



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria, 2018”

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR: Karla Estefany Chango Pastrano

DIRECTOR: M.Sc. Nelly Magdalena Deleg Quichimbo

LATACUNGA-ECUADOR

2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Karla Estefany Chango Pastrano” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Caracterización climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria, 2018”, siendo la M.Sc. Nelly Magdalena Deleg Quichimbo director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....

Karla Estefany Chango Pastrano

C.I. 172682192-7

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Chango Pastrano Karla Estefany, identificada con C.I 172682192-7 de estado civil soltero y con domicilio en la El Barrio Miraflores, Parroquia Tambillo, Cantón Mejía, a quien en lo sucesivo se denominará EL CEDENTE; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la **“Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria, 2018”** el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Marzo, 2013 – Agosto 2018

Aprobación HCD. – 18/Abril/2018

Tutor. - Ing. M.Sc.. Nelly Magdalena Deleg Quichimbo

Tema: **“Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria, 2018”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá

de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 08 días del mes de Agosto del 2018.

.....
Chango Pastrano Karla Estefany

LA CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“Caracterización climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos para la gestión Agropecuaria” de Karla Estefany Chango Pastrano de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga Agosto de 2018

El Director

Firma

M.Sc. Nelly Magdalena Deleg Quichimbo

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Karla Estefany Chango Pastrano, con el título de Proyecto de Investigación “Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria,2018” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto de 2018

Para constancia firman:

M.Sc.. Klever Mauricio Quimbiulco Sanchez	M.Sc. David Santiago Carrera Molina	LECTOR
1	LECTOR 2	

.....

M.Sc. Marcela Janine Morillo Acosta

LECTOR 3

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer primero a Dios por haber permitido seguir viva y en pie de lucha para poder culminar con mis estudios universitarios; a mi madre por la bondad, la paciencia, el amor y sobre todo la dedicación para ser mi guía en cada momento de mi vida, siendo el único pilar fundamental dándome fuerzas y aconsejándome para no desfallecer este largo camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme como profesional.

A la M.Sc. Nelly Deleg, que gracias a su dirección y apoyo a contribuido para poder culminar mi proyecto de investigación

Karla Estefany Chango Pastrano

DEDICATORIA

A mi madre Anita, por ser mi apoyo y mi fuente de inspiración, porque por ella eh podido terminar este trabajo.

A mi prima por apoyarme y ser incondicional en todo sentido.

A mi abuelita por sus consejos y su amor.

Al Ing. Israel Navarrete quien ha sido un apoyo fundamental con su apoyo y su amistad.

Y a todas las personas que me han aconsejado y me han apoyado, dándome ánimos para no dejarme vencer por ninguna adversidad.

Karla Estefany Chango Pastrano

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria,2018”

Autor: Karla Estefany Chango Pastrano

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito la caracterización climatológica del sector Cumbijín del Cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi, es un proyecto de investigación que servirá de insumo para que en lo posterior sirva en la construcción de la plataforma integrada de datos para la Gestión Agropecuaria, lo cual permitirá al técnico agropecuario y el agricultor optimizar sus emprendimientos productivos en función de las características climatológicas del sector. Se estableció una base de datos de precipitación y temperaturas medias mensual de los años 1990 al 2012, que se extrajeron de los archivos bibliográficos del INAMHI de las estaciones meteorológicas más cercanas al sector, se analizaron el comportamiento de cada una de las variables en el periodo de tiempo en estudio, se construyeron climogramas, diagramas de Gaussen mediante los cuales se establecieron las épocas propicias de siembra para los cultivos de pastos, chocho, frejol, maíz y papa de acuerdo a los requerimientos climatológicos óptimos que demandan estos cultivos. Se propone un método de ponderación de los parámetros climatológicos que ayuden a calificar el riesgo de un proyecto productivo, lo que permitirá a los agricultores tomar en cuenta las variaciones del clima y los efectos estas variaciones en el desarrollo de sus cultivos al momento de establecer un emprendimiento productivo. El estudio climatológico dio como resultado que el sector de Cumbijín cuenta con un clima Meso térmico semihúmedo/seco, presentando en los meses de marzo y septiembre las temperaturas máximas y en los meses de Junio y Julio las mínimas temperaturas, las precipitaciones máximas en los meses de abril y noviembre y las mínimas precipitaciones en los mese de julio y agosto.

Palabras clave: clima, estación, precipitación, temperatura, caracterización, meteorológicos , climatológica,.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “Climatological characterization of Cumbijín sector on Salcedo Canton, Cotopaxi Province, for the elaboration of the integrated data platform of Agricultural Management,2018”

Author: Karla Estefany Chango Pastrano

ABSTRACT

The purpose of this research is the climatological characterization of Cumbijín sector on Salcedo Canton, Cotopaxi Province, it is a research project that will serve as an input so that later it can serve in the construction of the integrated data platform for Agricultural Management, which will allow the agricultural technician and farmer to optimize their productive undertakings according to the climatological characteristics of the sector. A database of precipitation and average monthly temperatures was established from 1990 to 2012, which were extracted from the INAMHI bibliographic files of the meteorological stations closest to the sector. The behavior of each variables at the period was analyzed study time, climograms were constructed, diagrams of Gausson where propitious sowing times were settled down for the pastures, chocho, frejol, corn and potato according to the optimal climatic requirements that demand these crops. A climatological weighting method over parameters that help to qualify the risk of a productive project is proposed, which will allow to farmers to take into account the climate variations and the effects of these in their crops development when a productive entrepreneurship is stablished. The climatological study showed that Cumbijín sector has a semi-humid / dry thermal Meso climate, presenting the maximum temperatures in March and September and the minimum temperatures in June and July, the maximum rainfall in the months April and November and the minimum rainfall on the months of July and August.

Keywords: climate, season, precipitation, temperature, characterization, meteorological, climatological.

INDICE

“Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria”	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
Título del Proyecto:.....	1
“Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria”	1
Fecha de inicio:	1
Fecha de finalización:	1
Lugar de ejecución:	1
Unidad Académica que auspicia	1
Carrera que auspicia:.....	1
Proyecto de investigación vinculado:	1
Equipo de Trabajo:.....	1
Coordinador del Proyecto	1
Área de Conocimiento:	2
Línea de investigación:	2
Sub líneas de investigación de la Carrera:	2
2. RESUMEN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5

5.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
6.	OBJETIVOS:.....	7
6.1	General.....	7
6.2	Específicos.....	7
7.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	8
8.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	10
8.1	Descripción del Cantón Salcedo	10
8.2	Comunidad Cumbijín.....	10
8.3	Sistema climático global.....	10
8.4	El clima.....	11
8.5	Tiempo atmosférico	12
8.6	Variables meteorológicas y climatológicas	12
8.6.1	Precipitación	12
8.6.2	La temperatura.....	13
8.6.3	Radiación Solar.....	13
8.6.4	Velocidad del viento	14
8.6.5	Evaporación	14
8.6.6	Humedad relativa.....	14
8.7	CLIMOGRAMA.....	15
8.8	DIAGRAMA DE GAUSSEN.....	15
8.9	CLASIFICACION CLIMATICA DEL ECUADOR.....	15
8.10	Influencia del clima en el desarrollo vegetal.	16
8.11	Efecto de las altas precipitaciones y vientos sobre la población de insectos.....	17
8.12	Influencia de la temperatura ambiental en las plantas	17
8.13	Caracterización climática agrícola.....	18
8.14	Plataforma integrada de datos.....	18
8.15	Diagrama de GausSEN	18
9.	Ponderación (método de evaluación multicriterio AHP).....	19
10.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.	21

11.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:	22
11.1	Descripción del área de estudio	22
12.	METODOLOGIAS.....	23
12.1	Recopilación de información.....	23
12.2	Revisión bibliográfica.....	23
13.	Métodos.	23
13.1	Método Cualitativo.....	23
	ANÁLISIS Y CALIDAD DE DATOS ENCONTRADOS	23
13.2	Método Analítico.....	24
14.	Técnicas.	24
15.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	25
15.1	SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....	25
15.1.1	TEMPERATURA.....	25
15.1.2	PRECIPITACION	28
15.2	CLIMOGRAMAS	30
15.3	COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION. 33	
15.4	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS CLIMATOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO ÓPTIMO DE LOS CULTIVOS DE ACUERDO LAS CONDICIONES QUE PRESENTA EL SECTOR.	36
16.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	44
17.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
17.1	CONCLUSIONES.....	46
17.2	RECOMENDACIONES.....	46
18.	BIBLIOGRAFIA.	48
19.	ANEXOS.	50

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de Cumbijin; Google Maps	10
Imagen 2. Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos.....	17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comportamiento temporal del promedio anual de temperatura. Periodo 1990-2012, Estación Rumipamba.....	25
Gráfico 2. Comportamiento temporal del promedio anual de temperatura. Periodo 1990-2012, Estación Pilaló	26
Gráfico 3. Comparativo de comportamiento temporal de temperaturas. Periodo 1990-2012, Estaciones M004 y M122	27
Gráfico 4. Acumulados anuales de precipitación entre 1990- 2012, Estación Rumipamba.....	28
Gráfico 5. Acumulados anuales de precipitación entre 1990- 2012, Estación Pilaló	29
Gráfico 6. Tabla comparativa de acumulados anuales de precipitaciones M004 y M122	30
Gráfico 7. Climograma, Estación Rumipamba.....	30
Gráfico 8. Climograma, Estación Pilaló.....	31
Gráfico 9. Comportamiento temporal temperatura, Estación Rumipamba.	33
Gráfico 10. Comportamiento temporal temperatura, Estación Pilaló.....	34
Gráfico 11. Comportamiento temporal precipitación, Estación Rumipamba.....	35
Gráfico 12. Comportamiento temporal precipitación, Estación Pilaló.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos climatológicos	19
Tabla 2. Cuadro de ponderaciones	19
Tabla 3. Estaciones meteorológicas del área de estudio.....	22
Tabla 4. Tabla de técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.....	24
Tabla 5. Base de datos meteorológicos de temperatura de la Estación Rumipamba 1990- 2012.....	56
Tabla 6. Base de datos meteorológicos de temperatura de la Estación Pilaló 1990- 2012.....	57
Tabla 7. Base de datos meteorológicos de precipitación de la Estación Rumipamba 1990- 2012.....	59
Tabla 8. Base de datos meteorológicos de precipitación de la Estación Rumipamba 1990- 2012.....	60
Tabla 9. Base de datos meteorológicos de temperatura para acumulados mensuales de la Estación Rumipamba 1990- 2012.....	62
Tabla 10. Base de datos meteorológicos de temperatura para acumulados mensuales de la Estación Rumipamba 1990- 2012.....	63
Tabla 11. BASE DE DATOS PARA CLIMOGRAMAS, ESTACION RUMIPAMBA.....	64
Tabla 12. BASE DE DATOS PARA CLIMOGRAMAS, ESTACION PILALO.	65
Tabla 13. BASE DE DATOS PARA COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE TEMPERATURA, ESTACION RUMIPAMBA Y ESTACION PILALO.....	67

Tabla 14. BASE DE DATOS PARA COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE TEMPERATURA, ESTACION RUMIPAMBA Y ESTACION PILALO..... 68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hojas de vida. 51
Anexo 2. DATOSMETEOROLOGICOS..... 56

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria”

Fecha de inicio:

Octubre 2017

Fecha de finalización:

Agosto de 2018

Lugar de ejecución:

Parroquia Cumbijin –Cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. M.Sc. Klever Quimbiulco

Director: Ing. M.Sc. Nelly Deleg

Lector 1: Ing. M.Sc. Klever Quimbiulco

Lector 2: Ing. M.Sc. David Carrera

Lector 3: Ing. M.Sc. Marcela Morillo

Coordinador del Proyecto

Nombre: Karla Estefany Chango Pastrano

Teléfonos: 0998530342

Correo electrónico: karla.cahngo7@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Línea 2: Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción agrícola sustentable

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación tiene como propósito la caracterización climatológica del sector Cumbijín del Cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi, es un proyecto de investigación que servirá de insumo para que en lo posterior sirva de insumo en la construcción de la plataforma integrada de datos para la Gestión Agropecuaria, lo cual permitirá al técnico agropecuario y el agricultor optimizar sus emprendimientos productivos en función de las características climatológicas del sector. Se estableció una base de datos de precipitación y temperaturas medias mensual de los años 1990 al 2012, que se extrajeron de los archivos bibliográficos del INAMHI de las estaciones meteorológicas más cercanas al sector, se analizaron el comportamiento de cada una de las variables en el periodo de tiempo en estudio, se construyeron climogramas, diagramas de Gausen mediante los cuales se establecieron las épocas propicias de siembra para los cultivos de pastos, chocho, frejol, maíz y papa de acuerdo a los requerimientos climatológicos óptimos que demandan estos cultivos. Se propone un método de ponderación de los parámetros climatológicos que ayuden a calificar el riesgo de un proyecto productivo, lo que permitirá a los agricultores tomar en cuenta las variaciones del clima y los efectos estas variaciones en el desarrollo de sus cultivos al momento de establecer un emprendimiento productivo. El estudio climatológico dio como resultado que el sector de Cumbijín cuenta con un clima Meso térmico semihúmedo/seco, presentando en los meses de marzo y septiembre las temperaturas máximas y en los meses de junio y julio las mínimas temperaturas, las precipitaciones máximas se presentan en los meses de abril y noviembre, las precipitaciones mínimas en los meses de julio y agosto.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con el pasar de los años las nuevas tecnologías han servido de mucho en nuestra vida cotidiana para optimizar algunas actividades agrícolas. Tener en cuenta el comportamiento climatológico de un determinado sector, mediante datos tabulados y validados disponibles en una base de datos accesibles al técnico y al agricultor mediante una plataforma que pondera las capacidades para la producción de un cierto lugar será una herramienta de gran ayuda para disminuir pérdidas en emprendimientos de pequeñas y grandes unidades de producción.

La información levantada y disponible en diferentes entidades gubernamentales y no gubernamentales no han sido debidamente socializadas y sintetizadas dentro de un sistema de fácil acceso y comprensión para los sectores donde existen pequeños emprendimientos, por lo que el proyecto de investigación analizara y sintetizara los datos climatológicos que aportaran posteriormente al proyecto de la plataforma integrada de datos para la gestión agropecuaria.

El investigar y conocer las variaciones climáticas o meteorológicas de un sector y su influencia en el desarrollo vegetal es importante para así involucrarnos con el entorno del agricultor y en base al comportamiento climático tener más argumentos para la toma de decisiones en un proyecto de producción agrícola.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Conocer datos de variaciones climáticas es importante para los agricultores ya que dispondrán de información técnica en cuanto a los diversos factores climáticos que junto a otros factores como: edáficos, comerciales y sociales que inciden en los diferentes emprendimientos agropecuarios les ayudará a elevar el rendimiento en sus procesos agroproductivos.

