **Muguerza, M. y Arce, N.** (2022). Heladas y friajes: un acercamiento a la calidad informativa y encuadres en la cobertura periodística de los cybermedios en el Perú. Desde el Sur 14 (1), e0005.
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=heladas-y-friajes-preguntas>
8. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=heladas-y-friajes-preguntas>
9. http://www.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/le/cc_tempe.htm#:~:text=La%20temperatura%20es%20un%20%ADndice,la%20atm%C3%B3sfera%20y%20la%20tierra.
10. <https://www.rae.es/drae2001/intensidad>
11. <https://www.significados.com/velocidad/#:~:text=La%20velocidad%20es%20una%20magnitud,para%20ello%20y%20su%20direcci%C3%B3n>.

12. <https://vinculacion.unab.cl/descargas/indicadores/indicadores-de-proceso-o-de-resultado/>
13. <https://www.definicionabc.com/social/comportamiento.php>
14. <https://definicion.de/frecuencia/#:~:text=Se%20llama%20frecuencia%20al%20n%C3%BAmero,repite%20por%20unidad%20de%20tiempo.>
15. <https://definicionyque.es/analitico/>
16. <https://definicion.de/predictivo/#:~:text=Predictivo%2C%20por%20otra%20parte%2C%20es,transmite%20lo%20que%20se%20predice.>
17. <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page8-spa.pdf>
18. <http://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>

ANEXO

1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Problema de investigación	Objetivos de la investigación	Hipotesis	Tipo de diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
<p>EVOLUCION DE LOS PERIODOS DE FRIAJE ANUALES DEL 2010-2021 EN LA REGION LORETO</p>	<p>¿Es posible conocer o determinar el comportamiento y las tendencias en la frecuencia, la intensidad y periodos de friaje en la Region Loreto ?</p>	<p>Objetivo general Analizar la evolución del comportamiento de los friajes anuales del 2010-2021 en la Región Loreto.</p>	<p>H₀ : Los friajes anuales en la región loreto tienden a incrementar en frecuencia (número de veces por año), intensidad (temperatura, menos grados centígrados) y días de duración.</p>	<p>Es una investigación cuantitativa del tipo Analítico, predictivo, horizontal y retrospectivo. La información secundaria será proporcionada sobre mínima y máxima temperatura, velocidad y dirección de los viento.</p>	<p>La población esta conformada por las variaciones en el comportamiento de los friajes en el ambito de la Region Loreto.</p>	<p>La información sera recolectado por medio del Servicio Nacional de Metereologia e Hidrologia del Peru(SENAMAHI) quien es el ente encargado de la recoleccion de minima y maxima temperatura, velocidad y direccion del viento.</p>
		<p>Objetivos específicos 1: Acopiar y Sistematizar información de los periodos de friaje anuales del 2010-2021 en la Región Loreto.</p>	<p>H₁: Los friajes anuales en la región loreto no tienden a incrementar en frecuencia (número de veces por año), intensidad (temperatura, menos grados centígrados) y días de duración.</p>			
		<p>Objetivos específico 2: Analizar la información de las variables de temperatura mínimas y máximas, dirección y velocidad del viento durante los periodos de friaje anuales del 2010-2021 en Loreto.</p>				
		<p>Objetivo específico 3: Realizar un análisis de tendencia de las variables de temperatura mínimas y máximas, dirección y velocidad del viento durante los periodos de friaje anuales del 2010-2021 en Loreto.</p>				