



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Aplicación del modelo Rusle utilizando el programa ArcGis
para evaluar el cambio morfológico en la cuenca del río Mayo,
San Martín - 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Cárdenas Chú, Rodrigo Sebastián (0000-0001-8829-5226)

Pérez Briceño, Olgamaría Esperanza (0000-0002-0100-2441)

ASESOR:

Doc. Ing. Paredes Aguliar, Luis (0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento.

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

TARAPOTO — PERÚ

(2021)

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mis hermanos que siempre han estado junto a mí y brindándome su apoyo.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

Rodrigo Sebastián, Cárdenas Chú.

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres, que son mi motor, quienes me dieron la vida, educación, su apoyo incondicional y los consejos que me guiaron por el buen camino.

A mis hermanos, por acompañarme siempre durante este camino.

A mis docentes, quienes me impartieron su sabiduría y enseñanzas.

Olgamaría Esperanza, Pérez Briceño.

Agradecimiento

Agradezco a mi familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A todos ellos les dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Rodrigo Sebastián, Cárdenas Chú.

Agradezco a Dios por darme la vida y poder llevar a cabo este proyecto de investigación junto con mis compañeros.

A mis familiares por ser los pilares más importantes que sostiene mi vida.

Y a mis estimados docentes, por compartir conmigo sus conocimientos a lo largo de este camino universitario.

Olgamaría Esperanza, Pérez Briceño.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstrac.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.1.1. Tipo de investigación.....	9
3.1.2. Diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	11
3.3.1. Población.....	11
3.3.2. Muestra.....	11
3.3.3. Muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimiento.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS.....	37

Índice de Tablas

Tabla 01. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
Tabla 02. Clasificación del Índice modificado de Fournier.....	15
Tabla 03. Valores del factor de cobertura vegetal (C).....	16
Tabla 04. Valor de “m” en función a la pendiente.....	16
Tabla 05. Estructura del suelo.....	17
Tabla 06. Categoría de permeabilidad (P).....	17
Tabla 07. Clasificación de tasa de erosión (A).....	18
Tabla 08. Parámetros morfológicos e hidrológicos de la cuenca del río Mayo.....	20
Tabla 09. Factor índice de erosividad pluvial “R”.....	21
Tabla 10. Factor índice de cobertura vegetal “C”.....	22
Tabla 11. Factor de longitud y pendiente “LS”.....	22
Tabla 12. Factor de erodabilidad “K”.....	23
Tabla 13. Clasificación de la pérdida de suelo “A”.....	24
Tabla 14. Áreas propensas a la variación del grado de erosión.....	25

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 01. Comportamiento de las variables de investigación.....	10
Gráfico 01. Variación de la elevación en la cuenca del río Mayo.....	26
Gráfico 02. Área porcentual de valores predominantes en cada factor.....	26
Gráfico 03. Pérdida de suelo "A" en la cuenca del río Mayo.....	27
Gráfico 04. Tasa media de erosión (T/ha/año) presentes en cada sub cuenca comprendida en la cuenca del río Mayo.....	27

Resumen

El presente trabajo de investigación, titulado “Aplicación del modelo Rusle utilizando el programa ArcGis para evaluar el cambio morfológico en la cuenca del río Mayo 2021”, tiene como objetivo, evaluar los cambios morfológicos en la cuenca del río Mayo aplicando RUSLE y técnicas geoespaciales. La investigación es tipo aplicada, dado que es la respuesta al problema previamente planteado realizando la aplicación de conocimientos previamente autenticados. El diseño de la investigación es de condición no experimental. Se tuvo como muestra la totalidad de la cuenca del río Mayo. Los resultados obtenidos fueron gracias a la aplicación del modelo RUSLE y al uso del programa ArcGis, hay mayor pérdida en las partes altas de la cuenca, teniendo que los resultados obtenidos de tasas de erosión (ton/ha/año) calculado en el periodo de 1990-2014 es de 463.317 ton/ha/año. Se concluyó que gracias a la obtención de los factores a través de los mapas y al uso del raster calculator, se pudo calcular la tasa de erosión de suelos a través del método RUSLE, obteniendo el valor máximo para el periodo de 1990-2014 de 463.317 ha⁻¹ año⁻¹, sin embargo, se demuestra que el área que correspondiente es únicamente del 0.0005% del área total por lo que analizando los resultados se puede concluir que la erosión presente en la cuenca del río Mayo es de clasificación baja.

Palabras Clave: Erosión, modelo RUSLE, cuenca.

Abstrac

The present research work, entitled "Application of the Rusle model using the ArcGis program to evaluate the morphological change in the Mayo River basin 2021", aims to evaluate the morphological changes in the Mayo River basin applying RUSLE and geospatial techniques. The research is applied type, since it is the answer to the problem previously raised by applying previously authenticated knowledge. The research design is non-experimental condition. The entire Mayo River basin was taken as a sample. The results obtained were thanks to the application of the RUSLE model and the use of the ArcGis program, there is greater loss in the upper parts of the basin, with the results obtained from erosion rates (ton/ha/year) calculated in the period of 1990-2014 is 463,317 tons/ha/year. It was concluded that thanks to obtaining the factors through the maps and the use of the raster calculator, the soil erosion rate could be calculated through the RUSLE method, obtaining the maximum value for the period 1990-2014 of 463,317 ha⁻¹ year⁻¹, however, it is shown that the corresponding area is only 0.0005% of the total area, so analyzing the results it can be concluded that the erosion present in the Mayo River basin is of low classification.

Keywords: Erosion, RUSLE model, watershed.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro del **ámbito internacional**, se tiene como realidad problemática a uno de los problemas que se ha convertido en uno de los más preocupantes para la humanidad, el cambio climático. Éste, trae efectos que perjudican la morfología de la gran cantidad de biomas existentes en el planeta Tierra, las cuencas de todo el mundo son afectadas debido a la erosión hídrica causada por las fuertes y cada vez más constantes precipitaciones que genera el cambio climático. Otro efecto son los terremotos y las erupciones volcánicas que, actualmente se sabe que guardan relación con cambio climático, estos fenómenos naturales son un tipo de agente interno que modifican la orografía del planeta desde su interior. Según Zamora S. e Itzkauhtli B. (2021), en la Climate Change Conference (COP 26), se informó que el planeta Tierra ha incrementado su temperatura en un máximo de 1.09 grados centígrados sólo en la última década y por encima de los niveles preindustriales registrados en 1850-1900. Este cambio significativo en la temperatura media afectaría directamente al ciclo del agua y por consiguiente aumentaría la intensidad de las lluvias e inundaciones asociadas incrementando el grado de erosión hídrica en ciertas regiones, así mismo el aumento de temperatura intensifica la erosión eólica al variar la velocidad del viento generando el desgaste de las rocas y desprendimiento de partículas, así como suspensión y acarreo de las mismas. Valenzuela P. et al. (2014). Al afectar el ciclo de agua provoca, entre muchos efectos importantes, el cambio de la morfología de las cuencas afectadas. En relación a la problemática en el **ámbito nacional**, uno de los países que presenta mayor vulnerabilidad ante los efectos causados por las variaciones climáticas drásticas es el Perú, tal como se pudo apreciar recientemente con las consecuencias ocasionadas por el Fenómeno del Niño. Durante el año 2017, el Fenómeno del Niño, causó intensas lluvias en la costa peruana provocando el desborde del río Piura y la inundación de gran parte de la región con el mismo nombre. Perales J. et. al. (2019). Los eventos climáticos extremos que se prevén sumado a las actividades antrópicas que alteran el balance hídrico y sedimentológico repercutirá traen grandes consecuencias que alteran el cauce natural de los ríos, en relación al balance y la producción sedimentaria, causando impactos directos e indirectos sobre el ecosistema. Con respecto al **ámbito local**, en los últimos años se ha podido

apreciar un incremento considerable en la intensidad y duración de las precipitaciones en la región de San Martín, en algunas provincias incluso se han registrado niveles históricos consecuencia de los efectos del cambio climático, afectando las laderas del río Cumbaza ocasionando el colapso de la carretera Tarapoto – San Antonio de Cumbaza al mismo tiempo se presencié el incremento del caudal los 9 cursos de agua que conforman la red hídrica del río Shilcayo. Flores A. (2018). En base a la realidad problemática planteada y el problema inminente que significa el cambio climático para la población mundial, es pertinente realizar un proyecto para determinar el cambio morfológico en la cuenca del río Mayo, se ha determinado el siguiente **problema general** ¿Cómo se puede cuantificar el cambio en la morfología en la cuenca del río Mayo ubicado en el departamento de San Martín - 2021?; se obtuvo los siguientes **problemas específicos**. ¿Cuáles son los parámetros hidrológicos y geomorfológicos en la extensión de la cuenca del río Mayo, San Martín - 2021?, ¿Cuáles son los valores de factor de erosividad pluvial, factor topográfico, erodabilidad del suelo y cobertura vegetal perteneciente a la cuenca del río Mayo, San Martín - 2021?, ¿Cuáles son las tasas de erosión de suelos de la cuenca del río Mayo, San Martín - 2021?, ¿Cuál es área con mayor variación en el grado de erosión de la cuenca del río Mayo entre los años 1990-2014, San Martín - 2021?, para los fines de la investigación se presenta la **justificación teórica**: El presente trabajo tuvo como propósito, aportar a los diferentes estudios que se centren en la cuenca de estudio o servir como referencia para investigaciones similares en diferentes cuencas hidrográficas del Perú. Con respecto a la **justificación práctica**: este proyecto se realiza por la necesidad de evaluar la situación morfológica actual en la cuenca de estudio para poder tomar medidas al respecto y así poder mitigar efectos negativos que este problema conlleva. Como **justificación por conveniencia**: La región de San Martín cuenta con una alta precipitación media anual, adicionalmente el incremento de la erodabilidad del suelo debido a la tala indiscriminada en la zona y las precipitaciones cada vez más intensas, generará una inevitable modificación en la morfología de la cuenca del río Mayo y las subcuencas de la región. Para la **justificación social**: La implementación de medidas de prevención benefician a la población que se ve directamente afectada ya que se

puede mejorar la seguridad de esta, la del sector productivo agrícola y las condiciones medioambientales. **La justificación metodológica:** Para cuantificar el cambio en la morfología en la cuenca del Río Mayo se recurrió a la revisión bibliográfica, la aplicación del modelo RUSLE y análisis con el software ArcGIS, logrando aportar con una investigación referente para futuros proyectos, ya que se verificó la validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados. Con respecto al **objetivo general:** Evaluar los cambios morfológicos aplicando RUSLE y técnicas geoespaciales en la cuenca del río Mayo, San Martín - 2021. Para poder cumplir con nuestro objetivo general, se plantea los siguientes **objetivos específicos:** Caracterizar la zona de estudio en cuanto a parámetros hidrológicos y geomorfológicos de la cuenca del río Mayo, San Martín - 2021; Determinar el valor del factor de erosividad de la lluvia, factor topográfico, erodabilidad del suelo y cobertura vegetal mediante el procesamiento de data satelital en el software ArcGIS para la cuenca del río Mayo, San Martín - 2021; Calcular la tasa de erosión de suelos a través del método Rusle y validar los resultados obtenidos de la cuenca del río Mayo - 2021; Determinar el área con mayor variación en el grado de erosión de la cuenca del río Mayo entre los años 1990-2014, San Martín - 2021. Finalmente se presenta la **hipótesis general:** **H1:** Los cambios morfológicos que se producen en la cuenca del río Mayo se pueden evaluar y analizar aplicando RUSLE y técnicas geoespaciales. **Hipótesis específicas:** Con el desarrollo de la presente investigación se determinará qué: HE1: Se obtendrán los parámetros hidrológicos y morfológicos de la cuenca de la río Mayo mediante la información con alto grado de confiabilidad proporcionado por organismos estatales especializados; HE2: Se obtuvo valores que demuestran gran susceptibilidad a la erosión en muchas áreas de la cuenca; HE3: Las tasas de erosión que presentará la cuenca del río Mayo serán extremadamente severas en más del 50% de toda su extensión. HE4: El análisis realizado a la subcuencas o tributarios del río Mayo señala que los cambios a nivel de estas se clasifican en tasas de erosión severas y muy severas indicando una pérdida significativa en el área total de la cuenca.

II. MARCO TEÓRICO

A fin de avalar el desarrollo de la investigación se presentan los siguientes **antecedentes internacionales**: Gürtekin, E. y Gökçe, O. (2021) en su investigación denominada *“Estimación del riesgo de erosión de la subcuenca de Harebakayış, Elazig, Turquía, utilizando el modelo RUSLE basado en GIS”* (Artículo). Elsevier B.V. Turquía (2021), evaluó el análisis de riesgo de erosión de la subcuenca Harebakayış de Elazig, Turquía; utilizando el modelo RUSLE basado en SIG, integrando los mapas de los factores del RUSLE en el programa ArcGIS. El tipo de investigación que fue empleada en este proyecto fue de tipo aplicada. Concluyó que al evaluar la subcuenca en general, el 43% de ésta tiene un alto riesgo de erosión y el 57% tiene un riesgo de erosión normal y bajo, determinando que la mayoría de los lugares donde el riesgo de erosión es alto son empinados y (en su mayoría) pastizales. Por otro lado, Odio, F. et al. (2016) en su investigación titulada *“Proyecciones climáticas de la CMIP5 y evaluación de la erosión del suelo basada en RUSLE en la parte central de Irán”* (Artículo). Scientific Reports, Frontiers of geosciences. Irán (2016), presentaron un estudio novedoso utilizando una investigación de tipo aplicada donde los cambios en la erosión del suelo por el agua en la parte central de Irán bajo escenarios climáticos actuales y futuros se analizan utilizando el Proyecto de Intercomparación de Modelos Climáticos-5 (CMIP5) y el modelo RUSLE. Se concluyó que este estudio proporciona nuevos conocimientos para que los legisladores y las partes interesadas desarrollen estrategias adecuadas para lograr una planificación sostenible de los recursos de la tierra en áreas semiáridas que podrían verse afectadas por escenarios de cambio climático futuros e imprevistos. También, Eniyew S. et al. (2021) en su estudio denominado *“Integración del modelo RUSLE con sensores remotos y SIG para evaluar la erosión del suelo en la cuenca hidrográfica de Telkwonz, noroeste de Etiopía”* (Artículo). Elsevier. Etiopía. (2021), cuyo objetivo fue evaluar la pérdida anual de suelo utilizando el modelo RUSLE en la cuenca de Telkwonz para la priorización y las medidas de conservación en la zona sur de Gondar, región de Amhara, Etiopía. Empleó una investigación de tipo aplicada, obteniendo como resultado que la pérdida anual de suelo en el área se encuentra entre 1 y 576 t/ha/año. La pérdida de suelo con una tasa de erosión alta, muy alta y severa

abarca 3509,17 ha de tierra y constituye el 18,85% del área total de estudio. Concluyeron que este estudio exige atención inmediata para los esfuerzos de conservación del suelo y el agua en áreas altamente erosionadas de la cuenca. Se une a los antecedentes internacionales la investigación de Lianes E. (2008) con su proyecto titulado *“Estudio del factor vegetación “factor C” de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo Revisada “RUSLE” en la cuenca del río Birrís (Costa Rica)”*. (Tesis pregrado), el cual se basó en dar a conocer cuál es el potencial de conservación de suelos y aguas mediante la evaluación con los diferentes tipos de cobertura del suelo que presenta la cuenca del río Birrís. Dicho estudio es de carácter aplicativo. El autor realizó la aplicación de la ecuación Rusle con el fin de llegar a poder analizar la cobertura de la cuenca. Como resultado obtuvo, que en 10% del área total de la cuenca tiene como limitante el factor erosivo. Con dicho resultado se concluyó que el desarrollo de actividades agropecuarias altera la cobertura del suelo de la cuenca del río Birrís por la falta de planificación del uso de la tierra de acuerdo a la capacidad de cada tipo de suelo con la que cuenta el río Birrís. Como **antecedentes nacionales** se tomó en cuenta a Olivares E. (2016), quien en su investigación denominada *“Patrones de cambio morfológico y meándrico de 13 ríos pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Amazonas”* (Tesis pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. (2016), analizó 13 ríos ubicados en el Amazonas, específicamente, los que forman parte de su Región Hidrográfica, evaluando los patrones del cambio morfológico y meándrico, utilizando un rango de tiempo entre los años 1987 al 2011. Olivares pudo comprobar en sus resultados que las propiedades geométricas y el ecosistema al que pertenecen los ríos, ayudan a diferenciar una tendencia global que guarda el comportamiento de los ríos meándricos. Adicionalmente Roque, G y Santisteban, C. (2021) en su proyecto de investigación *“Evaluación del cambio morfológico en la cuenca del río Mala aplicando RUSLE y técnicas geoespaciales”* (Tesis pregrado), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. (2021), cuyo principal objetivo fue evaluar el cambio morfológico a causa de la erosión del suelo entre los años 1996-2016 en la extensión total de la cuenca del río Mala a través de la fórmula RUSLE y técnicas geoespaciales. Con la información que obtuvieron, concluyeron que dicho estudio puede ser utilizado para futuras investigaciones que se relacionen

con el conservamiento del suelo para reducir la erosión en la cuenca del río Mala.

Y, Rosas, M. (2016) en su trabajo cuyo título es *“Cuantificación de la erosión hídrica en el Perú y los costos ambientales asociados”* (Tesis maestría), Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. (2016), tuvo como objetivo general tasar y calcular la erosión hídrica en Perú siendo éste un país en desarrollo, con el fin de fomentar un marco de regulación. Los resultados reflejaron que se debe realizar un estudio más extenso para evaluar la futura pérdida de suelo en los años siguientes, en las diversas cuencas con las que cuenta nuestro país. Cabe recalcar que el autor resalta la importancia de los resultados. considerando urgente el desarrollo de un marco regulatorio que apacigüe el avance del proceso erosivo en el Perú. Como **antecedente local**, se tuvo en cuenta a Del Águila, C. (2021) en su tesis titulada *“Estimación de los grados de erosión por precipitaciones pluviales en la subcuenca del río Cumbaza departamento San Martín 2021”* (Tesis pregrado), Universidad César Vallejo. Tarapoto. (2021), planteó como objetivo principal evaluar la subcuenca del río Cumbaza y los grados de erosión que presenta, empleando el modelo RUSLE. La investigación fue de tipo aplica. De acuerdo a los resultados, se concluyó que la pérdida de suelo promedio anual es de 141.07 t.ha.-1 año-1 situándose en el grado de erosión alto. Del mismo modo, se cuenta con la autora Flores A. (2018), quien en su investigación titulada *“Estudio hidrológico con fines de aprovechamiento hídrico en la Microcuenca del río Shilcayo, ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia de San Martín – región San Martín”* (Tesis pregrado), Universidad nacional de San Martín. Tarapoto. (2018), tuvo como finalidad estudiar y procesar la hidrología de la totalidad de la microcuenca del río Shilcayo. Esta investigación fue de tipo aplicativo con nivel explicativo. Para el cálculo de los parámetros hidrométricos de la cuenca la autora recurrió al uso del programa ArcGis y obtuvo los siguientes resultados, la microcuenca del río Shilcayo cuenta con un área de 34.10 km² y un perímetro de 38.57 km; en cuanto a al promedio anual de precipitación obtuvo 1458.441 mm. De acuerdo a este resultado se concluyó que gracias a las características de los parámetros geomorfológicos de la microcuenca del río Shilcayo se pudo determinar la causa que evita la microcuenca conserve sus áreas boscosas, siendo la intervención antropomórfica la principal razón de esto. Asimismo, se presentan las **teorías**

relacionadas a la **variable independiente: Modelo RUSLE**, como **definición conceptual** tenemos a Ganasri y Ramesh. (2016), quienes definen al modelo Rusle como la fórmula que nos ayuda a predecir el potencial de erosión, lo que es operativo cuando queremos reconocer el algoritmo espacial que causa la pérdida de suelo en un territorio. Para la realización de esta fórmula se asume que la erosión del suelo se desarrolla en función de 5 factores principales. Los cuales consisten en el poder abrasivo de la lluvia, las propiedades que presenta el suelo, el estado del uso de la tierra, los estudios del control de la erodabilidad y la topografía de área para el que se aplica la fórmula. Con respecto a la **definición operacional** de la variable, se determinó los factores de pérdida de suelo "A", erosividad de la lluvia "R", la erodabilidad del suelo "K", la longitud de la pendiente "LS", cobertura del suelo "C" y prácticas de conservación del suelo "P", que fueron posteriormente multiplicados entre sí para obtener como el resultado la erosión del área en estudio. Krot A. (2013). Por tal motivo, se ha utilizado esta metodología para la evaluación de la pérdida de suelo en la cuenca del río Mayo, área donde los factores humanos tanto como ambientales han afectado el uso del suelo. Como **dimensiones**, se consideraron los parámetros morfológicos e hidrológicos de la cuenca del río Mayo. Según Mitsova H. et al. (1996), la topografía de un área en estudio es uno de los parámetros más importantes del modelo Rusle, y San Martín es una región del Perú que presenta un relieve bastante accidentado. Así mismo, la determinación de los cinco factores principales (R, K, LS, C, P) son la base principal para determinar la erosión por el método Rusle. También, se considera determinar el área con mayor variación en el grado de erosión. Como **indicadores**, se consideró la pérdida anual de suelo, la erosividad media anual de la lluvia, factor de erodabilidad del suelo, longitud e inclinación de la pendiente, cubierta vegetal y prácticas de conservación del suelo. Como nivel de medida se consideró una **escala de** medición de razón. Con respecto a la **variable dependiente: Evaluación del cambio morfológico de la cuenca**, como **definición conceptual**, Corradine, M (2017), define al cambio morfológico de una cuenca como el proceso de los comportamientos hidrológicos y de torrencialidad por la que atraviesa una cuenca hidrográfica con el paso del tiempo; dicho proceso se analiza a través de la determinación de índices morfométricos, a partir de la

forma de la cuenca, red de drenaje y relieve. Como **definición operacional**, se obtuvo información de la Alaska Satellite Facility para realizar el modelo de elevación digital de la cuenca en el programa ArcGis. Como **dimensiones**, tenemos a las características de los parámetros morfológicos e hidrológicos de la cuenca del río Mayo, la determinación de los valores de los factores principales que nos ayudaron a aplicar el modelo Rusle, el cálculo de la tasa de erosión en la cuenca del río Mayo aplicando la ecuación Rusle, determinación de las áreas con mayor probabilidad de la variación de su grado de erosión. Los **indicadores** son el área de la cuenca, la longitud del cauce principal, perímetro, ancho y desnivel altitudinal. El área de la cuenca, es la extensión del terreno en su totalidad de la cuenca del río Mayo. Longitud del cauce principal, la distancia que recorre el río Mayo desde la parte alta hasta la parte baja de la cuenca. El perímetro, se refiere a la longitud de la línea imaginaria que divide a la cuenca del río Mayo de las demás cuencas que existe en el territorio peruano. El nivel altitudinal de la cuenca se refiere a la topografía del terreno. Como **escala de medición**, se considera una escala de medición a razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

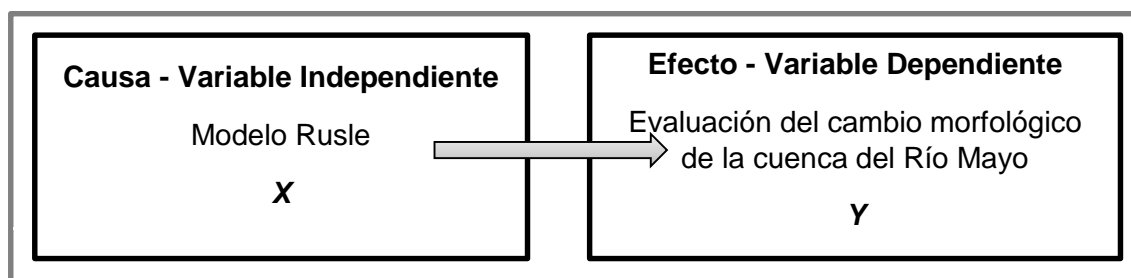
3.1.1. Tipo de investigación

El proceso de investigación está conformado por una serie de partes estrechamente relacionadas. El tipo de investigación son los diferentes enfoques o modalidades que se emplean para realizar una investigación, esto depende del tipo de problema que queremos resolver. Hernandez, S. y Mendoza T. (2018). La presente **investigación es de tipo** aplicada, dado que es la respuesta al problema previamente planteado realizando la aplicación de conocimientos previamente autenticados. La investigación aplicada también es conocida como investigación práctica por ser aquella en la que se aplica los conocimientos adquiridos con anticipación, para que a partir de ellos sistematizar la práctica en función a la investigación. (Tam, G., Vera, G. y Oliveros R., 2008). Del mismo modo, la investigación posee un **enfoque cuantitativo**, por lo que utiliza un modelo matemático que nos permite establecer patrones de comportamiento entre las variables, se señalan criterios de recolección de datos y sus respectivos análisis, para poder dar solución a la problemática planteada en la investigación, planteando propuestas que validen o contrastan la hipótesis. (Vargas, C., 2009).

3.1.2. Diseño de investigación

El **diseño de investigación** es de condición no experimental, ya que observan los fenómenos o acontecimientos tal y como suceden en su contexto natural, sin ser alterados, para analizarlos mediante situaciones ya existentes. (Fernandez, G., 2017). De esa manera se aplicará la variable independiente: Modelo Rusle, para realizar el análisis de la variable dependiente: Evaluación del cambio morfológico en la cuenca del Río Mayo, ocasionando así una relación de causa-efecto.

Figura 01. Comportamiento de las variables de investigación.



Fuente. Elaboración propia de los tesistas.

3.2. Variables y operacionalización

En relación a la variable independiente: Modelo RUSLE, se plantea como **definición conceptual**, es la Ecuación de Pérdida de Suelo Universal Revisada, es una versión revisada y modificada del modelo original Usle. (Ganasri y Ramesh, 2016). Como **definición operacional** de la variable, se aplicó la ecuación con los datos obtenidos entre los años 1990 a 2014, que fueron posteriormente multiplicados entre sí para obtener como resultado la erosión del área en estudio. **Dimensiones**, corresponde a los factores a tomar en cuenta para el desarrollo de la ecuación matemática. Como **indicadores**, se consideró la pérdida anual de suelo, la erosividad media anual de la lluvia, factor de erodabilidad del suelo, longitud e inclinación de la pendiente, cubierta vegetal y prácticas de conservación del suelo. Como **escala de medición**, se considera una escala de medición a razón. Con respecto a la variable dependiente: Evaluación del cambio morfológico de la cuenca, como **definición conceptual**, Corradine, M (2017) define al cambio morfológico de una cuenca como el proceso de los comportamientos hidrológicos y de torrencialidad por la que atraviesa una cuenca hidrográfica con el paso del tiempo; dicho proceso se analiza a través de la determinación de índices morfométricos, a partir de la forma de la cuenca, red de drenaje y relieve. Como **definición operacional**, se obtuvo información de la Alaska Satellite Facility para realizar el modelo de elevación digital de la cuenca en el programa ArcGis. Como **dimensiones**, tenemos a las características de los parámetros morfológicos e hidrológicos de la cuenca del río Mayo, la determinación de los valores de los factores principales que nos ayudaron

a aplicar el modelo Rusle, el cálculo de la tasa de erosión en la cuenca del río Mayo aplicando la ecuación Rusle, determinación de las áreas con mayor probabilidad de la variación de su grado de erosión. Los **indicadores** son el área de la cuenca, la longitud del cauce principal, perímetro, ancho y desnivel altitudinal. El área de la cuenca, es la extensión del terreno en su totalidad de la cuenca del río Mayo. Longitud del cauce principal, la distancia que recorre el río Mayo desde la parte alta hasta la parte baja de la cuenca. El perímetro, se refiere a la longitud de la línea imaginaria que divide a la cuenca del río Mayo de las demás cuencas que existe en el territorio peruano. El nivel altitudinal de la cuenca se refiere a la topografía del terreno. Como **escala de medición**, se considera una escala de medición a razón.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Se denomina población al conjunto finito o infinito de elementos que comparten las mismas características habituales y necesarias para emplear los criterios de evaluación en la investigación. (Arias, F., 2006). Teniendo en cuenta la teoría antes mencionada, se determinó que la población para la siguiente investigación, abarca la extensión total de la cuenca del río Mayo ubicada en un 91% en la región de San Martín y el 9% en la región Amazonas.

3.3.2. Muestra

Es un subconjunto tomado del total de una población, dicha parte está seleccionada a través de un método particular que parte de la observación del total de la población y posteriormente de una fracción de ésta. (Tamayo y Tamayo, M., 2006). En el caso de este proyecto de investigación, la muestra será la misma que la población dado que se requiere la evaluación de toda la cuenca para determinar su grado de erosión con mayor exactitud.

3.3.3. Muestreo

El muestreo es el proceso por el que pasa la población, para fraccionar convenientemente de acuerdo a lo que se pretende en la investigación, obteniendo muestras con el propósito de contribuir a generar hipótesis nuevas, en otras palabras, el muestreo ayuda al investigador a elegir componentes particulares de acuerdo a su discernimiento. (Spiegel, Schiller, Alu, 2003). Nuestra investigación presenta un muestreo de tipo no probabilístico, específicamente, muestreo intencional o de conveniencia. Se dice que el presente trabajo de investigación es intencional porque se estudió una muestra seleccionada bajo los criterios importantes que favorecen a la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

El propósito principal para la técnica denominada recolección de datos para una investigación cuantitativa, está basada en las actividades y procesos que se desarrollan con el fin de obtener y recopilar información necesaria para la ejecución de la investigación. (Hernández, S. y Duana, D., 2020). La técnica empleada en el presente trabajo de investigación es la Ecuación Revisada de Pérdida de Suelo Universal (RUSLE) que, en función a ciertos parámetros propios de la zona a estudiar, busca estimar la pérdida media anual del suelo de la misma.

Instrumentos de recolección de datos

Se denomina instrumentos de recolección de datos a los recursos como apuntes, formatos en digital o papel o cualquier otro dispositivo que utiliza el autor para registrar la información obtenida en el desarrollo de la investigación. (Arias, F., 2012). Los instrumentos que se utilizaron en la recopilación de información para esta investigación son fichas de recolección de datos y posterior modelamiento en el software ArcGIS.

Tabla 01. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos		Fuente
Determinación de parámetros hidrológicos y geomorfológicos	Software	ArcGIS, Environmental Systems	Research Institute (ESRI)
	herramienta	ArchHydro	Natural Resources
Estimación de tasa de erosión del suelo	Método	RUSLE, Conservation Service	(NRCS), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI),
	Bases de datos		
Mapa de índice de erosividad	Software	ArcGIS, Environmental Systems	Research Institute (ESRI)
	herramientas	Spatial Analyst, Kriging, Spline, raster calculator	
Mapa de erosión del suelo	Software	ArcGIS, Environmental Systems	Research Institute (ESRI),
	Método	RUSLE	Natural Resources Conservation Service (NRCS).
Mapa de erodabilidad del suelo	Software	ArcGIS, Environmental Systems	Research Institute (ESRI),
	Base de datos de uso del suelo		Food and Agriculture Organization (FAO)
Mapa del índice de cobertura vegetal	Software	ArcGIS, Environmental Systems	Research Institute (ESRI),
	Mapa Nacional de Cobertura Vegetal		Ministerio del Ambiente (MINAM)
Trabajo de gabinete	Materiales e implementos de oficina, Excel		

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Validez

La validez es la autenticidad en la que se apoya el cálculo de las variables en la investigación, del mismo modo, asegura la explicación acertada de las conclusiones obtenidas al finalizar la investigación (Messick, S., 1989). Los instrumentos, técnicas y bases de datos utilizadas en la presente investigación son brindados por organizaciones e instituciones nacionales. El software ArcGIS empleado para el modelamiento es un producto desarrollado por la empresa ESRI que, en la actualidad, cuenta con gran confiabilidad por ser la empresa líder en el desarrollo de sistemas de información geográfica. Así mismo, el método RUSLE, es una variante mejorada del método USLE (Universal Soil Loss Equation) desarrollada por el NRCS (Natural Resources Conservation Service), una agencia gubernamental de Estados Unidos dedicada a proteger los recursos naturales en tierras privadas.

Confiabilidad

La confiabilidad referente a un instrumento para escala de medición radica en que su aplicación repetida a las variables de estudio, proporcionan los mismos resultados. (Hernández, S., Fernández, C., Baptista, P., 2014). El método RUSLE utilizado en esta investigación, cuenta con grado de confiabilidad y un alto índice de aceptación en la comunidad académica, siendo la fórmula predilecta para la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica.

3.5. Procedimiento

Primeramente, se realizó la delimitación de la zona de estudio a partir del Modelo de Elevación Digital (DEM) obtenido del satélite ALOS PALSAR. Luego se dio inicio al proceso de modelación en el software ArcGIS, se caracterizó la cuenca en cuanto a su ubicación geográfica, parámetros hidrológicos, topográficos y climatológicos.

Para la obtención del Factor índice de erosividad pluvial (R) En segundo lugar, se procedió a la extracción de datos de las estaciones pluviométricas proporcionados por el SENAMHI. Los datos descargados corresponden a precipitaciones diarias de puntos de 24 estaciones pluviométricas, para el periodo 1990-2014. Una vez organizados los datos pluviométricos se utilizó la fórmula del IMF en cada estación (índice modificado de Fournier) para estimar el índice de erosividad pluvial.

Una vez importados y asignados los datos obtenidos se procedió a realizar la interpolación con la herramienta "IDW" para los 24 puntos de las estaciones pluviométricas, de esta manera obteniendo el Raster del Factor "R" y finalmente lo clasificamos de acuerdo a la tabla 02

Tabla 02. Clasificación del Índice modificado de Fournier.

R	Descripción
< 60	Muy bajo
60 - 90	Bajo
90 - 120	Moderado
120 - 160	Alto
>160	Muy alto

Fuente. Adaptado del CEC (1992).

Para la obtención del Factor de cobertura vegetal (C) se utilizó el mapa nacional de cobertura vegetal proporcionado por el MINAM (Ministerio del Ambiente). Se importa en formato shapefile (shp) compatible con el programa ArcGis y procedimos a delimitar la zona de estudio. Utilizando la herramienta "Clip" y el contorno de la cuenca obtuvimos las diferentes características propias de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo. Seguidamente se procede a realizar la clasificación de acuerdo a lo establecido en la tabla N°03.

Tabla 03. Valores del factor de cobertura vegetal (C).

Código	Tipo	Descripción	Factor C
10	Tierra cultivada	Tierras utilizadas para la horticultura y agricultura	0.63
20	Bosque	Tierras con cubierta vegetal de más del 30%	0.003
30	Pradera	Terrenos de césped natural con cubierta de más del 10%	0.09
40	Matorral	Tierras de arbustos con una cubierta de más de 30%	0.22
50	Humedal	Tierras cubiertas de plantas de humedales	0
60	Cuerpos de agua	Masas de agua en la superficie terrestre	0
70	Tundra	Hierbas y arbustos en las regiones polares	-
80	Superficies artificiales	Tierras modificadas por las actividades humanas	0.09
90	Tierra de solada	Tierras con cubierta vegetal inferior al 10%	0.5
100	Nieve y hielo permanente	Tierras cubiertas por la nieve permanente	0

Fuente. Adaptado de Wischmeier y Smith (1978).

Para la obtención del factor de longitud y pendiente (LS) se utilizó la fórmula planteada por Wischmeier y Smith (1978).

Se utilizó el modelo de elevación digital previamente importado, para la obtención del raster de acumulación de flujo mediante la aplicación de la herramienta “flow accumulation”, seguidamente con la herramienta “Slope” se generó el raster de pendiente en porcentaje, para la determinación del valor “m” de acuerdo a la tabla N°04, y en grados para la posterior aplicación de la fórmula.

Tabla 04. Valor de “m” en función a la pendiente.

Pendiente	Valor "m"
mayor a 5%	0.2
entre 3.5% y 4.5%	0.3
entre 1% y 3%	0.4
menores a 1%	0.5

Fuente. Adaptado de Wischmeier y Smith (1978).

Para la obtención del factor Landa (λ) se empleó el raster de acumulación de flujo y la longitud de pixel del mismo (12.5). Una vez recopilados todos los raster necesarios, se utilizó la herramienta “Raster calculator” para la correcta aplicación de la fórmula.

Para la obtención del factor de erodabilidad (K) se utilizó el modelo planteado por Wischmeier y Smith (1978).

Para empezar, obtuvimos el mapa de suelos de la FAO 2014 para la determinación de las diferentes composiciones y características edafológicas presentes en los suelos de la zona de estudio. De acuerdo a los datos obtenidos previamente se procedió a clasificar los suelos de acuerdo a su composición (limo, arena, arcilla y material orgánico) y la determinación de los parámetros para la aplicación de la fórmula siendo estos % de material orgánico, código de tipo de estructura y código de clase de permeabilidad. Para la determinación de los últimos dos factores se utilizó la tabla 05 y la tabla 06.

Tabla 05. Estructura del suelo.

Estructura de suelo	Código
Granular muy fina (<1mm)	1
Granular fina (1-2 mm)	2
Granular media o gruesa (2-10 mm)	3
Bloques, laminar o maciza	4

Fuente. Adaptado de Schwab et al (1992).

Tabla 06. Categoría de permeabilidad (P).

Categoría de permeabilidad	Código
Rápida a muy rápida	1
Moderada a rápida	2
Moderada	3
Moderadamente Lenta	4
Lenta	5
Muy Lenta o nula	6

Fuente. Adaptado de Schwab et al (1992).

Obtenido todos los factores procedimos a determinar el valor “M” y factor “K” para cada muestra e importarlo al programa arcgis y, con la herramienta “Join” unir los valores obtenidos con las áreas correspondientes a las muestras.

Con respecto al Factor prácticas de conservación de suelos (P) se determinó que hay una falta de datos de campo sobre prácticas de conservación llevadas a cabo en la cuenca del río Mayo y por lo tanto se asume el valor de 1.

Para la obtención del Factor de pérdida de suelo (A) se llevó a cabo el producto de los rasters de factores obtenidos previamente con la herramienta “Raster calculator”, posteriormente se realizó la clasificación de severidad de la erosión presente en base a los valores obtenidos en la tabla 07.

Tabla 07. Clasificación de tasa de erosión (A).

Pérdida de suelo (A) (T/ha/año)	Riesgo de erosión
<5	Muy baja
5 - 25	Baja
25 – 50	Moderada
50 – 80	Severa
80 – 150	Muy severa
>150	Extremadamente severa

Fuente. Adaptado de Shin (1999).

Por último, se delimitó las subcuencas en formato shapefile (shp), se procedió a utilizar la herramienta “extract by mask” para extraer el factor de pérdida de suelo (A) presente en cada subcuenca y poder analizar con mayor detalle.

3.6. Método de análisis de datos

El autor, para poder determinar que los objetivos propuestos en la investigación se hayan cumplido, ejecuta todas aquellas operaciones que constituyen el procedimiento de análisis de datos. (Hernández, Z., 2012). Para el análisis de datos, existen varios programas que nos ayudarán a organizar mejor la información obtenida, en tal sentido, para poder procesar y organizar de manera adecuada los datos obtenidos en el proceso de aplicación del modelo RUSLE, se utilizará programas digitales como el Microsoft Excel y el ArcGIS, facilitando así, la obtención de resultados concretos y resumidos en mapas y gráficos.

3.7. Aspectos éticos

La investigación es un componente importante para el desarrollo y evolución del ser humano, por ello es que se vuelve esencial analizar los aspectos éticos y la incidencia que éstos tienen en la investigación. Salazar M. et al. (2018). La presente investigación está desarrollada de forma voluntaria y con fines educativos dando la veracidad de la información obtenida, protegiendo su confiabilidad y la autenticidad de los resultados. Para Shamoo y Resnik (2009), la realización responsable de la investigación es indispensable para el desarrollo de una buena ciencia, es necesario respetar las investigaciones de los científicos para mantener un entorno de investigación que permita a los investigadores trabajar juntos. Es por ello que las citas empleadas en el desarrollo de esta investigación surgen de la interpretación del investigador, así mismo en el sector de referencias bibliográficas se mencionan a los autores de las citas largas o cortas manteniendo el respeto hacia las investigaciones realizadas por dichos autores. El presente trabajo de investigación dispuso fuentes confiables halladas en distintos claustros tanto nacionales como privados, así mismo la biblioteca virtual que nos brinda la Universidad César Vallejo, para adquirir conocimientos científicos actuales, como los artículos de opinión, revistas, entre otros.

IV. RESULTADOS

4.1. Se ha determinado las características de la cuenca del río Mayo referentes a los parámetros morfológicos e hidrológicos.

Tabla 08. Parámetros morfológicos e hidrológicos de la cuenca del río Mayo.