La caracterización climatológica de Cumbijín aportara directamente a la base de datos del proyecto de la plataforma para la gestión agropecuaria impulsada por la carrera de Agronomía

La Universidad Técnica de Cotopaxi, a través de la dirección de investigación y la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, también se verán beneficiada ya que será la pionera en crear herramientas tecnológicas de fácil acceso.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las pérdidas en los procesos de agro producción de los agricultores, se debe principalmente a que se emprenden procesos de producción sin considerar las características climáticas del sitio para el desarrollo de cierto tipo de cultivos, en tal razón no obtienen los rendimientos esperados. Quienes acuden a diferentes entidades financieras en busca de créditos para invertir en su producción son los principales afectados por estas pérdidas en la producción, debido a que pierden la capacidad de pago de sus deudas adquiridas. El bajo rendimiento en el agro se debe principalmente a condiciones climáticas desfavorables para el desarrollo de cierto tipo de cultivos, como la precipitación y temperatura, disminuyendo seriamente la economía de los hogares debido a que varios productores con el afán de generar ingresos económicos emprenden procesos de producción sin considerar las características del sitio para el desarrollo de cierto tipo de cultivos. (Ministerio de Agricultura, s.f.)

Otro de los inconvenientes es que por falta difusión y fácil acceso des estudios realizados por entidades de gobierno como el MAGAP, INAMHI, etc., que no les permite conocer la importancia de tomar en cuenta los factores climáticos para la optimización de la producción agrícola

6. OBJETIVOS:

6.1 General

6.2 Específicos

Realizar la caracterización climatológica del Sector Cumbijín en el Cantón Salcedo para la elaboración de la plataforma integrada de datos para la gestión agropecuaria de la información verídica.

- 1) Sistematizar datos climáticos relevantes que proporcionen
- 2) Analizar las condiciones climatológicas del Sector Cumbijín
- 3) Determinar las condiciones climáticas con que cuenta este sector

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

<p>1) Sistematizar datos climáticos relevantes que proporcione información verídica.</p>	<p>1.1 Recolectar toda la información necesaria basándose en estudios anteriores y en datos establecidos por las estaciones meteorológicas cercanas.</p> <p>1.2 Acercar a los moradores del sector para conocer la percepción que tienen sobre cambios de las condiciones climatológicas en los últimos años.</p>	<p>Base de datos de variables meteorológicas de años anteriores (mínimo 10 años) de boletines emitidos por el INAMHI</p> <p>Conocer la importancia que dan los agricultores a las condiciones del clima para establecer un determinado tipo de cultivo.</p>	<p>Visitas y registro de datos de las estaciones meteorológicas cercanas al sector</p> <p>Registro fotográficos</p>
<p>2) Analizar las condiciones climatológicas de Sector Cumbijin</p>	<p>2.1 Crear una base de datos con las principales variables climatológicas del sector</p> <p>2.2 Análisis del comportamiento climático</p>	<p>Gráficas</p> <p>Cuadros estadísticos, gráficas que permitan visibilizar claramente el comportamiento climático del sector.</p>	<p>Registros de datos, resúmenes de las condiciones climáticas</p>

3) Determinar las condiciones climáticas del sector	<p>3.1 Identificación de las condiciones climatológicas existentes en el Sector.</p> <p>3.2 Georreferenciación del área de intervención para el estudio</p>	<p>Clasificación microclimática del sector</p> <p>Coordenadas de la localización del sector.</p>	<p>Mapa climatológico con las coordenadas, digital e impreso.</p>

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Descripción del Cantón Salcedo

El cantón Salcedo está ubicado en la Provincia de Cotopaxi. Su cabecera cantonal es la ciudad de Salcedo, lugar donde se agrupa gran parte de su población total. Se cantonizó el 19 de septiembre de 1919. Su nombre es en honor al orador Manuel Antonio Salcedo y Legorburú, sacerdote. (Gobierno Autonomo Descentralizado Gad Salcedo, s.f.)

8.2 Comunidad Cumbijín

La Comunidad Cumbijin pertenece a la Parroquia San Miguel, se caracteriza por poseer gran cantidades de extensiones verdes cubiertas con cultivos de pastos, mellocos, habas, oca. Esta comunidad se encuentra ubicada a altura: 2 650 m.s.n.m y cuenta con una longitud de -1.0502 y una latitud 78.4817 (Gobierno Autonomo Descentralizado Gad Salcedo, s.f.)



Imagen 1. Mapa de Cumbijin; Google Maps

8.3 Sistema climático global

El clima de la Tierra depende del equilibrio de la atmósfera que a su vez está regido por la cantidad de radiación solar que ingresa al sistema y de la concentración atmosférica de algunos gases variables que ejercen un efecto invernadero, de las nubes y de los aerosoles originados de forma natural o debido a la actividad del hombre, siendo todo esto la causa de las alteraciones en el clima del planeta. La atmósfera irradia parte de la energía absorbida al espacio y parte la regresa a la superficie de la Tierra. Las dos terceras partes de la energía radiante atmosférica son directamente devueltas a la superficie, suministrando una fuente de energía adicional a la radiación solar directa. La energía radiante es la fuente

más grande de energía absorbida por la superficie de la Tierra. Este intercambio de energía entre la atmósfera y la Tierra es conocido como efecto invernadero natural. La temperatura media global de la atmósfera cerca de la superficie sería de 23°C bajo cero, si no fuera por el efecto invernadero, gracias al cual, se tiene una temperatura de 15°C que hace posible la vida en el planeta. La temperatura en la troposfera puede verse alterada por cambios en la concentración de gases de efecto invernadero y por este hecho recibe el nombre de efecto invernadero inducido. (Instituto de Hidrología, 2005)

Debido a las variaciones de la latitud y a las diferencias en la absorción de energía por la superficie terrestre se forman contrastes de temperatura y de presión atmosférica que dan origen al movimiento que redistribuye la energía (calor) y la masa (gases y vapor de agua) en la atmósfera del planeta. Es así, como la radiación solar se constituye en el empuje inicial de la circulación general de la atmósfera y en factor determinante del clima, por ello, el clima de la Tierra sufre cambios cuando varía la cantidad de radiación solar que llega al sistema climático o cuando varían las características de reflexión absorción- emisión de la superficie terrestre. (Instituto de Hidrología, 2005)

8.4 El clima

El clima de un lugar se define como un conjunto de manifestaciones meteorológicas y atmosféricas donde interactúan numerosos elementos y factores condicionantes del medio ambiente y para su determinación se emplean los valores medios de los diferentes elementos meteorológicos que han sido medidos durante un periodo de tiempo que, ha de ser mayor a 30 años, según la Conferencia Internacional de Directores de Servicios Meteorológicos celebrada en Varsovia, en 1935. Este espacio de tiempo es necesario especialmente para el estudio de la precipitación.

Los elementos o parámetros climatológicos, se definen como las condiciones que caracterizan los estados del tiempo atmosférico en un momento y lugar determinado, cuyo comportamiento a lo largo del tiempo permite estudiar el clima de un lugar . Estos elementos son la temperatura, la precipitación, la evaporación, la humedad relativa, la dirección y velocidad del viento, la radiación (solar y terrestre), la nubosidad y la humedad del suelo. Se pueden sumar otras condiciones atmosféricas como la composición química del aire y de las precipitaciones y los fenómenos visibles en la atmósfera conocidos como meteoros (tormentas, bruma, niebla, etc.). (Retallack, 1973)

Los factores climatológicos son características fijas y determinantes del clima de un lugar. Entre estos factores se encuentra la latitud geográfica, la altitud, las características del suelo, la geomorfología, distribución de océanos y continentes, las corrientes oceánicas y la actividad antrópica; estos factores climatológicos son los responsables de los cambios en los valores tomados por los elementos climatológicos, tanto puntuales como promedio, y en definitiva determinan, en gran medida, el clima de un lugar.

8.5 Tiempo atmosférico

Tiempo atmosférico se establece como la suma de condiciones atmosféricas que suceden dentro de la troposfera en un lapso de tiempo corto, el cual cambia muy rápidamente y se presenta dentro de un lugar puntual sin la posibilidad de que se repita, esto se debe a que las masas de aire se desplazan por la superficie de la Tierra, dichas masas pueden diferenciarse unas de otras por las diferencias en las principales características atmosféricas como la temperatura, humedad o presión (OMM, 2011)

8.6 Variables meteorológicas y climatológicas

8.6.1 Precipitación

La lluvia, la llovizna, la nieve y el granizo se designan en conjunto con el nombre de precipitación, y se producen cuando grandes masas de aire experimentan un descenso uniforme de la temperatura por debajo del punto de rocío, en cuyo caso se genera una rápida condensación de vapor de agua en el interior de las nubes. (Heuveldop, Pardo, Quiros , & Espinoza, 1986)

El enfriamiento por ascenso de las masas de aire reviste especial importancia en las precipitaciones.

La precipitación es un componente importante del ciclo hidrológico que da origen a todas las corrientes superficiales y profundas, por la caída de las partículas líquidas o sólidas de agua desde las nubes hacia la tierra, se puede hablar de tres tipos de precipitación: lluvia, granizo y nieve. (Castillo, 1996)

En el Ecuador el régimen de precipitaciones en condiciones normales depende de la región natural; así en la Región Interandina o Sierra el período Lluvioso se inicia en el mes de octubre y finaliza en el mes de mayo, con dos valores de altas precipitaciones, el valor mayor o valor máximo se registra en los meses

de marzo-abril, y el segundo valor mayor o segundo valor máximo en los meses de octubre o noviembre. (INAMHI., 2001)

La precipitación no es igual todo el tiempo y se maneja una clasificación de acuerdo a la intensidad con la que caen las gotas de agua o cristales de hielo.

8.6.2 La temperatura

Es una medida de la energía cinética promedio de las moléculas de una sustancia. Es, por consiguiente, una medida de intensidad, en un momento determinado. La cantidad de calor, en cambio, es la suma de la energía que poseen todas las moléculas de una sustancia. Aunque la temperatura es proporcional a la cantidad de calor, no es equivalente a esta, debido a que dos sustancias pueden tener la misma energía cinética promedio por molécula (la misma intensidad) pero diferente número de moléculas por unidad de volumen. (Heuveldop, Pardo, Quiros , & Espinoza, 1986)

8.6.3 Radiación Solar

Recibe el nombre genérico de radiación solar la energía aportada a la superficie terrestre en forma de radiación electromagnética procedente del Sol. Esta aportación se va a ver afectada por diferentes factores (localización geográficas, efecto de la atmosfera, presencia o no de nubosidad,...) que van a determinar a su naturaleza (directa o difusa) y el valor finalmente observado. Por otro lado, esta aportación se trata de un fenómeno dinámico en el que se pueden distinguir perfectamente ciertas pautas deterministas (ciclos estacionales y diarios), representados de forma elemental por relaciones astronómicas, y comportamientos de tipo aleatorio, que dificultan su estimación mediante modelos u otros procedimientos indirectos. En cualquier caso, las magnitudes a considerar van a ser densidad de flujo de energía incidente sobre una superficie (irradiación) que vendrá expresado en Wm^{-2} y la integración de dicho flujo instantáneo para cierto periodo de tiempo (irradiación) o lo que es lo mismo, la energía aportada por la radiación solar, que se expresará en $kWhm^{-2}día^{-1}$ o $Mj m^{-2}día^{-1}$, si el periodo de integración es de un día. (Barbero, Batlles, Lopez, Perez, Rodrigo , & Rubio, 1998)

8.6.4 Velocidad del viento

Es el espacio recorrido por el viento en una unidad de tiempo. el viento originalmente es un vector, pero en velocidad se traduce en magnitud, en unidades como km/h, mph, nudos, etc.

La velocidad del viento es también llamada fuerza del viento. Se mide en metros por segundo, kilómetros por hora, o en nudos. La velocidad del viento en la superficie casi nunca es constante durante un gran intervalo de tiempo; por lo general varía continuamente. Para reconocer la velocidad del viento se utilizan equipos llamados anemómetros o anemógrafos. (Ayllon, 2003)

8.6.5 Evaporación

La evaporación es la transmisión de vapor de agua desde una superficie húmeda hacia la atmósfera a temperatura inferior al punto de ebullición. El paso de humedad a la atmósfera puede ocurrir desde el estado líquido al gaseoso o del estado sólido al gaseoso (sublimación). La evaporación ocurre también por defecto de la transpiración de las plantas. (OMM, 2011)

La evaporación ocurre de manera dependiente a la temperatura, este proceso se produce mientras exista transferencia de energía entre dos masas con diferente contenido de humedad. La evaporación es un regulador térmico de la atmósfera baja, puesto que la velocidad de evaporación depende de la cantidad de energía que se le proporcione al sistema y la presión de vapor existente.

La evaporación se mide bajo normas en lámina de agua (mm) con ayuda de tanques tipo A del U.S. Weather Bureau (OMM, 2011)

8.6.6 Humedad relativa

Es la relación entre contenido de vapor de agua que existe en el aire y la cantidad de vapor de agua que el aire puede retener a esa temperatura. Por ejemplo, a una humedad relativa de 50%, el aire está reteniendo el 50% del vapor de agua que podría retener a esa temperatura. La humedad relativa puede

cambiar como resultado de variaciones en la cantidad absoluta de vapor de agua o de fluctuaciones en la temperatura. (Gliessman, 2002)

8.7 CLIMOGRAMA

Es la representación de las precipitaciones y temperatura en una región durante un año. Las precipitaciones suelen representarse en forma de histograma donde cada barra corresponde a un mes. La altura de estas representa el volumen de precipitación. La temperatura es la línea que cruza el histograma anterior en forma de línea de tendencia donde se aprecia su evolución durante el año. (Sorlózano González, 2014)

8.8 DIAGRAMA DE GAUSSEN.

El diagrama Ombrotérmico de Gaussen permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media (como aproximación a la sequedad estacional considerando $2 \cdot t_m$ una estimación de la evapotranspiración). Para su representación, en el eje X se ponen los doce meses del año y en un doble eje Y se pone en un lado las precipitaciones medias y en el otro las temperaturas medias. Se debe considerar que la escala de precipitaciones debe ser doble que la de temperaturas. Esto es, por cada °C en temperatura se toma un par de mm en precipitación. (Blondel , 2015)

8.9 CLASIFICACION CLIMATICA DEL ECUADOR

Los elementos del clima como luminosidad, temperatura, precipitación y humedad relativa, interaccionan con los factores edáficos y biológicos configurando sus ambientes que pueden ser favorables o adversos para el crecimiento, producción y calidad organoléptica. (Duicela , y otros, 2003)

La información climática constituye un valioso insumo para la zonificación de las áreas; pues, permite conocer su potencial productivo y su vocación de uso agropecuario. En el Ecuador, se han establecido muchas clasificaciones climáticas, destacándose la clasificación de Koppen, que define seis grandes grupos de climas asociados a la vegetación que se identifican mediante letras mayúsculas: A (tropical), B (subtropical), C (templado), D (frio), E (polar) y H (montaña). (Duicela , y otros, 2003)

Estos grupos se subdividen en función del régimen pluviométrico y de temperaturas, mediante letras minúsculas, que unidas a las anteriores especifican la variedad climática dentro de cada categoría principal.

Según la clasificación de Koppen (Instituto Geográfico Militar, 1995), el Ecuador está compuesto por los siguientes tipos de clima:

Clima Seco.-Se caracteriza por tener una precipitación anual inferior a 500mm, entre Enero y Abril. El verano es muy seco y las temperaturas elevadas.

Clima Tropical húmedo.- Se caracteriza por una temperatura media anual de 25°C; recibe anualmente más de 3.000 mm de lluvia, distribuidos uniformemente durante todo el año.

Tropical Monzón.- Posee las mismas características de temperatura del clima tropical húmedo, con una estación seca de Junio a Noviembre y la lluvia total anual es entre 1.000 y 2.000 mm.

Clima Tropical Sabana.- Se acentúa la escasez de humedad entre Junio y Noviembre, lluvia anual 500 a 1.000 mm. Este tipo de clima tiene limitaciones hídricas.

Clima Mesotermico Húmedo.- Presenta temperaturas casi uniformes, variando muy poco. Las lluvias se presentan durante un año, con un predominio más marcado en el invierno que en el verano.

Clima de Paramo.- Esta ubicado sobre los 3.000 msnm, con una temperatura media que fluctúa alrededor de los 8°C. La precipitación anual varía entre los 1.000 y 2.000 mm según la altitud.

Clima Mesotermico Semihumedo/seco.- Son más frecuentes en las Región Interandina. Se caracteriza por temperaturas irregulares, siendo más elevadas en los meses de Marzo y Septiembre, los meses de Junio y Julio, coinciden con los promedios más bajos; en el clima Mesotermico seco, la temperatura fluctúa entre 18 y 22°C, con poca variación entre verano e invierno. Dos estaciones lluviosas recogen menos de 500 milímetros anualmente. (Duicela , y otros, 2003).

8.10 Influencia del clima en el desarrollo vegetal.

El cambio climático causa la modificación de las temperaturas, la humedad y los gases de la atmósfera, en especial acumulación de GEI (gas de efecto invernadero), lo que puede favorecer el crecimiento

de hongos e insectos, alterando la interacción del triángulo de la enfermedad (hospedero - patógeno – ambiente) y por tanto reducciones en la producción de los mismos.

Diversas investigaciones han demostrado la fluctuación en la incidencia de plagas tanto en zonas templadas como en tropicales, asociadas a eventos de periodo de sequía y combinación de sequía y humedad relativa alta. Bajo condiciones de clima extremo el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) de Cuba, identificaron los siguientes problemas fitosanitarios: (Quiroga, s.f)



Imagen 2. Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos

8.11 Efecto de las altas precipitaciones y vientos sobre la población de insectos

Estos factores influyen directamente en la dinámica de poblaciones, tasa de reproducción y sobrevivencia. Al presentarse lluvias fuertes las plantas quedan expuestas a daños mecánicos en sus órganos lo que la hace más susceptible al daño por patógenos y plagas, así mismo, el daño generado a la población de arvenses dentro de un cultivo, causa una redistribución en los hospederos de estas, migrando hacia plantas del cultivo. Adicionalmente, bajo estas condiciones se puede presentar una redistribución de población de plagas, siendo vectores de dispersión el agua y el viento. (Vázquez, 2011)

8.12 Influencia de la temperatura ambiental en las plantas

La temperatura es un elemento esencial en el cultivo y desarrollo de las plantas. Junto con los niveles de luz, dióxido de carbono, humedad del aire, agua y nutrientes, la temperatura influye en el crecimiento de

la planta y la productividad de las cosechas. Todos estos factores deberían estar equilibrados. La temperatura afecta a la planta tanto a corto como a largo plazo.

La temperatura óptima para una planta depende de varios factores, y uno de ellos es el estado de desarrollo de la planta, ya que las plantas tienen una especie de reloj biológico que determina su sensibilidad a la temperatura. (CANNA, s.f.)

8.13 Caracterización climática agrícola.

Las condiciones climatológicas en la región de los Andes son extremadamente variables de un año a otro, dependiendo de las condiciones altitudinales y topográficas de cada piso ecológico de tal manera que en muchos casos condicionan la producción agrícola de las escasas especies que son aptas para este tipo de ecosistema. (Tapia, 2002)

8.14 Plataforma integrada de datos

El estudio de la plataforma integrada es una base integrada de datos en un programa informático de gran importancia, ya que es una herramienta que permite al productor y al técnico utilizar de manera más óptima los recursos naturales utilizando indicadores que faciliten la toma de decisiones de manera sencilla, , cómoda y clara, que permitirá analizar la factibilidad de un emprendimiento productivo.

8.15 Diagrama de Gaussen

El diagrama Ombrotérmico de Gaussen permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media (como aproximación a la sequedad estacional considerando $2 \cdot t_m$ una estimación de la evapotranspiración). Para su representación, en el eje X se ponen los doce meses del año y en un doble eje Y se pone en un lado las precipitaciones medias y en el otro las temperaturas medias. Se debe considerar que la escala de precipitaciones debe ser doble que la de temperaturas. Esto es, por cada °C en temperatura se toma un par de mm en precipitación. (Blondel , 2015)

9. Ponderación (método de evaluación multicriterio AHP)

La ponderación es el resultado de dar valores a los factores de estudio que estamos analizando. Para realizar la ponderación se registraron los requerimientos de temperatura y precipitación de ciertos cultivos.

Tabla 1. Requerimientos climatológicos

REQUERIMIENTOS CLIMATOLOGICOS		
CULTIVO	T°	PP
Pasto	12 - 18°C	350 mm a 450 mm
Cacao	24 - 25°C.	1500 a 3000 mm.
Maiz	10 - 20°C	5mm al dia(900)
Papa	14 - 20°C	600 a 1500 mm
Chocho	7 - 14°C	300mm
Frejol	16 - 20°C	300 a 700 mm

Elaborado por: Karla Chango, 2018

De acuerdo a los requerimientos de cada cultivo se dio una calificación que pondere los valores de temperatura y precipitación, lo que ayudará a determinar si esos valores cumplen con las necesidades óptimas para establecer un cultivo.

Tabla 2. Cuadro de ponderaciones

CUADRO DE PONDERACIONES DE CULTIVOS				
Pasto				
	T°	PONDERACION	PP	PONDERACION
MAXIMA	15,3	10	864	0
MEDIA	14,5	9	556	1
MINIMA	13	8	383	9
Cacao				
T°		PONDERACION	PP	PONDERACION
MAXIMA	15,3	0	864	0
MEDIA	14,5	0	556	0

MINIMA	13	0	383	0
Maíz				
	T°	PONDERACION	PP	PONDERACION
MAXIMA	15,3	10	864	2
MEDIA	14,5	9	556	0
MINIMA	13	8	383	0
Papa				
	T°	PONDERACION	PP	PONDERACION
MAXIMA	15,3	10	864	10
MEDIA	14,5	9	556	4
MINIMA	13	2	383	0
Chocho				
	T°	PONDERACION	PP	PONDERACION
MAXIMA	15,3	2	864	0
MEDIA	14,5	9	556	2
MINIMA	13	10	383	10
Frejol				
	T°	PONDERACION	PP	PONDERACION
ALTA	15,3	8	864	1
MEDIA	14,5	3	556	10
BAJA	13	1	383	9

Elaborado por: Karla Chango, 2018

10. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

¿Influye la utilización de una base de datos para la toma de decisiones al momento de ejecutar un proyecto agro-productivo?

¿Qué tan probable es determinar la productividad a través de una base de datos para la gestión agropecuaria?

¿Se puede caracterizar climatológicamente las condiciones climáticas del sector Cumbijín?

11. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

11.1 Descripción del área de estudio

Para el estudio se determinó las estaciones meteorológicas ubicadas en la provincia de Cotopaxi : Rumipamba-Salcedo, Cotopaxi-Clirsen, Pilaló y Pillaro; ubicadas en los cantones: Salcedo, Latacunga, Pujilí; y Pillaro perteneciente a la Provincia de Tungurahua, dichas estaciones son las más cercanas al área de estudio.

Tabla 3. Estaciones meteorológicas del área de estudio.

COD. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACION	CANTÓN	UBICACION
M004	RUMIPAMBA	SALCEDO	Latitud: 1° 1'12''S Longitud: 78°35'41''W Altitud: 2685
M120	COTOPAXI-CLIRSEN	LATACUNGA	Latitud: 0°37'24''S Longitud: 78°34'53''W Altitud: 3510
M122	PILALÓ	PUJILÍ	Latitud: 0°56'37''S Longitud: 78°33'18''W Altitud:2404
M127	PILLARO	PILLARO	Latitud: 1°10'21''S Longitud: 78°33'18''W Altitud:2793

Elaborado por. Karla Chango, 2018

12. METODOLOGIAS

Para llevar a cabo la investigación se siguieron una serie de pasos que se describen a continuación.

12.1 Recopilación de información

Para obtener la información meteorológica se buscó los anuarios meteorológicos del INAMHI en el portal web, en donde pudimos descargar la información necesaria para nuestro estudio. Recopilando información de temperatura y precipitación desde los años 1990 hasta el año 2012.

12.2 Revisión bibliográfica.

Se realizó una búsqueda en la página web del INAMHI datos meteorológicos de las estaciones cercanas al sector de estudio, y documentos que tengan temas acordes a nuestra investigación.

13. Métodos.

13.1 Método Cualitativo

ANÁLISIS Y CALIDAD DE DATOS ENCONTRADOS

Los datos se obtuvieron de los anuarios publicados por el INAMHI a través de su página web y la sistematización de información meteorológica permitió la obtención de una base de datos de las estaciones ubicadas en la provincia de Cotopaxi, las cuales nos darán una referencia de comportamiento climático de la zona en estudio ya que no existen datos localizados para cada sector, las estaciones son: Rumipamba- Salcedo, Cotopaxi-Clirsen, Pilaló y de la estación ubicada en la provincia de Tungurahua: Pillaro, para el análisis se utilizó únicamente los datos de las estaciones Rumipamba y Pilaló. Los datos que se consideró fueron desde el año 1990 hasta el año 2012, lo cual nos sirvió para realizar el estudio propuesto.

13.2 Método Analítico

Se determinaron las precipitaciones acumuladas anuales, el promedio de temperatura anual, máximos, mínimos y mediante los diagramas conminados de precipitaciones y temperatura. Se determinó el comportamiento de las variables meteorológicas en los 23 años. Determinando los periodos húmedos, secos, fríos y calurosos, determinando anomalías de precipitación y temperatura.

14. Técnicas.

Tabla 4. Tabla de técnicas e instrumentos utilizados en la investigación

No.	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1	Recolección de datos	Libretas de campo Registro fotográfico
2	Investigación bibliográfica	Libros(en físico y virtualmente)
3	Caracterización y Análisis	Sistemas de información geográfica, diagramas

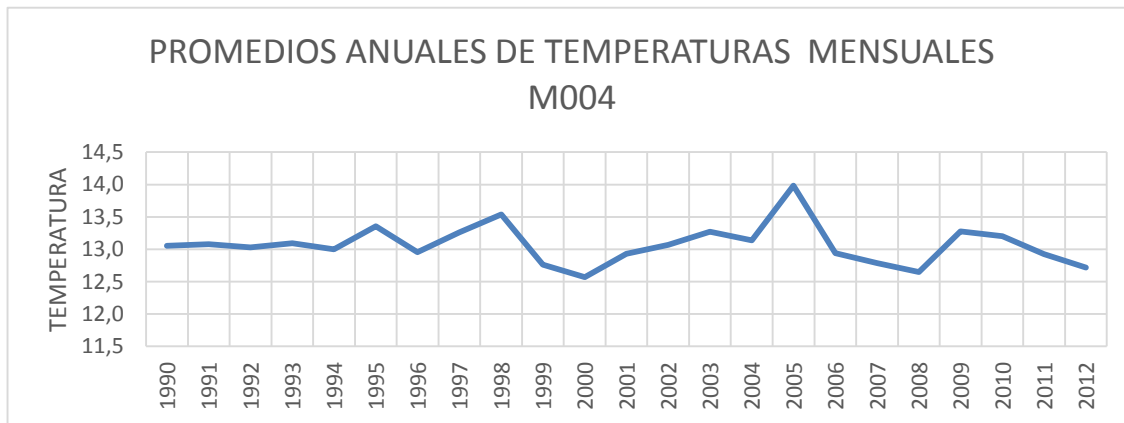
15. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

15.1 SISTEMATIZACION DE DATOS.

La sistematización de información meteorológica permitió la obtención de una base datos de las estaciones meteorológicas Rumipamba y Pilaló, de las cuales se analizaron las precipitaciones mensuales y anuales así como los promedios de temperatura.

15.1.1 TEMPERATURA

Gráfico 1. Comportamiento temporal del promedio anual de temperatura. Periodo 1990-2012, Estación Rumipamba

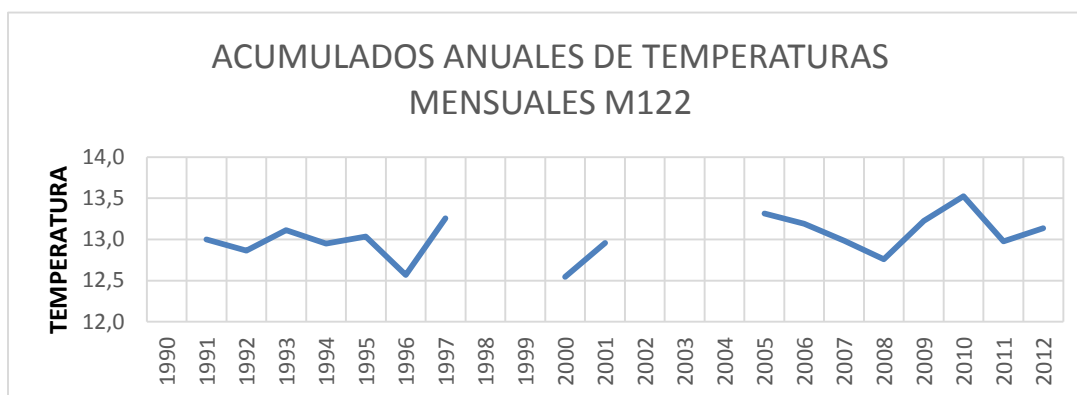


Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 1. de comportamiento temporal de la temperatura en la estación M004, se muestra la variación de temperatura que se ha registrado en la estación meteorológica Rumipamba en relación al tiempo, entre los años 1990 al 2012, en donde podemos evidenciar que los máximos se han registrado en los años de 1995, 1998, 2005 y 2009, de los cuales el máximo valor de temperatura alcanzado en este periodo fue de 14,0 °C en el año 2005; los mínimos de temperatura se han registrado en los años de 2000 y 2008 con un valor de 12,6 °C en los dos años. la amplitud térmica de 1,4 °C y la temperatura promedio anual es de 13,1 °C.