Parámetros morfológicos e hidrológicos	
Área (Km ²)	9774.32
Perímetro (Km)	685.49
Longitud de la cuenca (Km)	216.68
Longitud del cauce principal (Km)	283.39
Longitud total del cauce (Km)	5238.98
Cota inicial (m.s.n.m)	4000
Cota final (m.s.n.m)	250
Desnivel altitudinal (m.s.n.m)	3750
Longitud total de las curvas de nivel (Km)	14781.93
Factor de forma de la cuenca	0.208
Relación de elongación	0.515
Relación de circularidad	0.261
Índice de compacidad	1.941
Densidad de drenaje (Km/Km ²)	0.536
Constante de estabilidad del río (Km)	1.866
Pendiente media de la cuenca (%)	75.62

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: Se obtuvo factor de la forma de la cuenca de 0.208 que se interpreta como una cuenca muy alargada. La relación de elongación con valor de 0.515 sugiere una cuenca accidentada, grandes relieves y pendientes fuertes. La relación de circularidad de 0.261 y el índice de compacidad de 1.941 confirma la premisa de una cuenca muy alargada. El valor de 0.536 km/km² en densidad de drenaje y el constante de estabilidad del río de 1.866 km indican que la cuenca cuenta con suelos poco erosionables y densa cobertura vegetal. El valor de pendiente media de la cuenta 75.62% indica que la cuenca cuenta con un relieve muy escarpado.

4.2. Se ha logrado determinar cuáles son los valores de factor de erosividad pluvial, además del factor topográfico y la erodabilidad del suelo y la cobertura vegetal perteneciente a la cuenca del río Mayo – San Martín – 2021

Tabla 09. Factor índice de erosividad pluvial “R”.

ESTACIÓN	Factor R mínimo	Factor R máximo	R promedio	Clasificación
ALAO	48.52	324.28	167.18	MUY ALTO
CHAZUTA	66.83	234.44	162.63	MUY ALTO
CUÑUMBUQUE	51.15	238.77	114.43	MODERADO
DOS DE MAYO (J. OLAYA)	0.00	243.31	121.99	ALTO
EL PINTOR	0.00	151.59	80.49	BAJO
EL PORVENIR	54.39	207.41	118.31	MODERADO
JEPELACIO	96.60	278.66	149.79	ALTO
LAMAS	70.88	299.97	154.75	ALTO
MAGUNCHAL	0.00	242.49	111.20	MODERADO
NARANJILLO	66.12	289.55	165.10	MUY ALTO
NUEVO LIMA	45.75	296.36	122.07	ALTO
PELEJO	43.93	375.70	232.85	MUY ALTO
PICOTA	28.22	162.90	99.28	MODERADO
PILLUANA	42.38	189.75	112.94	MODERADO
PONGO DE CAYNARACHI	197.00	1143.51	388.74	MUY ALTO
PUCALLPA-HUIMBAYOC	175.73	445.53	300.66	MUY ALTO
SAN ANTONIO	115.60	336.39	198.73	MUY ALTO
SAN PABLO	43.51	251.05	137.74	ALTO
SAN RAMON	54.86	498.95	243.19	MUY ALTO
SAPOSOA	56.64	249.66	161.56	MUY ALTO
SAUCE	50.72	290.97	159.37	ALTO
SHANUSI	171.62	964.46	304.32	MUY ALTO
SORITOR	27.69	378.47	187.57	MUY ALTO
TABALOSOS	66.99	372.88	154.51	ALTO

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: En la tabla N°09 se presenta un resumen de los valores de erosividad respecto a los datos pluviométricos obtenidos previamente (Anexo 26 – Anexo 49); también se presenta la descripción respectiva para los valores de índice de agresividad climática “R” obtenidos de la tabla N°02. Se observa que predomina el rango de erosividad alto y muy alto siendo la estación PONGO DE CAYNARACHI presenta el más alto índice erosividad pluvial con un promedio de 388.74 MJ mm/ha/h/año, estando dentro del rango calificado como MUY ALTO.

Tabla 10. Factor índice de cobertura vegetal “C”.

Simbología	Cobertura vegetal	Área (km²)	Área (%)	Factor C
Bca	Bosque de colina alta	1.04	0.011	0.003
Bcb	Bosque de colina baja	0.74	0.008	0.003
Bm	Bosque de montaña	318.70	3.261	0.003
Bm-al	Bosque de montaña altimonta	106.35	1.088	0.003
Bm-ba	Bosque de montaña basimontano	2738.90	28.021	0.003
Bm-mo	Bosque de montaña montano	976.90	9.995	0.003
Bta	Bosque de terraza alta	81.845	0.837	0.003
Btb	Bosque de terraza baja	186.083	1.904	0.003
R	Río	50.019	0.512	0
Ano-ba	Áreas de no bosque amazónico	5313.75	54.364	0.09
TOTAL		9774.32	100.0	0

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: En la tabla N°10 se presenta las 10 diferentes áreas de cobertura vegetal identificadas en la cuenca del río Mayo y la asignación del factor índice de cobertura vegetal “C” para cada una de ellas. Se puede observar que el valor predominante para el factor C es 0.09 debido a la gran extensión de áreas desboscadas y de uso agrícola presente en la zona. Los diferentes valores aplicados para la determinación del factor “C” se obtuvieron de la tabla N°03.

Tabla 11. Factor de longitud y pendiente “LS”.

Simbología	Factor LS	Area km²	Area (%)
LS ₁	0 – 1	6711.1013	68.6606
LS ₂	1 – 5	2588.4641	26.4823
LS ₃	5 - 25	471.8792	4.8277
LS ₄	25 – 50	2.6659	0.0273
LS ₅	50 – 100	0.1913	0.0020
LS ₆	100<	0.0148	0.0002
TOTAL		9774.3165	100.00%

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: La tabla N°11 presenta los valores del factor longitud y pendiente, donde se presenta 6 rangos para determinar la simbología del factor LS comprendidos entre 0 y 100, se observa la mayor influencia del factor LS₁ con un área de 68% del total, por el contrario, el factor LS₆ comprende únicamente el 0.0002% del total siendo este un valor poco relevante debido a ínfima extensión. Esta tabla resume los detalles del Raster de longitud y pendiente (Anexo 59).

Tabla 12. Factor de erodabilidad “K”.

Código	Textura del suelo	Factor de erodabilidad "K" (T*h/MJ/mm)	Área (Km ²)	Área (%)
FAA1	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	0.462778	1865.8	19.09
FAA2	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	0.348239	6222.5	63.66
FA1	FRANCO ARCILLOSO	0.238753	781.37	7.99
A1	ARCILLOSO	0.196319	904.50	9.25
TOTAL			9774.3	100.00

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: En la tabla N°12 se puede apreciar que el valor del factor K varía según las propiedades del suelo de las áreas analizadas. Dicho eso, se observa que más del 63% del total del área de la cuenca está conformado por suelos que presentan partículas finas arenosas con un alto porcentaje de material orgánico, estas características son las que originan el desprendimiento de suelo con mayor facilidad.

4.3. Se ha logrado determinar las tasas de erosión de los suelos en la cuenca del río Mayo, San Martín – 2021.

Tabla 13. Clasificación de la pérdida de suelo “A”.

Pérdida de suelo (A) (T/ha/año)	Área		Clasificación
	Ha	%	
0.00-5.00	871549	89.167 2	Muy baja
5.01-25.00	101116	10.345 1	Baja
25.01-50.00	4258	0.4356	Moderada
50.01-80.00	423	0.0433	Severa
80.01-150.00	81	0.0083	Muy severa
150.01-463.32	5	0.0005	Extremadamente severa
TOTAL	977432	100.00	

Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: En la tabla N°13 se muestran los tipos de pérdida de suelo A que presenta la cuenca del río Mayo en sus diferentes áreas organizados de acuerdo a los resultados obtenidos del Raster de pérdida de suelo (Anexo 62), teniendo en cuenta la predominancia del valor de entre 0 y 5 Ton/ha/año. presentes en el 89% del área total significando esta una pérdida de suelo de clasificación muy baja y una ínfima área de 0.0005% en un rango de 150 y 463 Ton/ha/año.

4.4. Se ha logrado determinar el área con mayor variación en el grado de erosión de la cuenca del río Mayo entre los años 1990 – 2014, San Martín - 2021.

Tabla 14. Áreas propensas a la variación del grado de erosión.

Sub cuenca	Área		Pérdida de suelo promedio (T/ha/año)
	Ha	%	
	3421273.		
Cuenca Alto Mayo	8	35.00	1.4355
	2261206.		
Intercuenca Mayo (1)	2	23.13	3.2940
Intercuenca Mayo (2)	358310.6	3.67	0.4429
Intercuenca Mayo (3)	96050.3	0.98	1.8914
Cuenca Cumbaza	574000.8	5.87	2.4487
Intercuenca Bajo Mayo	41295.6	0.42	3.2169
Cuenca Indoche	563912.3	5.77	3.2636
Cuenca Huascayacu	966123.8	9.88	0.5755
	1492143.		
Cuenca Tonchima	1	15.27	1.4155
	9774316.	100.0	
TOTAL	5	0	

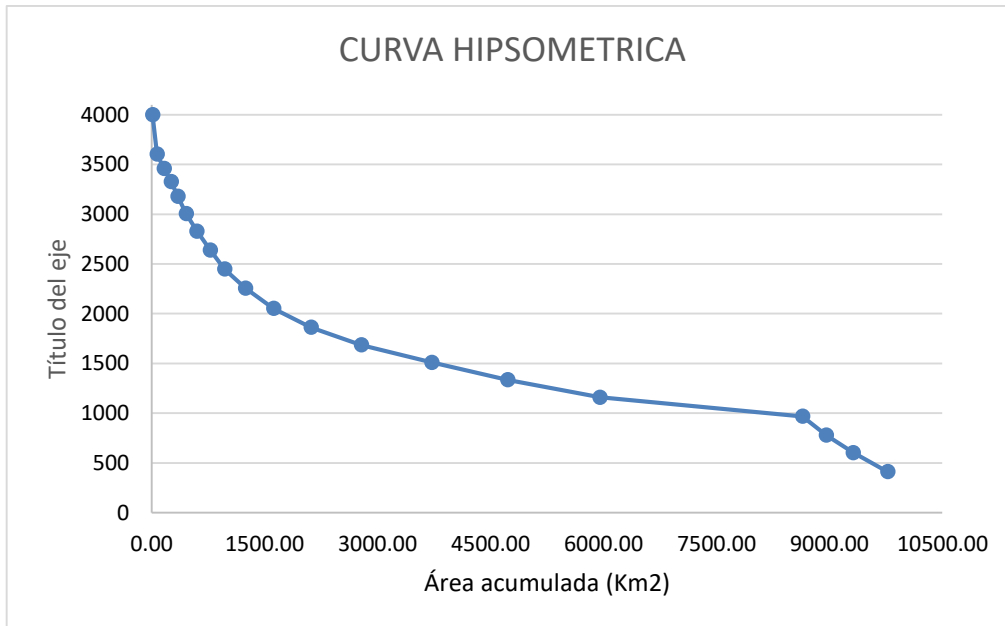
Fuente. Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: En la tabla N°14 se presenta la pérdida de suelo por erosión en las 9 subcuencas de la zona de estudio. De entre todas, la intercuenca Mayo (1) presenta un mayor promedio de erosión con un valor de 3.2940 T/ha/año, sin embargo, la intercuenca Bajo Mayo presenta un valor promedio de erosión de 3.2169 T/ha/año en un área mucho menor que la anterior, por lo que esta subcuenca es la más propensa a la variación por grado de erosión dentro de la zona de estudio.

Validación de la hipótesis

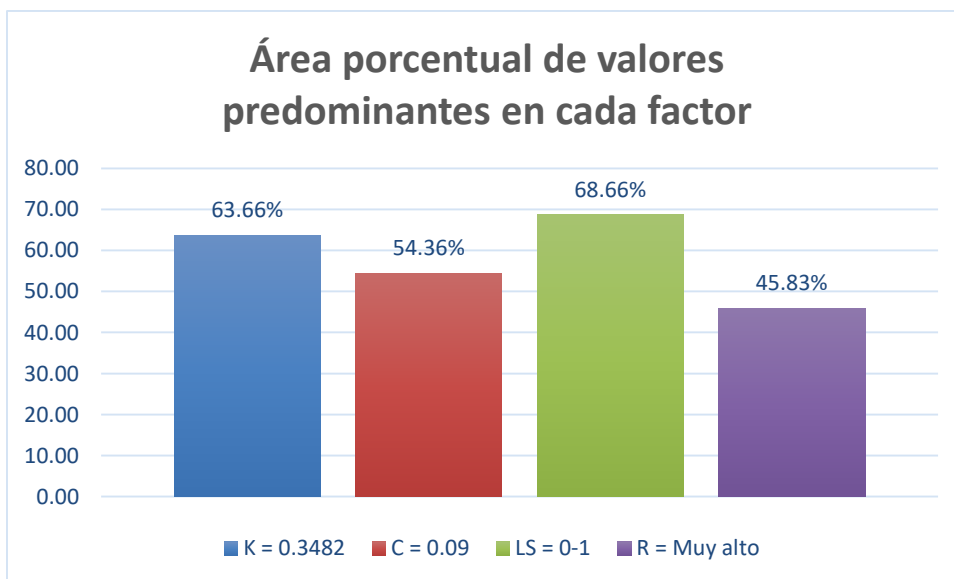
Los resultados fueron organizados en hojas del programa Excel para facilitar la comprensión, organización y fácil interpretación de los valores obtenidos a lo largo de esta investigación:

Gráfico 01. Variación de la elevación en la cuenca del río Mayo



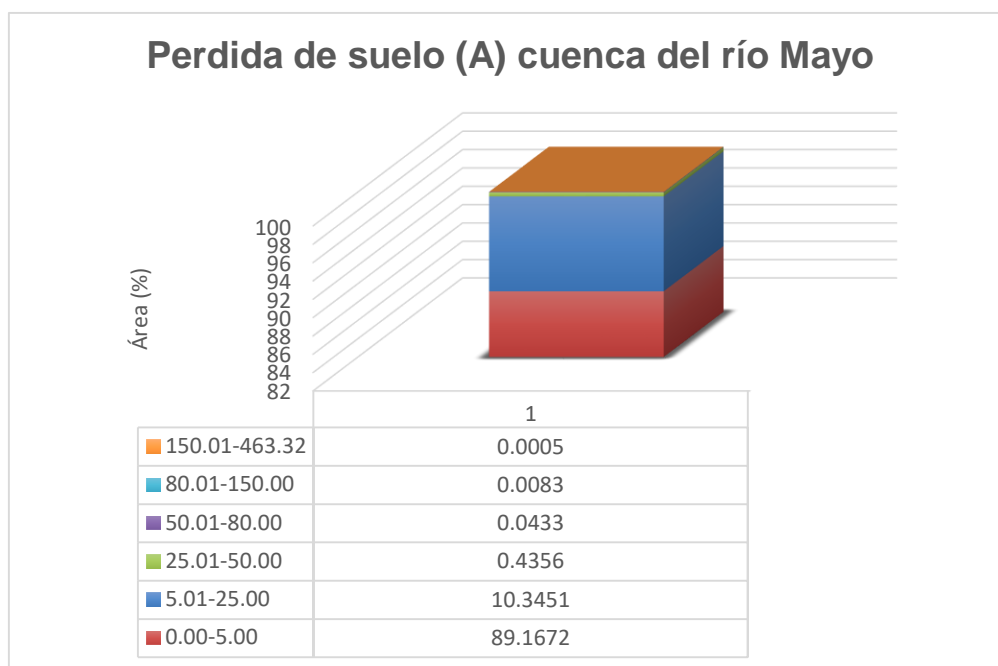
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Gráfico 02. Área porcentual de valores predominantes en cada factor



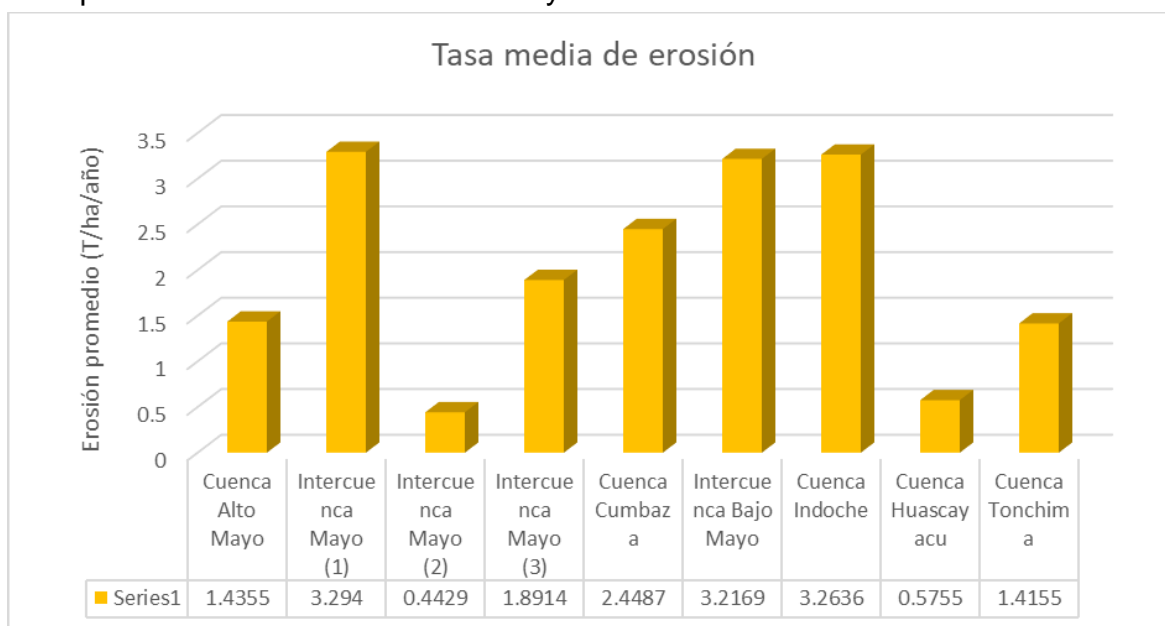
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Gráfico 03. Pérdida de suelo "A" en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Gráfico 04. Tasa media de erosión (T/ha/año) presentes en cada sub cuenca comprendida en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

V. DISCUSIÓN

Con respecto a la investigación de Gürtekin, E. y Gökçe, O. (2021), en comparación con nuestro trabajo, los autores evaluaron la sub cuenca Harabekayış ubicada en Turquía, en el periodo de un año. Se encontró que el riesgo de erosión es mayor en el 43,2% de la subcuenca y normal y menor en el 56,8%. El alto riesgo de erosión se calculó como 68%, 70% en pastizales, bosque disperso respectivamente. En cambio, en la evaluación realizada en la cuenca del río Mayo en el periodo de 1990-2014, se encontró que 0.0005% del área total de la cuenca presenta una pérdida extremadamente severa y el 89.1672% presenta una pérdida de suelo muy baja. Estos resultados son importantes porque nos permiten actuar de forma temprana para tomar en cuenta medidas de conservación de suelo en las zonas necesarias de la cuenca. Por otro lado, los autores Odio, F. et al. (2016) en su estudio, el factor de erosividad del suelo (K) varió ampliamente. Va desde 0,2 T ha h ha/MJ/mm hasta 0,4 T ha h ha/MJ/mm con un valor medio de 0,25 T ha h ha/MJ/mm. Esta variación parece estar influenciada por el uso de la tierra y el tipo de suelo. Por ejemplo, los valores del factor K van desde 0,11 T ha h ha/MJ/mm (menos resistente a SE) en las partes norte, este y sur del área de estudio, hasta 0,45 T ha h ha/MJ/mm (más resistente a SE) las partes central, noroeste y oeste. La erosividad es particularmente alta en el área cultivada (0.3–0.44 T ha h ha/MJ/mm) pero menor en áreas con alto relieve (0.25–0.01 T ha h ha/MJ/mm). En cambio, en nuestra investigación se determinó que el factor K en la cuenca del río Mayo, de los 10 suelos analizados en 7 de ellos se repite el factor con el valor de $0.97 \text{ t} \cdot \text{h} \cdot \text{MJ}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$, indicando que estos suelos presentan una textura franco arenoso arcilloso. No obstante, en el estudio de Eniyew S. et al., los cinco factores RUSLE (R, K, C, LS y P) se extrajeron utilizando información de estudios de campo y fuentes de teledetección. Luego, estas capas ráster temáticas se modelaron y fusionaron en el entorno GIS para calcular las tasas anuales de SE y considerar las dimensiones espacio-temporales de SE en la parte central de Irán. Sin embargo, para el desarrollo de la evaluación de la erosión en la cuenca del río Mayo, se utilizaron datos satelitales e información proporcionada por entidades del sector público

como la Autoridad Nacional del Agua y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. En este sentido, dada la integración de métodos mejorados para calcular efectivamente la erosión con fuentes de datos recientes, los valores de SE proporcionados por agua podrían indicar una precisión y objetividad elevadas considerando otros obtenidos de estudios previos. Por otro lado, el resultado de la pérdida de suelo "A" obtenido en nuestra investigación, nos refleja que la mayor pérdida de suelo a causa de la erosión entre los años 1990-2014, se presenta en las zonas más altas de la cuenca con una tasa de erosión de 463.317 ton/ha/año por ello menos de 12 % de la cuenca presenta deterioro en la cuenca. En contraste con nuestra investigación, Eniyew S. et al. (2021), obtuvo como resultado, investigando con un intervalo de tiempo de un año, que la tasa media anual de pérdida de suelo en el área de estudio es de aproximadamente 118 ton/ha/año, que es muy alta y lo suficientemente grande como para deteriorar el área. Del total de la tierra, 20,205 ha, alrededor de 988 ha del área de estudio se encuentran como áreas sensibles a la erosión del suelo y requieren atención y esfuerzos inmediatos. Por lo tanto, estas áreas fueron etiquetadas como muy altas. Por último, al evaluar el grado de erosividad a nivel de intercuencas, determinamos que la intercuenca del Bajo Mayo presenta un valor promedio de erosión, pero al tener una menor expansión, resulta que este valor erosivo la hace más propensa a variar su grado de erosión en comparación con las otras intercuencas que forman la cuenca del río Mayo. Roque, G y Santisteban, C. (2021), obtuvieron como resultado al evaluar la cuenca del río Mala, que existe mayor pérdida de suelo en la subcuenca Bajo mala, con una tasa promedio de erosión de 350.19 t/ha/año, este valor es considerado como extremadamente severo, es decir que esta parte de la cuenca del río Mala presenta mayor deterioro de suelo. Haciendo una comparación con ambas investigaciones, nos percatamos que en ambas cuencas las áreas propensas a la variación del grado de erosión están ubicadas en la parte baja de la cuenca. Sin embargo, nuestros resultados son más favorables para la cuenca del río Mayo, pues ésta presenta menor deterioro en todas sus intercuencas.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** De acuerdo a los resultados obtenidos en el primer objetivo enfocado en los parámetros morfológicos, la cuenca cuenta con una forma muy alargada lo que indica una distribución eficiente de la precipitación evitando así confluencia en la desembocadura de la cuenca además de una pendiente media que indica que cuenta con elevaciones abruptas. Por otro lado, los resultados correspondientes a los parámetros hidrológicos indican que la cuenca cuenta con una escorrentía leve que indica una elevada tasa de infiltración y densa cobertura vegetal.
- 6.2.** Con respecto al segundo objetivo se concluye que el factor R más elevado tiene el valor de 388.74 MJ mm/ha/h/año y el más bajo de 80.49 MJ mm/ha/h/año; el mapa del factor LS indica que el valor más bajo comprende un área de 68% del total, por el contrario, el valor más alto contemplado en el rango de calificación únicamente comprende el 0.0002% del total siendo este un valor poco relevante debido a ínfima extensión; con respecto al factor C el mapa nos muestra que gran parte del área total de la cuenca del río Mayo tiene un valor de 0.09 lo que significa que existen en su mayoría extensión de áreas desbocadas y de uso agrícola, agropecuaria o con vegetación secundaria; para el factor K de los 10 suelos analizados en 7 de ellos es el valor de 0.463 t*h*MJ-1mm-1 quiere decir que no existe mucha variación en la erodabilidad de la cuenca sin embargo, se observa que más del 63% del total del área de la cuenca está conformado por suelos que presentan partículas finas arenosas con un alto porcentaje de material orgánico. Cabe resaltar que el valor de cada factor varía según las propiedades del suelo de las áreas analizadas.
- 6.3.** De acuerdo al tercer objetivo específico se concluye que gracias a la obtención de los factores a través de los mapas y al uso del raster calculator, se pudo calcular la tasa de erosión de suelos a través del método RUSLE, obteniendo el valor máximo para el periodo de 1990-2014 de 463.317 ha-1 año-1, sin embargo, se demuestra que el área que correspondiente es únicamente del 0.0005% del área total por lo que

analizando los resultados se puede concluir que la erosión presente en la cuenca del río Mayo es de clasificación baja.

- 6.4.** Por último, para el cuarto objetivo, se concluye que el análisis de áreas propensas a variación en el grado de erosión del suelo nos permitió saber que la intercuenca Bajo mayo comprendida dentro de la cuenca del río Mayo es la más es la más propensa a la variación por grado de erosión dentro de la zona de estudio porque presenta un valor promedio de erosión de 3.2169 T/ha/año en un área del 0.42%.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** En futuras investigaciones se recomienda que, para obtener una mejor producción de mapas con el programa ArcGis, utilizar imágenes satelitales que sean de buena calidad y mejor resolución, pues nos permite trabajar con mayor precisión y detalle.

- 7.2.** Con respecto al factor índice de erodabilidad “K”, se recomienda realizar muestreos y pruebas de campo con la finalidad de obtener resultados más precisos.

- 7.3.** Se recomienda realizar investigaciones con respecto a las prácticas de conservación de suelos existentes en la cuenca del río Mayo, principalmente en las zonas con menor vegetación, para una estimación más exacta de la pérdida de suelo por erosión.

- 7.4.** Se recomienda que las entidades autorizadas correspondientes faciliten datos oficiales para preservar la confiabilidad de los resultados, con el mismo objetivo mantener éstos actualizados con un rango de tiempo no mayor a 10 años.

REFERENCIAS

- Abreu, J. (2012). "Hipótesis, Método & Diseño de Investigación". Revista Internacional de Buena Conciencia. (En línea). Vol. 02, No 07, pp. 187-197. ISSN: 1870-557X. Obtenido en: [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- Arias, J. et. al. (2016). "El protocolo de investigación III: la población de estudio". Revista Alergia México. (En línea). Vol. 63, No. 02, pp. 201-206. ISSN: 0002-5151. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Bausela, E. (2005). "SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos". Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. (En línea). Vol. 02, No. 04, pp. 62-69. ISSN: 16678338. Obtenido en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020204/A3mar2005.pdf>
- Cantoni, N. (2009). "Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa". Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales. (En línea). Vol. 07, No. 02, pp.01-05. ISSN: 1669-1555. Obtenido de: https://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v7_n2_06.htm
- Carcausto, W. et. al. (2017). "Publicaciones sobre ética en la investigación de revistas biomédicas peruanas indizadas". Revista Anales de la Facultad de Medicina. (En línea). Vol. 78, No. 02, pp. 166-170. ISSN: 1025-5583. Obtenido de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000200009
- CEC-Commission of the European Communities. 1992. "CORINE soil erosion risk and important land resources in the southern regions of the European Community". Commission of the European Communities, Luxembourg. 97 p.
- González, M. (1991). "La ecuación universal de pérdidas de suelo. Pasado, presente y futuro". ICONA MADRID (En línea). Vol. 01, No. 05, pp.38. [fecha de consulta: 03 de mayo 2022]. Disponible en:

https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/publicaciones/ecologia_05_02_tcm30-100846.pdf

Mancillas, G. (2008). "Uso de la ecuación universal de pérdidas de suelo (USLE) en el campo forestal". Universidad de Chile Facultad de Ciencias Forestales Departamento de Silvicultura (En línea), pp.62. [fecha de consulta: 03 de mayo 2022]. Disponible en: https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120400/Apuntes_docentes_USLE.pdf

Martínez, J. et. al. "Los gases regulados por la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático". 1 ed. México: Instituto Nacional de Ecología. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales., 2004. 523 pp. ISBN: 968 – 817 – 704 – 0.

Perales, T. et. al (2019). "Perfil epidemiológico y geográfico de casos de dengue durante el fenómeno El Niño Costero" 2017 (En línea). Vol. 18, n°1, [Consultado: 03 de junio 2022] pp. 97-113. ISSN: 1729-519X. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000100097

Piza, N. et. al. (2019). "Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias". Revista Conrado. (En línea). Vol. 15, No. 70, pp. 455-459. ISSN: 1990-8644. Obtenido de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf>

Rodas, F. et. al. (2019). "Breves consideraciones sobre la Metodología de la Investigación para investigadores". INNOVA Research Journal. (En línea). Vol. 04, No. 03, pp. 170-184. ISSN: 2477-9024. Obtenido en: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/974/1564>

Sáenz, Z. et. al. "Resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 26)". 1 ed. México: Instituto Belisario Domínguez., 2021. 200 pp.

Salazar, M. et. al. (2018). "La importancia de la ética en la investigación". Revista Universidad y Sociedad. (En línea). Vol. 10, No. 01, pp. 311. ISSN: 2218-

3620. Obtenido de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-305.pdf>

Schwab, G.O. et. al; (1990). "Ingeniería de conservación de suelos y aguas". (p.92-94). Limusa. México.

Shamoo, A. et. al. (2009). "Responsible conduct of research". Oxford: Oxford University Press. (En línea). Vol. 01, No. 01, pp. 99. ISSN: 9780195368246. [fecha de consulta: 03 de junio 2022]. Disponible en: [Conducta Responsable de la Investigación - Oxford Scholarship \(universitypressscholarship.com\)](http://www.universitypressscholarship.com)

Shin, G.J. (1999) "The analysis of soil erosion analysis in watershed using GIS". Ph D dissertation, Department of Civil Engineering, Gang-Won National University.

Silas, T. et. al. "Arcpy y Arcgis: Automating ArcGIS for Desktop and ArcGIS online with Python". 2 ed. España: Publicación de paquetes, 2017. 277 pp. ISBN: 9781787282513

Singh, V.P (1988). "Hydrologic systems. Rainfall – runoff modeling". Volumen I (p.122 – 128). Prentice Hall. Englewood Cliffs (Estados Unidos).

Soriano, A. (2014). "Diseño y validación de instrumentos de medición". Editorial Universidad Don Bosco. (En línea). Vol. 08, No. 13, pp. 19-40. ISSN: 1996-1642. Obtenido en: <https://core.ac.uk/download/pdf/47265078.pdf>

Tam, J. et. al. (2008). "Tipos, métodos y estrategias de investigación". Universidad Nacional Agraria. (En línea). http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_m odela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf

Tateosian, L. "Python for ArcGIS". 1 ed. España: Springer., 2016. 554 pp. ISBN: 9783319183978

Valenzuela, P. et al. (2014) "Dust suppressant treatmens. Quality control". (En línea). Vol. 13 No. 3. Revista de la Construcción. Journal of Construction. Disponible en: <http://revistadelaconstruccion.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/13502/11816>

- Vargas, Z. (2009). "La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica". Revista de Educación. (En línea). Vol. 33, No. 01, pp. 155-165. ISSN: 0379-7082. Obtenido en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Vega, G. et. al. (2014). "Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo". Revista Científica Europea. (En línea). Vol. 10, No. 15. ISSN: 1857- 7431. Obtenido en: <https://core.ac.uk/reader/236413540>
- Ventura, J. (2017). "La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al". Revista médica de Chile. (En línea). Vol. 145, No 07, pp. 818-820. ISSN: 0034-9887. Obtenido de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000700955
- Yang, C. "Introduction to GIS Programming and Fundamentals with Python and ArcGIS". 1 ed. España: CRC Press., 2017. 302 pp. ISBN: 9781466510081
- Zandbergen, P. "Python scripting for ArcGIS". 2 ed. España: U.S ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE INC., 2016. 368 pp. ISBN: 1589483715

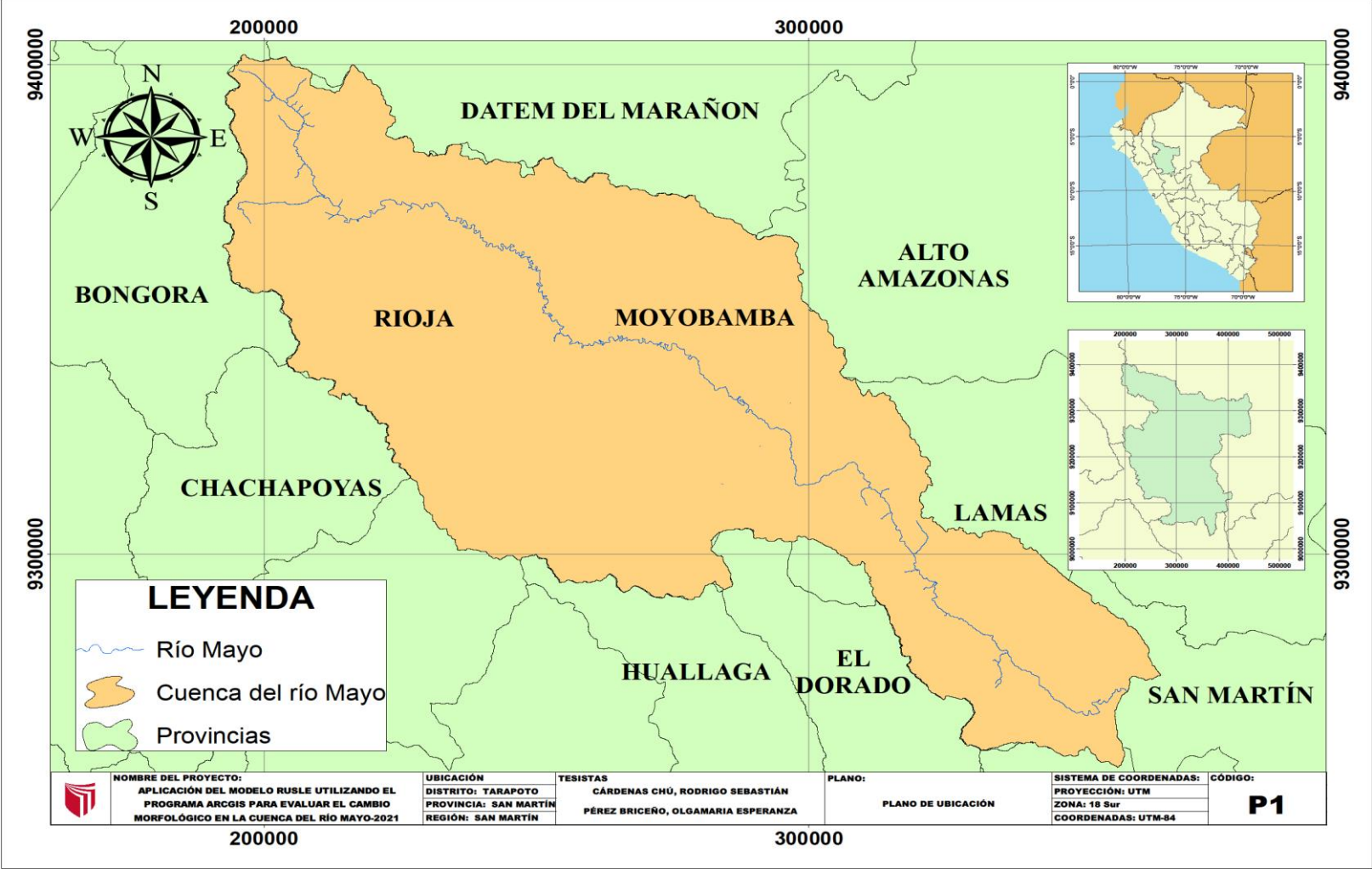
ANEXOS

Anexo 01. Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: Modelo Rusle.	Ecuación de Pérdida de Suelo Universal Revisada, es una versión revisada y modificada del modelo original Usle. (Ganasri y Ramesh, 2016).	Se aplicará la ecuación con los datos obtenidos entre los años 2000 al 2020.	Parámetros hidrológicos y geomorfológicos. Estimación de tasa de erosión de suelo.	Software ArcGis. Ecuación Rusle, base de datos.	Intervalo
Variable Dependiente: Evaluación del cambio morfológico de la cuenca.	Corradine, M (2017) define al cambio morfológico de una cuenca como el análisis que permite interpretar y predecir los comportamientos hidrológicos y de torrencialidad de una cuenca hidrográfica; este análisis es realizado mediante la obtención de índices morfométricos, a partir de la forma de la cuenca, red de drenaje y relieve.	Se realizará una comparación de los datos obtenidos con la aplicación del modelo Rusle en los últimos 20 años desde el 2000.	Mapa de índice de erosividad. Mapa de erosión del suelo. Mapa de erodabilidad del suelo. Mapa del índice de cobertura vegetal.	Software ArcGis, Spatial Analyst. Software Argis, Modelo Rusle. Software Argis, base de datos de uso del suelo. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal.	Intervalo

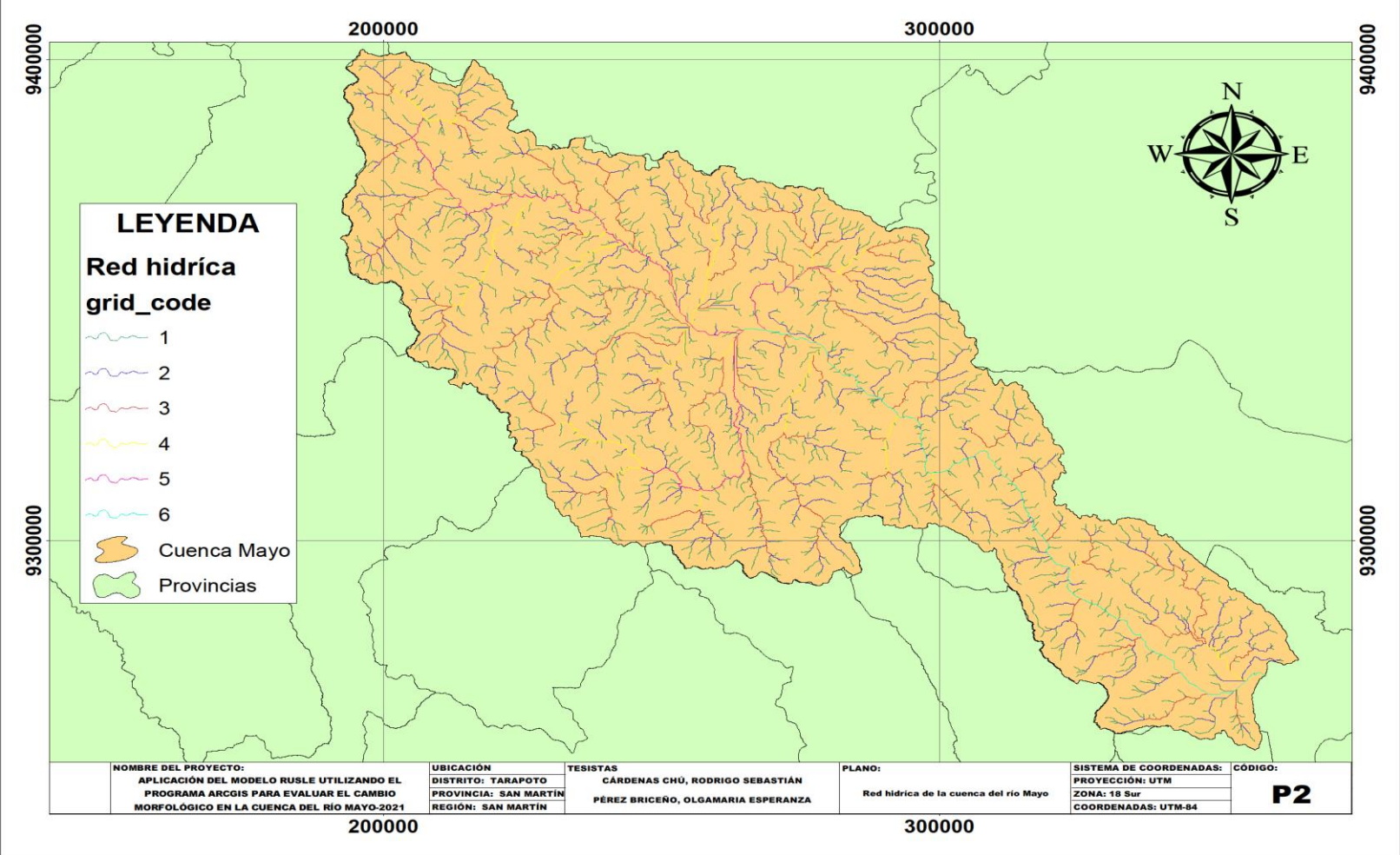
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 02. Mapa de ubicación cartográfica del río Mayo y delimitación de la cuenca.