Gráfico 2. Comportamiento temporal del promedio anual de temperatura. Periodo 1990-2012, Estación Pilaló

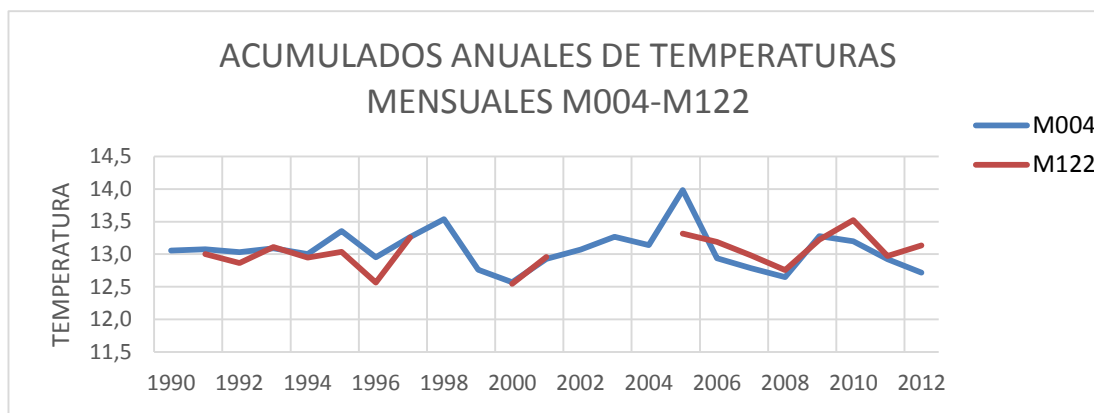


Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

A continuación en el gráfico 2, se muestra la variabilidad de la temperatura en la estación meteorológica M122, Pilaló en relación al tiempo, entre los años 1990 al 2012. En donde podemos evidenciar que ya hay ausencia de datos, por otra parte se evidencia que los mayores rangos son de 13,5°C en el año 2010 y un mínimo de 12,8 °C en el año 1996, siendo su amplitud térmica de 0,7 y el valor promedio de temperatura anual es de 13,0 °C.

Gráfico 3. Comparativo de comportamiento temporal de temperaturas. Periodo 1990-2012, Estaciones M004 y M122



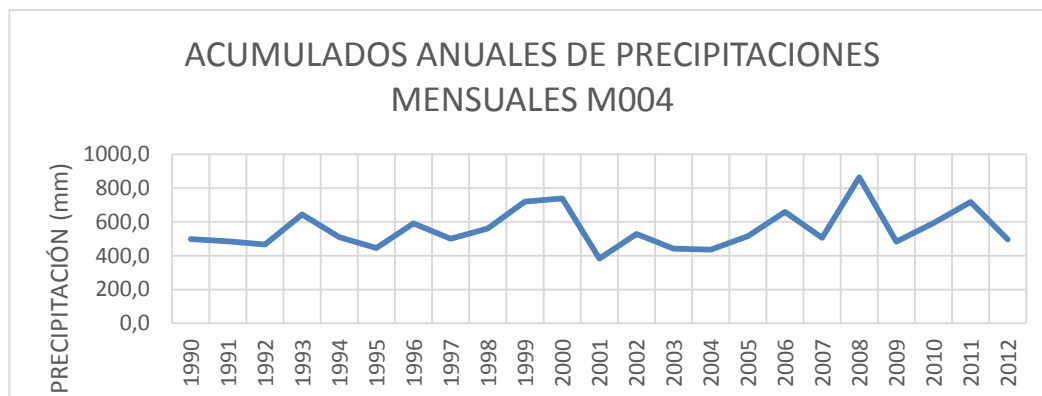
Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 3, comparativo de comportamiento temporal de temperaturas en las M004 y M122 se muestra la variabilidad de temperatura en las Estación Meteorológica Rumipamba y la Estación Meteorológica Pilaló en relación al tiempo, entre los años 1990 al 2012, en donde se observa que no hay mayor diferencia en la línea de tendencia de las temperaturas, los máximos y mínimos se repiten en los mismos años. Existe ausencia de datos en la estación M122 n los años 1997 al 1999 y desde el 2002 al 2004 lo cual explica la discontinuidad de la línea de temperatura.

15.1.2 PRECIPITACION

Gráfico 4. Acumulados anuales de precipitación entre 1990- 2012, Estación Rumipamba

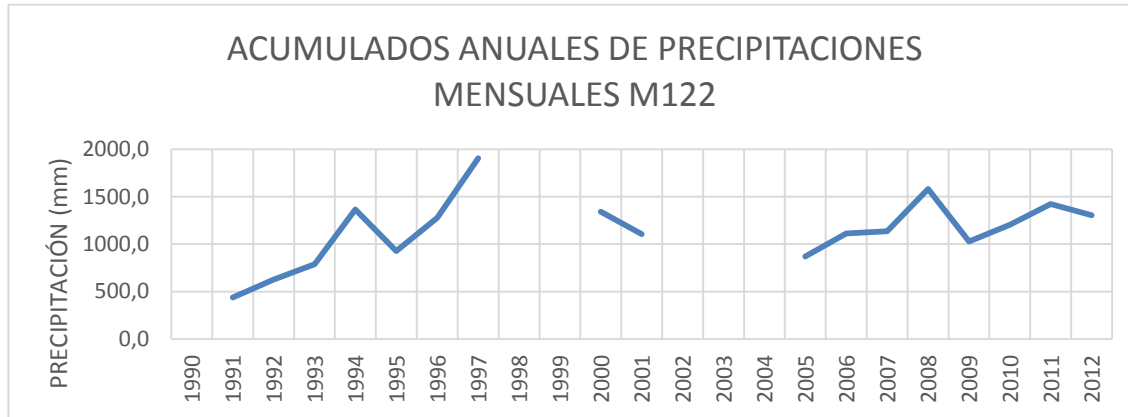


Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 4, de acumulados de precipitación anual se muestra la variabilidad de precipitación en la Estación Meteorológica Rumipamba en relación al tiempo, entre los años 1990 – 2012, donde podemos observar que los máximos de precipitación se han registrado en los años 1993, 1996, 1999, 2000 así como en los años 2008 y 2011, siendo la máxima precipitación registrada de 864,3mm en el 2008; mientras que el valor mínimo ocurrió en el año 2001 con un registro de 383,2mm. Es así que se puede concluir que hay una prioridad de repetirse máximos de precipitación anual cada dos años.

Gráfico 5. Acumulados anuales de precipitación entre 1990- 2012, Estación Pilaló

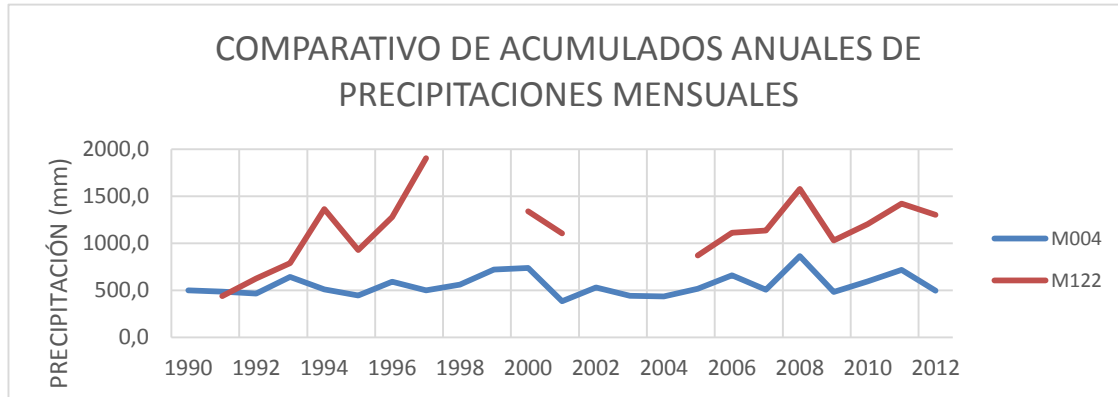


Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 5, de acumulados de precipitación anual se muestra la variabilidad de precipitación en la Estación Meteorológica Pilaló en relación al tiempo, entre los años 1990 – 2012, donde podemos observar que la variación es discontinua ya que hay ausencia de datos. Por otra parte se evidencia dos escenarios; el primero desde el año 1990 hasta el año 1997 en donde el máximo valor se registra en ese mismo año con un valor de 1904,6mm mientras que el valor mínimo se registra en 1990 registrando 439,4 mm . Mientras que el segundo escenario empieza desde 2005 hasta 2012 en donde se puede evidenciar que la máxima precipitación registrada fue de 1579,5mm en el año 2008, mientras que el valor mínimo ocurrió en 2005 con un registro de 870,4mm.

Gráfico 6. Tabla comparativa de acumulados anuales de precipitaciones M004 y M122



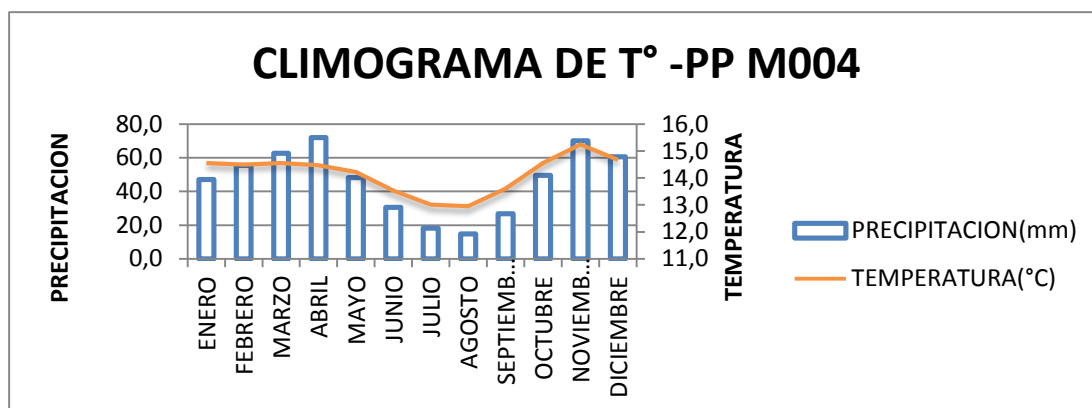
Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En gráfico comparativo de acumulados anuales de precipitaciones en la Estación Meteorológica Rumipamba y la Estación Meteorológica Pilaló se muestra la variabilidad de la precipitación en relación al tiempo, entre los años 1990 - 2012. En donde podemos evidenciar que las precipitaciones en estas dos estaciones difieren, siendo mayor la precipitación en la estación M122, pero en 1991 se evidencia que en las dos estaciones las precipitaciones han coincidido, mientras que en 2008 que son los máximos más altos las dos estaciones, también se observa que presentan la misma tendencia de máximos y mínimos.

15.2 CLIMOGRAMAS

Gráfico 7. Climograma, Estación Rumipamba.

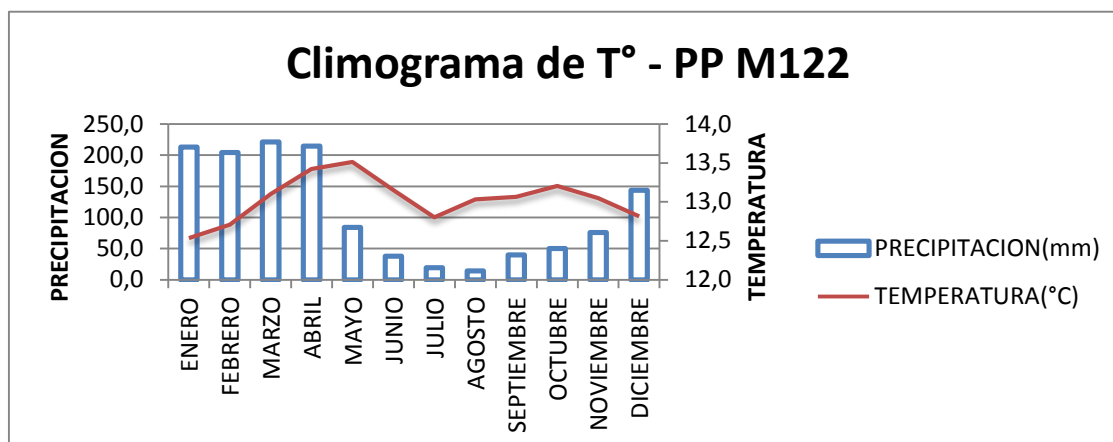


Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 7, muestra el Climograma obtenido con datos de la Estación Meteorológica Rumipamba, en el que se observa la distribución de la Temperatura y Precipitación durante el año. En cuanto a la precipitación se observa que los máximos se dan en los periodos de noviembre a abril y mínimos desde junio a agosto, siendo los meses de máximos primarios noviembre y abril. En la temperatura se observa un comportamiento similar al de la precipitación, debido a que los máximos se producen en el periodo de octubre a diciembre y los mínimos desde junio a septiembre, siendo los meses de noviembre y marzo con los máximos primarios.

Gráfico 8. Climograma, Estación Pilaló.



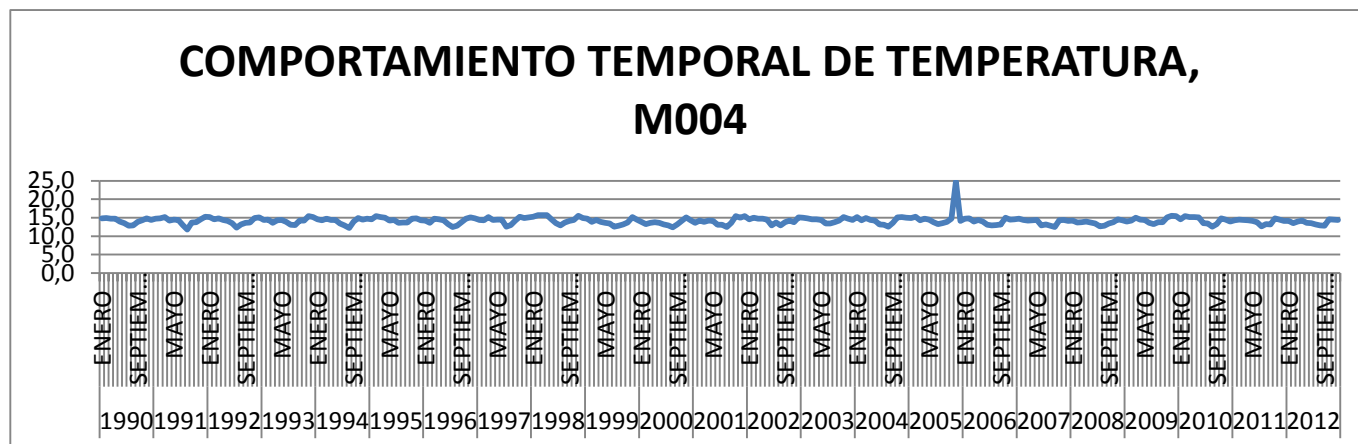
Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 8, muestra el Climograma obtenido con datos de la Estación Meteorológica Pilaló, en el que se observa la distribución de la Temperatura y Precipitación durante el año. En cuanto a la precipitación se observa que los máximos se dan en los periodos de enero, febrero, marzo y abril y mínimos desde junio a agosto, siendo el mes de máximo primario marzo. En la temperatura se observa un comportamiento diferente al de la precipitación, debido a que los máximos se producen en el mes de mayo y los mínimos desde julio a diciembre, siendo el mes de mayo con los máximos primarios.

15.3 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION.

Gráfico 9. Comportamiento temporal temperatura, Estación Rumipamba.



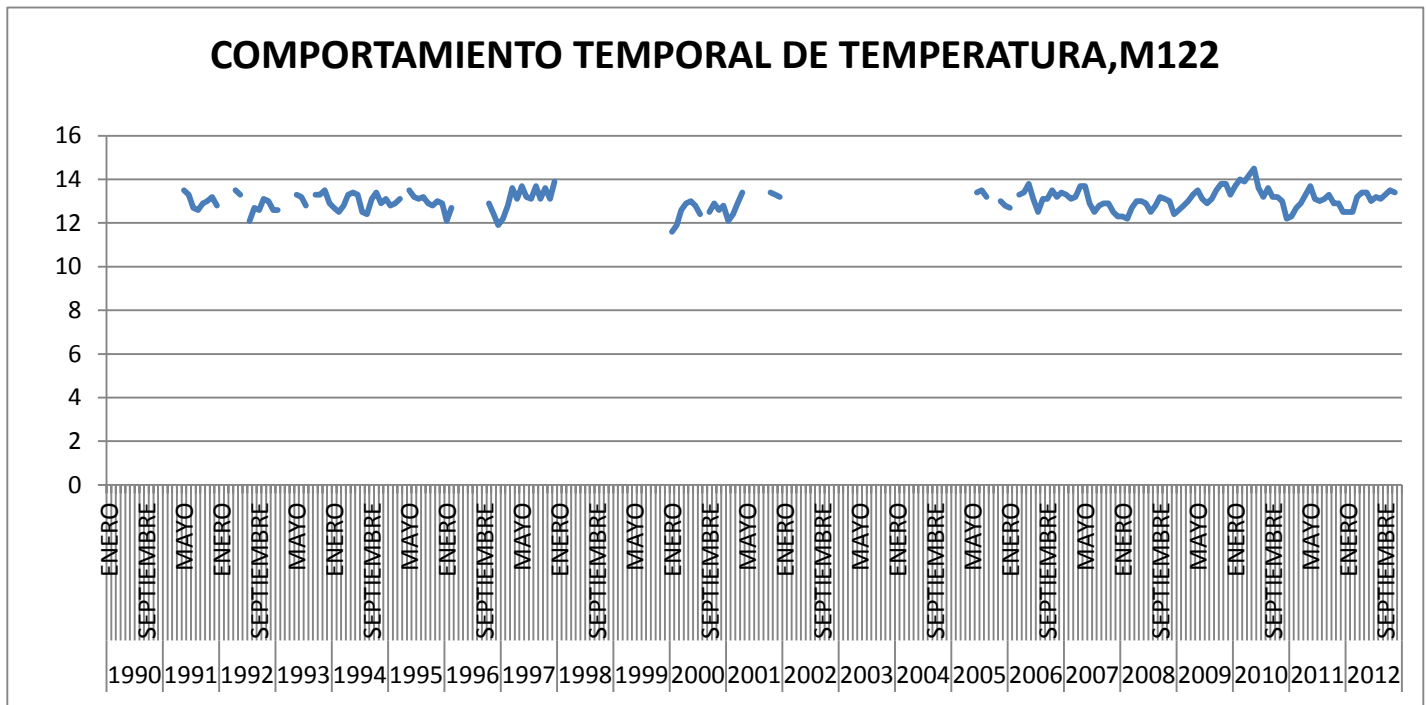
Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 9, muestra el Comportamiento temporal de temperatura en base a los datos de la Estación Meteorológica Rumipamba, en el que se observa que los valores máximos se repite en todos los meses de Enero y en los meses de Octubre registrando valores de $15,7^{\circ}\text{C}$; mientras que los valores mínimos se repiten en los meses de Julio registrando valores de $11,8^{\circ}\text{C}$. También se observa que existe una anomalía la cual se registra en el mes de Noviembre de 2005 registrando un valor de $24,8^{\circ}\text{C}$.

Gráfico 10. Comportamiento temporal temperatura, Estación Pilaló.

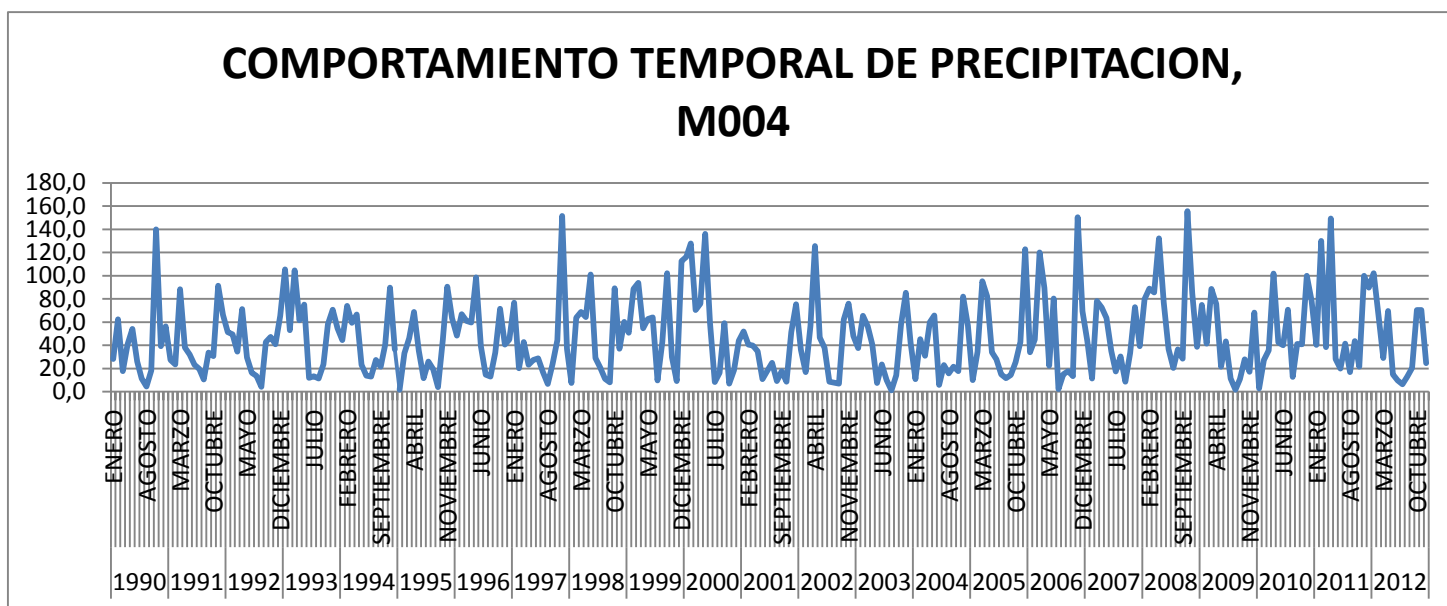
Fuente: INAMHI



Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 10, muestra el Comportamiento temporal de temperatura en base a los datos de la Estación Meteorológica Pilaló, en el que se observa que existe una discontinuidad de datos siendo el periodo 2006 ha 2012 el que posee una continuidad de datos en donde se puede observar que los valores máximos se producen en los meses de Marzo y Abril registrando valores de 14,5°C, mientras que los valores mínimos se registran en los meses de Julio y Junio en donde las temperaturas que se registran son de 11,6°C.

Gráfico 11. Comportamiento temporal precipitación, Estación Rumipamba.

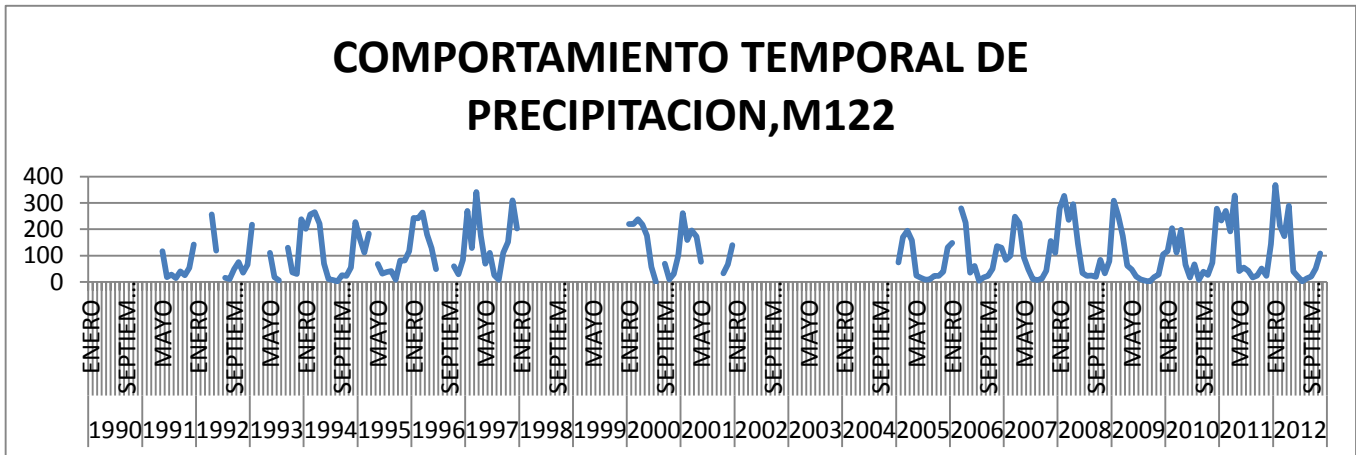


Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 11, muestra el Comportamiento temporal de temperatura en base a los datos de la Estación Meteorológica Rumipamba, en el que se observa que los valores máximos se repiten en todos los meses de Noviembre y en los meses de Marzo registrando valores de 139,9 mm ; mientras que los valores mínimos se repiten en los meses de Julio a Septiembre registrando valores de 4,1 mm . También se observa que existe una anomalía la cual se registra en el mes de Agosto de 2003 registrando un valor de 1,1 mm para valores mínimos y para valores máximos se registra en el mes de Octubre de 2008 marcando un valor de 155,5mm.

Gráfico 12. Comportamiento temporal precipitación, Estación Pilaló.



Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

En el gráfico 12, muestra el Comportamiento temporal de la precipitación en base a los datos de la Estación Meteorológica Rumipamba, en el que se observa que donde podemos observar que la variación es discontinua ya que hay ausencia de datos, lo cual nos sugiere un escenario de continuidad de datos de 2006 hasta 2012. En donde se visualiza que los valores máximos se repite en todos los meses de Enero hasta Abril registrando precipitaciones de 327,8mm ; mientras que los valores mínimos se repiten en los meses de Julio registrando valores de 4,9 mm . También se observa que existe una anomalía la cual se registra en el mes de Julio de 2002 registrando un valor de 2,1 mm para valores mínimos y para valores máximos se registra en el mes de Enero de 2012 registrando una precipitación de 368,4 mm.

15.4 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS CLIMATOLÓGICOS PARA EL

DESARROLLO ÓPTIMO DE LOS CULTIVOS DE ACUERDO LAS CONDICIONES QUE PRESENTA EL SECTOR.

✓ **PAPA.**

El cultivo de papa requiere precipitaciones de 600 a 1500mm por ciclo y para temperatura requieren de 14-20 °C. Lo cual nos sugiere que (según el Climograma de la Estación Rumipamba), los meses más apropiados para realizar siembras son desde:

Nº de opción	Precipitación	Mes de inicio	Mes de finalización	Observacion
1.-	316,1mm	Noviembre o Diciembre	Junio	En estos meses se evidencia una mayor precipitación, se recomienda la siembra ya que el faltante de agua se puede compensar con agua de regadío.
2.-	240,1mm	Julio	Diciembre	Los meses desde Julio a Septiembre presentan menores precipitaciones por lo que no es muy recomendable

				sembrar durante estas épocas.
TEMPERATURA.	La temperatura es propicia para realizar la siembra.			

✓ **PASTO.**

El cultivo de pasto en precipitaciones requiere de 350 a 450mm por ciclo y para temperatura requieren de 12-18 °C. lo cual nos sugiere que (según el Climograma de la Estación Rumipamba), los meses más apropiados para realizar siembras son desde:

N° de opción	Precipitación	Mes de inicio	Mes de finalización	Observacion
1.-	349,2mm	Enero	Abril	En esta época las precipitaciones si son propicias ya que cumplen con el requerimiento del cultivo para su germinación por lo que si se puede recomendar esta época.
2.-	330,4mm	Abril	Noviembre	Lo mismo ocurre en los meses de abril a noviembre, la

				precipitación obtenida se acerca a la precipitación requerida por lo que lo faltante se podría compensar con agua de regadío.
3.-	465,8mm	Octubre	Diciembre	En los meses de Octubre y Noviembre se evidencia que la precipitación obtenida si cumple con el requerimiento del cultivo por lo que decimos que esta es la mejor opción para realizar la siembra de pastos.
TEMPERATURA.	La temperatura es propicia para realizar la siembra.			

✓ CACAO.

El cultivo del cacao requiere precipitaciones de 1500 a 3000mm por ciclo y para temperatura requieren de 24-25 °C. lo cual nos sugiere que (según el Climograma de la Estación Rumipamba), los meses más apropiados para realizar siembras son desde:

N° de opción	Precipitación	Mes de inicio	Mes de finalización	Observación
1.-	556,2mm	Enero	Diciembre	Debido a que los 556,2mm de precipitación representan el 37% del total requerido, se recomienda que el cultivo de cacao no es apto para la zona ya que no cuenta con las condiciones necesarias para su germinación.
TEMPERATURA.	La temperatura tampoco es adecuada para este cultivo			

✓ MAIZ.

El cultivo de maíz requiere precipitaciones de 900mm por ciclo y para temperatura requieren de 10-20 °C. lo cual nos sugiere que (según el Climograma de la Estación Rumipamba), los meses más apropiados para realizar siembras son desde:

N° de opción	Precipitación	Mes de inicio	Mes de finalizacion	Observacion
1.-	316,1mm	Enero	Junio	La precipitación con la que contamos estos meses no es muy eficiente ya que la cantidad es muy baja la cual no se podría compensar con agua de regadío
2.-	372,2	Septiembre	Marzo	Esta época de cosecha es la más recomendable ya que la precipitación es más alta y la diferencia si se podría compensar con agua de regadío.