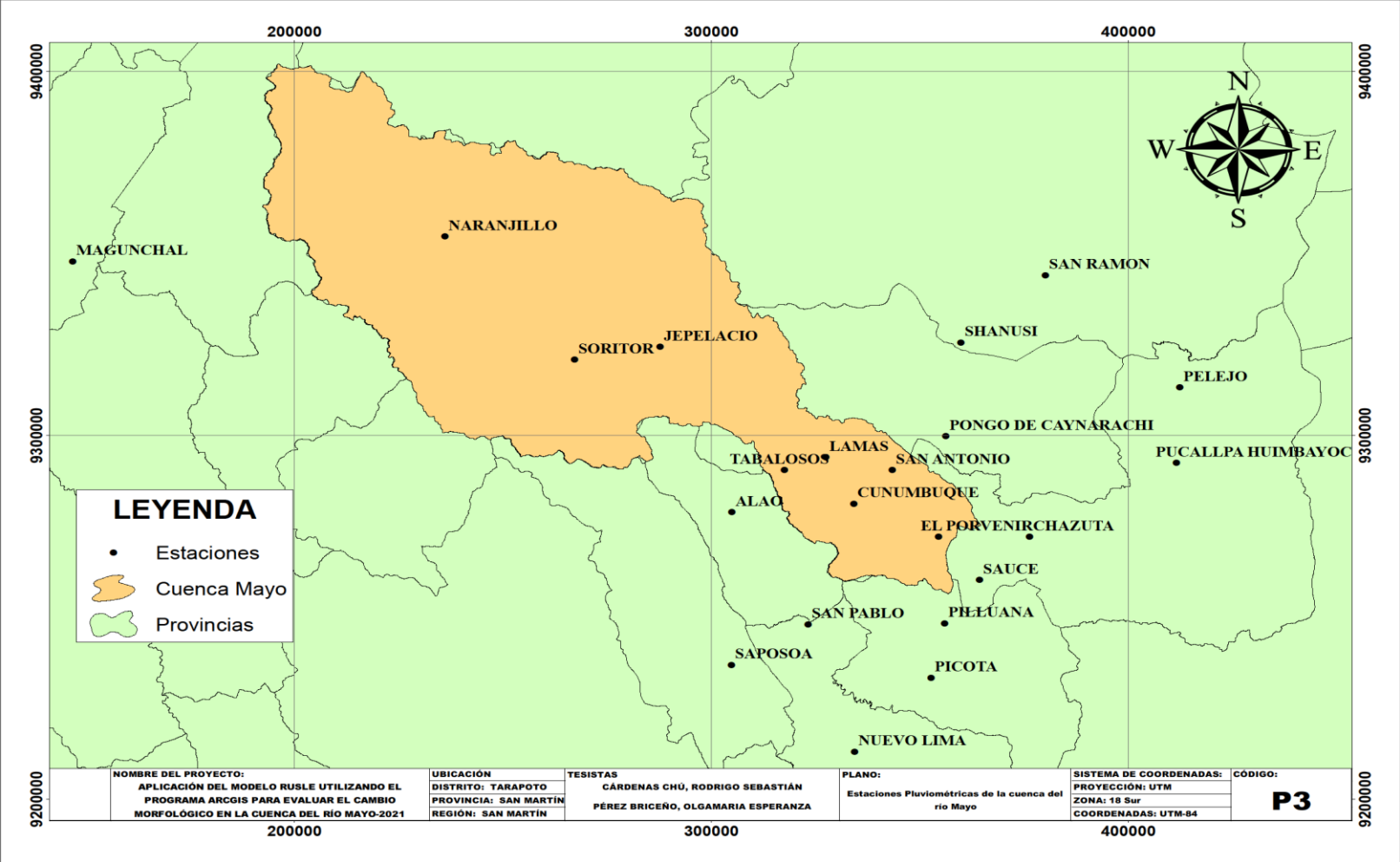
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 03. Mapa de la red hídrica de la cuenca del río Mayo.



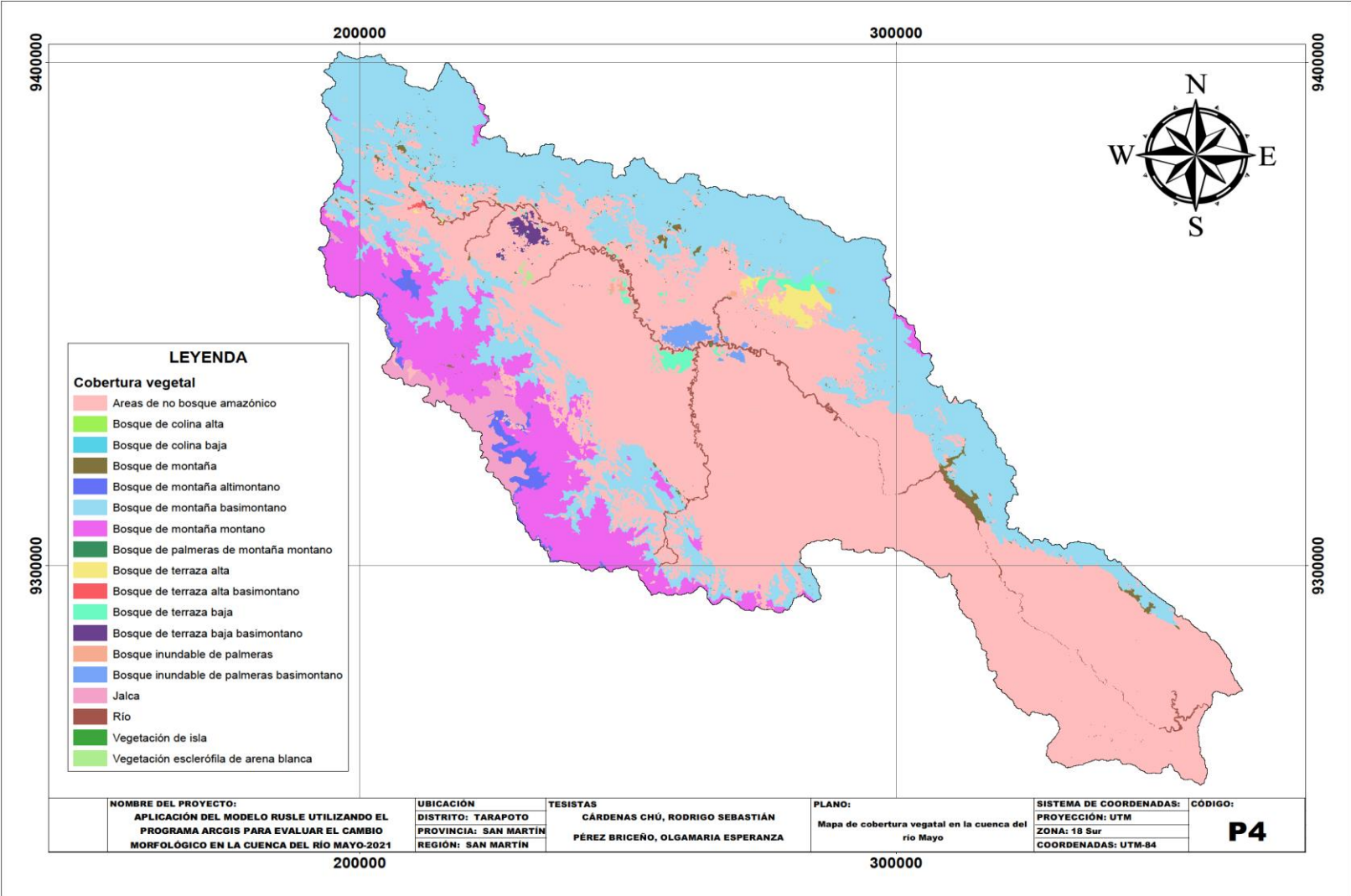
Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 04. Mapa de ubicación para las estaciones pluviométricas.



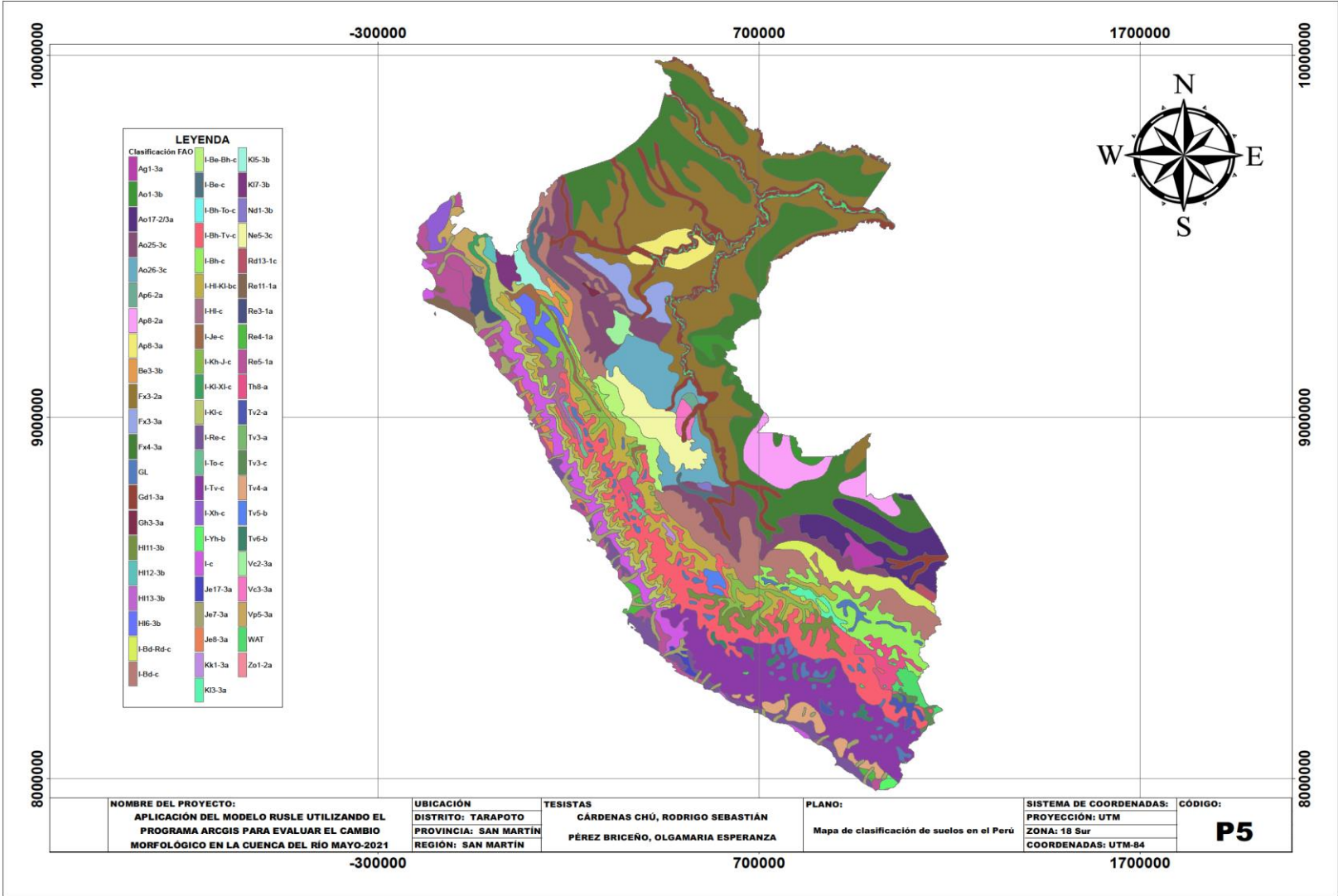
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 05. Mapa de la cobertura vegetal de la cuenca del río Mayo.



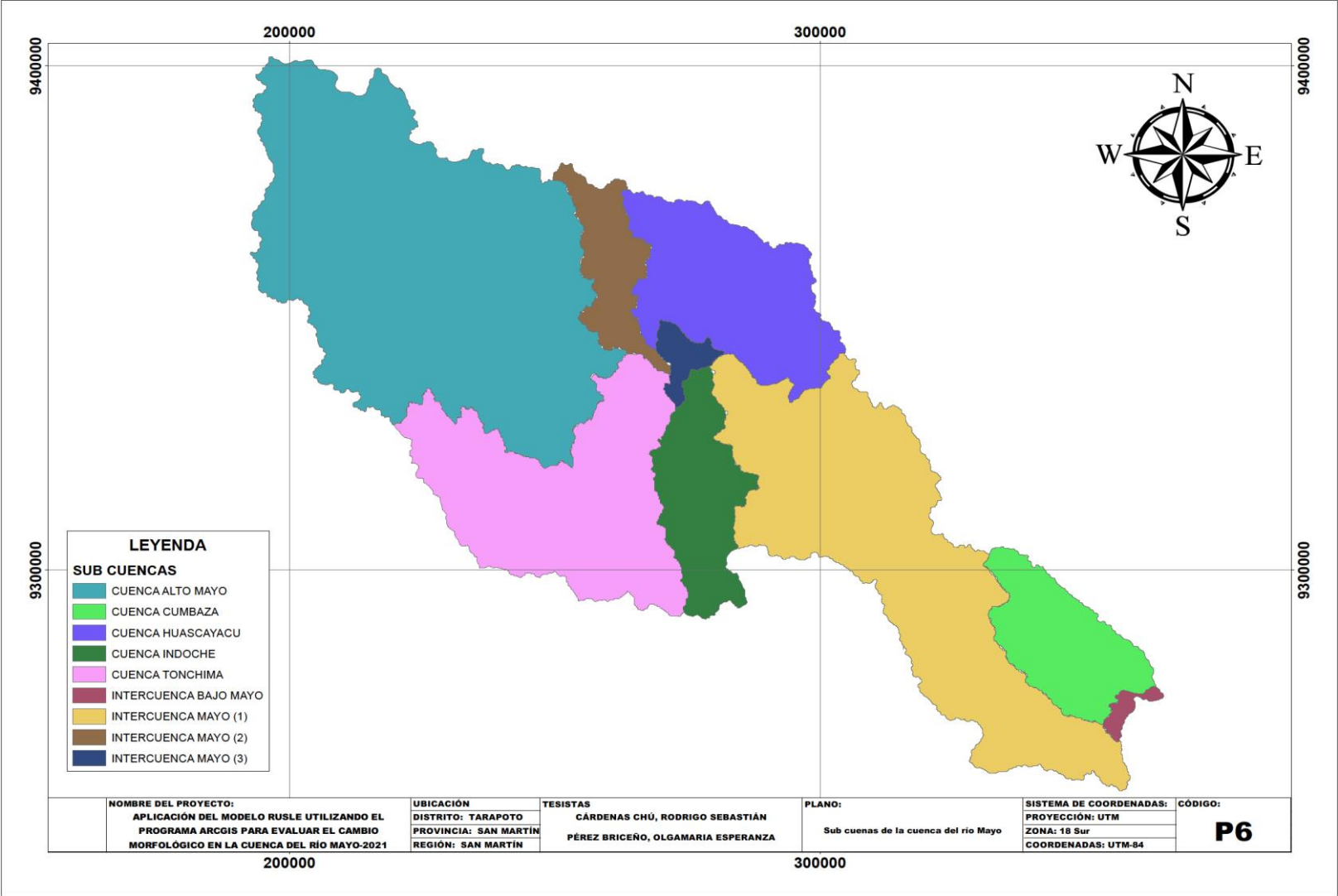
Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 06. Mapa de la clasificación FAO en cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 07. Mapa de delimitación de las sub cuencas del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 08. Precipitaciones medias anuales para la estación Alao (1990-2014)

ESTACIÓN ALAO													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	48.50	280.90	211.00	89.80	45.80	39.00	93.60	83.00	82.80	154.90	161.30	203.70	1494.30
1991	6.90	137.80	173.50	138.40	72.30	18.40	59.00	86.10	140.80	91.60	104.00	41.00	1069.80
1992	73.20	52.20	245.50	48.80	14.20	41.00	52.90	28.80	115.70	144.90	112.30	211.40	1140.90
1993	88.52	152.50	372.30	100.50	150.10	82.80	99.70	146.60	26.62	151.40	92.40	58.70	1522.14
1994	34.20	147.70	265.30	155.70	138.00	203.40	139.50	68.20	170.50	95.80	135.20	158.02	1711.52
1995	87.11	64.40	254.10	136.00	84.62	50.34	32.20	35.90	219.52	183.90	219.20	117.31	1484.60
1996	93.32	87.20	184.51	151.11	79.60	43.90	47.22	110.21	138.51	216.71	111.30	201.11	1464.70
1997	28.82	185.14	92.60	225.70	159.20	37.92	11.50	134.30	253.70	56.70	41.37	80.80	1307.75
1998	50.10	148.50	255.21	263.91	110.50	136.10	49.00	51.40	135.50	157.60	102.20	65.40	1525.42
1999	154.90	218.70	115.70	127.10	271.10	144.70	72.70	70.70	157.20	167.20	128.00	65.00	1693.00
2000	171.90	95.40	158.50	250.20	82.10	79.80	125.80	65.40	151.40	171.71	64.30	151.60	1568.11
2001	42.30	71.00	352.40	261.10	248.80	70.50	106.00	126.70	76.00	318.00	91.40	247.00	2011.20
2002	31.50	83.40	87.00	252.70	43.50	75.70	148.80	52.40	73.10	162.80	70.80	42.10	1123.80
2003	66.10	54.70	154.50	130.90	89.20	120.40	69.20	56.20	95.60	152.30	260.10	225.60	1474.80
2004	30.80	74.60	86.00	138.20	172.50	90.70	66.71	97.40	113.10	143.60	134.70	181.50	1329.81
2005	66.52	166.20	171.50	327.91	44.30	63.21	56.11	31.81	75.20	192.10	172.80	142.32	1509.98
2006	154.02	106.92	223.30	135.90	135.91	51.80	133.80	32.23	67.40	109.01	85.30	58.10	1293.69
2007	37.30	7.40	222.70	83.40	273.90	22.31	71.40	39.01	208.42	269.90	162.32	84.10	1482.16
2008	58.80	109.91	328.70	130.11	132.32	79.01	62.50	49.10	248.40	124.41	180.40	108.44	1612.10
2009	225.82	58.92	241.11	279.70	97.30	277.81	84.82	89.81	149.60	100.00	52.51	51.43	1708.83
2010	34.42	141.21	116.60	300.90	101.81	97.30	137.20	76.40	83.50	187.10	257.10	166.10	1699.64
2011	45.10	35.00	166.30	118.90	156.20	88.60	63.90	141.50	100.20	172.40	203.40	232.20	1523.70
2012	146.90	94.30	258.80	329.70	75.10	136.40	21.70	8.80	60.90	213.70	133.00	74.40	1553.70
2013	189.90	105.80	141.10	136.50	101.00	95.20	82.30	100.80	121.50	126.00	146.70	178.20	1525.00
2014	0.00	0.00	175.10	199.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	374.10
Prom	81.96	111.66	202.13	180.49	119.97	89.43	78.65	74.28	127.72	160.99	134.25	131.06	1448.19

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 09. Precipitaciones medias anuales para la estación Chazuta (1990-2014)

ESTACIÓN CHAZUTA													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	81.00	82.00	134.00	84.00	86.00	128.00	41.00	51.00	56.00	119.00	96.00	93.00	1051.00
1991	122.00	105.00	207.00	94.00	106.00	85.00	50.00	47.00	94.00	110.00	143.00	23.20	1186.20
1992	111.00	163.50	346.50	169.00	58.50	61.00	36.00	147.00	131.00	137.00	175.60	162.00	1698.10
1993	203.30	293.00	285.00	76.50	125.00	100.50	80.00	81.50	75.00	110.00	222.00	190.00	1841.80
1994	150.00	95.00	151.00	197.00	74.00	169.00	135.00	74.00	117.00	211.00	111.00	213.00	1697.00
1995	58.00	138.00	183.00	124.00	94.00	64.80	30.00	52.30	109.50	150.10	120.50	193.10	1317.30
1996	128.00	122.30	155.40	131.80	73.50	76.00	88.00	23.00	104.00	156.50	140.00	276.00	1474.50
1997	34.00	272.90	153.00	143.00	121.00	54.00	45.00	104.50	160.00	124.80	148.00	148.00	1508.20
1998	106.00	241.00	208.00	178.50	90.00	80.00	122.00	33.00	64.00	223.00	275.00	188.00	1808.50
1999	214.00	252.00	312.00	104.00	201.00	68.00	27.00	58.50	85.00	143.00	138.00	181.00	1783.50
2000	197.00	235.20	265.00	234.00	71.50	101.50	162.00	72.00	81.00	117.00	105.00	185.00	1826.20
2001	144.00	185.10	266.50	194.80	141.80	91.50	155.00	38.50	163.00	129.00	39.50	168.00	1716.70
2002	97.00	158.50	145.20	188.80	148.10	64.00	155.30	81.10	43.10	106.00	161.90	136.80	1485.80
2003	116.10	156.90	269.70	104.50	181.80	120.90	36.20	52.90	105.00	219.20	154.40	288.50	1806.10
2004	98.80	120.30	136.20	93.60	0.00	68.50	73.30	95.60	114.00	228.60	240.60	190.30	1459.80
2005	120.20	173.80	113.40	155.20	147.10	60.20	85.50	21.00	77.80	256.40	218.70	108.00	1537.30
2006	188.80	144.90	196.70	112.20	50.80	115.40	110.10	35.20	84.70	124.70	185.50	217.60	1566.60
2007	119.00	60.70	261.40	199.40	125.30	2.20	55.80	67.00	126.80	111.30	148.30	80.70	1357.90
2008	208.10	230.60	221.20	112.00	91.30	89.40	56.90	53.20	93.80	168.30	152.60	52.80	1530.20
2009	196.60	153.20	224.60	204.40	154.20	93.10	72.80	50.20	158.10	63.40	85.20	34.60	1490.40
2010	87.30	120.50	216.30	235.10	118.90	53.50	41.60	38.70	32.70	176.40	161.40	76.50	1358.90
2011	59.50	127.10	249.70	215.70	57.60	111.80	92.90	48.00	112.30	162.40	186.90	157.90	1581.80
2012	119.20	179.30	126.00	200.10	122.70	128.50	29.00	17.50	119.10	217.50	113.00	230.60	1602.50
2013	182.00	206.40	164.20	70.60	113.80	69.00	18.00	88.90	49.70	105.50	289.90	95.00	1453.00
2014	187.40	111.90	264.60	139.60	85.50	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	838.00
Prom	133.13	165.16	210.22	150.47	105.58	84.19	74.93	59.65	98.19	152.92	158.83	153.73	1519.09

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 10. Precipitaciones medias anuales para la estación Cuñumbuque (1990-2014)

ESTACIÓN CUÑUMBUQUE													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	115.00	134.00	174.00	151.00	70.50	139.00	124.00	38.50	60.50	169.50	117.00	53.00	1346.00
1991	28.00	135.50	87.00	67.50	69.00	52.00	18.00	26.50	136.00	66.00	108.00	32.00	825.50
1992	34.50	83.00	166.50	61.50	8.00	43.00	64.00	114.00	105.00	155.00	43.00	73.50	951.00
1993	118.00	217.50	257.50	47.30	111.10	127.40	86.00	41.90	20.70	26.50	65.60	28.10	1147.60
1994	66.80	45.80	174.80	140.90	21.50	199.80	93.50	45.30	121.10	86.00	113.50	133.00	1242.00
1995	43.00	54.00	176.30	78.50	59.10	40.50	46.10	72.20	106.50	72.30	125.90	159.80	1034.20
1996	171.90	56.60	127.90	78.40	35.00	44.40	49.30	46.90	48.50	47.00	96.30	122.50	924.70
1997	77.20	176.80	85.20	53.10	183.10	8.42	18.83	71.05	176.42	37.42	39.73	95.35	1022.62
1998	70.52	51.11	99.31	95.10	64.71	109.90	14.40	21.51	88.82	103.11	79.70	47.60	845.79
1999	108.90	112.10	136.10	61.21	203.50	36.52	39.90	41.60	71.70	28.50	82.51	33.61	956.15
2000	61.52	127.60	94.30	174.40	29.50	55.80	39.10	84.70	116.00	35.90	61.80	121.80	1002.42
2001	53.10	105.10	194.91	248.10	136.50	30.80	175.10	112.80	76.21	90.30	110.10	193.30	1526.32
2002	23.50	30.90	57.41	146.00	58.61	32.30	125.40	85.80	35.20	117.50	54.73	45.30	812.65
2003	110.00	79.30	121.70	92.90	78.90	78.00	54.81	65.61	93.41	68.10	105.00	208.40	1156.13
2004	25.60	100.41	87.10	58.01	69.20	59.70	58.70	73.50	108.30	114.00	56.40	137.30	948.22
2005	35.52	77.00	107.70	125.70	53.21	54.70	24.60	57.21	68.60	96.20	109.40	28.41	838.25
2006	88.90	76.90	97.81	84.31	63.91	54.60	83.90	24.91	88.51	93.10	151.00	40.41	948.26
2007	67.81	16.41	162.70	62.60	84.80	4.70	35.90	50.71	126.60	62.70	153.10	40.50	868.53
2008	46.21	142.11	142.10	79.80	46.72	62.70	84.51	36.72	82.81	65.80	130.60	61.00	981.08
2009	111.51	60.90	120.90	242.00	71.81	108.00	34.60	43.01	181.70	44.65	27.01	20.02	1066.11
2010	45.60	110.30	76.10	155.53	94.20	67.50	23.90	93.50	36.52	40.20	107.00	71.00	921.35
2011	29.73	12.60	168.91	147.50	97.10	97.20	48.00	17.82	72.52	87.31	237.51	88.50	1104.70
2012	184.41	68.90	143.10	237.10	120.40	53.70	49.00	15.90	70.92	136.10	59.80	120.30	1259.63
2013	84.80	62.20	112.40	61.90	107.20	94.10	56.20	73.20	54.40	46.20	149.50	72.00	974.10
2014	46.10	57.80	157.30	145.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	406.70
Prom	73.93	87.79	133.16	115.83	80.73	68.95	60.32	56.45	89.46	78.72	99.34	84.45	1004.40

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 11. Precipitaciones medias anuales para la estación Dos de Mayo (1990-2014)

ESTACIÓN DOS DE MAYO (J. OLAYA)													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1992	0.00	0.00	0.00	0.00	114.90	33.30	88.60	151.70	83.50	73.10	42.60	62.10	649.80
1993	165.30	263.70	349.50	37.80	26.90	66.80	51.51	29.80	42.70	63.50	84.80	119.70	1302.01
1994	25.30	31.80	144.70	158.50	68.70	56.60	38.70	27.10	36.90	137.50	202.30	101.30	1029.40
1995	52.90	124.30	230.20	70.70	45.50	15.60	62.20	12.70	96.90	111.20	109.10	261.10	1192.40
1996	57.30	156.50	138.40	98.90	55.40	18.00	22.50	59.70	164.40	62.90	105.10	134.40	1073.50
1997	23.30	158.40	56.50	91.90	106.10	0.70	40.50	34.80	88.30	67.70	59.00	51.40	778.60
1998	34.40	119.70	113.60	60.90	121.80	67.40	29.90	42.50	75.80	126.20	179.80	99.30	1071.30
1999	141.40	145.60	90.20	145.30	194.70	80.30	78.40	33.20	21.60	168.20	55.10	209.30	1363.30
2000	162.70	73.60	178.50	211.60	52.00	130.30	54.60	53.50	86.00	75.90	205.50	280.20	1564.40
2001	166.40	120.10	166.30	111.10	179.50	23.70	67.60	35.30	139.50	82.50	39.90	143.90	1275.80
2002	11.80	141.50	69.80	117.70	126.50	50.90	143.70	24.10	57.00	58.50	70.60	35.00	907.10
2003	115.00	179.50	138.90	45.10	143.60	89.50	23.20	56.00	92.90	89.50	126.70	179.00	1278.90
2004	37.10	39.20	128.80	41.70	129.20	29.10	69.30	47.60	110.50	168.50	311.00	70.70	1182.70
2005	40.40	117.00	113.10	172.40	142.10	49.50	26.30	30.40	45.30	77.60	78.40	87.40	979.90
2006	56.50	63.40	201.50	84.00	21.60	109.50	101.60	41.80	90.10	80.60	152.50	98.20	1101.30
2007	32.90	41.40	256.60	165.10	141.20	24.20	39.20	54.40	109.10	154.00	158.20	85.40	1261.70
2008	44.00	209.60	152.20	126.10	124.00	35.70	52.60	56.00	93.70	120.60	127.80	158.60	1300.90
2009	96.30	51.70	189.30	101.50	117.00	92.00	24.20	41.00	142.30	40.30	79.00	80.10	1054.70
2010	52.10	108.00	119.40	78.10	158.40	65.90	57.10	8.20	55.60	63.60	126.80	0.00	893.20
2011	73.00	156.00	186.00	134.60	53.90	86.00	63.60	25.80	121.80	133.00	200.10	110.20	1344.00
2012	108.90	58.40	126.50	126.90	63.50	30.80	34.60	22.50	101.20	214.60	114.60	149.90	1152.40
2013	76.60	112.70	190.50	78.30	69.80	82.70	76.80	81.10	48.00	202.90	119.90	114.60	1253.90
2014	0.00	0.00	162.10	155.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	317.80
Prom	74.93	117.72	159.21	109.72	102.56	56.30	56.67	44.05	86.50	107.84	124.95	125.32	1101.26

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 12. Precipitaciones medias anuales para la estación El Pintor (1990-2014)

ESTACIÓN EL PINTOR													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1992	13.80	26.40	69.50	115.20	19.10	41.50	13.00	31.80	38.70	70.60	39.20	40.50	519.30
1993	33.50	194.40	145.50	101.40	40.90	22.50	26.50	23.70	31.00	98.20	36.10	69.60	823.30
1994	67.30	53.10	106.30	98.40	80.10	21.40	16.10	1.60	22.50	54.80	49.60	67.30	638.50
1995	48.10	16.10	67.90	41.20	60.80	15.40	30.60	0.00	13.60	13.90	104.70	43.40	455.70
1996	51.60	55.20	45.50	82.30	53.90	28.20	2.70	14.30	21.50	86.80	12.30	49.90	504.20
1997	12.80	90.80	22.80	150.70	32.20	51.30	7.90	10.50	16.50	41.00	69.80	26.90	533.20
1998	30.30	88.20	137.80	144.20	34.30	18.10	4.00	8.80	11.10	136.40	106.10	75.00	794.30
1999	49.60	176.70	142.00	32.00	141.10	32.30	44.20	15.70	79.50	42.60	44.80	115.90	916.40
2000	63.90	58.80	128.80	124.50	129.90	76.10	76.10	32.30	53.00	29.10	14.90	91.30	878.70
2001	23.30	22.40	75.30	39.60	57.70	5.00	16.40	1.70	40.60	61.40	91.70	113.00	548.10
2002	21.30	53.00	47.30	78.10	60.90	2.10	85.30	11.60	19.70	105.70	80.70	25.50	591.20
2003	39.90	38.70	91.90	73.70	66.00	48.60	35.50	8.40	4.90	72.90	78.20	81.40	640.10
2004	22.10	28.40	62.80	126.00	127.40	13.70	30.80	16.40	21.80	199.50	70.60	114.90	834.40
2005	21.20	75.30	115.80	44.70	13.00	55.20	4.30	16.10	3.90	114.90	92.50	131.40	688.30
2006	84.90	32.50	141.20	33.40	14.40	61.90	9.40	20.50	44.10	57.90	46.80	48.00	595.00
2007	124.20	22.40	24.40	123.50	64.90	8.10	39.70	9.80	24.20	126.50	220.50	25.70	813.90
2008	37.90	130.70	180.90	49.80	68.30	52.80	39.20	43.60	23.00	40.90	103.40	43.00	813.50
2009	114.80	107.00	75.40	168.20	59.20	44.00	34.70	20.80	31.80	36.60	100.50	13.70	806.70
2010	1.60	74.70	25.30	99.30	41.70	14.90	60.50	3.30	22.90	88.40	52.20	67.60	552.40
2011	26.30	46.50	145.80	131.60	47.90	23.90	18.50	8.50	45.80	56.50	53.80	174.40	779.50
2012	113.80	58.00	47.80	165.50	10.00	20.60	13.00	0.00	6.30	122.60	122.70	61.50	741.80
2013	34.40	48.50	62.40	15.40	71.10	8.10	18.00	68.40	22.20	168.30	7.30	42.10	566.20
2014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom	47.12	68.08	89.20	92.67	58.85	30.26	28.47	16.72	27.21	82.98	72.65	69.18	683.40

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 13. Precipitaciones medias anuales para la estación El Porvenir (1990-2014)

ESTACIÓN EL PORVENIR													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	75.30	110.80	65.50	79.00	96.40	65.40	131.10	50.81	674.31
1991	16.74	91.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.00	186.40	125.20	6.60	494.14
1992	29.10	68.80	252.70	122.22	12.60	54.00	63.80	89.30	59.00	76.71	34.40	152.30	1014.93
1993	130.90	237.40	200.90	71.10	110.50	116.00	49.50	21.70	29.41	110.50	72.30	41.90	1192.11
1994	40.10	25.52	120.00	174.30	62.10	184.40	105.00	38.20	89.80	116.40	104.30	150.80	1210.92
1995	43.60	45.90	107.60	56.00	39.80	41.20	48.20	28.60	47.90	90.80	77.40	115.10	742.10
1996	105.00	62.10	115.70	101.00	43.90	85.10	27.00	60.40	72.71	137.90	45.00	158.30	1014.11
1997	71.60	145.10	113.70	89.90	165.90	2.81	23.20	69.80	157.00	24.50	26.30	41.60	931.41
1998	95.10	120.40	75.20	190.70	82.10	122.50	25.10	14.10	107.10	111.40	90.00	65.50	1099.20
1999	123.60	163.80	124.20	105.21	177.70	19.85	34.81	41.60	59.30	40.30	117.60	44.10	1052.07
2000	84.50	118.90	91.50	167.80	30.70	45.20	38.90	67.40	82.50	36.90	36.80	160.10	961.20
2001	68.00	126.40	109.60	226.50	141.90	49.70	176.80	70.40	78.40	121.50	65.60	126.50	1361.30
2002	24.90	80.40	65.70	115.30	70.70	52.60	119.20	30.90	24.10	92.50	118.60	81.10	876.00
2003	140.70	48.80	152.10	93.80	76.10	97.20	16.40	62.60	45.00	125.20	122.80	187.40	1168.10
2004	34.90	139.10	82.80	22.80	47.30	67.80	76.30	89.90	100.90	103.50	75.80	78.60	919.70
2005	34.30	0.00	69.20	127.00	36.60	68.90	54.00	22.40	57.90	140.60	209.20	29.70	849.80
2006	77.60	137.10	71.50	158.60	61.80	62.30	98.80	31.10	34.50	140.10	106.70	75.80	1055.90
2007	68.00	39.52	242.87	87.33	174.60	15.94	76.20	45.90	137.51	133.01	154.10	11.27	1186.25
2008	59.42	173.11	108.31	64.10	65.30	73.10	39.90	49.22	82.22	79.44	133.70	21.80	949.62
2009	173.60	88.80	134.70	199.90	85.40	97.30	86.20	61.30	203.00	96.60	62.20	44.60	1333.60
2010	57.90	97.60	101.70	108.80	74.40	60.10	11.60	37.20	40.10	153.20	80.00	96.70	919.30
2011	66.20	45.60	153.60	147.50	126.30	124.60	56.50	89.90	155.21	127.20	117.30	189.30	1399.21
2012	128.40	95.10	182.40	251.40	82.11	95.21	36.00	43.80	36.50	160.60	0.00	203.20	1314.72
2013	96.40	64.50	135.90	55.00	81.90	71.00	57.00	91.00	75.20	46.80	176.90	63.80	1015.40
2014	109.30	102.00	163.40	134.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	509.00
Prom	78.33	100.75	129.36	124.81	83.70	74.68	60.26	53.73	80.82	104.89	99.27	91.54	1009.78

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 14. Precipitaciones medias anuales para la estación Jepelacio (1990-2014)

ESTACIÓN JEPELACIO													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)											PRECIPITACIÓN ANUAL (P)	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV		DIC
1990	194.90	93.00	258.20	80.90	8.10	15.00	15.60	29.10	177.80	153.70	118.90	1.80	1147.00
1991	164.80	203.50	195.20	72.70	59.10	46.40	66.11	86.90	37.30	102.60	5.10	29.30	1069.01
1992	24.20	111.40	193.90	16.90	11.10	33.20	34.90	105.30	145.60	170.40	144.90	145.41	1137.21
1993	92.21	175.30	363.00	103.43	82.91	55.94	42.46	47.43	97.92	186.36	104.67	155.84	1507.47
1994	97.85	144.62	153.84	216.21	78.82	67.14	87.72	29.91	117.62	107.33	209.43	163.82	1474.31
1995	56.64	75.32	248.22	69.92	40.12	95.72	32.63	46.61	187.54	96.24	95.83	172.02	1216.81
1996	115.52	125.71	253.91	186.62	58.83	51.40	11.01	63.51	105.00	225.50	66.81	146.81	1410.63
1997	58.21	279.62	112.90	148.01	119.70	22.80	40.00	83.70	141.90	85.00	80.90	107.30	1280.04
1998	117.00	118.00	155.00	214.90	113.60	22.00	22.60	83.70	107.40	178.70	61.70	119.50	1314.10
1999	312.30	231.90	114.90	120.50	185.50	115.70	79.80	101.50	67.00	122.50	201.50	129.70	1782.80
2000	160.80	155.80	142.50	158.80	72.20	79.81	79.00	122.70	132.00	53.61	50.80	129.60	1337.62
2001	52.10	147.90	244.00	184.80	138.90	75.50	92.40	50.72	195.12	190.00	172.81	338.72	1882.97
2002	132.71	128.83	131.62	152.61	181.00	20.00	96.52	75.81	48.91	103.70	104.75	77.53	1253.99
2003	120.51	127.71	153.64	58.42	144.91	119.80	26.51	87.60	116.02	182.22	75.73	196.82	1409.89
2004	24.02	88.61	135.30	170.30	109.32	58.71	104.21	43.00	87.50	158.20	116.20	123.70	1219.07
2005	62.00	152.60	131.13	113.20	111.00	38.50	50.10	35.80	33.51	159.70	229.30	143.70	1260.54
2006	139.22	126.60	169.83	91.60	46.50	59.40	54.21	63.90	124.61	120.30	76.61	135.00	1207.78
2007	117.31	21.12	207.80	126.70	99.70	13.51	63.21	63.60	159.50	214.80	189.10	108.30	1384.65
2008	101.10	203.02	236.91	136.80	78.30	121.00	45.00	49.90	134.00	85.40	122.60	122.60	1436.63
2009	155.50	119.92	156.10	164.80	105.62	171.71	78.70	81.91	96.71	89.40	89.40	66.71	1376.48
2010	49.42	162.02	70.01	114.60	96.41	34.10	93.40	24.00	72.62	184.20	130.61	81.30	1112.69
2011	85.02	80.60	350.00	79.44	87.02	50.82	64.63	53.81	91.52	145.90	115.21	168.30	1372.27
2012	154.91	161.92	232.90	165.00	103.40	75.50	25.60	22.32	161.10	188.60	213.10	147.50	1651.85
2013	117.23	63.92	368.50	70.72	111.70	45.91	51.00	96.21	100.62	99.40	144.91	75.20	1345.32
2014	138.90	151.80	239.90	168.70	53.60	80.90	52.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	885.80
Prom	113.78	138.03	200.77	127.46	91.89	62.82	56.37	64.54	114.12	141.82	121.70	128.60	1339.08

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 15. Precipitaciones medias anuales para la estación Lamas (1990-2014)

ESTACIÓN LAMAS													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	129.02	220.50	312.90	204.30	183.10	115.32	106.30	67.90	76.60	140.70	183.40	63.92	1803.96
1991	38.40	150.20	89.80	150.80	61.10	11.70	32.30	15.20	111.70	121.10	195.10	11.20	988.60
1992	5.20	104.50	44.10	121.30	49.40	7.30	62.20	141.50	84.00	162.60	47.80	84.10	914.00
1993	163.70	152.60	255.30	64.70	195.40	101.00	83.50	72.70	24.40	127.60	65.40	30.80	1337.10
1994	104.80	49.90	169.90	146.20	81.10	205.00	143.40	36.00	123.60	256.60	63.20	198.90	1578.60
1995	77.20	55.70	277.60	60.60	121.00	108.60	53.80	27.70	183.70	93.50	137.80	70.40	1267.60
1996	175.21	82.30	106.30	109.20	36.00	52.90	43.60	74.30	166.60	95.10	177.70	213.50	1332.71
1997	29.50	296.10	71.80	101.30	256.20	9.50	29.10	102.10	173.60	57.50	117.90	120.31	1364.91
1998	130.00	148.82	161.81	148.21	154.41	124.30	38.20	28.00	110.60	189.01	50.20	88.90	1372.46
1999	115.10	210.30	164.30	126.60	218.40	125.90	69.90	36.70	58.40	46.40	119.90	71.70	1363.60
2000	130.90	216.70	126.00	147.80	69.40	107.90	81.20	86.20	177.90	98.40	55.30	167.40	1465.10
2001	83.30	145.70	170.50	220.80	184.50	63.10	221.40	73.60	122.10	148.60	143.10	333.30	1910.00
2002	80.20	139.00	75.00	113.20	103.20	43.50	142.10	55.50	70.90	164.20	90.40	36.50	1113.70
2003	110.60	80.20	171.40	320.10	125.20	117.70	83.50	64.50	130.90	161.10	185.50	287.50	1838.20
2004	100.90	84.80	119.40	48.70	141.40	98.40	119.00	119.40	113.20	119.30	97.40	133.80	1295.70
2005	87.30	202.30	141.00	216.80	52.70	108.10	69.50	41.10	98.20	124.50	149.90	29.60	1321.00
2006	124.10	148.60	113.50	78.20	108.30	52.40	104.30	25.00	81.60	115.80	192.90	85.40	1230.10
2007	171.70	29.40	357.40	274.00	312.90	3.50	163.50	35.20	0.00	135.11	168.00	65.93	1716.64
2008	85.30	239.00	238.20	110.80	43.60	142.90	96.90	22.90	141.70	92.70	106.40	51.20	1371.60
2009	185.90	118.00	160.40	281.50	133.90	164.70	85.80	104.30	164.70	125.00	57.20	61.90	1643.30
2010	37.30	145.70	112.40	204.50	124.30	60.90	55.20	45.10	44.40	56.30	147.80	145.20	1179.10
2011	54.40	54.40	183.70	163.50	144.91	101.93	79.70	18.50	104.42	112.90	185.30	140.10	1343.76
2012	127.40	70.21	282.70	257.00	131.00	57.00	45.20	9.40	88.30	244.70	86.00	112.70	1511.61
2013	186.70	88.80	180.40	70.90	103.00	93.70	90.42	120.50	72.70	84.90	129.10	64.30	1285.42
2014	143.40	101.50	228.10	137.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	610.10
Prom	107.10	133.41	172.56	155.12	130.60	86.55	87.50	59.30	109.75	128.07	123.03	111.19	1366.35

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo 16. Precipitaciones medias anuales para la estación Magunchal (1990-2014)

ESTACIÓN MAGUNCHAL													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	87.20	79.60	63.00	34.50	101.20	0.00	0.00	0.00	0.00	60.90	124.60	87.30	638.30
1991	28.80	61.80	8.50	4.40	9.20	44.50	0.00	0.00	21.40	62.10	73.90	35.90	350.50
1992	14.80	38.50	110.20	130.20	0.00	0.00	17.30	1.60	20.90	22.60	23.20	19.40	398.70
1993	65.80	36.80	220.20	115.70	36.60	8.80	13.70	0.00	34.50	99.00	125.10	76.10	832.30
1994	96.60	66.80	64.40	145.80	16.80	33.20	13.70	5.00	27.90	6.00	59.30	105.40	640.90
1995	16.80	64.40	99.70	39.70	11.10	4.10	4.30	0.00	14.90	110.10	92.70	185.90	643.70
1996	101.20	55.20	98.60	51.50	26.30	31.60	0.80	25.30	44.20	56.10	68.20	53.90	612.90
1997	54.00	162.20	71.40	103.50	18.80	20.00	5.40	7.40	15.10	31.60	100.60	75.80	665.80
1998	141.90	164.60	171.30	147.50	10.20	15.30	0.00	26.40	25.70	178.60	239.10	84.90	1205.50
1999	87.60	211.20	135.90	17.00	41.00	77.30	13.60	29.50	71.10	79.40	92.00	75.80	931.40
2000	67.80	149.50	180.70	95.30	122.80	122.80	26.90	38.10	45.50	3.30	26.50	82.70	961.90
2001	128.90	51.10	123.40	85.60	64.90	7.60	22.40	11.30	34.10	111.10	128.80	91.60	860.80
2002	44.60	61.70	47.70	119.40	157.60	8.60	62.00	0.00	119.40	156.80	101.30	74.30	953.40
2003	58.10	62.20	165.00	56.30	49.00	26.10	3.20	20.20	25.70	55.40	106.10	131.80	759.10
2004	34.40	57.70	83.70	79.20	30.20	9.40	11.80	7.40	52.80	71.20	221.00	140.70	799.50
2005	51.60	112.30	96.30	108.30	33.40	32.00	5.90	8.40	16.80	122.20	37.80	155.90	780.90
2006	95.80	168.20	195.70	105.90	10.70	39.80	21.50	7.70	25.80	90.40	42.50	136.70	940.70
2007	74.40	57.50	138.70	71.70	63.10	6.50	37.00	18.60	9.60	142.80	151.30	104.50	875.70
2008	159.70	305.10	118.50	41.50	86.20	39.00	17.00	9.50	19.30	57.60	103.60	48.80	1005.80
2009	259.50	122.80	115.70	133.50	52.30	35.90	8.10	25.60	17.10	33.10	64.40	97.60	965.60
2010	18.50	143.50	55.60	69.30	60.70	4.60	33.80	5.00	32.30	106.80	206.40	146.00	882.50
2011	100.60	213.00	137.00	94.50	37.60	11.70	46.30	15.20	16.90	57.70	196.90	226.40	1153.80
2012	146.10	149.20	126.80	157.40	19.70	4.80	2.50	0.00	34.00	56.60	81.70	113.80	892.60
2013	81.40	55.80	123.30	36.80	94.20	13.10	13.40	38.20	39.70	102.70	12.50	65.30	676.40
2014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom	84.00	110.45	114.64	85.19	48.07	24.86	15.86	12.52	31.86	78.09	103.31	100.69	809.53

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 17. Precipitaciones medias anuales para la estación Naranjillos (1990-2014)

ESTACIÓN NARANJILLO													PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
Precipitaciones mensuales (pi)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	97.90	218.70	224.60	55.30	51.40	46.30	35.60	95.10	95.30	112.30	131.10	98.80	1262.40
1991	95.20	108.40	177.90	162.20	64.50	35.10	89.90	43.10	76.80	79.20	67.40	74.60	1074.30
1992	52.30	149.00	94.90	148.80	71.50	56.20	74.30	59.60	31.60	65.30	70.30	125.30	999.10
1993	171.80	238.30	339.20	137.90	118.10	67.50	30.60	82.10	98.10	135.70	110.60	82.90	1612.80
1994	157.40	159.00	164.20	211.30	73.00	91.10	107.10	26.60	57.50	204.10	255.10	165.60	1672.00
1995	82.60	131.80	166.00	258.80	57.20	97.40	33.30	13.50	147.00	69.50	216.30	199.80	1473.20
1996	90.60	195.30	223.10	95.40	69.20	37.20	10.00	120.10	81.40	234.70	124.00	162.20	1443.20
1997	81.20	319.20	109.90	122.10	72.80	59.60	17.30	46.60	140.30	142.10	170.30	76.00	1357.40
1998	123.10	118.70	111.20	219.20	159.10	49.80	13.20	154.90	35.40	184.30	69.10	99.30	1337.30
1999	261.50	155.80	167.10	113.20	188.90	152.30	42.50	74.50	60.90	146.90	78.20	140.10	1581.90
2000	222.10	200.60	158.50	244.10	94.60	135.60	78.00	39.50	158.30	79.10	54.70	201.20	1666.30
2001	112.80	189.60	148.80	137.70	179.40	56.80	83.60	36.80	108.20	168.00	104.90	0.00	1326.60
2002	191.50	181.10	191.50	182.40	161.00	10.70	132.50	51.50	128.90	198.50	110.00	138.50	1678.10
2003	98.80	169.40	263.80	147.40	114.20	128.30	19.40	52.90	168.30	159.30	210.11	207.80	1739.71
2004	120.60	89.10	168.50	172.60	129.50	73.71	69.22	56.31	56.31	171.20	194.00	139.30	1440.35
2005	77.00	179.50	114.20	215.10	160.40	81.70	51.71	35.13	83.20	98.01	259.50	126.91	1482.36
2006	157.60	268.41	148.50	80.31	44.90	37.01	51.80	65.30	82.20	182.20	162.60	196.90	1477.73
2007	219.90	101.00	190.92	157.10	0.00	32.00	69.00	130.41	151.20	271.20	342.60	126.10	1791.43
2008	71.50	332.40	214.10	276.20	118.40	146.90	152.90	87.50	119.10	291.30	167.40	59.50	2037.20
2009	117.90	141.20	182.40	240.30	102.10	109.70	49.60	85.30	125.20	94.90	154.60	70.50	1473.70
2010	59.30	179.20	184.30	181.20	148.50	39.30	127.40	49.00	103.60	120.70	136.00	152.20	1480.70
2011	153.30	66.50	187.60	125.30	144.60	89.30	117.20	86.50	93.10	204.40	126.60	312.90	1707.30
2012	235.00	246.80	227.21	230.90	94.40	66.30	28.70	93.40	94.00	136.20	157.40	183.31	1793.62
2013	245.80	110.80	270.00	88.20	215.10	101.20	79.10	145.50	145.60	229.60	114.00	113.40	1858.30
2014	189.30	124.40	335.60	139.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	788.50
Prom	139.44	174.97	190.56	165.69	114.47	75.04	65.16	72.13	101.73	157.45	149.45	141.44	1502.22

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 18. Precipitaciones medias anuales para la estación Nuevo Lima (1990-2014)

ESTACIÓN NUEVO LIMA													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	81.80	253.41	315.88	134.00	82.32	134.60	83.13	13.05	45.23	57.45	88.22	115.20	1404.29
1991	2.71	76.82	95.86	72.13	113.41	52.70	35.90	17.45	50.52	231.22	59.52	23.54	831.78
1992	10.31	4.53	118.34	66.84	11.44	130.63	93.23	133.30	49.13	62.91	52.93	53.04	786.63
1993	194.64	236.24	262.76	202.45	69.43	47.24	16.64	102.43	74.92	163.54	160.83	0.72	1531.84
1994	18.92	107.41	208.33	158.35	40.74	44.53	89.00	50.01	36.32	111.50	90.72	191.71	1147.54
1995	28.51	43.22	305.52	58.72	15.40	24.60	61.50	13.01	53.00	77.10	72.10	116.70	869.38
1996	25.00	88.00	172.80	86.40	43.70	16.70	69.20	80.40	57.30	64.60	43.60	118.40	866.10
1997	33.60	152.20	65.00	58.90	75.20	2.21	11.50	44.80	73.50	52.30	70.50	20.10	659.81
1998	47.80	128.00	189.70	52.50	33.80	105.70	34.40	29.20	99.80	164.10	44.10	165.90	1095.00
1999	174.90	111.50	53.50	112.20	130.80	43.40	37.40	31.40	46.00	67.20	107.60	91.30	1007.20
2000	118.50	132.40	100.00	156.00	46.40	31.80	74.90	42.80	53.40	55.70	125.00	117.00	1053.90
2001	73.10	54.30	107.20	153.50	35.60	33.20	67.80	50.20	83.00	130.20	80.70	165.70	1034.50
2002	26.00	15.90	97.40	89.90	84.80	46.10	94.51	29.60	38.10	122.70	18.00	6.90	669.91
2003	52.80	78.70	87.30	96.10	96.90	79.40	12.80	91.20	60.80	48.60	147.30	83.90	935.80
2004	70.10	57.90	78.80	42.30	16.40	48.00	94.90	26.00	62.00	159.90	156.20	88.80	901.30
2005	48.20	69.30	82.80	153.80	75.20	24.00	19.10	13.30	21.10	61.30	342.00	172.00	1082.10
2006	54.80	63.40	99.00	74.40	17.90	59.00	55.60	64.80	60.80	29.20	165.00	16.20	760.10
2007	15.40	23.00	211.30	85.90	161.30	14.30	5.30	90.20	105.20	100.70	217.62	21.11	1051.33
2008	26.62	119.03	191.61	126.20	76.91	56.71	37.40	57.13	41.42	177.02	142.80	64.10	1116.95
2009	84.32	51.51	120.40	106.20	126.01	29.12	35.43	120.01	113.71	109.90	15.20	16.24	928.05
2010	0.04	83.32	101.90	130.71	46.62	53.70	35.00	17.80	65.33	43.71	158.71	94.90	831.74
2011	12.70	3.34	191.53	146.50	88.90	51.40	86.30	9.50	96.51	58.21	133.70	92.90	971.49
2012	99.22	54.91	83.30	135.50	16.80	48.60	54.40	26.10	56.20	133.92	64.84	35.90	809.69
2013	63.70	110.20	239.80	33.71	51.70	63.10	33.10	50.60	117.70	31.71	53.30	42.01	890.63
2014	19.50	67.41	130.80	145.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	363.15
Prom	55.33	87.44	148.43	107.15	64.90	51.70	51.60	50.18	65.04	96.45	108.77	79.76	944.01

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo 19. Precipitaciones medias anuales para la estación Pelejo (1990-2014)

ESTACIÓN PELEJO													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	139.96	124.04	190.97	41.65	12.22	27.75	35.03	48.61	61.92	66.68	179.09	169.40	1097.32
1991	80.52	75.57	319.56	95.38	6.43	53.65	0.03	0.31	21.92	63.49	80.25	70.18	867.29
1992	14.43	80.44	49.85	85.84	12.94	41.44	6.81	61.12	130.70	88.80	93.02	180.08	845.47
1993	142.56	277.34	269.14	201.40	125.32	146.82	91.43	83.21	161.81	104.87	189.63	259.62	2053.15
1994	137.81	123.40	228.03	336.23	181.22	172.02	115.40	55.52	141.60	85.21	124.01	314.00	2014.45
1995	50.11	210.31	265.02	177.00	203.12	79.30	98.52	46.00	172.00	204.31	181.51	289.50	1976.70
1996	224.71	314.60	243.70	201.00	260.70	107.40	130.10	37.20	94.30	116.90	196.91	172.21	2099.73
1997	139.80	206.22	198.10	165.51	172.02	43.20	61.20	57.50	107.10	92.71	118.50	189.10	1550.96
1998	132.10	211.10	271.60	244.40	101.20	35.10	94.80	36.40	119.70	91.80	343.81	382.01	2064.02
1999	233.50	228.60	274.30	149.70	301.91	86.30	63.10	63.20	125.60	149.20	217.40	181.50	2074.31
2000	175.90	265.40	265.00	356.50	150.50	112.20	85.30	179.30	155.70	254.80	190.80	96.40	2287.80
2001	108.50	172.70	212.30	279.30	122.10	74.40	217.30	21.10	102.00	142.70	290.40	235.60	1978.40
2002	108.40	285.90	156.20	248.60	295.80	97.30	156.40	160.80	64.50	129.00	116.00	231.60	2050.50
2003	316.40	89.30	191.20	116.40	168.70	265.50	32.70	74.00	188.40	168.60	208.50	425.00	2244.70
2004	104.70	79.00	106.10	223.00	161.50	71.80	158.80	88.50	95.80	349.20	189.00	190.00	1817.40
2005	232.00	162.10	283.20	401.00	122.80	86.90	73.60	79.70	79.70	299.60	246.20	172.90	2239.70
2006	202.30	192.30	368.50	300.80	69.50	67.20	90.30	67.40	72.00	260.40	276.30	261.00	2228.00
2007	288.90	248.10	394.00	413.60	209.60	29.50	147.10	66.90	129.00	246.10	195.80	165.10	2533.70
2008	189.20	185.90	378.10	302.30	222.20	102.11	53.90	121.90	173.80	439.40	334.30	101.80	2604.91
2009	282.10	215.20	339.60	360.20	301.00	142.20	191.00	164.40	282.80	232.30	52.30	87.80	2650.90
2010	98.60	152.40	336.80	204.10	199.10	96.30	62.60	85.30	118.10	146.60	157.00	258.40	1915.30
2011	130.40	82.60	407.70	233.70	136.60	125.02	61.70	116.70	231.50	298.70	338.10	448.50	2611.22
2012	276.00	186.40	227.60	253.40	85.20	161.30	148.70	73.70	153.20	279.20	283.20	284.90	2412.80
2013	204.90	260.80	237.20	93.80	259.81	107.50	140.70	141.80	138.70	198.60	547.20	133.70	2464.71
2014	222.20	417.20	690.20	23.20	161.60	19.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1533.50
Prom	169.44	193.88	276.16	220.32	161.72	94.05	96.52	80.44	130.08	187.88	214.55	220.85	2008.68

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo 20. Precipitaciones medias anuales para la estación Picota (1990-2014)

ESTACIÓN PICOTA													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	68.00	112.00	104.00	119.00	56.00	114.50	49.00	49.00	78.60	95.00	127.00	102.00	1074.10
1991	8.00	69.00	162.00	89.00	110.00	21.00	24.00	72.00	34.00	84.00	54.00	2.00	729.00
1992	62.00	54.50	172.50	73.50	37.50	106.50	49.50	59.00	78.20	64.60	25.00	58.70	841.50
1993	84.00	157.00	235.00	42.00	97.00	71.00	29.00	10.00	23.00	37.00	77.00	9.00	871.00
1994	13.00	76.00	130.00	134.00	84.00	91.00	113.00	46.00	93.00	96.00	141.00	64.00	1081.00
1995	46.20	26.70	109.50	26.80	26.20	25.60	78.20	16.00	69.30	83.10	53.30	78.50	639.40
1996	89.30	32.00	129.70	130.80	52.50	82.40	51.80	70.40	46.30	69.60	32.40	109.20	896.40
1997	0.00	101.00	70.50	92.50	79.80	0.00	30.00	63.00	80.50	32.00	61.50	12.00	622.80
1998	26.50	116.00	226.50	78.50	24.00	62.50	37.00	57.00	180.50	110.50	52.00	36.50	1007.50
1999	109.00	97.50	107.00	128.50	172.50	54.50	29.00	61.50	39.50	62.00	83.50	26.50	971.00
2000	17.90	99.00	41.00	114.70	27.50	48.60	80.90	62.90	72.40	57.30	78.40	75.60	776.20
2001	85.30	66.90	79.20	199.10	49.10	26.00	73.10	51.10	72.40	109.70	84.10	135.80	1031.80
2002	22.70	24.40	39.00	60.20	61.80	35.90	77.60	53.10	73.90	34.80	36.40	35.70	555.50
2003	30.10	56.70	126.10	31.90	112.60	76.30	30.90	42.70	171.50	90.40	106.70	161.70	1037.60
2004	44.70	26.30	31.00	17.60	21.50	47.50	61.30	75.20	66.00	81.00	76.40	69.70	618.20
2005	108.70	151.40	21.30	186.10	26.70	24.40	39.90	50.50	16.60	75.20	188.80	69.10	958.70
2006	43.70	72.30	89.40	67.80	29.20	38.90	70.30	39.50	75.90	62.50	88.00	21.60	699.10
2007	10.80	8.40	155.80	45.00	96.90	23.90	19.50	29.30	117.30	89.10	139.60	45.70	781.30
2008	31.60	82.50	67.20	133.50	27.10	18.80	42.60	24.10	64.10	83.90	90.30	25.10	690.80
2009	127.10	58.10	82.40	255.10	34.50	38.20	29.30	61.30	176.30	61.10	26.70	7.80	957.90
2010	8.80	87.30	63.10	55.90	80.70	53.70	46.20	21.90	108.50	104.90	168.40	52.10	851.50
2011	16.40	10.50	139.00	171.60	60.20	41.90	13.00	43.90	88.90	76.60	86.40	126.40	874.80
2012	55.80	53.20	168.60	193.60	12.70	70.70	44.30	12.70	67.60	175.60	64.10	40.20	959.10
2013	97.70	75.70	64.40	43.50	45.60	101.20	36.00	94.10	38.30	59.00	90.80	74.50	820.80
2014	24.30	20.80	101.00	109.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	255.80
Prom	49.26	69.41	108.61	104.00	59.40	53.13	48.14	48.59	80.53	78.95	84.66	59.98	824.11

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 21. Precipitaciones medias anuales para la estación Pilluana (1990-2014)

ESTACIÓN PILLUANA													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	5.80	71.90	113.30	110.30	40.00	64.60	55.20	51.80	81.50	74.60	122.70	66.40	858.10
1991	30.10	89.00	196.40	75.80	108.10	26.20	56.00	37.90	46.70	96.90	57.90	5.60	826.60
1992	30.80	30.60	214.40	92.10	29.40	42.80	28.10	74.70	73.40	87.40	24.40	56.00	784.10
1993	61.80	160.80	163.40	69.00	106.70	118.70	43.40	61.40	19.60	44.50	105.90	13.80	969.00
1994	14.00	15.40	109.50	96.10	37.60	150.70	141.10	51.50	68.20	112.80	96.20	59.70	952.80
1995	57.80	41.20	91.40	51.50	54.50	92.90	56.00	8.40	108.40	29.10	92.40	126.90	810.50
1996	75.50	96.90	113.90	123.30	81.90	71.10	53.90	79.50	42.60	165.40	40.40	137.80	1082.20
1997	21.10	125.00	94.30	94.50	149.20	4.70	25.20	65.00	94.10	24.50	47.80	23.20	768.60
1998	48.50	78.20	89.80	144.00	102.30	62.10	27.40	51.40	142.20	120.10	40.30	64.40	970.70
1999	90.20	112.40	115.00	178.90	196.00	68.10	57.40	78.20	34.40	74.30	143.40	27.90	1176.20
2000	94.30	91.90	49.20	161.20	34.60	27.70	63.70	77.30	128.50	61.10	46.80	94.90	931.20
2001	56.50	81.70	108.70	147.30	135.20	24.70	107.10	61.20	71.90	119.80	45.40	107.90	1067.40
2002	19.60	11.90	92.80	152.70	81.10	55.10	100.10	37.20	13.80	74.50	66.70	56.10	761.60
2003	105.60	43.50	99.30	74.30	116.50	71.60	36.50	54.40	158.20	58.00	196.60	132.40	1146.90
2004	10.00	26.00	66.60	89.70	129.10	107.10	25.00	96.40	90.10	120.90	90.70	175.40	1027.00
2005	96.50	124.90	40.70	213.50	46.30	58.90	42.30	24.90	26.10	92.60	231.70	81.70	1080.10
2006	93.80	66.10	83.30	69.10	48.90	60.00	130.40	39.00	33.60	116.70	179.30	42.70	962.90
2007	50.50	16.90	156.50	60.80	171.80	58.20	20.90	36.10	105.40	84.60	196.50	102.50	1060.70
2008	42.70	285.00	89.00	133.90	20.10	64.50	43.00	43.80	89.90	39.40	131.20	42.10	1024.60
2009	161.70	67.50	96.20	320.10	42.80	38.70	23.90	80.30	141.60	29.60	90.90	3.80	1097.10
2010	32.30	83.20	117.20	95.40	144.50	60.30	8.30	60.00	58.60	52.80	141.40	94.00	948.00
2011	55.90	22.20	168.60	152.10	114.90	80.20	31.40	22.70	115.60	109.40	102.60	155.60	1131.20
2012	75.10	72.70	157.60	204.50	35.50	136.80	24.80	7.50	69.90	184.10	78.20	138.70	1185.40
2013	83.50	95.60	123.60	36.10	69.60	89.50	17.50	107.50	35.10	45.30	204.80	68.70	976.80
2014	67.00	49.40	132.60	127.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	376.00
Prom	59.22	78.40	115.33	122.93	87.36	68.13	50.78	54.50	77.06	84.10	107.26	78.26	959.03

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 22. Precipitaciones medias anuales para la estación Pongo de Caynarachi (1990-2014)

ESTACIÓN PONGO DE CAYNARACHI													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	835.90	524.90	502.00	666.10	296.00	346.30	166.50	332.10	454.80	695.00	870.20	877.00	6566.80
1991	410.60	350.80	591.60	465.70	495.20	308.10	78.20	124.60	243.70	249.00	519.00	169.20	4005.70
1992	207.40	289.50	560.80	434.10	323.60	141.70	192.40	164.90	257.30	372.20	339.30	536.40	3819.60
1993	466.60	364.40	494.50	449.50	360.80	389.40	118.50	156.20	318.70	278.50	337.00	418.70	4152.80
1994	186.90	258.60	487.30	408.00	372.10	257.10	215.20	202.70	172.30	334.80	326.20	767.30	3988.50
1995	142.60	272.70	414.90	286.00	229.70	121.30	125.90	249.00	189.60	252.90	324.60	423.10	3032.30
1996	467.90	294.50	395.80	203.80	282.00	146.40	89.20	331.20	146.00	484.60	164.80	408.20	3414.40
1997	255.60	558.80	390.60	451.20	176.60	200.00	73.80	132.20	264.60	208.30	260.50	379.40	3351.60
1998	360.20	572.40	369.50	407.10	248.50	252.20	178.60	75.70	76.50	339.40	776.80	431.70	4088.60
1999	608.30	764.30	525.20	263.40	350.90	337.90	171.10	86.70	117.40	222.40	312.90	401.30	4161.80
2000	328.60	428.90	481.90	541.70	297.50	369.70	168.50	171.70	269.70	237.60	243.90	447.30	3987.00
2001	303.50	426.00	495.90	387.50	340.90	204.70	249.20	92.50	176.30	433.30	292.00	409.10	3810.90
2002	156.30	507.10	397.10	366.00	283.50	63.80	291.80	160.90	234.10	391.90	305.10	346.00	3503.60
2003	198.90	274.90	309.80	390.80	470.00	367.60	138.10	88.30	325.40	343.90	333.20	455.00	3695.90
2004	204.30	273.80	496.40	308.80	328.40	205.10	175.50	232.90	195.80	325.10	459.40	384.90	3590.40
2005	0.00	377.70	526.90	430.20	247.70	216.20	65.50	106.50	91.40	393.70	409.50	391.70	3257.00
2006	456.60	276.50	445.90	327.40	122.30	252.60	105.80	163.10	171.40	328.90	349.70	509.30	3509.50
2007	265.70	211.00	417.20	330.30	242.70	124.80	171.80	127.40	260.30	457.70	391.50	344.70	3345.10
2008	262.70	310.30	497.30	374.00	212.40	238.30	0.00	87.40	290.30	421.10	257.50	324.70	3276.00
2009	426.20	349.30	445.00	374.20	383.50	218.20	231.00	87.00	293.50	319.70	249.00	264.70	3641.30
2010	165.60	435.30	360.10	394.90	372.10	138.50	162.30	34.90	121.30	325.70	231.10	412.90	3154.70
2011	274.70	374.50	657.90	244.50	282.60	287.00	212.30	158.10	195.40	226.90	440.40	592.60	3946.90
2012	540.40	350.00	361.70	508.00	522.70	139.10	131.60	31.50	165.30	229.70	295.10	374.30	3649.40
2013	359.50	484.80	464.60	248.60	404.10	246.40	290.50	243.90	190.50	346.30	449.30	178.60	3907.10
2014	492.80	341.90	532.60	292.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1659.90
Prom	349.08	386.92	464.90	382.18	318.58	232.18	165.36	151.73	217.57	342.44	372.42	427.00	3700.67

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 23. Precipitaciones medias anuales para la estación Pucallpa-Huimbayoc (1990-2014)

ESTACIÓN PUCALLPA-HUIMBAYOC													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	509.50	520.83	230.50	300.21	209.20	222.41	90.71	242.32	235.02	284.36	428.94	307.71	3581.71
1991	158.95	263.20	446.01	417.91	342.82	344.21	58.30	58.81	256.32	317.46	500.71	143.22	3307.92
1992	180.42	464.71	358.11	312.53	251.13	145.61	49.73	140.43	331.71	335.71	330.71	297.72	3198.52
1993	289.31	265.03	305.61	284.63	189.92	176.62	120.14	139.93	227.62	231.64	250.71	366.61	2847.77
1994	340.83	273.83	497.60	316.52	202.82	125.03	123.02	68.93	105.71	339.31	150.33	365.81	2909.74
1995	147.24	217.32	337.81	387.91	125.02	165.50	71.80	8.51	215.43	305.72	310.42	401.21	2693.89
1996	516.20	340.11	350.30	198.30	226.82	148.31	34.41	170.21	127.51	294.50	267.41	178.80	2852.88
1997	251.61	452.10	345.72	310.21	158.42	73.61	63.70	118.61	172.30	132.80	153.90	187.21	2420.19
1998	194.11	395.60	325.70	384.00	163.21	87.90	112.50	59.80	183.20	195.70	398.30	348.40	2848.42
1999	328.60	406.40	253.20	251.01	418.90	195.10	57.00	59.30	121.90	230.60	484.41	229.40	3035.82
2000	256.80	275.00	364.30	303.00	93.30	237.10	104.50	85.90	167.60	144.50	343.70	303.20	2678.90
2001	137.00	115.70	319.51	238.21	269.31	145.20	228.40	91.21	259.40	169.51	266.50	347.50	2587.45
2002	133.20	275.70	209.10	311.20	270.60	78.51	311.10	219.10	165.90	179.50	295.40	204.80	2654.11
2003	291.50	307.60	242.32	200.00	215.30	242.30	99.70	130.60	240.80	271.80	178.01	588.00	3007.93
2004	226.20	159.80	263.50	300.60	135.40	132.30	247.81	139.60	145.80	164.90	364.80	308.80	2589.51
2005	324.20	181.20	343.40	444.60	144.31	123.00	57.40	14.30	44.71	326.10	335.80	184.10	2523.12
2006	249.70	275.00	311.90	253.80	104.80	51.52	136.82	30.91	48.20	446.02	317.41	271.40	2497.48
2007	263.90	212.21	519.80	453.40	214.90	70.70	88.70	73.30	368.90	363.40	357.60	322.81	3309.62
2008	256.60	290.30	438.31	298.40	225.40	172.21	153.86	165.00	140.52	352.60	396.42	155.21	3044.83
2009	344.31	237.43	316.00	295.41	123.70	113.02	151.90	96.13	208.42	293.72	154.62	168.95	2503.61
2010	68.52	277.21	212.01	190.42	239.20	88.33	229.13	87.21	140.73	179.71	350.82	172.13	2235.42
2011	186.40	296.72	513.13	311.72	91.23	166.13	109.72	292.52	60.94	217.14	262.61	484.52	2992.78
2012	211.72	251.12	473.61	393.91	270.93	159.03	84.02	54.10	163.20	279.22	417.12	419.50	3177.48
2013	259.00	331.10	356.00	123.14	335.41	120.90	56.70	79.52	166.73	301.64	441.40	230.30	2801.84
2014	335.30	314.80	801.01	336.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1787.23
Prom	258.44	296.00	365.38	304.69	209.25	149.36	118.38	109.43	179.11	264.90	323.25	291.14	2803.53

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 24. Precipitaciones medias anuales para la estación San Antonio (1990-2014)

ESTACIÓN SAN ANTONIO													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	174.50	198.00	239.00	125.00	128.50	249.00	141.50	142.00	154.50	283.50	320.50	116.00	2272.00
1991	69.00	272.00	237.50	113.50	161.50	97.50	95.00	69.50	186.00	164.00	179.30	81.00	1725.80
1992	75.80	90.50	480.00	186.50	100.00	69.10	122.80	95.20	138.00	204.70	108.60	143.40	1814.60
1993	232.80	271.30	259.80	162.80	260.00	161.10	119.80	98.80	62.60	135.00	116.80	177.80	2058.60
1994	227.00	115.20	238.60	174.60	60.60	37.40	132.80	129.80	118.60	342.80	127.40	259.00	1963.80
1995	123.20	160.60	365.60	98.70	85.20	42.40	76.40	60.60	162.40	161.90	161.80	122.40	1621.20
1996	276.60	189.40	197.60	181.20	134.00	149.60	49.20	128.40	84.40	210.00	47.80	383.20	2031.40
1997	180.60	314.80	186.80	141.60	253.60	40.40	56.10	80.70	172.20	132.90	74.40	195.30	1829.40
1998	204.20	195.40	169.20	229.41	139.41	210.20	91.60	73.20	164.80	227.60	158.20	165.80	2029.02
1999	198.60	207.40	285.40	92.20	234.80	97.20	115.80	71.60	100.40	76.40	164.40	177.40	1821.60
2000	103.40	140.00	193.60	172.60	63.00	152.41	68.51	76.02	201.54	82.32	60.20	261.50	1575.10
2001	133.51	147.71	235.00	417.10	316.70	106.71	231.10	77.81	167.00	232.40	109.10	286.80	2460.94
2002	54.50	182.50	136.50	183.90	135.40	59.10	269.10	36.10	49.80	190.00	144.30	178.60	1619.80
2003	179.90	173.40	358.00	244.80	174.30	178.90	90.10	86.70	120.80	130.20	158.60	303.00	2198.70
2004	76.10	206.51	224.50	92.50	187.00	185.70	186.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1159.01
2005	76.00	354.50	250.50	268.90	91.60	131.40	88.70	19.01	117.10	227.10	221.90	63.60	1910.31
2006	246.70	178.10	181.10	150.10	119.30	189.10	112.80	81.90	110.10	223.50	140.70	99.30	1832.70
2007	185.00	12.50	278.10	373.40	243.70	26.21	138.50	63.30	166.60	153.42	209.40	93.90	1944.03
2008	87.80	197.80	154.60	105.80	117.10	164.30	78.30	75.60	248.90	152.00	114.90	75.20	1572.30
2009	178.70	243.10	189.30	321.20	218.10	157.50	83.30	194.40	158.70	118.70	175.70	160.50	2199.20
2010	99.70	171.00	127.80	299.10	144.10	111.40	45.70	55.80	50.80	140.00	135.30	133.00	1513.70
2011	117.60	72.40	259.10	167.80	214.30	223.80	137.20	65.60	165.00	230.00	390.50	176.70	2220.00
2012	220.80	83.80	266.60	264.70	140.80	92.70	73.40	34.20	99.10	183.00	0.00	0.00	1459.10
2013	222.50	168.90	235.80	152.20	235.20	123.20	94.20	126.20	177.30	103.70	225.00	139.00	2003.20
2014	228.30	284.00	295.60	140.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	948.50
Prom	158.91	185.23	241.82	194.41	164.93	127.35	112.44	84.45	138.11	178.48	161.13	172.38	1831.36

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 25. Precipitaciones medias anuales para la estación San Pablo (1990-2014)

ESTACIÓN SAN PABLO													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	52.90	9.60	125.80	124.30	58.10	180.50	78.10	106.40	72.00	167.50	193.00	222.50	1390.70
1991	16.50	83.10	193.50	45.70	19.90	57.90	30.30	140.70	79.10	141.40	99.70	55.90	963.70
1992	51.10	57.10	94.70	24.70	49.30	31.50	84.40	68.10	135.50	116.90	70.60	110.00	893.90
1993	108.80	267.30	287.20	95.50	95.30	89.00	55.90	52.80	27.20	160.60	80.40	114.00	1434.00
1994	68.40	72.10	211.00	176.60	54.20	253.10	181.30	95.90	136.10	113.10	227.70	129.60	1719.10
1995	50.40	51.60	293.20	64.70	62.30	25.40	46.10	17.20	63.80	77.30	76.90	58.50	887.40
1996	114.90	74.60	74.40	99.30	52.50	20.80	78.10	98.50	94.80	224.60	75.00	155.40	1162.90
1997	28.00	183.10	111.00	91.80	107.80	4.20	22.20	68.10	177.80	36.90	115.60	52.90	999.40
1998	61.70	135.40	266.30	70.50	104.30	61.90	59.50	108.40	119.20	161.20	46.60	48.40	1243.40
1999	126.70	130.20	101.80	134.20	254.20	85.00	96.60	109.30	54.20	82.20	153.60	47.90	1375.90
2000	41.70	207.20	122.60	124.50	21.50	70.20	118.30	58.10	125.20	111.00	42.70	137.10	1180.10
2001	79.40	113.00	225.30	203.10	44.80	17.80	74.80	73.20	57.40	183.90	162.10	147.00	1381.80
2002	18.70	27.60	61.90	104.90	65.90	82.40	118.90	61.90	74.50	80.70	65.80	48.30	811.50
2003	85.10	109.10	115.70	131.30	75.60	136.10	36.20	94.50	87.70	131.50	145.70	235.70	1384.20
2004	46.10	65.20	71.20	81.60	37.20	94.10	57.60	80.60	42.70	213.70	153.90	95.90	1039.80
2005	49.40	85.90	89.20	201.90	38.30	48.90	36.00	37.50	24.00	113.30	244.90	161.10	1130.40
2006	70.50	106.00	186.60	111.90	34.70	121.00	66.10	41.50	130.30	128.80	101.20	47.70	1146.30
2007	28.90	20.80	282.70	74.00	186.90	29.50	28.10	51.70	93.60	185.50	151.60	64.20	1197.50
2008	86.40	79.80	142.40	101.10	62.00	27.20	32.30	91.70	106.80	113.10	96.80	172.10	1111.70
2009	159.40	81.40	164.90	299.20	130.60	82.60	0.00	37.90	139.20	104.80	84.70	40.70	1325.40
2010	23.30	110.70	112.30	94.50	46.80	50.60	33.50	41.10	140.40	57.80	157.50	103.30	971.80
2011	57.40	36.00	184.80	162.10	159.70	85.90	42.50	24.10	225.40	76.40	138.40	156.30	1349.00
2012	134.50	100.80	184.60	175.90	33.70	92.00	23.50	26.60	14.00	179.70	155.60	175.80	1296.70
2013	165.00	168.10	274.60	126.60	111.10	100.50	26.60	176.00	144.80	157.60	100.40	70.00	1621.30
2014	0.00	0.00	151.10	168.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	319.10
Prom	71.88	98.99	165.15	123.52	79.45	77.00	62.04	73.41	98.57	129.98	122.52	110.43	1173.48

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 26. Precipitaciones medias anuales para la estación San Ramon (1990-2014)

ESTACIÓN SAN RAMON													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	366.20	220.70	451.20	197.50	168.30	213.00	135.70	114.20	76.40	219.40	229.80	355.80	2748.20
1991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.90	79.30	202.70	185.70	172.51	74.40	753.51
1992	135.00	138.10	199.30	183.21	69.30	73.40	23.40	88.00	78.80	161.90	209.00	197.00	1556.41
1993	226.10	295.20	338.30	139.20	222.70	125.10	118.40	105.80	183.70	175.10	213.10	354.30	2497.00
1994	248.10	104.50	273.90	213.10	167.20	152.30	202.60	73.80	272.00	154.40	214.50	313.80	2390.20
1995	48.20	220.50	357.00	144.60	143.20	114.50	111.80	81.60	111.70	112.73	123.50	221.40	1790.73
1996	204.40	331.60	249.60	177.51	139.10	60.30	92.80	108.60	81.60	232.70	130.10	209.70	2018.01
1997	89.20	242.81	224.90	181.90	153.10	53.00	26.90	40.30	146.90	168.80	133.61	217.61	1679.03
1998	179.70	264.30	185.20	233.10	135.70	89.80	53.10	93.90	44.10	141.30	464.20	356.80	2241.20
1999	304.10	306.82	187.10	165.30	327.30	141.90	85.61	86.60	121.90	142.60	304.40	220.30	2393.93
2000	215.40	227.30	255.00	347.80	82.30	105.10	64.60	91.10	231.10	201.10	158.50	162.40	2141.70
2001	146.20	174.30	240.80	234.50	136.00	150.60	113.90	66.60	235.10	183.50	197.40	297.70	2176.60
2002	109.20	266.50	190.00	289.70	203.60	59.60	223.50	100.80	59.90	106.40	177.70	187.40	1974.30
2003	302.00	110.60	176.90	100.50	191.20	333.80	68.30	148.10	113.30	187.20	264.90	403.90	2400.70
2004	60.70	154.80	236.10	178.50	157.20	104.40	124.00	105.30	148.20	218.10	205.70	352.10	2045.10
2005	271.10	0.00	269.90	286.90	213.80	113.60	76.30	52.90	119.30	313.10	323.10	126.40	2166.40
2006	333.40	273.10	303.90	364.80	65.40	113.30	277.70	70.60	83.40	127.90	326.60	178.40	2518.50
2007	238.60	190.10	452.50	545.80	317.70	46.50	91.20	99.20	147.30	341.60	311.60	356.00	3138.10
2008	181.50	259.90	458.30	229.20	135.30	216.70	51.10	77.80	194.90	110.40	183.90	139.80	2238.80
2009	218.10	311.90	363.20	202.30	198.70	219.10	198.10	124.00	86.80	148.60	159.80	69.00	2299.60
2010	113.20	302.40	248.30	421.10	267.70	72.70	98.70	53.90	81.20	146.50	244.70	235.00	2285.40
2011	144.20	161.20	666.30	162.30	122.70	140.00	177.70	54.60	189.10	92.70	384.50	205.40	2500.70
2012	259.00	232.90	276.30	294.00	124.60	148.80	74.60	39.70	105.10	307.50	357.20	298.60	2518.30
2013	162.60	189.00	460.50	145.90	160.30	247.10	49.70	173.50	152.50	186.50	336.10	111.30	2375.00
2014	291.30	257.50	426.40	251.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1226.30
Prom	201.98	227.65	312.12	237.08	169.67	134.55	107.44	88.76	136.13	181.91	242.77	235.19	2162.95

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 27. Precipitaciones medias anuales para la estación Saposoa (1990-2014)