TEMPERATURA.	La temperatura es propicia para realizar la siembra.
---------------------	--

✓ **CHOCHO.**

El cultivo de chocho requiere precipitaciones de 300mm por ciclo y para temperatura requieren de 7-14°C. Lo cual nos sugiere que (según el Climograma de la Estación Rumipamba), los meses más apropiados para realizar siembras son desde:

N° de opción	Precipitación	Mes de inicio	Mes de finalización	Observación
1.-	376mm	Noviembre	Septiembre	Esta época de siembra es recomendable ya que la precipitación es adecuada para la germinación.
2.-	446,3mm	Octubre	Junio	En los meses de octubre y junio la precipitación es muy elevada por lo que no se recomienda sembrar en esta época ya que se podría sufrir de pérdidas por exceso de humedad.

TEMPERATURA.	La temperatura es propicia para realizar la siembra.
---------------------	--

✓ **FREJOL**

El cultivo de frejol requiere precipitaciones de 300 a 700mm por ciclo y para temperatura requieren de 16-20 °C. lo cual nos sugiere que (según el Climograma de la Estación Rumipamba), los meses más apropiados para realizar siembras son desde:

Nº de opción	Precipitación	Mes de inicio	Mes de finalización	Observacion
1.-	237,3mm	Noviembre	Febrero	En esta época la precipitación es el 79% del total requerido para su germinación lo cual nos sugiere que el % faltante se lo puede compensar con agua de regadío.
2.-	238,3mm	Febrero	Mayo	De la misma forma esta época también es una de las recomendables ya que se la puede compensar con

				agua de regadío, lo que no representa un gasto mayor.
TEMPERATURA.	La temperatura no es propicia para realizar la siembra.			

16. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos				
Computadora	400	horas	0.80	320
Impresora	700	hojas	0.10	7
Transporte y salida de campo	5	Días	10	50
Materiales y suministros	2	unidad	25	50
GPS	10	unidades	0.25	2.50
Material Bibliográfico y fotocopias.	30	Copias	0.05	1.50
Gastos Varios	4	Transporte al INAMHI	2.00	8,00
Otros Recursos	5	Permisos para adquisición de información	20	100
Sub Total				539
10%				53,90

TOTAL	592,9
--------------	--------------

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

17.1 CONCLUSIONES

- Se ha sistematizado los datos climatológicos de las Estaciones Meteorológicas Rumipamba-Salcedo, Cotopaxi-Clirsen Pilaló y Pillaro; aledañas al sitio de estudio.
- Según el análisis de las condiciones climatológicas: precipitación y temperatura se puede concluir que en el Sector de Cumbijín la temperatura media anual es de 14,1°C, con una amplitud térmica de 2,3 °C. Mientras que para precipitación el valor máximo anual que se presenta es de 864 mm y el valor mínimo es 383 mm, con un promedio de 556 mm al año.
- El estudio climatológico indica que el clima de Cumbijín, según la Clasificación climática de Koppen en base a la temperatura y precipitación corresponde a un clima Mesotermico Semihumedo/seco, presentando en los meses de marzo y septiembre las temperaturas máximas y en los meses de junio y julio las mínimas temperaturas, las precipitaciones máximas se presentan en los meses de abril y noviembre, las precipitaciones mínimas en los meses de julio y agosto.
- De acuerdo a la tabla de ponderación establecida en base a los requerimientos climatológicos de los cultivos, se concluye que en Cumbijín se puede establecer cultivos de Papa, Pasto, Chocho y Fréjol, ya que en el sector se presentan precipitaciones y temperaturas aptas para el desarrollo fenológico de este tipo de cultivos.

17.2 RECOMENDACIONES

- Es de vital importancia que los datos meteorológicos sean de series continuas que pasen una fase de depuración, para disminuir el error en los resultados.
- Se recomienda centrarse en un área de estudio que cuente con la mayoría de datos meteorológicos.
- Por las características climáticas que presenta el sector en cuanto se recomienda establecer el cultivo de papa en noviembre, ya que cumple con el mínimo de requerimiento de precipitaciones y la temperatura es la propicia. El pasto se puede sembrar en cualquier época del año ya que no exige mayores precipitaciones y la temperatura con que cuenta el sector es óptima. El chocho se

recomienda sembrar en noviembre para aprovechar las mayores precipitaciones y la temperatura en todo el ciclo se mantiene dentro del rango óptimo. El fréjol se recomienda sembrar en cualquier época del año ya que no exige mayores precipitaciones pero se debe tener en cuenta que los requerimientos de temperatura cumplen en lo mínimo exigido. No se recomienda establecer cultivos de maíz debido a que las características climáticas del sector no están dentro de los rangos requeridos, existiendo un alto déficit en la precipitación.

18. BIBLIOGRAFIA.

- Ayllon, T. (2003). *Elementos de meteorología y climatología*. Mexico: Trillas.
- Barbero, F., Batlles, F., Lopez, G., Perez, M., Rodrigo, F., & Rubio, M. (1998). Capítulo 2. Fundamentos, Radiación Solar. En F. Barbero, F. Batlles, G. Lopez, M. Perez, F. Rodrigo, & M. Rubio, *Radiación Solar y Aspectos Climatológicos de Almería 1990-1996* (pág. pag.13). Almería: Universidad de Almería.
- Blondel, J. (2015). *The Mediterranean region. Biological diversity in space and time. PhD Proposal*. Obtenido de Oxford Academic: <https://global.oup.com/academic/product/the-mediterranean-region-9780199557981?cc=us&lang=en&#>
- CANNA. (s.f.). Influencia de la temperatura ambiental en las plantas. CANNA.
- Casafe. (16 de Marzo de 2016). *Casafe*. Recuperado el 2017 de Octubre de 2017, de Condiciones climáticas:¿ Que mirar y como interpretarlas: <http://www.casafe.org/condiciones-climaticas-que-mirar-y-como-interpretarlas/>
- Castillo, E. (1996). *Agrometeorología*. Barcelona- España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Duicela, L. A., Corral, R., Farfan, D., Cedeño, L., Palma, R., Sanchez, J., y otros. (2003). VI. Clasificación climática del Ecuador. En L. A. Duicela, R. Corral, D. Farfan, L. Cedeño, R. Palma, J. Sanchez, y otros, *Caracterización física y organoléptica de cafés arábigos en los principales agroecosistemas del Ecuador* (págs. 52-53). INIAP(Archivo Histórico).
- Gliessman, S. (2002). Humedad y Precipitación. En S. Gliessman, *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Costa Rica: CATIE.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Gad Salcedo. (s.f.). *Gobierno Autónomo Descentralizado Gad Salcedo*. Recuperado el 15 de Enero de 2018, de Gobierno Autónomo Descentralizado Gad Salcedo: <http://www.salcedo.gob.ec/el-canton/>
- Heuveldop, J., Pardo, T., Quiros, C. S., & Espinoza, P. (1986). Capítulo 5. Temperatura del aire y temperatura del suelo. En J. Heuveldop, T. Pardo, C. S. Quiros, & P. Espinoza, *Agroclimatología Tropical*. San Juan, Costa Rica: Universidad Estatal a distancia.

- INAMHI. (2001). *Cambio Climático: Cambio y Variabilidad Climática en el Ecuador Condiciones Observadas Durante el Primer Semestre del Año 2001 en el Ecuador*. Obtenido de INAMHI: <http://www.serviciometeorologico>.
- Instituto de Hidrología. (2005). Atlas Climático Nacional. En I. d. Hidrología, *Atlas Climático Nacional*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Agricultura. (s.f.). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Recuperado el 11 de Enero de 2018, de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.: <http://www.agricultura.gob.ec/manabitas-vendieron-sus-productos-en-feria-solidaria-en-babahoyo-2/#>
- OMM. (2011). *Guide to climatological practices*. (WMO, Ed.) Recuperado el 20 de Julio de 2018, de World Meteorological Organization.
- Quiroga, I. (s.f.). *Impactos del cambio climático en la incidencia de plagas y enfermedades de los cultivos*. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de Crop Life: <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/197-impactos-del-cambio-climatico-en-la-incidencia-de-plagas-y-enfermedades-de-los-cultivos>
- Retallack, B. (1973). Compendio de apuntes para la formación de personal meteorológico clase IV. En B. Retallack, *Ciencias de la Tierra* (Vol. Vol.1). Suiza.
- Sorlózano González, M. (2014). Capítulo 4. presentación de información en consumo con gráficos. En M. J. González, *Documentación e informes en consumo. COMT0110*. IC Editorial.
- Tapia, N. (2002). Caracterización climática de seis periodos agrícolas consecutivos. En *Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes Bolivianos* (pág. 212).
- Vázquez, L. (2011). Cambio climático, incidencia de plagas y prácticas agroecológicas. En H. Ríos Labrada, D. Vargas Blandino, & F. R. Funes-Monzote, *Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático* (págs. 75-101). Mayabeque, Cuba: INCA.

19. ANEXOS.

Anexo 1. Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la Señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CHANGO PASTRANO KARLA ESTEFANY**, cuyo título versa "**Caracterización Climatológica del sector Cumbijín, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria**", lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 14 de Agosto del 2018

Atentamente,



LIC. PACHECO PRUNA EDISON MARCELO
DOCENTE INGLÉS CI-UTC
C.C. 0502617350



CENTRO DE IDIOMAS

Anexo 2. Hojas de vida.



Ingeniería
Agronómica

INFORMACIÓN

Nombres: Karla Estefany

Fecha de nacimiento:

Cédula de ciudadanía:

Estado civil: Soltera

Número telefónico: 2318305

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: karla.chango7@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

SEGUNDO NIVEL: Unidad Educativa "Machachi". Bachiller-Químico Biológicas.

TERCER NIVEL – Universidad Técnica de Cotopaxi. Ingeniera Agronoma.



PERSONAL

Chango Pastrano

10/03/1995

172682192-7



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Nelly Magdalena Deleg

Quichimbo

Fecha de nacimiento: 2/16/1984

Cédula de ciudadanía: 010501399-

9

Estado civil: Soltera



Número telefónico: 0 939124396

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: nelly.deleg@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad de Cuenca. Ingeniero Químico.

4TO NIVEL: Maestría: Universidad Estatal Rusa de Hidrometeorología: Máster en Hidrometeorología Aplicada.

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Hidrología, Meteorología, Climatología Pronósticos Hidrológicos, Modelación Hidrológica, Hidrofísica, Química, Física, Termodinámica, Físico-Química, Cálculo de equipo, Transferencia de Masa, Fluidos y Calor, Procesos de destilación, Emprendimiento, Cálculo Diferencial e Integral, Procesos de conservación.



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez

Fecha de nacimiento: 17/08/1968

Cédula de ciudadanía: 170956110-2

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987294064

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: klever.quimbiulco@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad Pinar del Rio (Cuba). INGENIERO AGRÓNOMO

4TO NIVEL:: ESPE. Maestría en Agricultura Sostenible

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA, Agricultura Sostenible.



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: David Santiago Carrera Molina

Fecha de nacimiento: 15/07/1982

Cédula de ciudadanía: 050266318-0

Estado civil: Casado

Número telefónico: 2102142

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: david.carrera@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agronomo: Agricultura: Ecuador.

4TO NIVEL – MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA



Ingeniería
Agronómica

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Marcela Janine Morillo Acosta

Fecha de nacimiento: 16/1/1986

Cédula de ciudadanía: 171999439-2

Estado civil: Soltera

Número telefónico: 0983999294

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: marcela.morillo@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

4TO NIVEL – UNIVERSIDAD ESTATAL DE SAN PETERSBURGO: ESPECIALIZACION DE ASTROFISICA OBSERVACIONAL

4TO NIVEL – PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR: MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

4TO NIVEL – UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES: DIPLOMATURA SUPERIOR EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

FÍSICA - MATEMÁTICA - CIENCIAS ESPACIALES

Anexo 3. DATOSMETEOROLOGICOS

Tabla 5.Base de datos meteorológicos de temperatura de la Estación Rumipamba 1990- 2012.

DATOS METEOROLOGICOS, ESTACION RUMIPAMA 1990-2012												
T°	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1990	14,8	14,9	14,7	14,7	14,0	13,5	12,8	12,9	13,9	14,3	14,8	14,4
1991	14,7	14,8	15,2	14,2	14,5	14,4	13,0	11,8	13,7	13,8	14,6	15,3
1992	15,2	14,6	14,8	14,4	14,1	13,5	12,3	13,2	13,6	13,7	14,9	15,1
1993	14,4	14,5	13,6	14,3	14,4	13,9	13,1	13,0	14,2	14,2	15,4	15,2
1994	14,6	14,3	14,7	14,4	14,4	13,4	12,9	12,2	14,0	14,9	14,5	14,7
1995	14,6	15,4	15,2	15,0	14,2	14,4	13,6	13,7	13,7	14,7	14,8	14,3
1996	14,2	13,6	14,7	14,6	14,3	13,3	12,5	12,8	13,8	14,7	15,1	14,8
1997	14,4	14,3	15,2	14,4	14,5	14,5	12,6	13,0	14,2	15,3	14,9	15,1
1998	15,3	15,7	15,7	15,7	14,6	13,5	12,9	13,7	14,1	14,4	15,5	14,9
1999	14,7	13,9	14,4	13,9	13,6	13,4	12,6	12,8	13,2	13,7	15,2	14,5
2000	13,9	13,3	13,6	13,8	13,6	13,2	12,9	12,4	13,2	14,1	15,1	14,3
2001	13,6	14,2	13,9	14,2	14,1	13,1	13,1	12,5	13,6	15,4	15,0	15,4
2002	14,6	15,0	14,7	14,7	14,5	12,9	13,7	12,9	13,8	14,2	13,8	15,1
2003	15,0	14,8	14,6	14,6	14,4	13,4	13,4	13,8	14,2	15,2	14,7	14,4
2004	15,2	14,3	14,9	14,4	14,2	13,2	13,1	12,6	13,6	15,1	15,2	15,0
2005	14,9	15,3	14,3	14,7	14,5	13,8	13,3	13,5	13,9	14,7	24,8	14,1
2006	14,7	14,8	14,0	14,4	14,0	13,1	12,9	13,0	13,2	15,0	14,5	14,6
2007	14,7	14,4	14,2	14,3	14,4	12,9	13,2	12,8	12,5	14,3	14,4	14,1

2008	14,2	13,7	13,8	14,0	13,7	13,4	12,7	12,8	13,4	13,8	14,6	14,3
2009	14,0	14,2	15,0	14,5	14,4	13,6	13,3	13,8	13,8	15,1	15,5	15,4
2010	14,6	15,4	15,2	15,2	15,1	13,5	13,4	12,6	13,3	14,8	14,5	14,0
2011	14,3	14,5	14,4	14,3	14,1	13,8	12,7	13,3	13,2	14,8	14,5	14,1
2012	14,1	13,5	14,0	14,2	13,6	13,5	13,2	12,9	12,8	14,6	14,5	14,4

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

Tabla 6. Base de datos meteorológicos de temperatura de la Estación Pilaló 1990- 2012.