ESTACIÓN SAPOSOA													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	86.80	128.80	211.40	128.00	80.30	151.30	85.70	20.50	146.40	210.10	134.10	166.40	1549.80
1991	32.60	114.10	308.20	152.10	111.51	163.10	85.71	214.70	73.30	97.60	234.30	54.00	1641.22
1992	84.60	117.60	105.60	185.00	55.20	97.00	55.30	132.80	92.40	109.30	129.60	294.80	1459.20
1993	205.90	259.30	234.50	136.62	54.40	104.20	44.00	41.90	48.10	140.70	213.50	132.52	1615.64
1994	117.80	91.00	137.30	176.50	239.00	95.50	86.90	97.30	77.30	179.41	162.41	178.60	1639.02
1995	46.60	55.60	275.60	167.90	56.30	21.20	29.00	12.00	134.50	87.80	107.30	139.70	1133.50
1996	160.50	276.80	142.12	154.52	74.42	83.81	53.20	120.50	38.80	216.70	142.00	128.33	1591.70
1997	36.30	229.71	127.80	92.00	69.01	24.40	17.50	90.50	133.14	118.04	55.65	76.43	1070.48
1998	45.26	189.50	302.14	101.04	119.51	91.40	31.70	64.90	75.10	164.20	101.00	135.24	1420.99
1999	151.51	283.51	204.70	104.41	163.20	192.94	64.03	56.71	48.60	124.60	183.20	129.50	1706.91
2000	43.90	129.80	114.20	151.60	87.10	139.00	179.80	72.80	146.60	176.40	131.60	207.80	1580.60
2001	87.00	158.60	276.70	111.00	194.90	16.30	96.50	47.60	62.50	197.10	155.20	170.90	1574.30
2002	81.00	79.50	123.80	193.80	121.40	106.00	218.10	44.00	161.90	177.40	93.70	21.60	1422.20
2003	55.60	166.20	238.80	101.30	173.70	125.60	63.30	59.00	133.80	134.00	260.20	306.51	1818.01
2004	14.16	87.62	144.15	60.38	38.43	92.76	69.22	113.54	120.42	104.43	142.40	177.92	1165.43
2005	141.83	78.45	147.13	284.01	134.83	69.81	16.70	57.12	23.80	107.11	152.91	246.01	1459.71
2006	114.93	195.03	163.31	129.32	53.00	112.33	49.72	41.11	112.13	177.10	213.83	65.93	1427.74
2007	105.50	35.92	176.74	167.02	0.00	51.62	17.92	66.83	125.53	213.41	256.20	96.40	1313.09
2008	131.33	174.10	256.61	129.01	137.21	97.01	81.20	53.01	132.51	98.11	212.41	0.00	1502.51
2009	245.80	142.42	128.70	245.92	145.10	63.80	14.82	74.90	128.41	113.20	139.85	111.90	1554.82
2010	12.40	145.20	91.02	177.40	202.40	62.50	65.70	48.60	26.90	60.62	130.71	109.31	1132.76
2011	101.80	53.70	224.00	204.20	74.70	116.20	93.50	43.20	149.70	101.10	201.10	255.80	1619.00
2012	167.30	124.70	139.40	240.30	53.30	110.01	26.30	32.42	74.10	213.20	129.50	146.50	1457.03
2013	168.50	203.20	377.90	82.40	84.72	109.60	47.30	160.60	77.30	160.40	170.50	181.80	1824.22
2014	0.00	0.00	174.60	226.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	401.00
Prom	101.62	146.68	193.06	156.09	109.72	95.72	66.38	73.61	97.64	145.08	160.55	153.65	1443.24

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 28. Precipitaciones medias anuales para la estación Sauce (1990-2014)

ESTACIÓN SAUCE													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	146.80	120.20	161.20	89.20	177.60	234.40	65.20	41.80	45.60	94.50	95.80	91.40	1363.70
1991	0.00	137.60	234.00	262.70	67.20	33.70	6.20	22.70	30.00	73.60	168.40	83.40	1119.50
1992	105.30	98.40	305.50	232.20	95.40	79.60	87.50	153.60	154.10	129.90	101.70	98.10	1641.30
1993	86.30	318.80	376.70	144.00	155.90	184.40	122.00	106.80	109.70	127.20	133.70	54.20	1919.70
1994	86.70	38.10	214.90	152.50	180.00	334.10	132.20	82.50	200.20	218.30	49.70	145.20	1834.40
1995	76.10	37.70	166.10	112.40	75.50	98.40	78.80	59.00	126.00	175.50	172.40	169.90	1347.80
1996	93.90	133.70	172.60	233.90	139.40	81.30	81.40	157.40	223.40	157.40	51.10	307.20	1832.70
1997	58.30	372.50	146.20	129.50	255.90	18.00	81.90	146.90	190.60	34.20	73.60	69.20	1576.80
1998	32.00	136.00	173.00	175.10	73.10	118.80	142.00	86.70	150.80	196.90	51.31	137.30	1473.01
1999	110.70	156.90	161.50	218.00	145.00	49.50	69.90	54.10	133.30	91.40	91.50	55.70	1337.50
2000	66.50	150.80	84.60	224.20	142.60	81.40	126.20	124.00	68.20	88.00	72.00	177.10	1405.60
2001	51.50	76.20	196.10	370.90	143.60	87.50	166.80	103.60	109.40	151.20	33.20	136.10	1626.10
2002	30.40	42.80	71.80	235.40	124.70	31.30	182.40	81.90	18.10	201.50	66.80	64.00	1151.10
2003	62.60	98.50	137.70	157.50	168.60	255.20	70.10	57.40	61.20	133.80	81.60	174.30	1458.50
2004	23.20	39.20	83.40	59.40	162.50	123.30	75.90	133.60	81.30	174.50	98.40	111.30	1166.00
2005	113.30	185.90	101.70	355.90	124.80	117.30	90.70	37.40	79.30	146.60	227.20	58.30	1638.40
2006	173.90	159.10	139.10	71.10	41.80	77.10	82.00	59.40	50.60	118.80	115.90	96.70	1185.50
2007	74.50	64.50	308.30	165.20	176.60	37.40	49.20	40.20	178.00	112.50	159.90	43.80	1410.10
2008	76.20	194.60	116.90	118.60	82.80	85.00	75.60	71.00	122.40	138.20	149.00	20.20	1250.50
2009	201.20	83.30	120.70	209.00	132.60	89.80	46.80	38.00	274.80	38.40	48.50	26.60	1309.70
2010	42.90	83.10	123.60	150.90	209.90	69.40	19.30	53.90	66.80	161.70	100.60	59.70	1141.80
2011	50.70	74.40	160.40	129.90	102.10	197.00	91.90	28.60	202.80	76.30	187.90	129.90	1431.90
2012	61.70	79.80	186.10	251.10	72.10	152.50	69.50	34.00	81.40	154.30	101.20	108.80	1352.50
2013	115.70	90.80	168.20	55.60	136.70	126.90	69.70	122.60	71.10	122.90	280.20	59.80	1420.20
2014	70.60	0.00	187.60	174.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	432.80
Prom	80.44	123.87	171.92	179.15	132.77	115.14	86.80	79.05	117.88	129.90	112.98	103.26	1393.08

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 29. Precipitaciones medias anuales para la estación Shanusi (1990-2014)

ESTACIÓN SHANUSI													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	140.30	375.20	446.20	324.90	108.90	185.50	106.50	132.30	76.90	350.10	276.90	110.00	2633.70
1991	287.90	467.20	321.00	268.50	127.80	156.40	133.20	0.00	0.00	129.60	344.80	74.70	2311.10
1992	122.80	215.90	498.40	655.00	132.30	115.20	106.30	69.90	281.90	375.40	249.10	364.80	3187.00
1993	538.00	605.10	964.50	378.30	462.30	160.70	169.10	91.30	310.70	263.70	489.60	473.60	4906.90
1994	442.00	288.90	785.00	520.90	517.20	588.00	153.40	96.00	245.10	172.70	250.70	441.50	4501.40
1995	124.80	263.20	334.00	273.70	125.50	104.90	128.50	111.00	133.00	152.80	184.40	258.90	2194.70
1996	344.10	322.80	251.90	119.40	316.40	60.50	137.70	96.90	78.40	284.50	156.50	232.00	2401.10
1997	129.00	437.40	195.70	183.40	156.90	71.30	23.10	96.60	198.10	196.90	253.90	264.90	2207.20
1998	239.30	257.50	306.00	292.20	175.90	141.50	88.40	129.20	69.50	196.00	448.80	461.60	2805.90
1999	419.80	304.50	225.60	146.20	171.80	146.30	142.60	68.60	122.60	134.50	219.70	249.20	2351.40
2000	213.20	249.90	245.60	309.20	167.60	88.50	122.80	125.70	298.20	162.00	254.80	243.90	2481.40
2001	160.10	221.40	361.70	211.50	140.70	210.20	161.80	60.50	169.40	338.50	183.20	326.80	2545.80
2002	174.20	281.70	187.30	257.00	284.50	44.40	251.50	169.50	130.70	200.00	242.10	181.20	2404.10
2003	288.80	266.50	222.60	220.10	206.10	383.90	113.90	133.80	194.50	170.00	204.10	376.80	2781.10
2004	132.70	200.30	299.40	340.00	209.80	111.50	218.40	210.30	278.40	392.10	435.90	209.50	3038.30
2005	266.70	203.40	445.10	376.30	161.50	128.00	108.80	106.50	117.60	222.50	368.50	257.90	2762.80
2006	229.40	169.90	382.80	276.20	122.80	235.20	119.40	164.60	158.80	173.50	254.00	254.20	2540.80
2007	146.40	247.60	396.20	324.80	139.30	51.40	190.20	163.60	122.70	252.50	270.70	299.80	2605.20
2008	276.40	194.70	575.20	278.50	161.40	157.00	91.00	133.60	175.20	217.80	345.20	163.30	2769.30
2009	307.10	390.20	488.20	275.80	291.00	159.10	78.20	118.10	190.50	231.60	173.10	231.10	2934.00
2010	167.80	233.80	362.50	234.00	222.90	103.80	128.50	42.80	121.40	170.30	186.30	346.00	2320.10
2011	219.30	214.60	636.20	243.30	125.20	186.10	132.30	130.60	326.00	144.50	273.90	208.10	2840.10
2012	194.90	203.30	245.50	303.50	161.70	182.10	71.90	55.30	56.40	175.90	296.90	404.20	2351.60
2013	180.60	400.60	303.20	166.80	213.70	220.40	95.80	212.00	146.20	218.80	417.00	92.20	2667.30
2014	208.80	421.20	450.10	263.20	139.60	125.60	165.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1773.50
Prom	238.18	297.47	397.20	289.71	201.71	164.70	129.53	118.20	174.01	221.93	282.50	271.93	2732.63

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 30. Precipitaciones medias anuales para la estación Soritor (1990-2014)

ESTACIÓN SORITOR													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	137.00	517.00	227.50	263.00	189.00	85.00	80.00	123.00	101.50	171.00	170.00	275.00	2339.00
1991	196.00	276.00	285.00	140.50	59.00	45.00	74.80	83.00	256.50	240.00	126.00	19.20	1801.00
1992	24.30	31.60	42.50	15.90	28.10	24.50	49.30	90.80	84.10	57.20	86.40	107.30	642.00
1993	58.70	189.40	258.60	58.20	79.00	42.00	32.00	41.00	66.00	64.00	87.00	57.00	1032.90
1994	62.00	97.00	95.00	219.00	51.00	69.30	93.00	61.00	48.00	81.00	83.00	142.00	1101.30
1995	35.00	39.00	179.00	128.00	47.00	35.70	85.00	32.40	130.40	41.30	290.40	142.20	1185.40
1996	112.80	144.00	165.20	94.50	49.60	9.40	21.20	145.50	84.30	168.60	75.70	156.00	1226.80
1997	85.20	191.20	158.00	107.60	175.40	36.20	45.80	80.30	115.90	147.40	145.50	132.10	1420.60
1998	254.90	161.70	162.60	376.40	79.50	89.70	65.90	101.30	117.40	290.60	87.00	71.30	1858.30
1999	243.90	252.80	197.80	121.50	256.40	151.60	109.80	64.50	108.91	284.80	112.72	132.30	2037.03
2000	159.20	242.60	196.40	179.90	227.40	113.80	200.40	100.92	163.90	97.50	94.92	305.90	2082.84
2001	112.60	110.81	248.10	141.00	187.70	56.90	142.20	60.90	129.90	272.80	192.70	281.42	1937.03
2002	128.20	153.40	156.80	350.70	186.50	83.50	154.21	52.71	85.30	151.51	145.52	97.60	1745.95
2003	200.00	171.10	203.90	143.40	159.20	121.20	83.90	64.70	88.20	138.70	350.80	324.10	2049.20
2004	38.80	90.80	169.40	112.60	139.40	80.70	138.90	64.40	105.50	259.70	255.80	233.00	1689.00
2005	89.90	166.60	214.20	196.90	93.10	100.00	42.80	26.80	56.40	187.30	246.50	220.00	1640.50
2006	167.70	208.60	286.90	103.10	69.30	68.20	53.11	125.40	168.30	111.10	101.50	209.50	1672.71
2007	180.10	51.30	239.00	110.60	140.40	78.70	115.00	78.60	149.40	191.90	245.40	167.00	1747.40
2008	115.30	255.20	308.90	115.00	155.90	110.70	91.30	41.90	137.90	179.30	321.30	203.90	2036.60
2009	144.90	193.70	193.60	263.40	122.50	119.10	49.60	110.00	125.10	150.20	117.00	73.30	1662.40
2010	75.60	232.10	151.40	315.50	179.80	49.40	112.30	50.80	89.50	137.30	220.30	0.00	1614.00
2011	153.70	131.30	174.30	115.30	87.40	93.00	70.80	99.20	118.90	107.00	231.40	365.70	1748.00
2012	183.20	202.40	396.80	199.40	130.20	78.70	64.20	19.10	126.10	252.20	120.90	190.00	1963.20
2013	216.80	118.10	306.90	108.90	184.20	0.00	90.00	171.60	182.10	201.40	201.30	129.10	1910.40
2014	0.00	0.00	312.70	202.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	515.10
Prom	132.33	176.15	213.22	167.31	128.21	75.75	86.06	78.74	118.31	165.99	171.21	175.43	1626.35

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 31. Precipitaciones medias anuales para la estación Tabalosos (1990-2014)

ESTACIÓN TABALOSOS													
AÑO	Precipitaciones mensuales (pi)												PRECIPITACIÓN ANUAL (P)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1990	62.00	290.00	177.00	93.00	77.00	195.00	138.00	43.00	163.00	131.00	318.00	122.00	1809.00
1991	29.00	172.50	120.00	110.00	108.00	55.00	29.50	45.00	79.00	109.00	117.00	23.20	997.20
1992	50.00	58.00	162.00	131.00	29.50	92.00	99.00	124.00	80.00	117.20	75.30	89.00	1107.00
1993	133.00	248.00	262.30	97.50	205.50	137.50	86.50	66.50	51.02	58.50	138.50	80.00	1564.82
1994	31.50	34.00	209.50	196.50	57.00	165.50	134.00	49.50	67.30	89.50	206.50	204.10	1444.90
1995	83.00	44.50	325.30	84.80	116.30	66.80	31.50	65.50	207.00	152.50	125.50	109.80	1412.50
1996	68.30	87.80	146.00	115.80	53.00	38.30	61.00	104.00	88.00	216.30	83.50	111.00	1173.00
1997	32.30	262.50	60.60	151.50	146.20	3.80	15.90	154.40	181.00	61.00	156.50	102.51	1328.21
1998	70.10	122.00	171.30	206.91	175.11	113.20	26.80	26.00	175.40	98.30	64.00	72.00	1321.12
1999	191.10	202.00	198.90	140.30	194.60	53.70	85.80	57.80	151.30	88.70	175.50	83.50	1623.20
2000	96.10	186.30	102.50	174.30	95.10	131.70	71.90	98.20	145.50	84.80	89.00	244.60	1520.00
2001	41.80	102.70	381.80	316.90	257.10	43.10	146.30	64.10	111.10	156.60	94.40	338.70	2054.60
2002	71.40	72.50	58.80	171.30	79.60	107.20	179.20	37.40	57.10	176.10	115.40	26.50	1152.50
2003	73.60	49.80	190.50	133.90	93.80	124.20	83.50	78.10	134.80	115.60	78.40	209.00	1365.20
2004	25.10	138.70	112.10	83.50	214.00	100.10	80.10	100.10	117.80	90.00	111.00	55.30	1227.80
2005	82.10	209.30	107.20	235.80	81.00	84.30	82.60	32.40	99.10	159.80	214.80	59.20	1447.60
2006	96.81	95.20	93.10	193.10	93.20	73.30	136.10	14.60	147.60	149.80	140.90	67.40	1301.11
2007	85.40	5.00	208.80	116.40	189.70	11.80	55.50	75.60	237.60	114.90	181.40	53.90	1336.00
2008	42.90	148.60	155.90	150.50	51.50	165.00	66.10	40.10	166.10	159.80	147.90	142.30	1436.70
2009	155.40	93.70	229.40	257.80	92.60	185.90	119.90	129.70	184.50	83.90	63.90	28.30	1625.00
2010	37.60	143.10	102.30	149.40	138.90	66.30	77.60	45.80	52.30	58.70	112.00	108.70	1092.70
2011	60.20	56.00	151.90	181.20	174.60	106.30	114.50	74.40	182.30	97.90	204.70	175.00	1579.00
2012	136.90	82.60	269.90	280.00	183.50	97.70	72.40	19.00	84.60	185.10	0.00	0.00	1411.70
2013	193.10	93.50	218.80	86.20	113.50	73.80	107.50	124.10	143.60	92.10	140.50	72.60	1459.30
2014	105.40	73.50	191.90	196.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	567.60
Prom	82.16	122.87	176.31	162.18	125.85	95.48	87.55	69.55	129.46	118.63	137.16	112.11	1374.31

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 32. Factor R de erosividad promedio para la estación Alao (1990-2014)

ESTACIÓN ALAO														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi^2$	R = $\frac{\Sigma\pi^2}{P}$
1990	2352.25	78904.81	44521.00	8064.04	2097.64	1521.00	8760.96	6889.00	6855.84	23994.01	26017.69	41493.69	251471.93	173.65
1991	47.61	18988.84	30102.25	19154.56	5227.29	338.56	3481.00	7413.21	19824.64	8390.56	10816.00	1681.00	125465.52	86.64
1992	5358.24	2724.84	60270.25	2381.44	201.64	1681.00	2798.41	829.44	13386.49	20996.01	12611.29	44689.96	167929.01	115.96
1993	7835.79	23256.25	138607.2	10100.25	22530.01	6855.84	9940.09	21491.56	708.62	22921.96	8537.76	3445.69	276231.11	190.74
1994	1169.64	21815.29	70384.09	24242.49	19044.00	41371.56	19460.25	4651.24	29070.25	9177.64	18279.04	24970.32	283635.81	195.86
1995	7588.15	4147.36	64566.81	18496.00	7160.54	2534.12	1036.84	1288.81	48189.03	33819.21	48048.64	13761.64	250637.15	173.07
1996	8708.62	7603.84	34043.94	22834.23	6336.16	1927.21	2229.73	12146.24	19185.02	46963.22	12387.69	40445.23	214811.14	148.33
1997	830.59	34276.82	8574.76	50940.49	25344.64	1437.93	132.25	18036.49	64363.69	3214.89	1711.48	6528.64	215392.67	148.73
1998	2510.01	22052.25	65132.14	69648.49	12210.25	18523.21	2401.00	2641.96	18360.25	24837.76	10444.84	4277.16	253039.32	174.73
1999	23994.01	47829.69	13386.49	16154.41	73495.21	20938.09	5285.29	4998.49	24711.84	27955.84	16384.00	4225.00	279358.36	192.90
2000	29549.61	9101.16	25122.25	62600.04	6740.41	6368.04	15825.64	4277.16	22921.96	29484.32	4134.49	22982.56	239107.64	165.11
2001	1789.29	5041.00	124185.7	68173.21	61901.44	4970.25	11236.00	16052.89	5776.00	101124.0	8353.96	61009.00	469612.80	324.28
2002	992.25	6955.56	7569.00	63857.29	1892.25	5730.49	22141.44	2745.76	5343.61	26503.84	5012.64	1772.41	150516.54	103.93
2003	4369.21	2992.09	23870.25	17134.81	7956.64	14496.16	4788.64	3158.44	9139.36	23195.29	67652.01	50895.36	229648.26	158.58
2004	948.64	5565.16	7396.00	19099.24	29756.25	8226.49	4450.22	9486.76	12791.61	20620.96	18144.09	32942.25	169427.67	116.99
2005	4424.91	27622.44	29412.25	107524.9	1962.49	3995.50	3148.33	1011.88	5655.04	36902.41	29859.84	20254.98	271775.04	187.67
2006	23722.16	11431.89	49862.89	18468.81	18471.53	2683.24	17902.44	1038.77	4542.76	11883.18	7276.09	3375.61	170659.37	117.84
2007	1391.29	54.76	49595.29	6955.56	75021.21	497.74	5097.96	1521.78	43438.90	72846.01	26347.78	7072.81	289841.09	200.14
2008	3457.44	12080.21	108043.6	16928.61	17508.58	6242.58	3906.25	2410.81	61702.56	15477.85	32544.16	11759.23	292061.97	201.67
2009	50994.67	3471.57	58134.03	78232.09	9467.29	77178.40	7194.43	8065.84	22380.16	10000.00	2757.30	2645.04	330520.82	228.23
2010	1184.74	19940.26	13595.56	90540.81	10365.28	9467.29	18823.84	5836.96	6972.25	35006.41	66100.41	27589.21	305423.02	210.90
2011	2034.01	1225.00	27655.69	14137.21	24398.44	7849.96	4083.21	20022.25	10040.04	29721.76	41371.56	53916.84	236455.97	163.28
2012	21579.61	8892.49	66977.44	108702.0	5640.01	18604.96	470.89	77.44	3708.81	45667.69	17689.00	5535.36	303545.79	209.60
2013	36062.01	11193.64	19909.21	18632.25	10201.00	9063.04	6773.29	10160.64	14762.25	15876.00	21520.89	31755.24	205909.46	142.18
2014	0.00	0.00	30660.01	39601.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70261.01	48.52
													R PROM	167.18

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 33. Factor R de erosividad promedio para la estación Chazuta (1990-2014)

ESTACIÓN CHAZUTA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi ²	R = Σpi ² /P
1990	6561.00	6724.00	17956.00	7056.00	7396.00	16384.00	1681.00	2601.00	3136.00	14161.00	9216.00	8649.00	101521.00	66.83
1991	14884.00	11025.00	42849.00	8836.00	11236.00	7225.00	2500.00	2209.00	8836.00	12100.00	20449.00	538.24	142687.24	93.93
1992	12321.00	26732.25	120062.2	28561.00	3422.25	3721.00	1296.00	21609.00	17161.00	18769.00	30835.36	26244.00	310734.11	204.55
1993	41330.89	85849.00	81225.00	5852.25	15625.00	10100.25	6400.00	6642.25	5625.00	12100.00	49284.00	36100.00	356133.64	234.44
1994	22500.00	9025.00	22801.00	38809.00	5476.00	28561.00	18225.00	5476.00	13689.00	44521.00	12321.00	45369.00	266773.00	175.61
1995	3364.00	19044.00	33489.00	15376.00	8836.00	4199.04	900.00	2735.29	11990.25	22530.01	14520.25	37287.61	174271.45	114.72
1996	16384.00	14957.29	24149.16	17371.24	5402.25	5776.00	7744.00	529.00	10816.00	24492.25	19600.00	76176.00	223397.19	147.06
1997	1156.00	74474.41	23409.00	20449.00	14641.00	2916.00	2025.00	10920.25	25600.00	15575.04	21904.00	21904.00	234973.70	154.68
1998	11236.00	58081.00	43264.00	31862.25	8100.00	6400.00	14884.00	1089.00	4096.00	49729.00	75625.00	35344.00	339710.25	223.63
1999	45796.00	63504.00	97344.00	10816.00	40401.00	4624.00	729.00	3422.25	7225.00	20449.00	19044.00	32761.00	346115.25	227.84
2000	38809.00	55319.04	70225.00	54756.00	5112.25	10302.25	26244.00	5184.00	6561.00	13689.00	11025.00	34225.00	331451.54	218.19
2001	20736.00	34262.01	71022.25	37947.04	20107.24	8372.25	24025.00	1482.25	26569.00	16641.00	1560.25	28224.00	290948.29	191.53
2002	9409.00	25122.25	21083.04	35645.44	21933.61	4096.00	24118.09	6577.21	1857.61	11236.00	26211.61	18714.24	206004.10	135.61
2003	13479.21	24617.61	72738.09	10920.25	33051.24	14616.81	1310.44	2798.41	11025.00	48048.64	23839.36	83232.25	339677.31	223.61
2004	9761.44	14472.09	18550.44	8760.96	0.00	4692.25	5372.89	9139.36	12996.00	52257.96	57888.36	36214.09	230105.84	151.48
2005	14448.04	30206.44	12859.56	24087.04	21638.41	3624.04	7310.25	441.00	6052.84	65740.96	47829.69	11664.00	245902.27	161.87
2006	35645.44	20996.01	38690.89	12588.84	2580.64	13317.16	12122.01	1239.04	7174.09	15550.09	34410.25	47349.76	241664.22	159.08
2007	14161.00	3684.49	68329.96	39760.36	15700.09	4.84	3113.64	4489.00	16078.24	12387.69	21992.89	6512.49	206214.69	135.75
2008	43305.61	53176.36	48929.44	12544.00	8335.69	7992.36	3237.61	2830.24	8798.44	28324.89	23286.76	2787.84	243549.24	160.33
2009	38651.56	23470.24	50445.16	41779.36	23777.64	8667.61	5299.84	2520.04	24995.61	4019.56	7259.04	1197.16	232082.82	152.78
2010	7621.29	14520.25	46785.69	55272.01	14137.21	2862.25	1730.56	1497.69	1069.29	31116.96	26049.96	5852.25	208515.41	137.26
2011	3540.25	16154.41	62350.09	46526.49	3317.76	12499.24	8630.41	2304.00	12611.29	26373.76	34931.61	24932.41	254171.72	167.32
2012	14208.64	32148.49	15876.00	40040.01	15055.29	16512.25	841.00	306.25	14184.81	47306.25	12769.00	53176.36	262424.35	172.75
2013	33124.00	42600.96	26961.64	4984.36	12950.44	4761.00	324.00	7903.21	2470.09	11130.25	84042.01	9025.00	240276.96	158.17
2014	35118.76	12521.61	70013.16	19488.16	7310.25	2401.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	146852.94	96.67
													R PROM	162.63

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 34. Factor R de erosividad promedio para la estación Cuñumbuque (1990-2014)

ESTACIÓN CUÑUMBUQUE														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	13225.00	17956.00	30276.00	22801.00	4970.25	19321.00	15376.00	1482.25	3660.25	28730.25	13689.00	2809.00	174296.00	173.53
1991	784.00	18360.25	7569.00	4556.25	4761.00	2704.00	324.00	702.25	18496.00	4356.00	11664.00	1024.00	75300.75	74.97
1992	1190.25	6889.00	27722.25	3782.25	64.00	1849.00	4096.00	12996.00	11025.00	24025.00	1849.00	5402.25	100890.00	100.45
1993	13924.00	47306.25	66306.25	2237.29	12343.21	16230.76	7396.00	1755.61	428.49	702.25	4303.36	789.61	173723.08	172.96
1994	4462.24	2097.64	30555.04	19852.81	462.25	39920.04	8742.25	2052.09	14665.21	7396.00	12882.25	17689.00	160776.82	160.07
1995	1849.00	2916.00	31081.69	6162.25	3492.81	1640.25	2125.21	5212.84	11342.25	5227.29	15850.81	25536.04	112436.44	111.94
1996	29549.61	3203.56	16358.41	6146.56	1225.00	1971.36	2430.49	2199.61	2352.25	2209.00	9273.69	15006.25	91925.79	91.52
1997	5959.84	31258.24	7259.04	2819.61	33525.61	70.90	354.57	5048.10	31124.02	1400.26	1578.47	9091.62	129490.28	128.92
1998	4973.07	2612.23	9862.48	9044.01	4187.38	12078.01	207.36	462.68	7888.99	10631.67	6352.09	2265.76	70565.74	70.26
1999	11859.21	12566.41	18523.21	3746.66	41412.25	1333.71	1592.01	1730.56	5140.89	812.25	6807.90	1129.63	106654.70	106.19
2000	3784.71	16281.76	8892.49	30415.36	870.25	3113.64	1528.81	7174.09	13456.00	1288.81	3819.24	14835.24	105460.40	105.00
2001	2819.61	11046.01	37989.91	61553.61	18632.25	948.64	30660.01	12723.84	5807.96	8154.09	12122.01	37364.89	239822.83	238.77
2002	552.25	954.81	3295.91	21316.00	3435.13	1043.29	15725.16	7361.64	1239.04	13806.25	2995.37	2052.09	73776.94	73.45
2003	12100.00	6288.49	14810.89	8630.41	6225.21	6084.00	3004.14	4304.67	8725.43	4637.61	11025.00	43430.56	129266.41	128.70
2004	655.36	10082.17	7586.41	3365.16	4788.64	3564.09	3445.69	5402.25	11728.89	12996.00	3180.96	18851.29	85646.91	85.27
2005	1261.67	5929.00	11599.29	15800.49	2831.30	2992.09	605.16	3272.98	4705.96	9254.44	11968.36	807.13	71027.88	70.72
2006	7903.21	5913.61	9566.80	7108.18	4084.49	2981.16	7039.21	620.51	7834.02	8667.61	22801.00	1632.97	86152.76	85.78
2007	4598.20	269.29	26471.29	3918.76	7191.04	22.09	1288.81	2571.50	16027.56	3931.29	23439.61	1640.25	91369.69	90.97
2008	2135.36	20195.25	20192.41	6368.04	2182.76	3931.29	7141.94	1348.36	6857.50	4329.64	17056.36	3721.00	95459.91	95.04
2009	12434.48	3708.81	14616.81	58564.00	5156.68	11664.00	1197.16	1849.86	33014.89	1993.62	729.54	400.80	145330.65	144.69
2010	2079.36	12166.09	5791.21	24189.58	8873.64	4556.25	571.21	8742.25	1333.71	1616.04	11449.00	5041.00	86409.34	86.03
2011	883.87	158.76	28530.59	21756.25	9428.41	9447.84	2304.00	317.55	5259.15	7623.04	56411.00	7832.25	149952.71	149.30
2012	34007.05	4747.21	20477.61	56216.41	14496.16	2883.69	2401.00	252.81	5029.65	18523.21	3576.04	14472.09	177082.92	176.31
2013	7191.04	3868.84	12633.76	3831.61	11491.84	8854.81	3158.44	5358.24	2959.36	2134.44	22350.25	5184.00	89016.63	88.63
2014	2125.21	3340.84	24743.29	21170.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51379.59	51.15
													R PROM	114.43

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 35. Factor R de erosividad promedio para la estación Dos de Mayo (1990-2014)

ESTACIÓN DOS DE MAYO (J. OLAYA)														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi^2$	R = $\frac{\Sigma\pi^2}{P}$
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1992	0.00	0.00	0.00	0.00	13202.01	1108.89	7849.96	23012.89	6972.25	5343.61	1814.76	3856.41	63160.78	57.35
1993	27324.09	69537.69	122150.2	1428.84	723.61	4462.24	2653.28	888.04	1823.29	4032.25	7191.04	14328.09	256542.71	232.95
1994	640.09	1011.24	20938.09	25122.25	4719.69	3203.56	1497.69	734.41	1361.61	18906.25	40925.29	10261.69	129321.86	117.43
1995	2798.41	15450.49	52992.04	4998.49	2070.25	243.36	3868.84	161.29	9389.61	12365.44	11902.81	68173.21	184414.24	167.46
1996	3283.29	24492.25	19154.56	9781.21	3069.16	324.00	506.25	3564.09	27027.36	3956.41	11046.01	18063.36	124267.95	112.84
1997	542.89	25090.56	3192.25	8445.61	11257.21	0.49	1640.25	1211.04	7796.89	4583.29	3481.00	2641.96	69883.44	63.46
1998	1183.36	14328.09	12904.96	3708.81	14835.24	4542.76	894.01	1806.25	5745.64	15926.44	32328.04	9860.49	118064.09	107.21
1999	19993.96	21199.36	8136.04	21112.09	37908.09	6448.09	6146.56	1102.24	466.56	28291.24	3036.01	43806.49	197646.73	179.47
2000	26471.29	5416.96	31862.25	44774.56	2704.00	16978.09	2981.16	2862.25	7396.00	5760.81	42230.25	78512.04	267949.66	243.31
2001	27688.96	14424.01	27655.69	12343.21	32220.25	561.69	4569.76	1246.09	19460.25	6806.25	1592.01	20707.21	169275.38	153.71
2002	139.24	20022.25	4872.04	13853.29	16002.25	2590.81	20649.69	580.81	3249.00	3422.25	4984.36	1225.00	91590.99	83.17
2003	13225.00	32220.25	19293.21	2034.01	20620.96	8010.25	538.24	3136.00	8630.41	8010.25	16052.89	32041.00	163812.47	148.75
2004	1376.41	1536.64	16589.44	1738.89	16692.64	846.81	4802.49	2265.76	12210.25	28392.25	96721.00	4998.49	188171.07	170.87
2005	1632.16	13689.00	12791.61	29721.76	20192.41	2450.25	691.69	924.16	2052.09	6021.76	6146.56	7638.76	103952.21	94.39
2006	3192.25	4019.56	40602.25	7056.00	466.56	11990.25	10322.56	1747.24	8118.01	6496.36	23256.25	9643.24	126910.53	115.24
2007	1082.41	1713.96	65843.56	27258.01	19937.44	585.64	1536.64	2959.36	11902.81	23716.00	25027.24	7293.16	188856.23	171.49
2008	1936.00	43932.16	23164.84	15901.21	15376.00	1274.49	2766.76	3136.00	8779.69	14544.36	16332.84	25153.96	172298.31	156.46
2009	9273.69	2672.89	35834.49	10302.25	13689.00	8464.00	585.64	1681.00	20249.29	1624.09	6241.00	6416.01	117033.35	106.27
2010	2714.41	11664.00	14256.36	6099.61	25090.56	4342.81	3260.41	67.24	3091.36	4044.96	16078.24	0.00	90709.96	82.37
2011	5329.00	24336.00	34596.00	18117.16	2905.21	7396.00	4044.96	665.64	14835.24	17689.00	40040.01	12144.04	182098.26	165.35
2012	11859.21	3410.56	16002.25	16103.61	4032.25	948.64	1197.16	506.25	10241.44	46053.16	13133.16	22470.01	145957.70	132.54
2013	5867.56	12701.29	36290.25	6130.89	4872.04	6839.29	5898.24	6577.21	2304.00	41168.41	14376.01	13133.16	156158.35	141.80
2014	0.00	0.00	26276.41	24242.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50518.90	45.87
													R PROM	121.99

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 36. Factor R de erosividad promedio para la estación El pintor (1990-2014)

ESTACIÓN EL PINTOR

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi^2$	$R = \frac{\Sigma\pi^2}{P}$
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1992	190.44	696.96	4830.25	13271.04	364.81	1722.25	169.00	1011.24	1497.69	4984.36	1536.64	1640.25	31914.93	46.70
1993	1122.25	37791.36	21170.25	10281.96	1672.81	506.25	702.25	561.69	961.00	9643.24	1303.21	4844.16	90560.43	132.52
1994	4529.29	2819.61	11299.69	9682.56	6416.01	457.96	259.21	2.56	506.25	3003.04	2460.16	4529.29	45965.63	67.26
1995	2313.61	259.21	4610.41	1697.44	3696.64	237.16	936.36	0.00	184.96	193.21	10962.09	1883.56	26974.65	39.47
1996	2662.56	3047.04	2070.25	6773.29	2905.21	795.24	7.29	204.49	462.25	7534.24	151.29	2490.01	29103.16	42.59
1997	163.84	8244.64	519.84	22710.49	1036.84	2631.69	62.41	110.25	272.25	1681.00	4872.04	723.61	43028.90	62.96
1998	918.09	7779.24	18988.84	20793.64	1176.49	327.61	16.00	77.44	123.21	18604.96	11257.21	5625.00	85687.73	125.39
1999	2460.16	31222.89	20164.00	1024.00	19909.21	1043.29	1953.64	246.49	6320.25	1814.76	2007.04	13432.81	101598.54	148.67
2000	4083.21	3457.44	16589.44	15500.25	16874.01	5791.21	5791.21	1043.29	2809.00	846.81	222.01	8335.69	81343.57	119.03
2001	542.89	501.76	5670.09	1568.16	3329.29	25.00	268.96	2.89	1648.36	3769.96	8408.89	12769.00	38505.25	56.34
2002	453.69	2809.00	2237.29	6099.61	3708.81	4.41	7276.09	134.56	388.09	11172.49	6512.49	650.25	41446.78	60.65
2003	1592.01	1497.69	8445.61	5431.69	4356.00	2361.96	1260.25	70.56	24.01	5314.41	6115.24	6625.96	43095.39	63.06
2004	488.41	806.56	3943.84	15876.00	16230.76	187.69	948.64	268.96	475.24	39800.25	4984.36	13202.01	97212.72	142.25
2005	449.44	5670.09	13409.64	1998.09	169.00	3047.04	18.49	259.21	15.21	13202.01	8556.25	17265.96	64060.43	93.74
2006	7208.01	1056.25	19937.44	1115.56	207.36	3831.61	88.36	420.25	1944.81	3352.41	2190.24	2304.00	43656.30	63.88
2007	15425.64	501.76	595.36	15252.25	4212.01	65.61	1576.09	96.04	585.64	16002.25	48620.25	660.49	103593.39	151.59
2008	1436.41	17082.49	32724.81	2480.04	4664.89	2787.84	1536.64	1900.96	529.00	1672.81	10691.56	1849.00	79356.45	116.12
2009	13179.04	11449.00	5685.16	28291.24	3504.64	1936.00	1204.09	432.64	1011.24	1339.56	10100.25	187.69	78320.55	114.61
2010	2.56	5580.09	640.09	9860.49	1738.89	222.01	3660.25	10.89	524.41	7814.56	2724.84	4569.76	37348.84	54.65
2011	691.69	2162.25	21257.64	17318.56	2294.41	571.21	342.25	72.25	2097.64	3192.25	2894.44	30415.36	83309.95	121.91
2012	12950.44	3364.00	2284.84	27390.25	100.00	424.36	169.00	0.00	39.69	15030.76	15055.29	3782.25	80590.88	117.93
2013	1183.36	2352.25	3893.76	237.16	5055.21	65.61	324.00	4678.56	492.84	28324.89	53.29	1772.41	48433.34	70.87
2014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
													R PROM	80.49

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 37. Factor R de erosividad promedio para la estación El porvenir (1990-2014)

ESTACIÓN EL PORVENIR														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	5670.09	12276.64	4290.25	6241.00	9292.96	4277.16	17187.21	2581.66	61816.97	61.22
1991	280.23	8317.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4624.00	34744.96	15675.04	43.56	63685.23	63.07
1992	846.81	4733.44	63857.29	14937.73	158.76	2916.00	4070.44	7974.49	3481.00	5884.42	1183.36	23195.29	133239.03	131.95
1993	17134.81	56358.76	40360.81	5055.21	12210.25	13456.00	2450.25	470.89	864.95	12210.25	5227.29	1755.61	167555.08	165.93
1994	1608.01	651.27	14400.00	30380.49	3856.41	34003.36	11025.00	1459.24	8064.04	13548.96	10878.49	22740.64	152615.91	151.14
1995	1900.96	2106.81	11577.76	3136.00	1584.04	1697.44	2323.24	817.96	2294.41	8244.64	5990.76	13248.01	54922.03	54.39
1996	11025.00	3856.41	13386.49	10201.00	1927.21	7242.01	729.00	3648.16	5286.74	19016.41	2025.00	25058.89	103402.32	102.40
1997	5126.56	21054.01	12927.69	8082.01	27522.81	7.90	538.24	4872.04	24649.00	600.25	691.69	1730.56	107802.76	106.76
1998	9044.01	14496.16	5655.04	36366.49	6740.41	15006.25	630.01	198.81	11470.41	12409.96	8100.00	4290.25	124407.80	123.20
1999	15276.96	26830.44	15425.64	11069.14	31577.29	394.02	1211.74	1730.56	3516.49	1624.09	13829.76	1944.81	124430.94	123.23
2000	7140.25	14137.21	8372.25	28156.84	942.49	2043.04	1513.21	4542.76	6806.25	1361.61	1354.24	25632.01	102002.16	101.01
2001	4624.00	15976.96	12012.16	51302.25	20135.61	2470.09	31258.24	4956.16	6146.56	14762.25	4303.36	16002.25	183949.89	182.17
2002	620.01	6464.16	4316.49	13294.09	4998.49	2766.76	14208.64	954.81	580.81	8556.25	14065.96	6577.21	77403.68	76.65
2003	19796.49	2381.44	23134.41	8798.44	5791.21	9447.84	268.96	3918.76	2025.00	15675.04	15079.84	35118.76	141436.19	140.07
2004	1218.01	19348.81	6855.84	519.84	2237.29	4596.84	5821.69	8082.01	10180.81	10712.25	5745.64	6177.96	81496.99	80.71
2005	1176.49	0.00	4788.64	16129.00	1339.56	4747.21	2916.00	501.76	3352.41	19768.36	43764.64	882.09	99366.16	98.40
2006	6021.76	18796.41	5112.25	25153.96	3819.24	3881.29	9761.44	967.21	1190.25	19628.01	11384.89	5745.64	111462.35	110.38
2007	4624.00	1561.83	58985.84	7626.53	30485.16	254.08	5806.44	2106.81	18909.00	17691.66	23746.81	127.01	171925.17	170.26
2008	3530.74	29967.07	11731.06	4108.81	4264.09	5343.61	1592.01	2422.61	6760.13	6310.71	17875.69	475.24	94381.77	93.47
2009	30136.96	7885.44	18144.09	39960.01	7293.16	9467.29	7430.44	3757.69	41209.00	9331.56	3868.84	1989.16	180473.64	178.73
2010	3352.41	9525.76	10342.89	11837.44	5535.36	3612.01	134.56	1383.84	1608.01	23470.24	6400.00	9350.89	86553.41	85.72
2011	4382.44	2079.36	23592.96	21756.25	15951.69	15525.16	3192.25	8082.01	24090.14	16179.84	13759.29	35834.49	184425.88	182.64
2012	16486.56	9044.01	33269.76	63201.96	6742.05	9064.94	1296.00	1918.44	1332.25	25792.36	0.00	41290.24	209438.58	207.41
2013	9292.96	4160.25	18468.81	3025.00	6707.61	5041.00	3249.00	8281.00	5655.04	2190.24	31293.61	4070.44	101434.96	100.45
2014	11946.49	10404.00	26699.56	18036.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67086.54	66.44
													R PROM	118.31

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 38. Factor R de erosividad promedio para la estación Jepelacio (1990-2014)

ESTACIÓN JEPELACIO														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi^2$	R = $\frac{\Sigma\pi^2}{P}$
1990	37986.01	8649.00	66667.24	6544.81	65.61	225.00	243.36	846.81	31612.84	23623.69	14137.21	3.24	190604.82	142.34
1991	27159.04	41412.25	38103.04	5285.29	3492.81	2152.96	4370.53	7551.61	1391.29	10526.76	26.01	858.49	142330.08	106.29
1992	585.64	12409.96	37597.21	285.61	123.21	1102.24	1218.01	11088.09	21199.36	29036.16	20996.01	21144.07	156785.57	117.08
1993	8502.68	30730.09	131769.0	10697.76	6874.07	3129.28	1802.85	2249.60	9588.33	34730.05	10955.81	24286.11	275315.64	205.60
1994	9574.62	20914.94	23666.75	46746.76	6212.59	4507.78	7694.80	894.61	13834.46	11519.73	43860.92	26836.99	216264.97	161.50
1995	3208.09	5673.10	61613.17	4888.81	1609.61	9162.32	1064.72	2172.49	35171.25	9262.14	9183.39	29590.88	172599.97	128.89
1996	13344.87	15803.00	64470.29	34827.02	3460.97	2641.96	121.22	4033.52	11025.00	50850.25	4463.58	21553.18	226594.86	169.22
1997	3388.40	78187.34	12746.41	21906.96	14328.09	519.84	1600.00	7005.69	20135.61	7225.00	6544.81	11513.29	185101.45	138.23
1998	13689.00	13924.00	24025.00	46182.01	12904.96	484.00	510.76	7005.69	11534.76	31933.69	3806.89	14280.25	180281.01	134.63
1999	97531.29	53777.61	13202.01	14520.25	34410.25	13386.49	6368.04	10302.25	4489.00	15006.25	40602.25	16822.09	320417.78	239.28
2000	25856.64	24273.64	20306.25	25217.44	5212.84	6369.64	6241.00	15055.29	17424.00	2874.03	2580.64	16796.16	168207.57	125.61
2001	2714.41	21874.41	59536.00	34151.04	19293.21	5700.25	8537.76	2572.52	38071.81	36100.00	29863.30	114731.2	373145.95	278.66
2002	17611.94	16597.17	17323.82	23289.81	32761.00	400.00	9316.11	5747.16	2392.19	10753.69	10972.56	6010.90	153176.36	114.39
2003	14522.66	16309.84	23605.25	3412.90	20998.91	14352.04	702.78	7673.76	13460.64	33204.13	5735.03	38738.11	192716.05	143.92
2004	576.96	7851.73	18306.09	29002.09	11950.86	3446.86	10859.72	1849.00	7656.25	25027.24	13502.44	15301.69	145330.94	108.53
2005	3844.00	23286.76	17195.08	12814.24	12321.00	1482.25	2510.01	1281.64	1122.92	25504.09	52578.49	20649.69	174590.17	130.38
2006	19382.21	16027.56	28842.23	8390.56	2162.25	3528.36	2938.72	4083.21	15527.65	14472.09	5869.09	18225.00	139448.94	104.14
2007	13761.64	446.05	43180.84	16052.89	9940.09	182.52	3995.50	4044.96	25440.25	46139.04	35758.81	11728.89	210671.48	157.33
2008	10221.21	41217.12	56126.35	18714.24	6130.89	14641.00	2025.00	2490.01	17956.00	7293.16	15030.76	15030.76	206876.50	154.49
2009	24180.25	14380.81	24367.21	27159.04	11155.58	29484.32	6193.69	6709.25	9352.82	7992.36	7992.36	4450.22	173417.92	129.51
2010	2442.34	26250.48	4901.40	13133.16	9294.89	1162.81	8723.56	576.00	5273.66	33929.64	17058.97	6609.69	129356.60	96.60
2011	7228.40	6496.36	122500.0	6310.71	7572.48	2582.67	4177.04	2895.52	8375.91	21286.81	13273.34	28324.89	231024.13	172.52
2012	23997.11	26218.09	54242.41	27225.00	10691.56	5700.25	655.36	498.18	25953.21	35569.96	45411.61	21756.25	277918.99	207.55
2013	13742.87	4085.77	135792.2	5001.32	12476.89	2107.73	2601.00	9256.36	10124.38	9880.36	20998.91	5655.04	231722.88	173.05
2014	19293.21	23043.24	57552.01	28459.69	2872.96	6544.81	2704.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140469.92	104.90
													R PROM	149.79

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 39. Factor R de erosividad promedio para la estación Lamas (1990-2014)

ESTACIÓN LAMAS														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	16646.16	48620.25	97906.41	41738.49	33525.61	13298.70	11299.69	4610.41	5867.56	19796.49	33635.56	4085.77	331031.10	242.27
1991	1474.56	22560.04	8064.04	22740.64	3733.21	136.89	1043.29	231.04	12476.89	14665.21	38064.01	125.44	125315.26	91.72
1992	27.04	10920.25	1944.81	14713.69	2440.36	53.29	3868.84	20022.25	7056.00	26438.76	2284.84	7072.81	96842.94	70.88
1993	26797.69	23286.76	65178.09	4186.09	38181.16	10201.00	6972.25	5285.29	595.36	16281.76	4277.16	948.64	202191.25	147.98
1994	10983.04	2490.01	28866.01	21374.44	6577.21	42025.00	20563.56	1296.00	15276.96	65843.56	3994.24	39561.21	258851.24	189.45
1995	5959.84	3102.49	77061.76	3672.36	14641.00	11793.96	2894.44	767.29	33745.69	8742.25	18988.84	4956.16	186326.08	136.37
1996	30698.54	6773.29	11299.69	11924.64	1296.00	2798.41	1900.96	5520.49	27755.56	9044.01	31577.29	45582.25	186171.13	136.25
1997	870.25	87675.21	5155.24	10261.69	65638.44	90.25	846.81	10424.41	30136.96	3306.25	13900.41	14474.50	242780.42	177.68
1998	16900.00	22147.39	26182.48	21966.20	23842.45	15450.49	1459.24	784.00	12232.36	35724.78	2520.04	7903.21	187112.64	136.94
1999	13248.01	44226.09	26994.49	16027.56	47698.56	15850.81	4886.01	1346.89	3410.56	2152.96	14376.01	5140.89	195358.84	142.98
2000	17134.81	46958.89	15876.00	21844.84	4816.36	11642.41	6593.44	7430.44	31648.41	9682.56	3058.09	28022.76	204709.01	149.82
2001	6938.89	21228.49	29070.25	48752.64	34040.25	3981.61	49017.96	5416.96	14908.41	22081.96	20477.61	111088.89	367003.92	268.60
2002	6432.04	19321.00	5625.00	12814.24	10650.24	1892.25	20192.41	3080.25	5026.81	26961.64	8172.16	1332.25	121500.29	88.92
2003	12232.36	6432.04	29377.96	102464.01	15675.04	13853.29	6972.25	4160.25	17134.81	25953.21	34410.25	82656.25	351321.72	257.12
2004	10180.81	7191.04	14256.36	2371.69	19993.96	9682.56	14161.00	14256.36	12814.24	14232.49	9486.76	17902.44	146529.71	107.24
2005	7621.29	40925.29	19881.00	47002.24	2777.29	11685.61	4830.25	1689.21	9643.24	15500.25	22470.01	876.16	184901.84	135.32
2006	15400.81	22081.96	12882.25	6115.24	11728.89	2745.76	10878.49	625.00	6658.56	13409.64	37210.41	7293.16	147030.17	107.61
2007	29480.89	864.36	127734.76	75076.00	97906.41	12.25	26732.25	1239.04	0.00	18254.71	28224.00	4346.76	409871.44	299.97
2008	7276.09	57121.00	56739.24	12276.64	1900.96	20420.41	9389.61	524.41	20078.89	8593.29	11320.96	2621.44	208262.94	152.42
2009	34558.81	13924.00	25728.16	79242.25	17929.21	27126.09	7361.64	10878.49	27126.09	15625.00	3271.84	3831.61	266603.19	195.12
2010	1391.29	21228.49	12633.76	41820.25	15450.49	3708.81	3047.04	2034.01	1971.36	3169.69	21844.84	21083.04	149383.07	109.33
2011	2959.36	2959.36	33745.69	26732.25	20998.91	10389.72	6352.09	342.25	10903.54	12746.41	34336.09	19628.01	182093.68	133.27
2012	16230.76	4929.44	79919.29	66049.00	17161.00	3249.00	2043.04	88.36	7796.89	59878.09	7396.00	12701.29	277442.16	203.05
2013	34856.89	7885.44	32544.16	5026.81	10609.00	8779.69	8175.78	14520.25	5285.29	7208.01	16666.81	4134.49	155692.62	113.95
2014	20563.56	10302.25	52029.61	18796.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101691.83	74.43
													R PROM	154.75

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 40. Factor R de erosividad promedio para la estación Magunchal (1990-2014)

ESTACIÓN MAGUNCHAL														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi ²	R = Σpi ² /P
1990	7603.84	6336.16	3969.00	1190.25	10241.44	0.00	0.00	0.00	0.00	3708.81	15525.16	7621.29	56195.95	69.42
1991	829.44	3819.24	72.25	19.36	84.64	1980.25	0.00	0.00	457.96	3856.41	5461.21	1288.81	17869.57	22.07
1992	219.04	1482.25	12144.04	16952.04	0.00	0.00	299.29	2.56	436.81	510.76	538.24	376.36	32961.39	40.72
1993	4329.64	1354.24	48488.04	13386.49	1339.56	77.44	187.69	0.00	1190.25	9801.00	15650.01	5791.21	101595.57	125.50
1994	9331.56	4462.24	4147.36	21257.64	282.24	1102.24	187.69	25.00	778.41	36.00	3516.49	11109.16	56236.03	69.47
1995	282.24	4147.36	9940.09	1576.09	123.21	16.81	18.49	0.00	222.01	12122.01	8593.29	34558.81	71600.41	88.45
1996	10241.44	3047.04	9721.96	2652.25	691.69	998.56	0.64	640.09	1953.64	3147.21	4651.24	2905.21	40650.97	50.22
1997	2916.00	26308.84	5097.96	10712.25	353.44	400.00	29.16	54.76	228.01	998.56	10120.36	5745.64	62964.98	77.78
1998	20135.61	27093.16	29343.69	21756.25	104.04	234.09	0.00	696.96	660.49	31897.96	57168.81	7208.01	196299.07	242.49
1999	7673.76	44605.44	18468.81	289.00	1681.00	5975.29	184.96	870.25	5055.21	6304.36	8464.00	5745.64	105317.72	130.10
2000	4596.84	22350.25	32652.49	9082.09	15079.84	15079.84	723.61	1451.61	2070.25	10.89	702.25	6839.29	110639.25	136.67
2001	16615.21	2611.21	15227.56	7327.36	4212.01	57.76	501.76	127.69	1162.81	12343.21	16589.44	8390.56	85166.58	105.21
2002	1989.16	3806.89	2275.29	14256.36	24837.76	73.96	3844.00	0.00	14256.36	24586.24	10261.69	5520.49	105708.20	130.58
2003	3375.61	3868.84	27225.00	3169.69	2401.00	681.21	10.24	408.04	660.49	3069.16	11257.21	17371.24	73497.73	90.79
2004	1183.36	3329.29	7005.69	6272.64	912.04	88.36	139.24	54.76	2787.84	5069.44	48841.00	19796.49	95480.15	117.95
2005	2662.56	12611.29	9273.69	11728.89	1115.56	1024.00	34.81	70.56	282.24	14932.84	1428.84	24304.81	79470.09	98.17
2006	9177.64	28291.24	38298.49	11214.81	114.49	1584.04	462.25	59.29	665.64	8172.16	1806.25	18686.89	118533.19	146.42
2007	5535.36	3306.25	19237.69	5140.89	3981.61	42.25	1369.00	345.96	92.16	20391.84	22891.69	10920.25	93254.95	115.20
2008	25504.09	93086.01	14042.25	1722.25	7430.44	1521.00	289.00	90.25	372.49	3317.76	10732.96	2381.44	160489.94	198.25
2009	67340.25	15079.84	13386.49	17822.25	2735.29	1288.81	65.61	655.36	292.41	1095.61	4147.36	9525.76	133435.04	164.83
2010	342.25	20592.25	3091.36	4802.49	3684.49	21.16	1142.44	25.00	1043.29	11406.24	42600.96	21316.00	110067.93	135.97
2011	10120.36	45369.00	18769.00	8930.25	1413.76	136.89	2143.69	231.04	285.61	3329.29	38769.61	51256.96	180755.46	223.28
2012	21345.21	22260.64	16078.24	24774.76	388.09	23.04	6.25	0.00	1156.00	3203.56	6674.89	12950.44	108861.12	134.47
2013	6625.96	3113.64	15202.89	1354.24	8873.64	171.61	179.56	1459.24	1576.09	10547.29	156.25	4264.09	53524.50	66.12
2014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
													R PROM	111.20

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 41. Factor R de erosividad promedio para la estación Naranjillo (1990-2014)

ESTACIÓN NARANJILLO														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	9584.41	47829.69	50445.16	3058.09	2641.96	2143.69	1267.36	9044.01	9082.09	12611.29	17187.21	9761.44	174656.40	116.27
1991	9063.04	11750.56	31648.41	26308.84	4160.25	1232.01	8082.01	1857.61	5898.24	6272.64	4542.76	5565.16	116381.53	77.47
1992	2735.29	22201.00	9006.01	22141.44	5112.25	3158.44	5520.49	3552.16	998.56	4264.09	4942.09	15700.09	99331.91	66.12
1993	29515.24	56786.89	115056.64	19016.41	13947.61	4556.25	936.36	6740.41	9623.61	18414.49	12232.36	6872.41	293698.68	195.51
1994	24774.76	25281.00	26961.64	44647.69	5329.00	8299.21	11470.41	707.56	3306.25	41656.81	65076.01	27423.36	284933.70	189.68
1995	6822.76	17371.24	27556.00	66977.44	3271.84	9486.76	1108.89	182.25	21609.00	4830.25	46785.69	39920.04	245922.16	163.71
1996	8208.36	38142.09	49773.61	9101.16	4788.64	1383.84	100.00	14424.01	6625.96	55084.09	15376.00	26308.84	229316.60	152.65
1997	6593.44	101888.64	12078.01	14908.41	5299.84	3552.16	299.29	2171.56	19684.09	20192.41	29002.09	5776.00	221445.94	147.41
1998	15153.61	14089.69	12365.44	48048.64	25312.81	2480.04	174.24	23994.01	1253.16	33966.49	4774.81	9860.49	191473.43	127.46
1999	68382.25	24273.64	27922.41	12814.24	35683.21	23195.29	1806.25	5550.25	3708.81	21579.61	6115.24	19628.01	250659.21	166.86
2000	49328.41	40240.36	25122.25	59584.81	8949.16	18387.36	6084.00	1560.25	25058.89	6256.81	2992.09	40481.44	284045.83	189.08
2001	12723.84	35948.16	22141.44	18961.29	32184.36	3226.24	6988.96	1354.24	11707.24	28224.00	11004.01	0.00	184463.78	122.79
2002	36672.25	32797.21	36672.25	33269.76	25921.00	114.49	17556.25	2652.25	16615.21	39402.25	12100.00	19182.25	272955.17	181.70
2003	9761.44	28696.36	69590.44	21726.76	13041.64	16460.89	376.36	2798.41	28324.89	25376.49	44146.21	43180.84	303480.73	202.02
2004	14544.36	7938.81	28392.25	29790.76	16770.25	5433.16	4791.41	3170.82	3170.82	29309.44	37636.00	19404.49	200352.56	133.37
2005	5929.00	32220.25	13041.64	46268.01	25728.16	6674.89	2673.92	1234.12	6922.24	9605.96	67340.25	16106.15	233744.59	155.60
2006	24837.76	72043.93	22052.25	6449.70	2016.01	1369.74	2683.24	4264.09	6756.84	33196.84	26438.76	38769.61	240878.76	160.35
2007	48356.01	10201.00	36450.45	24680.41	0.00	1024.00	4761.00	17006.77	22861.44	73549.44	117374.76	15901.21	372166.48	247.74
2008	5112.25	110489.76	45838.81	76286.44	14018.56	21579.61	23378.41	7656.25	14184.81	84855.69	28022.76	3540.25	434963.60	289.55
2009	13900.41	19937.44	33269.76	57744.09	10424.41	12034.09	2460.16	7276.09	15675.04	9006.01	23901.16	4970.25	210598.91	140.19
2010	3516.49	32112.64	33966.49	32833.44	22052.25	1544.49	16230.76	2401.00	10732.96	14568.49	18496.00	23164.84	211619.85	140.87
2011	23500.89	4422.25	35193.76	15700.09	20909.16	7974.49	13735.84	7482.25	8667.61	41779.36	16027.56	97906.41	293299.67	195.24
2012	55225.00	60910.24	51624.38	53314.81	8911.36	4395.69	823.69	8723.56	8836.00	18550.44	24774.76	33602.56	329692.49	219.47
2013	60417.64	12276.64	72900.00	7779.24	46268.01	10241.44	6256.81	21170.25	21199.36	52716.16	12996.00	12859.56	337081.11	224.39
2014	35834.49	15475.36	112627.36	19376.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183313.85	122.03
													R PROM	165.10

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 42. Factor R de erosividad promedio para la estación Nuevo lima (1990-2014)

ESTACIÓN NUEVO LIMA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	6691.24	64216.63	99780.17	17956.00	6776.58	18117.16	6910.60	170.30	2045.75	3300.50	7782.77	13271.04	247018.75	261.67
1991	7.34	5901.31	9189.14	5202.74	12861.83	2777.29	1288.81	304.50	2552.27	53462.69	3542.63	554.13	97644.68	103.44
1992	106.30	20.52	14004.36	4467.59	130.87	17064.20	8691.83	17768.89	2413.76	3957.67	2801.58	2813.24	74240.80	78.64
1993	37884.73	55809.34	69042.82	40986.00	4820.52	2231.62	276.89	10491.90	5613.01	26745.33	25866.29	0.52	279768.97	296.36
1994	357.97	11536.91	43401.39	25074.72	1659.75	1982.92	7921.00	2501.00	1319.14	12432.25	8230.12	36752.72	153169.89	162.25
1995	812.82	1867.97	93342.47	3448.04	237.16	605.16	3782.25	169.26	2809.00	5944.41	5198.41	13618.89	131835.84	139.66
1996	625.00	7744.00	29859.84	7464.96	1909.69	278.89	4788.64	6464.16	3283.29	4173.16	1900.96	14018.56	82511.15	87.41
1997	1128.96	23164.84	4225.00	3469.21	5655.04	4.88	132.25	2007.04	5402.25	2735.29	4970.25	404.01	53299.02	56.46
1998	2284.84	16384.00	35986.09	2756.25	1142.44	11172.49	1183.36	852.64	9960.04	26928.81	1944.81	27522.81	138118.58	146.31
1999	30590.01	12432.25	2862.25	12588.84	17108.64	1883.56	1398.76	985.96	2116.00	4515.84	11577.76	8335.69	106395.56	112.71
2000	14042.25	17529.76	10000.00	24336.00	2152.96	1011.24	5610.01	1831.84	2851.56	3102.49	15625.00	13689.00	111782.11	118.41
2001	5343.61	2948.49	11491.84	23562.25	1267.36	1102.24	4596.84	2520.04	6889.00	16952.04	6512.49	27456.49	110642.69	117.21
2002	676.00	252.81	9486.76	8082.01	7191.04	2125.21	8932.14	876.16	1451.61	15055.29	324.00	47.61	54500.64	57.73
2003	2787.84	6193.69	7621.29	9235.21	9389.61	6304.36	163.84	8317.44	3696.64	2361.96	21697.29	7039.21	84808.38	89.84
2004	4914.01	3352.41	6209.44	1789.29	268.96	2304.00	9006.01	676.00	3844.00	25568.01	24398.44	7885.44	90216.01	95.57
2005	2323.24	4802.49	6855.84	23654.44	5655.04	576.00	364.81	176.89	445.21	3757.69	116964.0	29584.00	195159.65	206.74
2006	3003.04	4019.56	9801.00	5535.36	320.41	3481.00	3091.36	4199.04	3696.64	852.64	27225.00	262.44	65487.49	69.37
2007	237.16	529.00	44647.69	7378.81	26017.69	204.49	28.09	8136.04	11067.04	10140.49	47358.46	445.63	156190.60	165.45
2008	708.62	14168.14	36714.39	15926.44	5915.15	3216.02	1398.76	3263.84	1715.62	31336.08	20391.84	4108.81	138863.71	147.10
2009	7109.86	2653.28	14496.16	11278.44	15878.52	847.97	1255.28	14402.40	12929.96	12078.01	231.04	263.74	93424.67	98.97
2010	0.00	6942.22	10383.61	17085.10	2173.42	2883.69	1225.00	316.84	4268.01	1910.56	25188.86	9006.01	81383.34	86.21
2011	161.29	11.16	36683.74	21462.25	7903.21	2641.96	7447.69	90.25	9314.18	3388.40	17875.69	8630.41	115610.23	122.47
2012	9844.61	3015.11	6938.89	18360.25	282.24	2361.96	2959.36	681.21	3158.44	17934.57	4204.23	1288.81	71029.67	75.24
2013	4057.69	12144.04	57504.04	1136.36	2672.89	3981.61	1095.61	2560.36	13853.29	1005.52	2840.89	1764.84	104617.15	110.82
2014	380.25	4544.11	17108.64	21152.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43185.79	45.75
													R PROM	122.07

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 43. Factor R de erosividad promedio para la estación Pelejo (1990-2014)

ESTACIÓN PELEJO														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi_2$	R = $\Sigma\pi_2/P$
1990	19588.80	15385.92	36469.54	1734.72	149.33	770.06	1227.10	2362.93	3834.09	4446.22	32073.23	28696.36	146738.31	73.05
1991	6483.47	5710.82	102118.59	9097.34	41.34	2878.32	0.00	0.10	480.49	4030.98	6440.06	4925.23	142206.76	70.80
1992	208.22	6470.59	2485.02	7368.51	167.44	1717.27	46.38	3735.65	17082.49	7885.44	8652.72	32428.81	88248.55	43.93
1993	20323.35	76917.48	72436.34	40561.96	15705.10	21556.11	8359.44	6923.90	26182.48	10997.72	35959.54	67402.54	403325.97	200.79
1994	18991.60	15227.56	51997.68	113050.61	32840.69	29590.88	13317.16	3082.47	20050.56	7260.74	15378.48	98596.00	419384.43	208.79
1995	2511.01	44230.30	70235.60	31329.00	41257.73	6288.49	9706.19	2116.00	29584.00	41742.58	32945.88	83810.25	395757.03	197.02
1996	50494.58	98973.16	59389.69	40401.00	67964.49	11534.76	16926.01	1383.84	8892.49	13665.61	38773.55	29656.28	438055.47	218.08
1997	19544.04	42526.69	39243.61	27393.56	29590.88	1866.24	3745.44	3306.25	11470.41	8595.14	14042.25	35758.81	237083.32	118.03
1998	17450.41	44563.21	73766.56	59731.36	10241.44	1232.01	8987.04	1324.96	14328.09	8427.24	118205.32	145931.64	504189.28	251.01
1999	54522.25	52257.96	75240.49	22410.09	91149.65	7447.69	3981.61	3994.24	15775.36	22260.64	47262.76	32942.25	429244.99	213.70
2000	30940.81	70437.16	70225.00	127092.25	22650.25	12588.84	7276.09	32148.49	24242.49	64923.04	36404.64	9292.96	508222.02	253.01
2001	11772.25	29825.29	45071.29	78008.49	14908.41	5535.36	47219.29	445.21	10404.00	20363.29	84332.16	55507.36	403392.40	200.82
2002	11750.56	81738.81	24398.44	61801.96	87497.64	9467.29	24460.96	25856.64	4160.25	16641.00	13456.00	53638.56	414868.11	206.54
2003	100108.96	7974.49	36557.44	13548.96	28459.69	70490.25	1069.29	5476.00	35494.56	28425.96	43472.25	180625.00	551702.85	274.66
2004	10962.09	6241.00	11257.21	49729.00	26082.25	5155.24	25217.44	7832.25	9177.64	121940.64	35721.00	36100.00	345415.76	171.96
2005	53824.00	26276.41	80202.24	160801.00	15079.84	7551.61	5416.96	6352.09	6352.09	89760.16	60614.44	29894.41	542125.25	269.89
2006	40925.29	36979.29	135792.25	90480.64	4830.25	4515.84	8154.09	4542.76	5184.00	67808.16	76341.69	68121.00	543675.26	270.66
2007	83463.21	61553.61	155236.00	171064.96	43932.16	870.25	21638.41	4475.61	16641.00	60565.21	38337.64	27258.01	685036.07	341.04
2008	35796.64	34558.81	142959.61	91385.29	49372.84	10426.45	2905.21	14859.61	30206.44	193072.36	111756.49	10363.24	727662.99	362.26
2009	79580.41	46311.04	115328.16	129744.04	90601.00	20220.84	36481.00	27027.36	79975.84	53963.29	2735.29	7708.84	689677.11	343.35
2010	9721.96	23225.76	113434.24	41656.81	39640.81	9273.69	3918.76	7276.09	13947.61	21491.56	24649.00	66770.56	375006.85	186.69
2011	17004.16	6822.76	166219.29	54615.69	18659.56	15630.00	3806.89	13618.89	53592.25	89221.69	114311.61	201152.25	754655.04	375.70
2012	76176.00	34744.96	51801.76	64211.56	7259.04	26017.69	22111.69	5431.69	23470.24	77952.64	80202.24	81168.01	550547.52	274.08
2013	41984.01	68016.64	56263.84	8798.44	67501.24	11556.25	19796.49	20107.24	19237.69	39441.96	299427.84	17875.69	670007.33	333.56
2014	49372.84	174055.84	476376.04	538.24	26114.56	364.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	726822.33	361.84
													R PROM	232.85

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 44. Factor R de erosividad promedio para la estación Picota (1990-2014)

ESTACIÓN PICOTA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi^2$	R = $\Sigma\pi^2/P$
1990	4624.00	12544.00	10816.00	14161.00	3136.00	13110.25	2401.00	2401.00	6177.96	9025.00	16129.00	10404.00	104929.21	127.32
1991	64.00	4761.00	26244.00	7921.00	12100.00	441.00	576.00	5184.00	1156.00	7056.00	2916.00	4.00	68423.00	83.03
1992	3844.00	2970.25	29756.25	5402.25	1406.25	11342.25	2450.25	3481.00	6115.24	4173.16	625.00	3445.69	75011.59	91.02
1993	7056.00	24649.00	55225.00	1764.00	9409.00	5041.00	841.00	100.00	529.00	1369.00	5929.00	81.00	111993.00	135.90
1994	169.00	5776.00	16900.00	17956.00	7056.00	8281.00	12769.00	2116.00	8649.00	9216.00	19881.00	4096.00	112865.00	136.95
1995	2134.44	712.89	11990.25	718.24	686.44	655.36	6115.24	256.00	4802.49	6905.61	2840.89	6162.25	43980.10	53.37
1996	7974.49	1024.00	16822.09	17108.64	2756.25	6789.76	2683.24	4956.16	2143.69	4844.16	1049.76	11924.64	80076.88	97.17
1997	0.00	10201.00	4970.25	8556.25	6368.04	0.00	900.00	3969.00	6480.25	1024.00	3782.25	144.00	46395.04	56.30
1998	702.25	13456.00	51302.25	6162.25	576.00	3906.25	1369.00	3249.00	32580.25	12210.25	2704.00	1332.25	129549.75	157.20
1999	11881.00	9506.25	11449.00	16512.25	29756.25	2970.25	841.00	3782.25	1560.25	3844.00	6972.25	702.25	99777.00	121.07
2000	320.41	9801.00	1681.00	13156.09	756.25	2361.96	6544.81	3956.41	5241.76	3283.29	6146.56	5715.36	58964.90	71.55
2001	7276.09	4475.61	6272.64	39640.81	2410.81	676.00	5343.61	2611.21	5241.76	12034.09	7072.81	18441.64	111497.08	135.29
2002	515.29	595.36	1521.00	3624.04	3819.24	1288.81	6021.76	2819.61	5461.21	1211.04	1324.96	1274.49	29476.81	35.77
2003	906.01	3214.89	15901.21	1017.61	12678.76	5821.69	954.81	1823.29	29412.25	8172.16	11384.89	26146.89	117434.46	142.50
2004	1998.09	691.69	961.00	309.76	462.25	2256.25	3757.69	5655.04	4356.00	6561.00	5836.96	4858.09	37703.82	45.75
2005	11815.69	22921.96	453.69	34633.21	712.89	595.36	1592.01	2550.25	275.56	5655.04	35645.44	4774.81	121625.91	147.58
2006	1909.69	5227.29	7992.36	4596.84	852.64	1513.21	4942.09	1560.25	5760.81	3906.25	7744.00	466.56	46471.99	56.39
2007	116.64	70.56	24273.64	2025.00	9389.61	571.21	380.25	858.49	13759.29	7938.81	19488.16	2088.49	80960.15	98.24
2008	998.56	6806.25	4515.84	17822.25	734.41	353.44	1814.76	580.81	4108.81	7039.21	8154.09	630.01	53558.44	64.99
2009	16154.41	3375.61	6789.76	65076.01	1190.25	1459.24	858.49	3757.69	31081.69	3733.21	712.89	60.84	134250.09	162.90
2010	77.44	7621.29	3981.61	3124.81	6512.49	2883.69	2134.44	479.61	11772.25	11004.01	28358.56	2714.41	80664.61	97.88
2011	268.96	110.25	19321.00	29446.56	3624.04	1755.61	169.00	1927.21	7903.21	5867.56	7464.96	15976.96	93835.32	113.86
2012	3113.64	2830.24	28425.96	37480.96	161.29	4998.49	1962.49	161.29	4569.76	30835.36	4108.81	1616.04	120264.33	145.93
2013	9545.29	5730.49	4147.36	1892.25	2079.36	10241.44	1296.00	8854.81	1466.89	3481.00	8244.64	5550.25	62529.78	75.88
2014	590.49	432.64	10201.00	12034.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23258.22	28.22
													R PROM	99.28

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 45. Factor R de erosividad promedio para la estación Pilluana (1990-2014)

ESTACIÓN PILLUANA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	$\Sigma\pi^2$	R = $\Sigma\pi^2/P$
1990	33.64	5169.61	12836.89	12166.09	1600.00	4173.16	3047.04	2683.24	6642.25	5565.16	15055.29	4408.96	73381.33	76.52
1991	906.01	7921.00	38572.96	5745.64	11685.61	686.44	3136.00	1436.41	2180.89	9389.61	3352.41	31.36	85044.34	88.68
1992	948.64	936.36	45967.36	8482.41	864.36	1831.84	789.61	5580.09	5387.56	7638.76	595.36	3136.00	82158.35	85.67
1993	3819.24	25856.64	26699.56	4761.00	11384.89	14089.69	1883.56	3769.96	384.16	1980.25	11214.81	190.44	106034.20	110.56
1994	196.00	237.16	11990.25	9235.21	1413.76	22710.49	19909.21	2652.25	4651.24	12723.84	9254.44	3564.09	98537.94	102.75
1995	3340.84	1697.44	8353.96	2652.25	2970.25	8630.41	3136.00	70.56	11750.56	846.81	8537.76	16103.61	68090.45	71.00
1996	5700.25	9389.61	12973.21	15202.89	6707.61	5055.21	2905.21	6320.25	1814.76	27357.16	1632.16	18988.84	114047.16	118.92
1997	445.21	15625.00	8892.49	8930.25	22260.64	22.09	635.04	4225.00	8854.81	600.25	2284.84	538.24	73313.86	76.45
1998	2352.25	6115.24	8064.04	20736.00	10465.29	3856.41	750.76	2641.96	20220.84	14424.01	1624.09	4147.36	95398.25	99.47
1999	8136.04	12633.76	13225.00	32005.21	38416.00	4637.61	3294.76	6115.24	1183.36	5520.49	20563.56	778.41	146509.44	152.77
2000	8892.49	8445.61	2420.64	25985.44	1197.16	767.29	4057.69	5975.29	16512.25	3733.21	2190.24	9006.01	89183.32	92.99
2001	3192.25	6674.89	11815.69	21697.29	18279.04	610.09	11470.41	3745.44	5169.61	14352.04	2061.16	11642.41	110710.32	115.44
2002	384.16	141.61	8611.84	23317.29	6577.21	3036.01	10020.01	1383.84	190.44	5550.25	4448.89	3147.21	66808.76	69.66
2003	11151.36	1892.25	9860.49	5520.49	13572.25	5126.56	1332.25	2959.36	25027.24	3364.00	38651.56	17529.76	135987.57	141.80
2004	100.00	676.00	4435.56	8046.09	16666.81	11470.41	625.00	9292.96	8118.01	14616.81	8226.49	30765.16	113039.30	117.87
2005	9312.25	15600.01	1656.49	45582.25	2143.69	3469.21	1789.29	620.01	681.21	8574.76	53684.89	6674.89	149788.95	156.19
2006	8798.44	4369.21	6938.89	4774.81	2391.21	3600.00	17004.16	1521.00	1128.96	13618.89	32148.49	1823.29	98117.35	102.31
2007	2550.25	285.61	24492.25	3696.64	29515.24	3387.24	436.81	1303.21	11109.16	7157.16	38612.25	10506.25	133052.07	138.74
2008	1823.29	81225.00	7921.00	17929.21	404.01	4160.25	1849.00	1918.44	8082.01	1552.36	17213.44	1772.41	145850.42	152.08
2009	26146.89	4556.25	9254.44	102464.0	1831.84	1497.69	571.21	6448.09	20050.56	876.16	8262.81	14.44	181974.39	189.75
2010	1043.29	6922.24	13735.84	9101.16	20880.25	3636.09	68.89	3600.00	3433.96	2787.84	19993.96	8836.00	94039.52	98.06
2011	3124.81	492.84	28425.96	23134.41	13202.01	6432.04	985.96	515.29	13363.36	11968.36	10526.76	24211.36	136383.16	142.21
2012	5640.01	5285.29	24837.76	41820.25	1260.25	18714.24	615.04	56.25	4886.01	33892.81	6115.24	19237.69	162360.84	169.30
2013	6972.25	9139.36	15276.96	1303.21	4844.16	8010.25	306.25	11556.25	1232.01	2052.09	41943.04	4719.69	107355.52	111.94
2014	4489.00	2440.36	17582.76	16129.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40641.12	42.38
													R PROM	112.94

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 46. Factor R de erosividad promedio para la estación Pongo de caynarachi (1990-2014)

ESTACIÓN PONGO DE CAYNARACHI														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R=Σpi2/P
1990	698728.81	275520.01	252004.00	443689.21	87616.00	119923.69	27722.25	110290.41	206843.04	483025.00	757248.04	769129.00	4231739.4	1143.51
1991	168592.36	123060.64	349990.56	216876.49	245223.04	94925.61	6115.24	15525.16	59389.69	62001.00	269361.00	28628.64	1639689.4	443.08
1992	43014.76	83810.25	314496.64	188442.81	104716.96	20078.89	37017.76	27192.01	66203.29	138532.84	115124.49	287724.96	1426355.6	385.43
1993	217715.56	132787.36	244530.25	202050.25	130176.64	151632.36	14042.25	24398.44	101569.69	77562.25	113569.00	175309.69	1585343.7	428.39
1994	34931.61	66873.96	237461.29	166464.00	138458.41	66100.41	46311.04	41087.29	29687.29	112091.04	106406.44	588749.29	1634622.0	441.71
1995	20334.76	74365.29	172142.01	81796.00	52762.09	14713.69	15850.81	62001.00	35948.16	63958.41	105365.16	179013.61	878250.99	237.32
1996	218930.41	86730.25	156657.64	41534.44	79524.00	21432.96	7956.64	109693.44	21316.00	234837.16	27159.04	166627.24	1172399.2	316.81
1997	65331.36	312257.44	152568.36	203581.44	31187.56	40000.00	5446.44	17476.84	70013.16	43388.89	67860.25	143944.36	1153056.1	311.58
1998	129744.04	327641.76	136530.25	165730.41	61752.25	63604.84	31897.96	5730.49	5852.25	115192.36	603418.24	186364.89	1833459.7	495.44
1999	370028.89	584154.49	275835.04	69379.56	123130.81	114176.41	29275.21	7516.89	13782.76	49461.76	97906.41	161041.69	1895689.9	512.26
2000	107977.96	183955.21	232227.61	293438.89	88506.25	136678.09	28392.25	29480.89	72738.09	56453.76	59487.21	200077.29	1489413.5	402.47
2001	92112.25	181476.00	245916.81	150156.25	116212.81	41902.09	62100.64	8556.25	31081.69	187748.89	85264.00	167362.81	1369890.4	370.17
2002	24429.69	257150.41	157688.41	133956.00	80372.25	4070.44	85147.24	25888.81	54802.81	153585.61	93086.01	119716.00	1189893.6	321.53
2003	39561.21	75570.01	95976.04	152724.64	220900.00	135129.76	19071.61	7796.89	105885.16	118267.21	111022.24	207025.00	1288929.7	348.30
2004	41738.49	74966.44	246412.96	95357.44	107846.56	42066.01	30800.25	54242.41	38337.64	105690.01	211048.36	148148.01	1196654.5	323.36
2005	0.00	142657.29	277623.61	185072.04	61355.29	46742.44	4290.25	11342.25	8353.96	154999.69	167690.25	153428.89	1213555.9	327.93
2006	208483.56	76452.25	198826.81	107190.76	14957.29	63806.76	11193.64	26601.61	29377.96	108175.21	122290.09	259386.49	1226742.4	331.49
2007	70596.49	44521.00	174055.84	109098.09	58903.29	15575.04	29515.24	16230.76	67756.09	209489.29	153272.25	118818.09	1067831.4	288.55
2008	69011.29	96286.09	247307.29	139876.00	45113.76	56786.89	0.00	7638.76	84274.09	177325.21	66306.25	105430.09	1095355.7	295.99
2009	181646.44	122010.49	198025.00	140025.64	147072.25	47611.24	53361.00	7569.00	86142.25	102208.09	62001.00	70066.09	1217738.4	329.06
2010	27423.36	189486.09	129672.01	155946.01	138458.41	19182.25	26341.29	1218.01	14713.69	106080.49	53407.21	170486.41	1032415.2	278.98
2011	75460.09	140250.25	432832.41	59780.25	79862.76	82369.00	45071.29	24995.61	38181.16	51483.61	193952.16	351174.76	1575413.3	425.71
2012	292032.16	122500.00	130826.89	258064.00	273215.29	19348.81	17318.56	992.25	27324.09	52762.09	87084.01	140100.49	1421568.6	384.14
2013	129240.25	235031.04	215853.16	61801.96	163296.81	60712.96	84390.25	59487.21	36290.25	119923.69	201870.49	31897.96	1399796.0	378.25
2014	242851.84	116895.61	283662.76	85614.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	729024.97	197.00
													R PROM	388.74