DATOS METEOROLOGICOS, ESTACION PILALÓ 1990-2012												
T°	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1990												
1991					13,5	13,3	12,7	12,6	12,9	13,0	13,2	12,8
1992				13,5	13,3		12,1	12,7	12,6	13,1	13,0	12,6
1993	12,6				13,3	13,2	12,8		13,3	13,3	13,5	12,9
1994	12,7	12,5	12,8	13,3	13,4	13,3	12,5	12,4	13,1	13,4	12,9	13,1
1995	12,8	12,9	13,1		13,5	13,2	13,1	13,2	12,9	12,8	13,0	12,9
1996	12,1	12,7			13,4					12,9	12,4	11,9
1997	12,2	12,8	13,6	13,1	13,7	13,2	13,1	13,7	13,1	13,6	13,1	13,9
1998												
1999												
2000	11,6	11,9	12,6	12,9	13,0	12,8	12,4		12,5	12,9	12,6	12,8
2001	12,1	12,4	12,9	13,4						13,4	13,3	13,2
2002												

2003												
2004												
2005				14,0		13,4	13,5	13,2			13,0	12,8
2006	12,7		13,3	13,4	13,8	13,1	12,5	13,1	13,1	13,5	13,2	13,4
2007	13,3	13,1	13,2	13,7	13,7	12,9	12,5	12,8	12,9	12,9	12,5	12,3
2008	12,3	12,2	12,7	13,0	13,0	12,9	12,5	12,8	13,2	13,1	13,0	12,4
2009	12,6	12,8	13,0	13,3	13,5	13,1	12,9	13,1	13,5	13,8	13,8	13,3
2010	13,7	14,0	13,9	14,2	14,5	13,6	13,2	13,6	13,2	13,2	13,0	12,2
2011	12,3	12,7	12,9	13,3	13,7	13,1	13,0	13,1	13,3	12,9	12,9	12,5
2012	12,5	12,5	13,2	13,4	13,4	13,0	13,2	13,1	13,3	13,5	13,4	

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

Tabla 7. Base de datos meteorológicos de precipitación de la Estación Rumipamba 1990- 2012.

DATOS METEOROLOGICOS, ESTACION RUMIPAMA 1990-2012												
PP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1990	28,3	62,5	17,7	41,0	54,2	26,0	11,4	4,5	18,2	139,9	39,3	56,3
1991	27,5	23,5	88,3	38,1	32,1	23,2	19,7	10,6	33,6	30,8	91,3	66,3
1992	51,3	49,5	34,6	71,2	29,7	16,4	13,7	4,1	42,9	47,3	41,0	65,5
1993	105,5	52,9	104,5	61,7	75,2	12,0	13,3	11,5	23,4	58,4	70,7	54,7
1994	44,5	73,9	59,4	66,6	23,2	13,8	13,1	27,5	21,6	40,7	89,8	36,6
1995	1,8	33,3	46,2	68,7	35,5	11,7	26,1	19,4	4,0	44,6	90,6	63,3
1996	48,2	66,8	61,1	59,7	98,4	39,1	14,6	13,1	33,6	71,5	40,6	45,1
1997	76,7	20,3	42,8	23,3	27,3	28,7	17,0	6,8	23,8	44,5	151,4	36,9
1998	7,6	63,9	68,8	64,2	101,0	29,1	20,7	11,2	8,1	89,1	37,0	60,1
1999	50,7	88,6	93,9	54,6	62,6	64,1	9,8	42,7	102,0	29,9	9,3	112,7
2000	116,1	127,8	70,5	75,8	136,1	59,4	8,4	16,3	59,2	7,0	18,6	43,8
2001	51,9	40,5	39,9	34,8	10,9	18,1	25,0	9,2	17,7	8,6	51,3	75,3
2002	36,1	16,8	57,0	125,6	46,7	37,9	8,6	7,9	7,0	62,1	76,0	48,0
2003	37,7	65,3	56,2	41,0	7,5	23,5	10,0	1,1	14,2	58,0	85,4	42,1
2004	10,9	45,4	30,9	59,9	65,6	5,8	22,9	15,9	21,6	17,8	82,0	56,9
2005	10,1	34,2	95,3	82,2	33,9	27,8	14,9	11,7	14,5	25,5	42,8	122,9
2006	33,9	45,1	120,0	89,4	22,5	80,3	2,4	15,1	17,7	13,5	150,3	69,2
2007	43,9	11,3	78,0	72,6	63,6	35,1	17,5	30,5	8,5	33,4	72,8	39,1
2008	79,7	88,9	85,6	132,1	76,7	36,7	20,6	36,5	28,4	155,5	85,0	38,6
2009	74,9	41,4	88,6	75,7	21,6	43,3	11,5	1,6	10,7	27,8	17,1	68,3

2010	2,8	27,3	35,7	101,8	42,6	40,0	70,7	12,8	41,2	40,8	99,9	78,3
2011	40,4	130,0	38,3	149,2	28,3	20,0	41,4	16,8	43,6	21,6	99,9	89,7
2012	102,1	65,9	29,1	69,7	15,1	9,6	6,5	13,0	20,5	70,5	70,5	24,6

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

Tabla 8. Base de datos meteorológicos de precipitación de la Estación Rumipamba 1990- 2012.

DATOS METEOROLOGICOS, ESTACION PILALÓ 1990-2012												
PP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1990												
1991					116,7	18,0	28,0	14,3	40,4	26,0	53,7	142,3
1992				256,5	118,7		15,8	10,5	49,1	75,1	34,8	65,7
1993	217,8				110,8	18,3	6,5		130,1	36,9	30,2	238,0
1994	201,3	256,9	264,6	221,1	69,0	10,9	7,5	3,1	25,8	22,8	54,7	227,2
1995	163,9	112,4	183,9		68,7	31,5	38,3	40,9	8,5	82,0	81,2	117,1
1996	243,4	241,9	263,1	179,6	128,6	48,7				59,9	29,6	84,4
1997	270,3	128,3	340,9	174,7	69,1	110,4	25,2	9,2	110,7	152,3	310,0	203,5
1998												
1999												
2000	219,4	219,7	238,5	217,4	176,1	57,6	0,6		69,1	10,3	30,9	101,3
2001	260,9	159,8	195,8	172,7	76,6					33,0	66,9	139,6
2002												
2003												

2004												
2005	74,3	169,8	194,5	158,0	24,0	15,4	8,5	9,3	22,9	23,6	39,2	130,9
2006	148,7		279,2	225,4	35,8	61,1	4,9	17,4	22,9	50,3	135,8	130,5
2007	83,7	100,2	247,9	223,5	93,4	47,8	11,6	7,1	11,7	43,2	155,0	110,5
2008	279	327,0	235,5	295,8	144,6	34,4	23,0	24,9	19,4	83,6	33,1	79,2
2009	309	250,1	174,9	62,0	47,1	21,0	9,3	4,6	1,0	18,5	27,6	104,5
2010	116,8	203,9	112,1	197,7	65,9	17,5	66,6	8,6	38,9	26,8	72,6	277,8
2011	233,9	270,0	192,4	327,8	42,0	54,8	42,8	17,0	24,1	51,6	23,7	142,9
2012	368,4	214,4	173,9	289,5	40,1	20,5	2,1	13,7	20,5	51,7	108,5	

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

Tabla 9. Base de datos meteorológicos de temperatura para acumulados mensuales de la Estación Rumipamba 1990- 2012.

PROMEDIOS PARA ACUMULADOS MENSUALES T°
13,1
13,1
13,0
13,1
13,0
13,4
13,0
13,3
13,5
12,8
12,6
12,9
13,1
13,3
13,1
14,0
12,9
12,8
12,6
13,3

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

Tabla 10. Base de datos meteorológicos de la Estación Rumipamba 1990- 2012

13,2	temperatura para acumulados mensuales de
12,9	
12,7	
PROMEDIOS PARA ACUMULADOS MENSUALES T°	
13,0	
12,9	
13,1	
13,0	
13,0	
12,6	
13,3	
12,5	
13,0	
13,3	
13,2	
13,0	
12,8	

13,2
13,5
13,0
13,1

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

Tabla 11. BASE DE DATOS PARA CLIMOGRAMAGAS, ESTACION RUMIPAMBA.

Tabla 12. BASE DE DATOS PARA CLIMOGRAMAGAS, ESTACION PILALO.

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

BASE DE DATOS CLIMOGRAMA M004			
BASE DE DATOS CLIMOGRAMA M122			
M004	PRECIPITACION(mm)	TEMPERATURA(°C)	
M122	PRECIPITACION(mm)	TEMPERATURA(°C)	
ENERO	47,1	14,6	
ENERO	212,7	12,5	
FEBRERO	204,2	12,7	55,4
FEBRERO	204,2	14,5	
MARZO	221,2	13,1	62,7
MARZO	221,2	14,6	
ABRIL	214,4	13,4	
ABRIL	214,4	14,5	72,1
MAYO	84,0	13,5	
MAYO	84,0	14,2	48,3
JUNIO	37,9	13,2	
JUNIO	37,9	14,2	48,3
JULIO	19,4	12,8	30,5
JULIO	19,4	13,5	
AGOSTO	13,9	13,0	
AGOSTO	13,9	13,0	18,3
SEPTIEMBRE	39,7	13,1	
SEPTIEMBRE	39,7	13,1	
OCTUBRE	49,9	13,2	14,8
OCTUBRE	49,9	13,0	
NOVIEMBRE	75,7	13,0	26,8
NOVIEMBRE	75,7	13,6	
DICIEMBRE	143,5	12,8	
DICIEMBRE	143,5	14,6	49,5
NOVIEMBRE	70,1	15,3	

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla Chango, 2018

DICIEMBRE	60,6	14,7
-----------	------	------

Tabla 13. BASE DE DATOS PARA COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE TEMPERATURA, ESTACION RUMIPAMBA Y ESTACION PILALO.

AÑO	MES	M004	M122
		TT	TT
1990	ENERO	14,8	
	FEBRERO	14,9	
	MARZO	14,7	
	ABRIL	14,7	
	MAYO	14,0	
	JUNIO	13,5	
	JULIO	12,8	
	AGOSTO	12,9	
	SEPTIEMBRE	13,9	
	OCTUBRE	14,3	
	NOVIEMBRE	14,8	
	DICIEMBRE	14,4	
1991	ENERO	14,7	
	FEBRERO	14,8	
	MARZO	15,2	
	ABRIL	14,2	
	MAYO	14,5	13,5
	JUNIO	14,4	13,3
	JULIO	13,0	12,7
	AGOSTO	11,8	12,6
	SEPTIEMBRE	13,7	12,9
	OCTUBRE	13,8	13,0

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla

Chango, 2018

Tabla 14. BASE DE COMPORTAMIENTO TEMPERATURA, RUMPAMBA Y

		NOVIEMBRE	14,6	13,2
		DICIEMBRE	15,3	12,8
		ENERO	15,2	
		FEBRERO	14,6	
		MARZO	14,8	
		ABRIL	14,4	13,5
		MAYO	14,1	13,3
		JUNIO	13,5	
		ENERO	28,3	
		JULIO	12,3	12,1
		FEBRERO	62,5	
		AGOSTO	13,2	12,7
		MARZO	17,7	
		SEPTIEMBRE	13,6	12,6
		ABRIL	41,0	
		OCTUBRE	13,7	13,1
		MAYO	54,2	
		NOVIEMBRE	14,9	13,0
		JUNIO	26,0	
	1990	DICIEMBRE	15,1	12,6
		JULIO	11,4	
		ENERO	14,4	12,6
		AGOSTO	4,5	
		FEBRERO	14,5	
		SEPTIEMBRE	18,2	
		MARZO	13,6	
		OCTUBRE	139,9	
		ABRIL	14,3	
		NOVIEMBRE	39,3	
		MAYO	14,4	13,3
		DICIEMBRE	56,3	
		JUNIO	13,9	13,2
	1993	ENERO	27,5	
		JULIO	13,1	12,8
		FEBRERO	23,5	
		AGOSTO	13,0	
		MARZO	88,3	
	1991	SEPTIEMBRE	14,2	13,3
		ABRIL	38,1	
		OCTUBRE	14,2	13,3
		MAYO	32,1	116,7
		NOVIEMBRE	15,4	13,5
		JUNIO	23,2	18,0
		DICIEMBRE	15,2	12,9

DATOS PARA TEMPORAL DE ESTACION ESTACION PILALO.

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Karla
Chango, 2018

1994	ENERO	14,6	12,7
	FEBRERO	14,3	12,5
	MARZO	14,7	12,8
	ABRIL	14,4	13,3
	MAYO	14,4	13,4
	JUNIO	13,4	13,3
	JULIO	12,9	12,5
	AGOSTO	12,2	12,4
	SEPTIEMBRE	14,0	13,1
	OCTUBRE	14,9	13,4
	NOVIEMBRE	14,5	12,9
	DICIEMBRE	14,7	13,1
1995	ENERO	14,6	12,8
	FEBRERO	15,4	12,9
	MARZO	15,2	13,1
	ABRIL	15,0	
	MAYO	14,2	13,5
	JUNIO	14,4	13,2
	JULIO	13,6	13,1
	AGOSTO	13,7	13,2
	SEPTIEMBRE	13,7	12,9
	OCTUBRE	14,7	12,8
	NOVIEMBRE	14,8	13,0
	DICIEMBRE	14,3	12,9
1996	ENERO	14,2	12,1
	FEBRERO	13,6	12,7

	JULIO	19,7	28,0
	AGOSTO	10,6	14,3
	SEPTIEMBRE	33,6	40,4
	OCTUBRE	30,8	26,0
	NOVIEMBRE	91,3	53,7
	DICIEMBRE	66,3	142,3
	1992	ENERO	51,3
FEBRERO		49,5	
MARZO		34,6	
ABRIL		71,2	256,5
MAYO		29,7	118,7
JUNIO		16,4	
JULIO		13,7	15,8
AGOSTO		4,1	10,5
SEPTIEMBRE		42,9	49,1
OCTUBRE		47,3	75,1
NOVIEMBRE		41,0	34,8
DICIEMBRE		65,5	65,7
1993	ENERO	105,5	217,8
	FEBRERO	52,9	
	MARZO	104,5	
	ABRIL	61,7	
	MAYO	75,2	110,8
	JUNIO	12,0	18,3
	JULIO	13,3	6,5
	AGOSTO	11,5	

	MARZO	14,7	
	ABRIL	14,6	
	MAYO	14,3	13,4
	JUNIO	13,3	
	JULIO	12,5	
	AGOSTO	12,8	
	SEPTIEMBRE	13,8	
	OCTUBRE	14,7	12,9
	NOVIEMBRE	15,1	12,4
	DICIEMBRE	14,8	11,9
1997	ENERO	14,4	12,2
	FEBRERO	14,3	12,8
	MARZO	15,2	13,6
	ABRIL	14,4	13,1
	MAYO	14,5	13,7
	JUNIO	14,5	13,2
	JULIO	12,6	13,1
	AGOSTO	13,0	13,7
	SEPTIEMBRE	14,2	13,1
	OCTUBRE	15,3	13,6
	NOVIEMBRE	14,9	13,1
	DICIEMBRE	15,1	13,9
1998	ENERO	15,3	
	FEBRERO	15,7	
	MARZO	15,7	
	ABRIL	15,7	