Fuente: Elaboración propia de los tesisas

Anexo 47. Factor R de erosividad promedio para la estación Pucallpa-Huimbayoc (1990-2014)

ESTACIÓN PUCALLPA-HUIMBAYOC														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R=Σpi2/P
1990	259590.25	271263.89	53130.25	90126.04	43764.64	49466.21	8228.30	58718.98	55234.40	80860.61	183989.52	94685.44	1249058.5	445.53
1991	25265.10	69274.24	198924.92	174648.77	117525.55	118480.52	3398.89	3458.62	65699.94	100780.85	250710.50	20511.97	1148679.8	409.73
1992	32551.38	215955.38	128242.77	97675.00	63066.28	21202.27	2473.07	19720.58	110031.52	112701.20	109369.10	88637.20	1001625.7	357.27
1993	83700.28	70240.90	93397.47	81014.24	36069.61	31194.62	14433.62	19580.40	51810.86	53657.09	62855.50	134402.89	732357.49	261.23
1994	116165.09	74982.87	247605.76	100184.91	41135.95	15632.50	15133.92	4751.34	11174.60	115131.28	22599.11	133816.96	898314.29	320.42
1995	21679.62	47227.98	114115.60	150474.17	15630.00	27390.25	5155.24	72.42	46410.08	93464.72	96360.58	160969.46	778950.12	277.85
1996	266462.44	115674.81	122710.09	39322.89	51447.31	21995.86	1184.05	28971.44	16258.80	86730.25	71508.11	31969.44	854235.49	304.70
1997	63307.59	204394.41	119522.32	96230.24	25096.90	5418.43	4057.69	14068.33	29687.29	17635.84	23685.21	35047.58	638151.84	227.62
1998	37678.69	156499.36	106080.49	147456.00	26637.50	7726.41	12656.25	3576.04	33562.24	38298.49	158642.89	121382.56	850196.93	303.26
1999	107977.96	165160.96	64110.24	63006.02	175477.21	38064.01	3249.00	3516.49	14859.61	53176.36	234653.05	52624.36	975875.27	348.09
2000	65946.24	75625.00	132714.49	91809.00	8704.89	56216.41	10920.25	7378.81	28089.76	20880.25	118129.69	91930.24	708345.03	252.66
2001	18769.00	13386.49	102086.64	56744.00	72527.88	21083.04	52166.56	8319.26	67288.36	28733.64	71022.25	120756.25	632883.37	225.75
2002	17742.24	76010.49	43722.81	96845.44	73224.36	6163.82	96783.21	48004.81	27522.81	32220.25	87261.16	41943.04	647444.44	230.94
2003	84972.25	94617.76	58718.98	40000.00	46354.09	58709.29	9940.09	17056.36	57984.64	73875.24	31687.56	345744.00	919660.26	328.04
2004	51166.44	25536.04	69432.25	90360.36	18333.16	17503.29	61409.80	19488.16	21257.64	27192.01	133079.04	95357.44	630115.63	224.76
2005	105105.64	32833.44	117923.56	197669.16	20825.38	15129.00	3294.76	204.49	1998.98	106341.21	112761.64	33892.81	747980.07	266.80
2006	62350.09	75625.00	97281.61	64414.44	10983.04	2654.31	18719.71	955.43	2323.24	198933.84	100749.11	73657.96	708647.78	252.77
2007	69643.21	45033.08	270192.04	205571.56	46182.01	4998.49	7867.69	5372.89	136087.21	132059.56	127877.76	104206.30	1155091.8	412.01
2008	65843.56	84274.09	192115.66	89042.56	50805.16	29656.28	23672.90	27225.00	19745.87	124326.76	157148.82	24090.14	887946.80	316.72
2009	118549.38	56373.00	99856.00	87267.07	15301.69	12773.52	23073.61	9240.98	43438.90	86271.44	23907.34	28544.10	604597.03	215.66
2010	4694.99	76845.38	44948.24	36259.78	57216.64	7802.19	52500.56	7605.58	19804.93	32295.68	123074.67	29628.74	492677.39	175.73
2011	34744.96	88042.76	263302.40	97169.36	8322.91	27599.18	12038.48	85567.95	3713.68	47149.78	68964.01	234759.63	971375.10	346.48
2012	44825.36	63061.25	224306.43	155165.09	73403.06	25290.54	7059.36	2926.81	26634.24	77963.81	173989.09	175980.25	1050605.3	374.74
2013	67081.00	109627.21	126736.00	15163.46	112499.87	14616.81	3214.89	6323.43	27798.89	90986.69	194833.96	53038.09	821920.30	293.17
2014	112426.09	99099.04	641617.02	112976.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	966118.80	344.61
													R PROM	300.66

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 48. Factor R de erosividad promedio para la estación San antonio (1990-2014)

ESTACIÓN SAN ANTONIO														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	30450.25	39204.00	57121.00	15625.00	16512.25	62001.00	20022.25	20164.00	23870.25	80372.25	102720.25	13456.00	481518.50	262.93
1991	4761.00	73984.00	56406.25	12882.25	26082.25	9506.25	9025.00	4830.25	34596.00	26896.00	32148.49	6561.00	297678.74	162.55
1992	5745.64	8190.25	230400.00	34782.25	10000.00	4774.81	15079.84	9063.04	19044.00	41902.09	11793.96	20563.56	411339.44	224.61
1993	54195.84	73603.69	67496.04	26503.84	67600.00	25953.21	14352.04	9761.44	3918.76	18225.00	13642.24	31612.84	406864.94	222.17
1994	51529.00	13271.04	56929.96	30485.16	3672.36	1398.76	17635.84	16848.04	14065.96	117511.84	16230.76	67081.00	406659.72	222.05
1995	15178.24	25792.36	133663.36	9741.69	7259.04	1797.76	5836.96	3672.36	26373.76	26211.61	26179.24	14981.76	296688.14	162.00
1996	76507.56	35872.36	39045.76	32833.44	17956.00	22380.16	2420.64	16486.56	7123.36	44100.00	2284.84	146842.24	443852.92	242.36
1997	32616.36	99099.04	34894.24	20050.56	64312.96	1632.16	3147.21	6512.49	29652.84	17662.41	5535.36	38142.09	353257.72	192.89
1998	41697.64	38181.16	28628.64	52628.95	19435.15	44184.04	8390.56	5358.24	27159.04	51801.76	25027.24	27489.64	369982.06	202.03
1999	39441.96	43014.76	81453.16	8500.84	55131.04	9447.84	13409.64	5126.56	10080.16	5836.96	27027.36	31470.76	329941.04	180.16
2000	10691.56	19600.00	37480.96	29790.76	3969.00	23228.81	4693.62	5779.04	40618.37	6776.58	3624.04	68382.25	254634.99	139.04
2001	17824.92	21818.24	55225.00	173972.41	100298.89	11387.02	53407.21	6054.40	27889.00	54009.76	11902.81	82254.24	616043.90	336.39
2002	2970.25	33306.25	18632.25	33819.21	18333.16	3492.81	72414.81	1303.21	2480.04	36100.00	20822.49	31897.96	275572.44	150.47
2003	32364.01	30067.56	128164.00	59927.04	30380.49	32005.21	8118.01	7516.89	14592.64	16952.04	25153.96	91809.00	477050.85	260.49
2004	5791.21	42646.38	50400.25	8556.25	34969.00	34484.49	34856.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	211704.47	115.60
2005	5776.00	125670.25	62750.25	72307.21	8390.56	17265.96	7867.69	361.38	13712.41	51574.41	49239.61	4044.96	418960.69	228.77
2006	60860.89	31719.61	32797.21	22530.01	14232.49	35758.81	12723.84	6707.61	12122.01	49952.25	19796.49	9860.49	309061.71	168.76
2007	34225.00	156.25	77339.61	139427.56	59389.69	686.96	19182.25	4006.89	27755.56	23537.70	43848.36	8817.21	438373.04	239.37
2008	7708.84	39124.84	23901.16	11193.64	13712.41	26994.49	6130.89	5715.36	61951.21	23104.00	13202.01	5655.04	238393.89	130.17
2009	31933.69	59097.61	35834.49	103169.44	47567.61	24806.25	6938.89	37791.36	25185.69	14089.69	30870.49	25760.25	443045.46	241.92
2010	9940.09	29241.00	16332.84	89460.81	20764.81	12409.96	2088.49	3113.64	2580.64	19600.00	18306.09	17689.00	241527.37	131.88
2011	13829.76	5241.76	67132.81	28156.84	45924.49	50086.44	18823.84	4303.36	27225.00	52900.00	152490.25	31222.89	497337.44	271.57
2012	48752.64	7022.44	71075.56	70066.09	19824.64	8593.29	5387.56	1169.64	9820.81	33489.00	0.00	0.00	275201.67	150.27
2013	49506.25	28527.21	55601.64	23164.84	55319.04	15178.24	8873.64	15926.44	31435.29	10753.69	50625.00	19321.00	364232.28	198.89
2014	52120.89	80656.00	87379.36	19768.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239924.61	131.01
													R PROM	198.73

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 49. Factor R de erosividad promedio para la estación San pablo (1990-2014)

ESTACIÓN SAN PABLO														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	2798.41	92.16	15825.64	15450.49	3375.61	32580.25	6099.61	11320.96	5184.00	28056.25	37249.00	49506.25	207538.63	176.86
1991	272.25	6905.61	37442.25	2088.49	396.01	3352.41	918.09	19796.49	6256.81	19993.96	9940.09	3124.81	110487.27	94.15
1992	2611.21	3260.41	8968.09	610.09	2430.49	992.25	7123.36	4637.61	18360.25	13665.61	4984.36	12100.00	79743.73	67.95
1993	11837.44	71449.29	82483.84	9120.25	9082.09	7921.00	3124.81	2787.84	739.84	25792.36	6464.16	12996.00	243798.92	207.76
1994	4678.56	5198.41	44521.00	31187.56	2937.64	64059.61	32869.69	9196.81	18523.21	12791.61	51847.29	16796.16	294607.55	251.05
1995	2540.16	2662.56	85966.24	4186.09	3881.29	645.16	2125.21	295.84	4070.44	5975.29	5913.61	3422.25	121684.14	103.70
1996	13202.01	5565.16	5535.36	9860.49	2756.25	432.64	6099.61	9702.25	8987.04	50445.16	5625.00	24149.16	142360.13	121.31
1997	784.00	33525.61	12321.00	8427.24	11620.84	17.64	492.84	4637.61	31612.84	1361.61	13363.36	2798.41	120963.00	103.08
1998	3806.89	18333.16	70915.69	4970.25	10878.49	3831.61	3540.25	11750.56	14208.64	25985.44	2171.56	2342.56	172735.10	147.20
1999	16052.89	16952.04	10363.24	18009.64	64617.64	7225.00	9331.56	11946.49	2937.64	6756.84	23592.96	2294.41	190080.35	161.98
2000	1738.89	42931.84	15030.76	15500.25	462.25	4928.04	13994.89	3375.61	15675.04	12321.00	1823.29	18796.41	146578.27	124.91
2001	6304.36	12769.00	50760.09	41249.61	2007.04	316.84	5595.04	5358.24	3294.76	33819.21	26276.41	21609.00	209359.60	178.41
2002	349.69	761.76	3831.61	11004.01	4342.81	6789.76	14137.21	3831.61	5550.25	6512.49	4329.64	2332.89	63773.73	54.35
2003	7242.01	11902.81	13386.49	17239.69	5715.36	18523.21	1310.44	8930.25	7691.29	17292.25	21228.49	55554.49	186016.78	158.52
2004	2125.21	4251.04	5069.44	6658.56	1383.84	8854.81	3317.76	6496.36	1823.29	45667.69	23685.21	9196.81	118530.02	101.01
2005	2440.36	7378.81	7956.64	40763.61	1466.89	2391.21	1296.00	1406.25	576.00	12836.89	59976.01	25953.21	164441.88	140.13
2006	4970.25	11236.00	34819.56	12521.61	1204.09	14641.00	4369.21	1722.25	16978.09	16589.44	10241.44	2275.29	131568.23	112.12
2007	835.21	432.64	79919.29	5476.00	34931.61	870.25	789.61	2672.89	8760.96	34410.25	22982.56	4121.64	196202.91	167.20
2008	7464.96	6368.04	20277.76	10221.21	3844.00	739.84	1043.29	8408.89	11406.24	12791.61	9370.24	29618.41	121554.49	103.58
2009	25408.36	6625.96	27192.01	89520.64	17056.36	6822.76	0.00	1436.41	19376.64	10983.04	7174.09	1656.49	213252.76	181.73
2010	542.89	12254.49	12611.29	8930.25	2190.24	2560.36	1122.25	1689.21	19712.16	3340.84	24806.25	10670.89	100431.12	85.58
2011	3294.76	1296.00	34151.04	26276.41	25504.09	7378.81	1806.25	580.81	50805.16	5836.96	19154.56	24429.69	200514.54	170.87
2012	18090.25	10160.64	34077.16	30940.81	1135.69	8464.00	552.25	707.56	196.00	32292.09	24211.36	30905.64	191733.45	163.39
2013	27225.00	28257.61	75405.16	16027.56	12343.21	10100.25	707.56	30976.00	20967.04	24837.76	10080.16	4900.00	261827.31	223.12
2014	0.00	0.00	22831.21	28224.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51055.21	43.51
													R PROM	137.74

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 50. Factor R de erosividad promedio para la estación San ramon (1990-2014)

ESTACIÓN SAN RAMON														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R=Σpi2/P
1990	134102.44	48708.49	203581.44	39006.25	28324.89	45369.00	18414.49	13041.64	5836.96	48136.36	52808.04	126593.64	763923.64	353.19
1991	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1513.21	6288.49	41087.29	34484.49	29759.70	5535.36	118668.54	54.86
1992	18225.00	19071.61	39720.49	33565.90	4802.49	5387.56	547.56	7744.00	6209.44	26211.61	43681.00	38809.00	243975.66	112.80
1993	51121.21	87143.04	114446.89	19376.64	49595.29	15650.01	14018.56	11193.64	33745.69	30660.01	45411.61	125528.49	597891.08	276.42
1994	61553.61	10920.25	75021.21	45411.61	27955.84	23195.29	41046.76	5446.44	73984.00	23839.36	46010.25	98470.44	532855.06	246.36
1995	2323.24	48620.25	127449.00	20909.16	20506.24	13110.25	12499.24	6658.56	12476.89	12708.05	15252.25	49017.96	341531.09	157.90
1996	41779.36	109958.56	62300.16	31509.80	19348.81	3636.09	8611.84	11793.96	6658.56	54149.29	16926.01	43974.09	410646.53	189.85
1997	7956.64	58956.70	50580.01	33087.61	23439.61	2809.00	723.61	1624.09	21579.61	28493.44	17851.63	47354.11	294456.06	136.14
1998	32292.09	69854.49	34299.04	54335.61	18414.49	8064.04	2819.61	8817.21	1944.81	19965.69	215481.64	127306.24	593594.96	274.44
1999	92476.81	94138.51	35006.41	27324.09	107125.29	20135.61	7329.07	7499.56	14859.61	20334.76	92659.36	48532.09	567421.17	262.34
2000	46397.16	51665.29	65025.00	120964.84	6773.29	11046.01	4173.16	8299.21	53407.21	40441.21	25122.25	26373.76	459688.39	212.53
2001	21374.44	30380.49	57984.64	54990.25	18496.00	22680.36	12973.21	4435.56	55272.01	33672.25	38966.76	88625.29	439851.26	203.36
2002	11924.64	71022.25	36100.00	83926.09	41452.96	3552.16	49952.25	10160.64	3588.01	11320.96	31577.29	35118.76	389696.01	180.17
2003	91204.00	12232.36	31293.61	10100.25	36557.44	111422.44	4664.89	21933.61	12836.89	35043.84	70172.01	163135.21	600596.55	277.67
2004	3684.49	23963.04	55743.21	31862.25	24711.84	10899.36	15376.00	11088.09	21963.24	47567.61	42312.49	123974.41	413146.03	191.01
2005	73495.21	0.00	72846.01	82311.61	45710.44	12904.96	5821.69	2798.41	14232.49	98031.61	104393.61	15976.96	528523.00	244.35
2006	111155.56	74583.61	92355.21	133079.04	4277.16	12836.89	77117.29	4984.36	6955.56	16358.41	106667.56	31826.56	672197.21	310.78
2007	56929.96	36138.01	204756.25	297897.64	100933.29	2162.25	8317.44	9840.64	21697.29	116690.56	97094.56	126736.00	1079193.8 9	498.95
2008	32942.25	67548.01	210038.89	52532.64	18306.09	46958.89	2611.21	6052.84	37986.01	12188.16	33819.21	19544.04	540528.24	249.90
2009	47567.61	97281.61	131914.24	40925.29	39481.69	48004.81	39243.61	15376.00	7534.24	22081.96	25536.04	4761.00	519708.10	240.28
2010	12814.24	91445.76	61652.89	177325.21	71663.29	5285.29	9741.69	2905.21	6593.44	21462.25	59878.09	55225.00	575992.36	266.30
2011	20793.64	25985.44	443955.69	26341.29	15055.29	19600.00	31577.29	2981.16	35758.81	8593.29	147840.25	42189.16	820671.31	379.42
2012	67081.00	54242.41	76341.69	86436.00	15525.16	22141.44	5565.16	1576.09	11046.01	94556.25	127591.84	89161.96	651265.01	301.10
2013	26438.76	35721.00	212060.25	21286.81	25696.09	61058.41	2470.09	30102.25	23256.25	34782.25	112963.21	12387.69	598223.06	276.58
2014	84855.69	66306.25	181816.96	63051.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	396030.11	183.10
													R PROM	243.19

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 51. Factor R de erosividad promedio para la estación Saposoa (1990-2014)

ESTACIÓN SAPOSOA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σp_i^2	$R = \frac{\Sigma p_i^2}{P}$
1990	7534.24	16589.44	44689.96	16384.00	6448.09	22891.69	7344.49	420.25	21432.96	44142.01	17982.81	27688.96	233548.90	161.82
1991	1062.76	13018.81	94987.24	23134.41	12434.48	26601.61	7346.20	46096.09	5372.89	9525.76	54896.49	2916.00	297392.74	206.06
1992	7157.16	13829.76	11151.36	34225.00	3047.04	9409.00	3058.09	17635.84	8537.76	11946.49	16796.16	86907.04	223700.70	155.00
1993	42394.81	67236.49	54990.25	18665.02	2959.36	10857.64	1936.00	1755.61	2313.61	19796.49	45582.25	17561.55	286049.08	198.20
1994	13876.84	8281.00	18851.29	31152.25	57121.00	9120.25	7551.61	9467.29	5975.29	32187.95	26377.01	31897.96	251859.74	174.51
1995	2171.56	3091.36	75955.36	28190.41	3169.69	449.44	841.00	144.00	18090.25	7708.84	11513.29	19516.09	170841.29	118.37
1996	25760.25	76618.24	20198.09	23876.43	5538.34	7024.12	2830.24	14520.25	1505.44	46958.89	20164.00	16468.59	261462.88	181.16
1997	1317.69	52766.68	16332.84	8464.00	4762.38	595.36	306.25	8190.25	17726.26	13933.44	3096.92	5841.54	133333.62	92.39
1998	2048.47	35910.25	91288.58	10209.08	14282.64	8353.96	1004.89	4212.01	5640.01	26961.64	10201.00	18289.86	228402.39	158.26
1999	22955.28	80377.92	41902.09	10901.45	26634.24	37225.84	4099.84	3216.02	2361.96	15525.16	33562.24	16770.25	295532.30	204.77
2000	1927.21	16848.04	13041.64	22982.56	7586.41	19321.00	32328.04	5299.84	21491.56	31116.96	17318.56	43180.84	232442.66	161.06
2001	7569.00	25153.96	76562.89	12321.00	37986.01	265.69	9312.25	2265.76	3906.25	38848.41	24087.04	29206.81	267485.07	185.34
2002	6561.00	6320.25	15326.44	37558.44	14737.96	11236.00	47567.61	1936.00	26211.61	31470.76	8779.69	466.56	208172.32	144.24
2003	3091.36	27622.44	57025.44	10261.69	30171.69	15775.36	4006.89	3481.00	17902.44	17956.00	67704.04	93948.38	348946.73	241.78
2004	200.51	7677.26	20779.22	3645.74	1476.86	8604.42	4791.41	12891.33	14500.98	10905.62	20277.76	31655.53	137406.65	95.21
2005	20115.75	6154.40	21647.24	80661.68	18179.13	4873.44	278.89	3262.69	566.44	11472.55	23381.47	60520.92	251114.60	173.99
2006	13208.90	38036.70	26670.16	16723.66	2809.00	12618.03	2472.08	1690.03	12573.14	31364.41	45723.27	4346.76	208236.14	144.28
2007	11130.25	1290.25	31237.03	27895.68	0.00	2664.62	321.13	4466.25	15757.78	45543.83	65638.44	9292.96	215238.21	149.14
2008	17247.57	30310.81	65848.69	16643.58	18826.58	9410.94	6593.44	2810.06	17558.90	9625.57	45118.01	0.00	239994.16	166.29
2009	60417.64	20283.46	16563.69	60476.65	21054.01	4070.44	219.63	5610.01	16489.13	12814.24	19558.02	12521.61	250078.53	173.28
2010	153.76	21083.04	8284.64	31470.76	40965.76	3906.25	4316.49	2361.96	723.61	3674.78	17085.10	11948.68	145974.84	101.14
2011	10363.24	2883.69	50176.00	41697.64	5580.09	13502.44	8742.25	1866.24	22410.09	10221.21	40441.21	65433.64	273317.74	189.38
2012	27989.29	15550.09	19432.36	57744.09	2840.89	12102.20	691.69	1051.06	5490.81	45454.24	16770.25	21462.25	226579.22	156.99
2013	28392.25	41290.24	142808.4	6789.76	7177.48	12012.16	2237.29	25792.36	5975.29	25728.16	29070.25	33051.24	360324.89	249.66
2014	0.00	0.00	30485.16	51256.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81742.12	56.64
													R PROM	161.56

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 52. Factor R de erosividad promedio para la estación Sauce (1990-2014)

ESTACIÓN SAUCE														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R = Σpi2/P
1990	21550.24	14448.04	25985.44	7956.64	31541.76	54943.36	4251.04	1747.24	2079.36	8930.25	9177.64	8353.96	190964.97	137.08
1991	0.00	18933.76	54756.00	69011.29	4515.84	1135.69	38.44	515.29	900.00	5416.96	28358.56	6955.56	190537.39	136.77
1992	11088.09	9682.56	93330.25	53916.84	9101.16	6336.16	7656.25	23592.96	23746.81	16874.01	10342.89	9623.61	275291.59	197.61
1993	7447.69	101633.4	141902.8	20736.00	24304.81	34003.36	14884.00	11406.24	12034.09	16179.84	17875.69	2937.64	405345.69	290.97
1994	7516.89	1451.61	46182.01	23256.25	32400.00	111622.8	17476.84	6806.25	40080.04	47654.89	2470.09	21083.04	358000.72	256.98
1995	5791.21	1421.29	27589.21	12633.76	5700.25	9682.56	6209.44	3481.00	15876.00	30800.25	29721.76	28866.01	177772.74	127.61
1996	8817.21	17875.69	29790.76	54709.21	19432.36	6609.69	6625.96	24774.76	49907.56	24774.76	2611.21	94371.84	340301.01	244.28
1997	3398.89	138756.2	21374.44	16770.25	65484.81	324.00	6707.61	21579.61	36328.36	1169.64	5416.96	4788.64	322099.46	231.21
1998	1024.00	18496.00	29929.00	30660.01	5343.61	14113.44	20164.00	7516.89	22740.64	38769.61	2632.72	18851.29	210241.21	150.92
1999	12254.49	24617.61	26082.25	47524.00	21025.00	2450.25	4886.01	2926.81	17768.89	8353.96	8372.25	3102.49	179364.01	128.75
2000	4422.25	22740.64	7157.16	50265.64	20334.76	6625.96	15926.44	15376.00	4651.24	7744.00	5184.00	31364.41	191792.50	137.67
2001	2652.25	5806.44	38455.21	137566.8	20620.96	7656.25	27822.24	10732.96	11968.36	22861.44	1102.24	18523.21	305768.37	219.49
2002	924.16	1831.84	5155.24	55413.16	15550.09	979.69	33269.76	6707.61	327.61	40602.25	4462.24	4096.00	169319.65	121.54
2003	3918.76	9702.25	18961.29	24806.25	28425.96	65127.04	4914.01	3294.76	3745.44	17902.44	6658.56	30380.49	217837.25	156.37
2004	538.24	1536.64	6955.56	3528.36	26406.25	15202.89	5760.81	17848.96	6609.69	30450.25	9682.56	12387.69	136907.90	98.28
2005	12836.89	34558.81	10342.89	126664.8	15575.04	13759.29	8226.49	1398.76	6288.49	21491.56	51619.84	3398.89	306161.76	219.77
2006	30241.21	25312.81	19348.81	5055.21	1747.24	5944.41	6724.00	3528.36	2560.36	14113.44	13432.81	9350.89	137359.55	98.60
2007	5550.25	4160.25	95048.89	27291.04	31187.56	1398.76	2420.64	1616.04	31684.00	12656.25	25568.01	1918.44	240500.13	172.64
2008	5806.44	37869.16	13665.61	14065.96	6855.84	7225.00	5715.36	5041.00	14981.76	19099.24	22201.00	408.04	152934.41	109.78
2009	40481.44	6938.89	14568.49	43681.00	17582.76	8064.04	2190.24	1444.00	75515.04	1474.56	2352.25	707.56	215000.27	154.33
2010	1840.41	6905.61	15276.96	22770.81	44058.01	4816.36	372.49	2905.21	4462.24	26146.89	10120.36	3564.09	143239.44	102.82
2011	2570.49	5535.36	25728.16	16874.01	10424.41	38809.00	8445.61	817.96	41127.84	5821.69	35306.41	16874.01	208334.95	149.55
2012	3806.89	6368.04	34633.21	63051.21	5198.41	23256.25	4830.25	1156.00	6625.96	23808.49	10241.44	11837.44	194813.59	139.84
2013	13386.49	8244.64	28291.24	3091.36	18686.89	16103.61	4858.09	15030.76	5055.21	15104.41	78512.04	3576.04	209940.78	150.70
2014	4984.36	0.00	35193.76	30485.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70663.28	50.72
													R PROM	159.37

Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 53. Factor R de erosividad promedio para la estación Shanusi (1990-2014)

ESTACIÓN SHANUSI														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R=Σpi2/P
1990	19684.09	140775.04	199094.44	105560.01	11859.21	34410.25	11342.25	17503.29	5913.61	122570.01	76673.61	12100.00	757485.81	277.20
1991	82886.41	218275.84	103041.00	72092.25	16332.84	24460.96	17742.24	0.00	0.00	16796.16	118887.04	5580.09	676094.83	247.42
1992	15079.84	46612.81	248402.56	429025.00	17503.29	13271.04	11299.69	4886.01	79467.61	140925.16	62050.81	133079.04	1201602.8	439.72
1993	289444.00	366146.01	930260.25	143110.89	213721.29	25824.49	28594.81	8335.69	96534.49	69537.69	239708.16	224296.96	2635514.7	964.46
1994	195364.00	83463.21	616225.00	271336.81	267495.84	345744.00	23531.56	9216.00	60074.01	29825.29	62850.49	194922.25	2160048.4	790.46
1995	15575.04	69274.24	111556.00	74911.69	15750.25	11004.01	16512.25	12321.00	17689.00	23347.84	34003.36	67029.21	468973.89	171.62
1996	118404.81	104199.84	63453.61	14256.36	100108.96	3660.25	18961.29	9389.61	6146.56	80940.25	24492.25	53824.00	597837.79	218.78
1997	16641.00	191318.76	38298.49	33635.56	24617.61	5083.69	533.61	9331.56	39243.61	38769.61	64465.21	70172.01	532110.72	194.72
1998	57264.49	66306.25	93636.00	85380.84	30940.81	20022.25	7814.56	16692.64	4830.25	38416.00	201421.44	213074.56	835800.09	305.86
1999	176232.04	92720.25	50895.36	21374.44	29515.24	21403.69	20334.76	4705.96	15030.76	18090.25	48268.09	62100.64	560671.48	205.18
2000	45454.24	62450.01	60319.36	95604.64	28089.76	7832.25	15079.84	15800.49	88923.24	26244.00	64923.04	59487.21	570208.08	208.67
2001	25632.01	49017.96	130826.89	44732.25	19796.49	44184.04	26179.24	3660.25	28696.36	114582.25	33562.24	106798.24	627668.22	229.69
2002	30345.64	79354.89	35081.29	66049.00	80940.25	1971.36	63252.25	28730.25	17082.49	40000.00	58612.41	32833.44	534253.27	195.51
2003	83405.44	71022.25	49550.76	48444.01	42477.21	147379.21	12973.21	17902.44	37830.25	28900.00	41656.81	141978.24	723519.83	264.77
2004	17609.29	40120.09	89640.36	115600.00	44016.04	12432.25	47698.56	44226.09	77506.56	153742.41	190008.81	43890.25	876490.71	320.75
2005	71128.89	41371.56	198114.01	141601.69	26082.25	16384.00	11837.44	11342.25	13829.76	49506.25	135792.25	66512.41	783502.76	286.72
2006	52624.36	28866.01	146535.84	76286.44	15079.84	55319.04	14256.36	27093.16	25217.44	30102.25	64516.00	64617.64	600514.38	219.76
2007	21432.96	61305.76	156974.44	105495.04	19404.49	2641.96	36176.04	26764.96	15055.29	63756.25	73278.49	89880.04	672165.72	245.98
2008	76396.96	37908.09	330855.04	77562.25	26049.96	24649.00	8281.00	17848.96	30695.04	47436.84	119163.04	26666.89	823513.07	301.36
2009	94310.41	152256.04	238339.24	76065.64	84681.00	25312.81	6115.24	13947.61	36290.25	53638.56	29963.61	53407.21	864327.62	316.30
2010	28156.84	54662.44	131406.25	54756.00	49684.41	10774.44	16512.25	1831.84	14737.96	29002.09	34707.69	119716.00	545948.21	199.79
2011	48092.49	46053.16	404750.44	59194.89	15675.04	34633.21	17503.29	17056.36	106276.00	20880.25	75021.21	43305.61	888441.95	325.12
2012	37986.01	41330.89	60270.25	92112.25	26146.89	33160.41	5169.61	3058.09	3180.96	30940.81	88149.61	163377.64	584883.42	214.04
2013	32616.36	160480.36	91930.24	27822.24	45667.69	48576.16	9177.64	44944.00	21374.44	47873.44	173889.00	8500.84	712852.41	260.87
2014	43597.44	177409.44	202590.01	69274.24	19488.16	15775.36	27225.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	555359.65	203.23
													R PROM	304.32

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 54. Factor R de erosividad promedio para la estación Soritor (1990-2014)

ESTACIÓN SORITOR															
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R=Σpi2/P	
1990	18769.00	267289.0	51756.25	69169.00	35721.00	7225.00	6400.00	15129.00	10302.25	29241.00	28900.00	75625.00	615526.50	378.47	
1991	38416.00	76176.00	81225.00	19740.25	3481.00	2025.00	5595.04	6889.00	65792.25	57600.00	15876.00	368.64	373184.18	229.46	
1992	590.49	998.56	1806.25	252.81	789.61	600.25	2430.49	8244.64	7072.81	3271.84	7464.96	11513.29	45036.00	27.69	
1993	3445.69	35872.36	66873.96	3387.24	6241.00	1764.00	1024.00	1681.00	4356.00	4096.00	7569.00	3249.00	139559.25	85.81	
1994	3844.00	9409.00	9025.00	47961.00	2601.00	4802.49	8649.00	3721.00	2304.00	6561.00	6889.00	20164.00	125930.49	77.43	
1995	1225.00	1521.00	32041.00	16384.00	2209.00	1274.49	7225.00	1049.76	17004.16	1705.69	84332.16	20220.84	186192.10	114.48	
1996	12723.84	20736.00	27291.04	8930.25	2460.16	88.36	449.44	21170.25	7106.49	28425.96	5730.49	24336.00	159448.28	98.04	
1997	7259.04	36557.44	24964.00	11577.76	30765.16	1310.44	2097.64	6448.09	13432.81	21726.76	21170.25	17450.41	194759.80	119.75	
1998	64974.01	26146.89	26438.76	141676.9	6320.25	8046.09	4342.81	10261.69	13782.76	84448.36	7569.00	5083.69	399091.27	245.39	
1999	59487.21	63907.84	39124.84	14762.25	65740.96	22982.56	12056.04	4160.25	11861.39	81111.04	12705.80	17503.29	405403.47	249.27	
2000	25344.64	58854.76	38572.96	32364.01	51710.76	12950.44	40160.16	10184.85	26863.21	9506.25	9009.81	93574.81	409096.65	251.54	
2001	12678.76	12278.86	61553.61	19881.00	35231.29	3237.61	20220.84	3708.81	16874.01	74419.84	37133.29	79197.22	376415.13	231.45	
2002	16435.24	23531.56	24586.24	122990.4	34782.25	6972.25	23780.72	2778.34	7276.09	22955.28	21176.07	9525.76	316790.30	194.79	
2003	40000.00	29275.21	41575.21	20563.56	25344.64	14689.44	7039.21	4186.09	7779.24	19237.69	123060.6	105040.8	437791.74	269.19	
2004	1505.44	8244.64	28696.36	12678.76	19432.36	6512.49	19293.21	4147.36	11130.25	67444.09	65433.64	54289.00	298807.60	183.73	
2005	8082.01	27755.56	45881.64	38769.61	8667.61	10000.00	1831.84	718.24	3180.96	35081.29	60762.25	48400.00	289131.01	177.78	
2006	28123.29	43513.96	82311.61	10629.61	4802.49	4651.24	2820.67	15725.16	28324.89	12343.21	10302.25	43890.25	287438.63	176.74	
2007	32436.01	2631.69	57121.00	12232.36	19712.16	6193.69	13225.00	6177.96	22320.36	36825.61	60221.16	27889.00	296986.00	182.61	
2008	13294.09	65127.04	95419.21	13225.00	24304.81	12254.49	8335.69	1755.61	19016.41	32148.49	103233.6	41575.21	429689.74	264.21	
2009	20996.01	37519.69	37480.96	69379.56	15006.25	14184.81	2460.16	12100.00	15650.01	22560.04	13689.00	5372.89	266399.38	163.80	
2010	5715.36	53870.41	22921.96	99540.25	32328.04	2440.36	12611.29	2580.64	8010.25	18851.29	48532.09	0.00	307401.94	189.01	
2011	23623.69	17239.69	30380.49	13294.09	7638.76	8649.00	5012.64	9840.64	14137.21	11449.00	53545.96	133736.4	328547.66	202.02	
2012	33562.24	40965.76	157450.2	39760.36	16952.04	6193.69	4121.64	364.81	15901.21	63604.84	14616.81	36100.00	429593.64	264.15	
2013	47002.24	13947.61	94187.61	11859.21	33929.64	0.00	8100.00	29446.56	33160.41	40561.96	40521.69	16666.81	369383.74	227.12	
2014	0.00	0.00	97781.29	40965.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	138747.05	85.31	
													R PROM	187.57	

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 55. Factor R de erosividad promedio para la estación Tabalosos (1990-2014)

ESTACIÓN TABALOSOS														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Σpi2	R=Σpi2/P
1990	3844.00	84100.00	31329.00	8649.00	5929.00	38025.00	19044.00	1849.00	26569.00	17161.00	101124.0	14884.00	352507.00	256.50
1991	841.00	29756.25	14400.00	12100.00	11664.00	3025.00	870.25	2025.00	6241.00	11881.00	13689.00	538.24	107030.74	77.88
1992	2500.00	3364.00	26244.00	17161.00	870.25	8464.00	9801.00	15376.00	6400.00	13735.84	5670.09	7921.00	117507.18	85.50
1993	17689.00	61504.00	68801.29	9506.25	42230.25	18906.25	7482.25	4422.25	2603.04	3422.25	19182.25	6400.00	262149.08	190.75
1994	992.25	1156.00	43890.25	38612.25	3249.00	27390.25	17956.00	2450.25	4529.29	8010.25	42642.25	41656.81	232534.85	169.20
1995	6889.00	1980.25	105820.0	7191.04	13525.69	4462.24	992.25	4290.25	42849.00	23256.25	15750.25	12056.04	239062.35	173.95
1996	4664.89	7708.84	21316.00	13409.64	2809.00	1466.89	3721.00	10816.00	7744.00	46785.69	6972.25	12321.00	139735.20	101.68
1997	1043.29	68906.25	3672.36	22952.25	21374.44	14.44	252.81	23839.36	32761.00	3721.00	24492.25	10508.30	213537.75	155.38
1998	4914.01	14884.00	29343.69	42811.75	30663.51	12814.24	718.24	676.00	30765.16	9662.89	4096.00	5184.00	186533.49	135.73
1999	36519.21	40804.00	39561.21	19684.09	37869.16	2883.69	7361.64	3340.84	22891.69	7867.69	30800.25	6972.25	256555.72	186.68
2000	9235.21	34707.69	10506.25	30380.49	9044.01	17344.89	5169.61	9643.24	21170.25	7191.04	7921.00	59829.16	222142.84	161.64
2001	1747.24	10547.29	145771.2	100425.6	66100.41	1857.61	21403.69	4108.81	12343.21	24523.56	8911.36	114717.6	512457.72	372.88
2002	5097.96	5256.25	3457.44	29343.69	6336.16	11491.84	32112.64	1398.76	3260.41	31011.21	13317.16	702.25	142785.77	103.90
2003	5416.96	2480.04	36290.25	17929.21	8798.44	15425.64	6972.25	6099.61	18171.04	13363.36	6146.56	43681.00	180774.36	131.54
2004	630.01	19237.69	12566.41	6972.25	45796.00	10020.01	6416.01	10020.01	13876.84	8100.00	12321.00	3058.09	149014.32	108.43
2005	6740.41	43806.49	11491.84	55601.64	6561.00	7106.49	6822.76	1049.76	9820.81	25536.04	46139.04	3504.64	224180.92	163.12
2006	9372.18	9063.04	8667.61	37287.61	8686.24	5372.89	18523.21	213.16	21785.76	22440.04	19852.81	4542.76	165807.31	120.65
2007	7293.16	25.00	43597.44	13548.96	35986.09	139.24	3080.25	5715.36	56453.76	13202.01	32905.96	2905.21	214852.44	156.33
2008	1840.41	22081.96	24304.81	22650.25	2652.25	27225.00	4369.21	1608.01	27589.21	25536.04	21874.41	20249.29	201980.85	146.97
2009	24149.16	8779.69	52624.36	66460.84	8574.76	34558.81	14376.01	16822.09	34040.25	7039.21	4083.21	800.89	272309.28	198.14
2010	1413.76	20477.61	10465.29	22320.36	19293.21	4395.69	6021.76	2097.64	2735.29	3445.69	12544.00	11815.69	117025.99	85.15
2011	3624.04	3136.00	23073.61	32833.44	30485.16	11299.69	13110.25	5535.36	33233.29	9584.41	41902.09	30625.00	238442.34	173.50
2012	18741.61	6822.76	72846.01	78400.00	33672.25	9545.29	5241.76	361.00	7157.16	34262.01	0.00	0.00	267049.85	194.32
2013	37287.61	8742.25	47873.44	7430.44	12882.25	5446.44	11556.25	15400.81	20620.96	8482.41	19740.25	5270.76	200733.87	146.06
2014	11109.16	5402.25	36825.61	38730.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92067.26	66.99
													R PROM	154.51

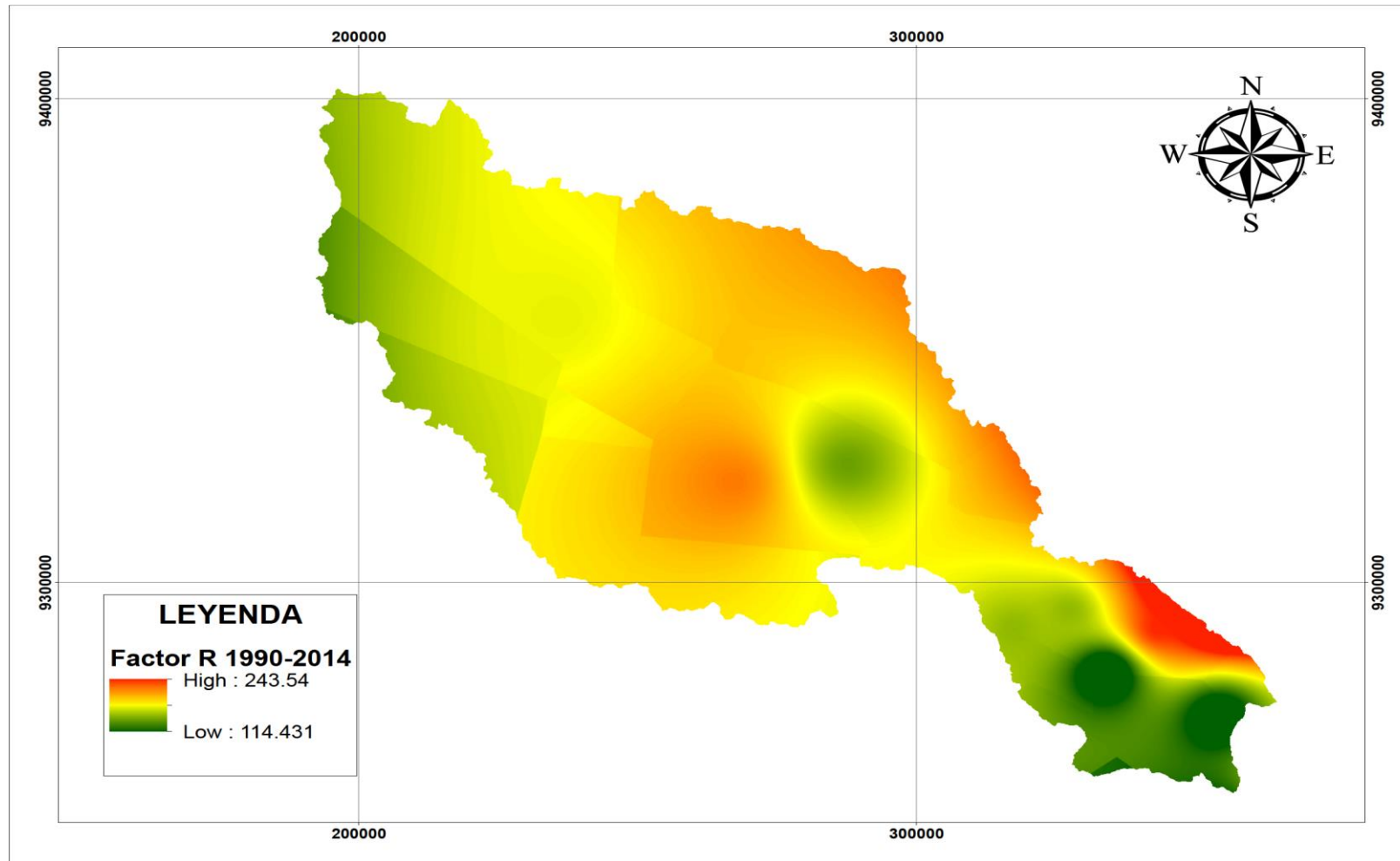
Fuente: Elaboración propia de los tesisas

Anexo 56. Precipitación anual media registradas en las estaciones pluviométricas.