	SEPTIEMBRE	23,4	130,1
	OCTUBRE	58,4	36,9
	NOVIEMBRE	70,7	30,2
	DICIEMBRE	54,7	238,0
1994	ENERO	44,5	201,3
	FEBRERO	73,9	256,9
	MARZO	59,4	264,6
	ABRIL	66,6	221,1
	MAYO	23,2	69,0
	JUNIO	13,8	10,9
	JULIO	13,1	7,5
	AGOSTO	27,5	3,1
	SEPTIEMBRE	21,6	25,8
	OCTUBRE	40,7	22,8
	NOVIEMBRE	89,8	54,7
	DICIEMBRE	36,6	227,2
1995	ENERO	1,8	163,9
	FEBRERO	33,3	112,4
	MARZO	46,2	183,9
	ABRIL	68,7	
	MAYO	35,5	68,7
	JUNIO	11,7	31,5
	JULIO	26,1	38,3
	AGOSTO	19,4	40,9
	SEPTIEMBRE	4,0	8,5
	OCTUBRE	44,6	82,0

	MAYO	14,6	
	JUNIO	13,5	
	JULIO	12,9	
	AGOSTO	13,7	
	SEPTIEMBRE	14,1	
	OCTUBRE	14,4	
	NOVIEMBRE	15,5	
	DICIEMBRE	14,9	
1999	ENERO	14,7	
	FEBRERO	13,9	
	MARZO	14,4	
	ABRIL	13,9	
	MAYO	13,6	
	JUNIO	13,4	
	JULIO	12,6	
	AGOSTO	12,8	
	SEPTIEMBRE	13,2	
	OCTUBRE	13,7	
	NOVIEMBRE	15,2	
	DICIEMBRE	14,5	
2000	ENERO	13,9	11,6
	FEBRERO	13,3	11,9
	MARZO	13,6	12,6
	ABRIL	13,8	12,9
	MAYO	13,6	13,0
	JUNIO	13,2	12,8

	NOVIEMBRE	90,6	81,2
	DICIEMBRE	63,3	117,1
1996	ENERO	48,2	243,4
	FEBRERO	66,8	241,9
	MARZO	61,1	263,1
	ABRIL	59,7	179,6
	MAYO	98,4	128,6
	JUNIO	39,1	48,7
	JULIO	14,6	
	AGOSTO	13,1	
	SEPTIEMBRE	33,6	
	OCTUBRE	71,5	59,9
	NOVIEMBRE	40,6	29,6
	DICIEMBRE	45,1	84,4
1997	ENERO	76,7	270,3
	FEBRERO	20,3	128,3
	MARZO	42,8	340,9
	ABRIL	23,3	174,7
	MAYO	27,3	69,1
	JUNIO	28,7	110,4
	JULIO	17,0	25,2
	AGOSTO	6,8	9,2
	SEPTIEMBRE	23,8	110,7
	OCTUBRE	44,5	152,3
	NOVIEMBRE	151,4	310,0
	DICIEMBRE	36,9	203,5

	JULIO	12,9	12,4
	AGOSTO	12,4	
	SEPTIEMBRE	13,2	12,5
	OCTUBRE	14,1	12,9
	NOVIEMBRE	15,1	12,6
	DICIEMBRE	14,3	12,8
2001	ENERO	13,6	12,1
	FEBRERO	14,2	12,4
	MARZO	13,9	12,9
	ABRIL	14,2	13,4
	MAYO	14,1	
	JUNIO	13,1	
	JULIO	13,1	
	AGOSTO	12,5	
	SEPTIEMBRE	13,6	
	OCTUBRE	15,4	13,4
	NOVIEMBRE	15,0	13,3
	DICIEMBRE	15,4	13,2
2002	ENERO	14,6	
	FEBRERO	15,0	
	MARZO	14,7	
	ABRIL	14,7	
	MAYO	14,5	
	JUNIO	12,9	
	JULIO	13,7	
	AGOSTO	12,9	

1998	ENERO	7,6	
	FEBRERO	63,9	
	MARZO	68,8	
	ABRIL	64,2	
	MAYO	101,0	
	JUNIO	29,1	
	JULIO	20,7	
	AGOSTO	11,2	
	SEPTIEMBRE	8,1	
	OCTUBRE	89,1	
	NOVIEMBRE	37,0	
	DICIEMBRE	60,1	
1999	ENERO	50,7	
	FEBRERO	88,6	
	MARZO	93,9	
	ABRIL	54,6	
	MAYO	62,6	
	JUNIO	64,1	
	JULIO	9,8	
	AGOSTO	42,7	
	SEPTIEMBRE	102,0	
	OCTUBRE	29,9	
	NOVIEMBRE	9,3	
	DICIEMBRE	112,7	
2000	ENERO	116,1	219,4
	FEBRERO	127,8	219,7

	SEPTIEMBRE	13,8	
	OCTUBRE	14,2	
	NOVIEMBRE	13,8	
	DICIEMBRE	15,1	
2003	ENERO	15,0	
	FEBRERO	14,8	
	MARZO	14,6	
	ABRIL	14,6	
	MAYO	14,4	
	JUNIO	13,4	
	JULIO	13,4	
	AGOSTO	13,8	
	SEPTIEMBRE	14,2	
	OCTUBRE	15,2	
	NOVIEMBRE	14,7	
	DICIEMBRE	14,4	
2004	ENERO	15,2	
	FEBRERO	14,3	
	MARZO	14,9	
	ABRIL	14,4	
	MAYO	14,2	
	JUNIO	13,2	
	JULIO	13,1	
	AGOSTO	12,6	
	SEPTIEMBRE	13,6	
	OCTUBRE	15,1	

	MARZO	70,5	238,5
	ABRIL	75,8	217,4
	MAYO	136,1	176,1
	JUNIO	59,4	57,6
	JULIO	8,4	0,6
	AGOSTO	16,3	
	SEPTIEMBRE	59,2	69,1
	OCTUBRE	7,0	10,3
	NOVIEMBRE	18,6	30,9
	DICIEMBRE	43,8	101,3
2001	ENERO	51,9	260,9
	FEBRERO	40,5	159,8
	MARZO	39,9	195,8
	ABRIL	34,8	172,7
	MAYO	10,9	76,6
	JUNIO	18,1	
	JULIO	25,0	
	AGOSTO	9,2	
	SEPTIEMBRE	17,7	
	OCTUBRE	8,6	33,0
	NOVIEMBRE	51,3	66,9
	DICIEMBRE	75,3	139,6
2002	ENERO	36,1	
	FEBRERO	16,8	
	MARZO	57,0	
	ABRIL	125,6	

	NOVIEMBRE	15,2	
	DICIEMBRE	15,0	
2005	ENERO	14,9	
	FEBRERO	15,3	
	MARZO	14,3	
	ABRIL	14,7	14,0
	MAYO	14,5	
	JUNIO	13,8	13,4
	JULIO	13,3	13,5
	AGOSTO	13,5	13,2
	SEPTIEMBRE	13,9	
	OCTUBRE	14,7	
	NOVIEMBRE	24,8	13,0
	DICIEMBRE	14,1	12,8
2006	ENERO	14,7	12,7
	FEBRERO	14,8	
	MARZO	14,0	13,3
	ABRIL	14,4	13,4
	MAYO	14,0	13,8
	JUNIO	13,1	13,1
	JULIO	12,9	12,5
	AGOSTO	13,0	13,1
SEPTIEMBRE	13,2	13,1	
OCTUBRE	15,0	13,5	
NOVIEMBRE	14,5	13,2	
DICIEMBRE	14,6	13,4	

	MAYO	46,7	
	JUNIO	37,9	
	JULIO	8,6	
	AGOSTO	7,9	
	SEPTIEMBRE	7,0	
	OCTUBRE	62,1	
	NOVIEMBRE	76,0	
	DICIEMBRE	48,0	
2003	ENERO	37,7	
	FEBRERO	65,3	
	MARZO	56,2	
	ABRIL	41,0	
	MAYO	7,5	
	JUNIO	23,5	
	JULIO	10,0	
	AGOSTO	1,1	
	SEPTIEMBRE	14,2	
	OCTUBRE	58,0	
	NOVIEMBRE	85,4	
	DICIEMBRE	42,1	
2004	ENERO	10,9	
	FEBRERO	45,4	
	MARZO	30,9	
	ABRIL	59,9	
	MAYO	65,6	
	JUNIO	5,8	

2007	ENERO	14,7	13,3
	FEBRERO	14,4	13,1
	MARZO	14,2	13,2
	ABRIL	14,3	13,7
	MAYO	14,4	13,7
	JUNIO	12,9	12,9
	JULIO	13,2	12,5
	AGOSTO	12,8	12,8
	SEPTIEMBRE	12,5	12,9
	OCTUBRE	14,3	12,9
	NOVIEMBRE	14,4	12,5
	DICIEMBRE	14,1	12,3
2008	ENERO	14,2	12,3
	FEBRERO	13,7	12,2
	MARZO	13,8	12,7
	ABRIL	14,0	13,0
	MAYO	13,7	13,0
	JUNIO	13,4	12,9
	JULIO	12,7	12,5
	AGOSTO	12,8	12,8
	SEPTIEMBRE	13,4	13,2
	OCTUBRE	13,8	13,1
	NOVIEMBRE	14,6	13,0
	DICIEMBRE	14,3	12,4
2009	ENERO	14,0	12,6
	FEBRERO	14,2	12,8

	JULIO	22,9	
	AGOSTO	15,9	
	SEPTIEMBRE	21,6	
	OCTUBRE	17,8	
	NOVIEMBRE	82,0	
	DICIEMBRE	56,9	
	2005	ENERO	10,1
FEBRERO		34,2	169,8
MARZO		95,3	194,5
ABRIL		82,2	158,0
MAYO		33,9	24,0
JUNIO		27,8	15,4
JULIO		14,9	8,5
AGOSTO		11,7	9,3
SEPTIEMBRE		14,5	22,9
OCTUBRE		25,5	23,6
NOVIEMBRE		42,8	39,2
DICIEMBRE		122,9	130,9
2006	ENERO	33,9	148,7
	FEBRERO	45,1	
	MARZO	120,0	279,2
	ABRIL	89,4	225,4
	MAYO	22,5	35,8
	JUNIO	80,3	61,1
	JULIO	2,4	4,9
	AGOSTO	15,1	17,4

	MARZO	15,0	13,0
	ABRIL	14,5	13,3
	MAYO	14,4	13,5
	JUNIO	13,6	13,1
	JULIO	13,3	12,9
	AGOSTO	13,8	13,1
	SEPTIEMBRE	13,8	13,5
	OCTUBRE	15,1	13,8
	NOVIEMBRE	15,5	13,8
	DICIEMBRE	15,4	13,3
2010	ENERO	14,6	13,7
	FEBRERO	15,4	14,0
	MARZO	15,2	13,9
	ABRIL	15,2	14,2
	MAYO	15,1	14,5
	JUNIO	13,5	13,6
	JULIO	13,4	13,2
	AGOSTO	12,6	13,6
	SEPTIEMBRE	13,3	13,2
	OCTUBRE	14,8	13,2
2011	ENERO	14,3	12,3
	FEBRERO	14,5	12,7
	MARZO	14,4	12,9
	ABRIL	14,3	13,3

	SEPTIEMBRE	17,7	22,9
	OCTUBRE	13,5	50,3
	NOVIEMBRE	150,3	135,8
	DICIEMBRE	69,2	130,5
2007	ENERO	43,9	83,7
	FEBRERO	11,3	100,2
	MARZO	78,0	247,9
	ABRIL	72,6	223,5
	MAYO	63,6	93,4
	JUNIO	35,1	47,8
	JULIO	17,5	11,6
	AGOSTO	30,5	7,1
	SEPTIEMBRE	8,5	11,7
	OCTUBRE	33,4	43,2
	NOVIEMBRE	72,8	155,0
	DICIEMBRE	39,1	110,5
2008	ENERO	79,7	279
	FEBRERO	88,9	327,0
	MARZO	85,6	235,5
	ABRIL	132,1	295,8
	MAYO	76,7	144,6
	JUNIO	36,7	34,4
	JULIO	20,6	23,0
	AGOSTO	36,5	24,9
	SEPTIEMBRE	28,4	19,4
	OCTUBRE	155,5	83,6

	MAYO	14,1	13,7
	JUNIO	13,8	13,1
	JULIO	12,7	13,0
	AGOSTO	13,3	13,1
	SEPTIEMBRE	13,2	13,3
	OCTUBRE	14,8	12,9
	NOVIEMBRE	14,5	12,9
	DICIEMBRE	14,1	12,5
2012	ENERO	14,1	12,5
	FEBRERO	13,5	12,5
	MARZO	14,0	13,2
	ABRIL	14,2	13,4
	MAYO	13,6	13,4
	JUNIO	13,5	13,0
	JULIO	13,2	13,2
	AGOSTO	12,9	13,1
	SEPTIEMBRE	12,8	13,3
	OCTUBRE	14,6	13,5
	NOVIEMBRE	14,5	13,4
	DICIEMBRE	14,4	

	NOVIEMBRE	85,0	33,1
	DICIEMBRE	38,6	79,2
2009	ENERO	74,9	309
	FEBRERO	41,4	250,1
	MARZO	88,6	174,9
	ABRIL	75,7	62,0
	MAYO	21,6	47,1
	JUNIO	43,3	21,0
	JULIO	11,5	9,3
	AGOSTO	1,6	4,6
	SEPTIEMBRE	10,7	1,0
	OCTUBRE	27,8	18,5
	NOVIEMBRE	17,1	27,6
	DICIEMBRE	68,3	104,5
2010	ENERO	2,8	116,8
	FEBRERO	27,3	203,9
	MARZO	35,7	112,1
	ABRIL	101,8	197,7
	MAYO	42,6	65,9
	JUNIO	40,0	17,5
	JULIO	70,7	66,6
	AGOSTO	12,8	8,6
	SEPTIEMBRE	41,2	38,9
	OCTUBRE	40,8	26,8
	NOVIEMBRE	99,9	72,6
	DICIEMBRE	78,3	277,8

2011	ENERO	40,4	233,9
	FEBRERO	130,0	270,0
	MARZO	38,3	192,4
	ABRIL	149,2	327,8
	MAYO	28,3	42,0
	JUNIO	20,0	54,8
	JULIO	41,4	42,8
	AGOSTO	16,8	17,0
	SEPTIEMBRE	43,6	24,1
	OCTUBRE	21,6	51,6
	NOVIEMBRE	99,9	23,7
	DICIEMBRE	89,7	142,9
2012	ENERO	102,1	368,4
	FEBRERO	65,9	214,4
	MARZO	29,1	173,9
	ABRIL	69,7	289,5
	MAYO	15,1	40,1
	JUNIO	9,6	20,5
	JULIO	6,5	2,1
	AGOSTO	13,0	13,7
	SEPTIEMBRE	20,5	20,5
	OCTUBRE	70,5	51,7
	NOVIEMBRE	70,5	108,5
	DICIEMBRE	24,6	