ESTACIÓN	Precipitación anual mínima (mm)	Precipitación anual máxima (mm)	Precipitación media anual (mm)
ALAO	374.10	2011.20	1448.19
CHAZUTA	838.00	1841.80	1519.09
CUÑUMBUQUE	406.70	1526.32	1004.40
DOS DE MAYO (J. OLAYA)	317.80	1564.40	1101.26
EL PINTOR	455.70	916.40	683.40
EL PORVENIR	494.14	1399.21	1009.78
JEPELACIO	885.80	1882.97	1339.08
LAMAS	610.10	1910.00	1366.35
MAGUNCHAL	350.50	1205.50	809.53
NARANJILLO	788.50	2037.20	1502.22
NUEVO LIMA	363.15	1531.84	944.01
PELEJO	845.47	2650.90	2008.68
PICOTA	255.80	1081.00	824.11
PILLUANA	376.00	1185.40	959.03
PONGO DE CAYNARACHI	1659.90	6566.80	3700.67
PUCALLPA-HUIMBAYOC	1787.23	3581.71	2803.53
SAN ANTONIO	948.50	2460.94	1831.36
SAN PABLO	319.10	1719.10	1173.48
SAN RAMON	753.51	3138.10	2162.95
SAPOSOA	401.00	1824.22	1443.24
SAUCE	432.80	1919.70	1393.08
SHANUSI	1773.50	4906.90	2732.63
SORITOR	515.10	2339.00	1626.35
TABALOSOS	567.60	2054.60	1374.31

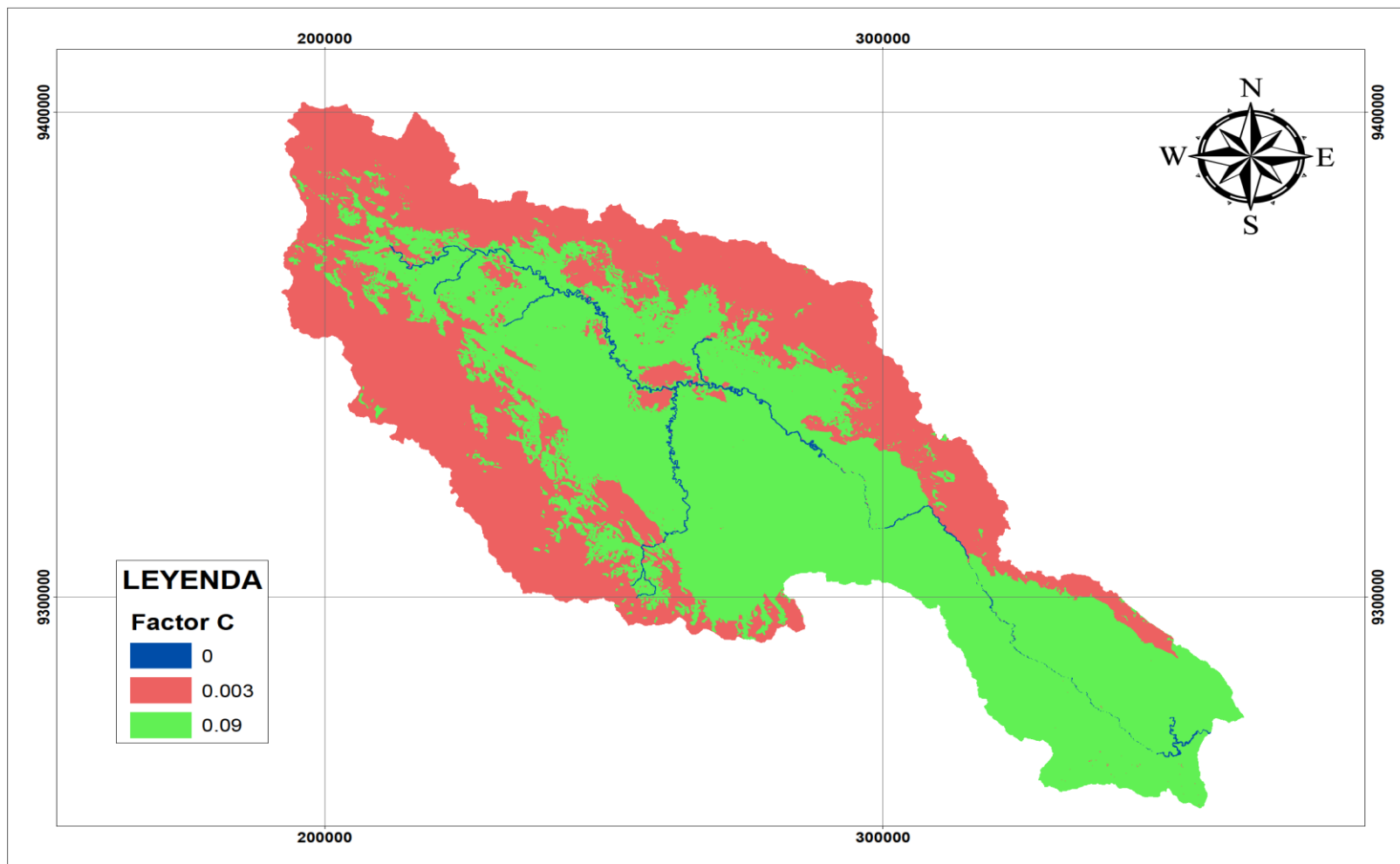
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 57. Mapa de factor de erosividad Pluvial “R” 1990-2014



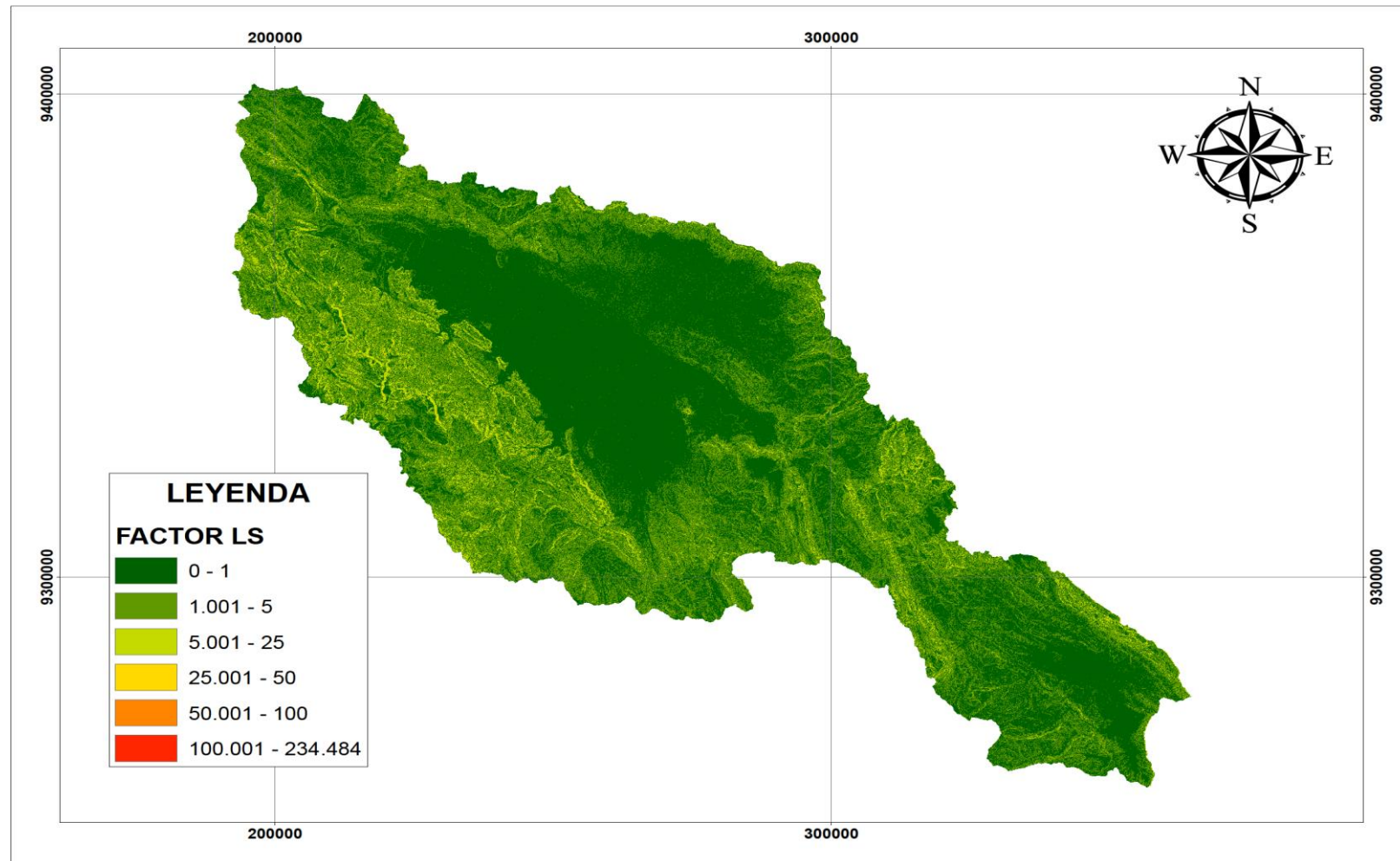
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 58. Mapa del factor Índice de Cobertura vegetal "C".



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 59. Mapa de Factor índice factor de longitud y pendiente “LS”



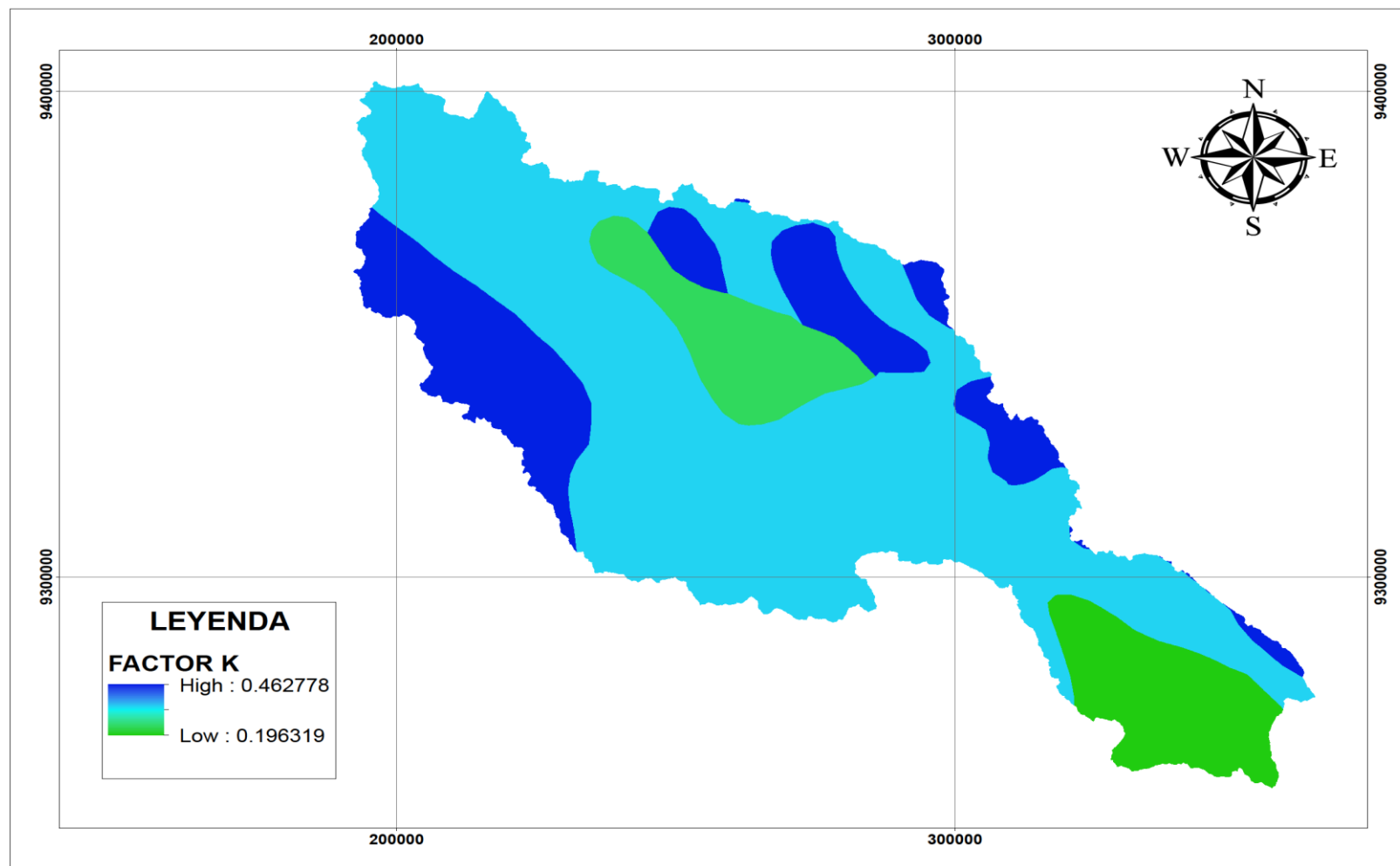
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 60. Características edafológicas presentes en la cuenca del río mayo.

Muestra	Textura de suelo	%Aren a	%Limo	%Arcilla	%MO
SUELO 1	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97
SUELO 2	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97
SUELO 3	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97
SUELO 4	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	53.6	15.8	30.6	2.25
SUELO 5	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97
SUELO 6	FRANCO ARCILLOSO	40.5	30.3	29.2	6.56
SUELO 7	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97
SUELO 8	ARCILLOSO	22.4	24.5	53	0.69
SUELO 9	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97
SUELO 10	FRANCO ARENOSO ARCILLOSO	58.9	16.2	24.9	0.97

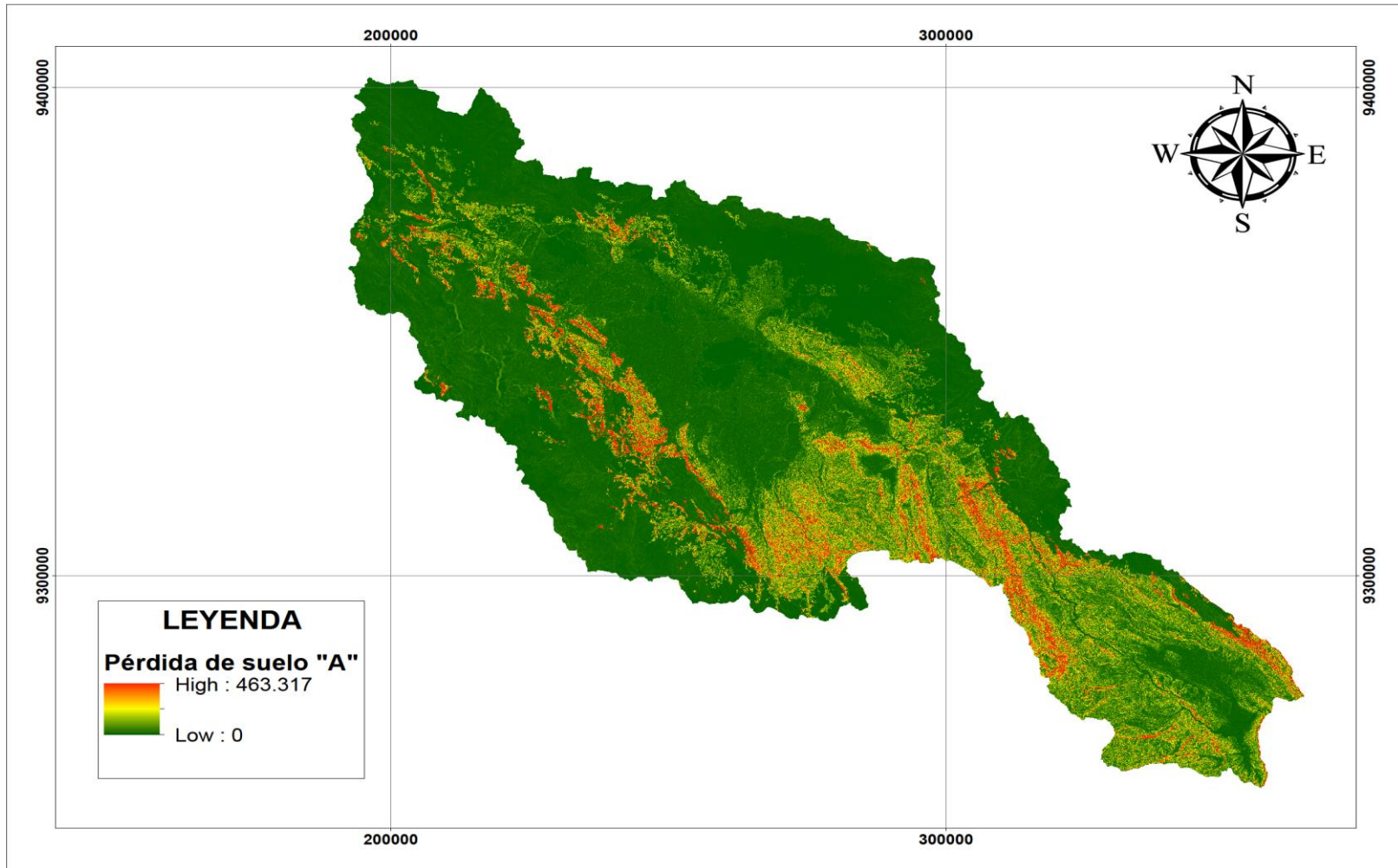
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 61. Mapa del factor Índice de erodabilidad del suelo “K”



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 62. Mapa de la pérdida de suelo "A".



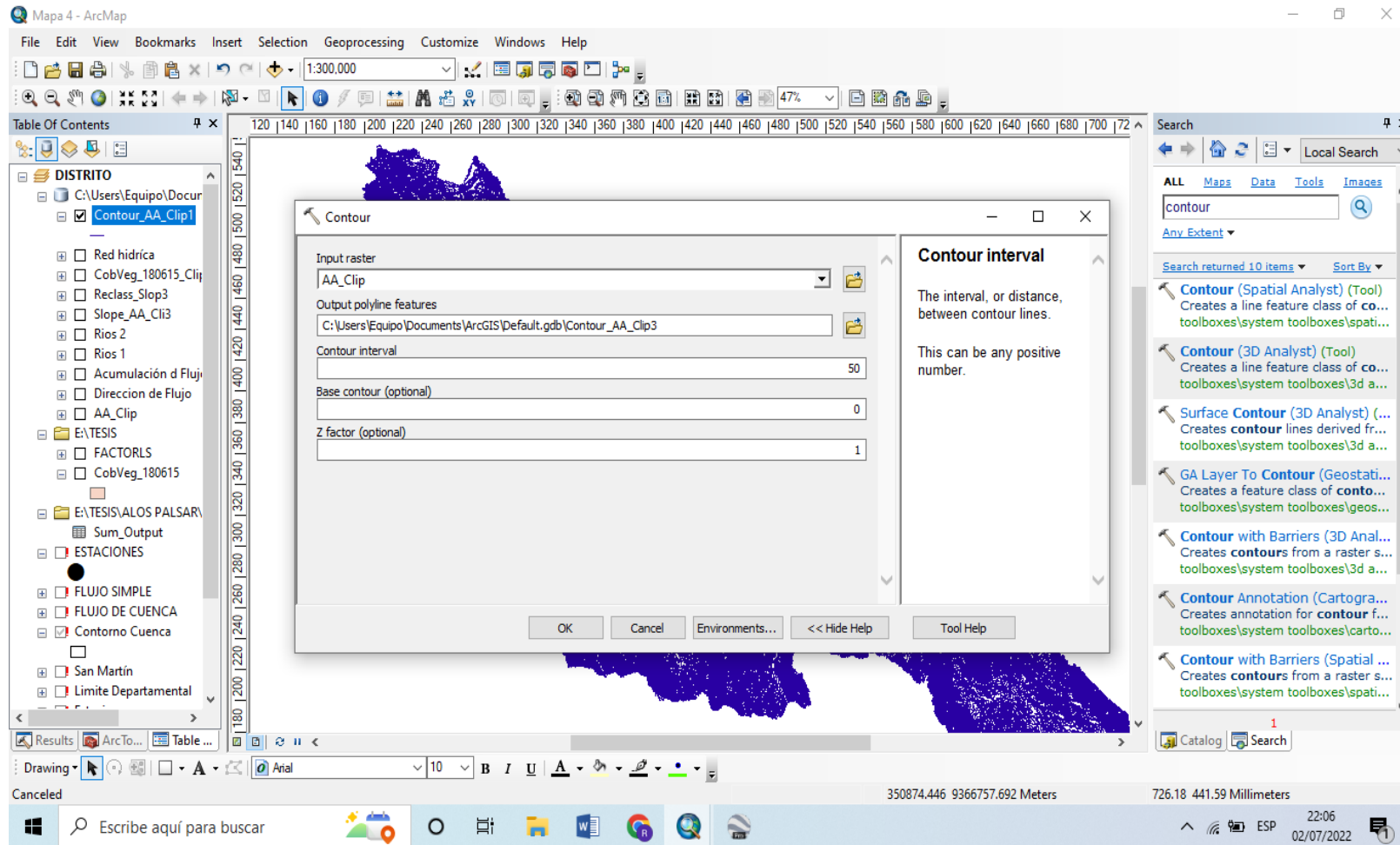
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 63. Tabla de área porcentual entre curvas de nivel

N° de orden	Cota MIN	Cota MAX	Áreas parciales (km2)	Área acumulada (km2)	Área que queda sobre la superficie (km2)	Porcentaje de área entre C.N.	Porcentaje de área sobre C.N.
1	250	411	456.21	456.21	9774.32	4.67	100.00
2	411	602	356.87	813.08	9318.10	3.65	95.33
3	602	777	317.79	1130.87	8961.23	3.25	91.68
4	777	968	2688.33	3819.21	8643.44	27.50	88.43
5	968	1158	1225.16	5044.37	5955.11	12.53	60.93
6	1158	1334	1009.89	6054.26	4729.95	10.33	48.39
7	1334	1510	935.74	6989.99	3720.06	9.57	38.06
8	1510	1686	666.64	7656.63	2784.32	6.82	28.49
9	1686	1861	497.26	8153.90	2117.68	5.09	21.67
10	1861	2052	374.65	8528.54	1620.42	3.83	16.58
11	2052	2257	276.56	8805.11	1245.77	2.83	12.75
12	2257	2447	189.23	8994.34	969.21	1.94	9.92
13	2447	2638	178.62	9172.96	779.98	1.83	7.98
14	2638	2828	142.90	9315.86	601.36	1.46	6.15
15	2828	3004	109.00	9424.86	458.46	1.12	4.69
16	3004	3180	90.94	9515.80	349.46	0.93	3.58
17	3180	3326	93.21	9609.01	258.51	0.95	2.64
18	3326	3458	93.71	9702.72	165.30	0.96	1.69
19	3458	3604	58.22	9760.95	71.59	0.60	0.73
20	3604	4000	13.37	9774.32	13.37	0.14	0.14
TOTAL			9774.32		TOTAL	100.00	

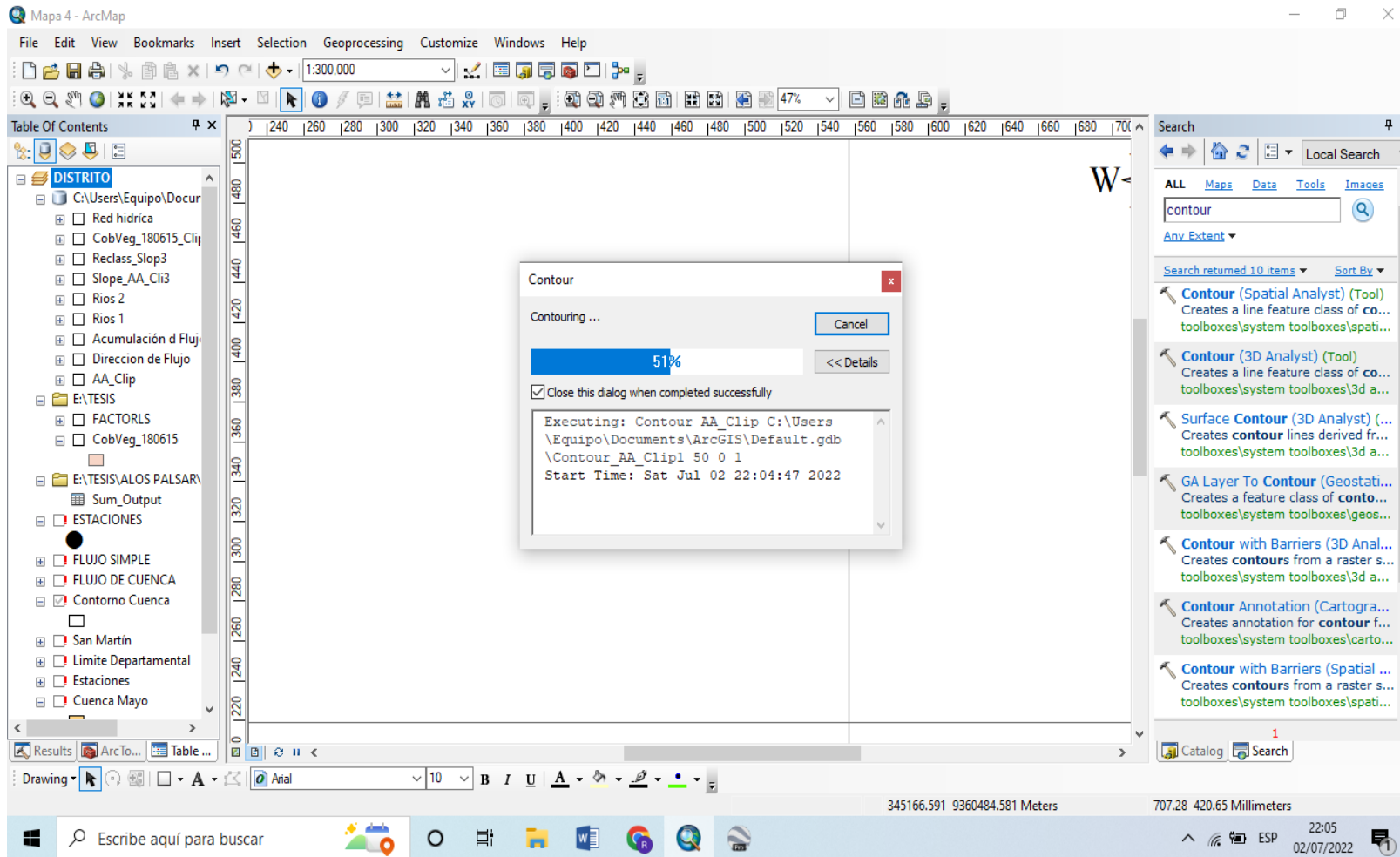
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 64. Utilización de la herramienta “Contour” para generar las curvas del nivel en la cuenca del río Mayo.



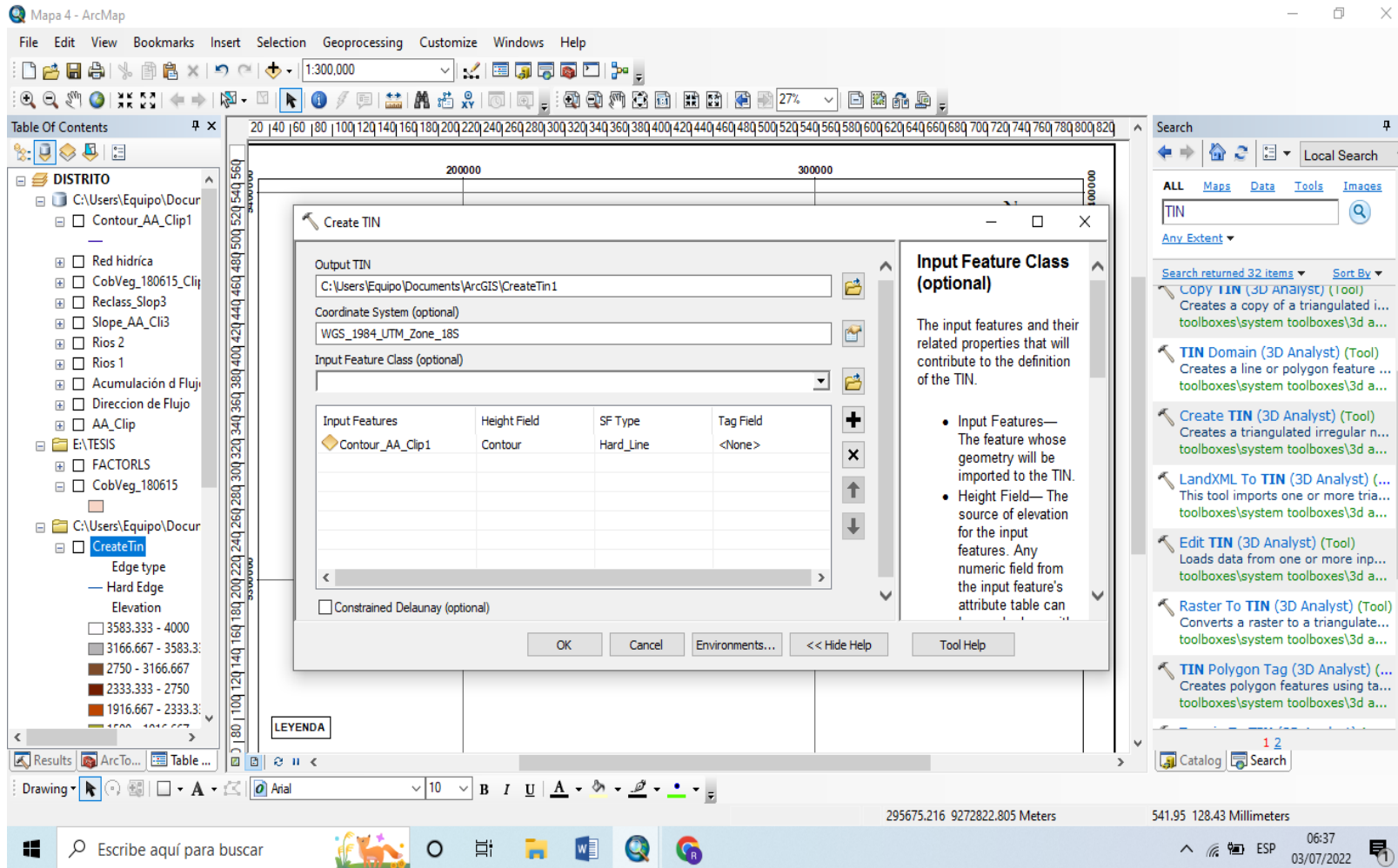
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 65. Ejecución del programa ArcGIS para generar las curvas del nivel en la cuenca del río Mayo.



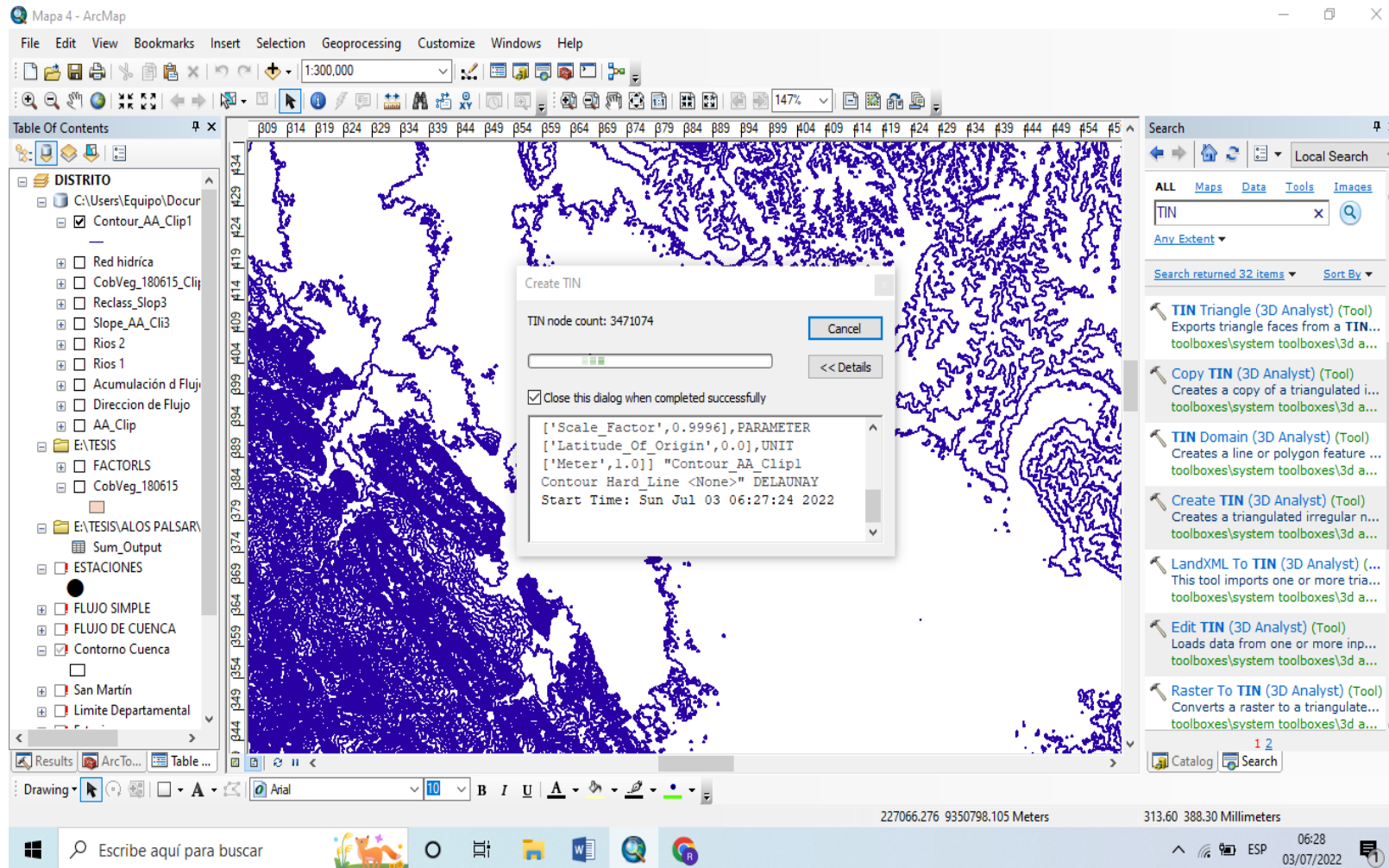
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 66. Utilización de la herramienta “Create TIN” para obtener la morfología superficial de la cuenca del río Mayo.



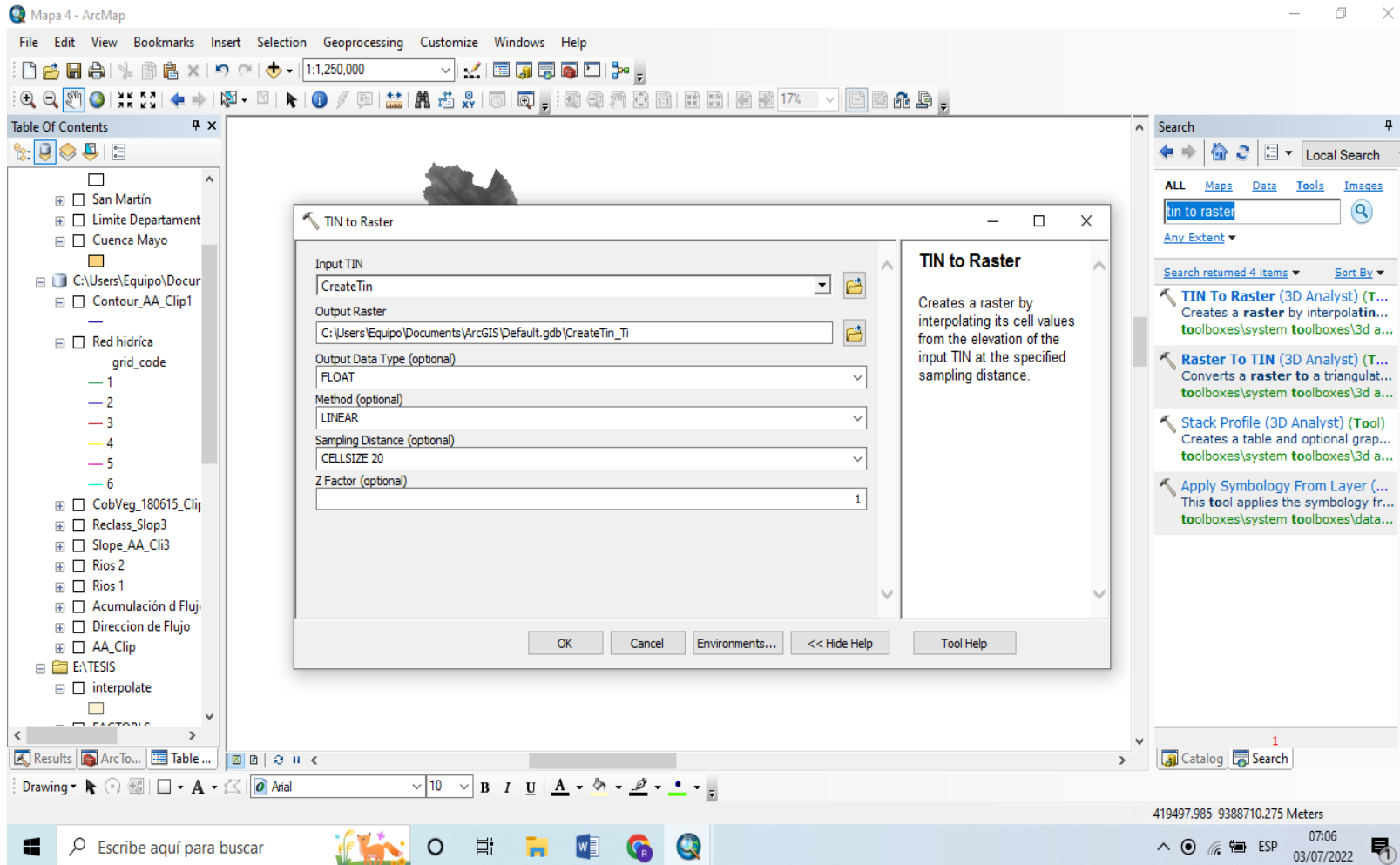
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 67. Ejecución del programa ArcGIS para obtener la morfología superficial de la cuenca del río Mayo.



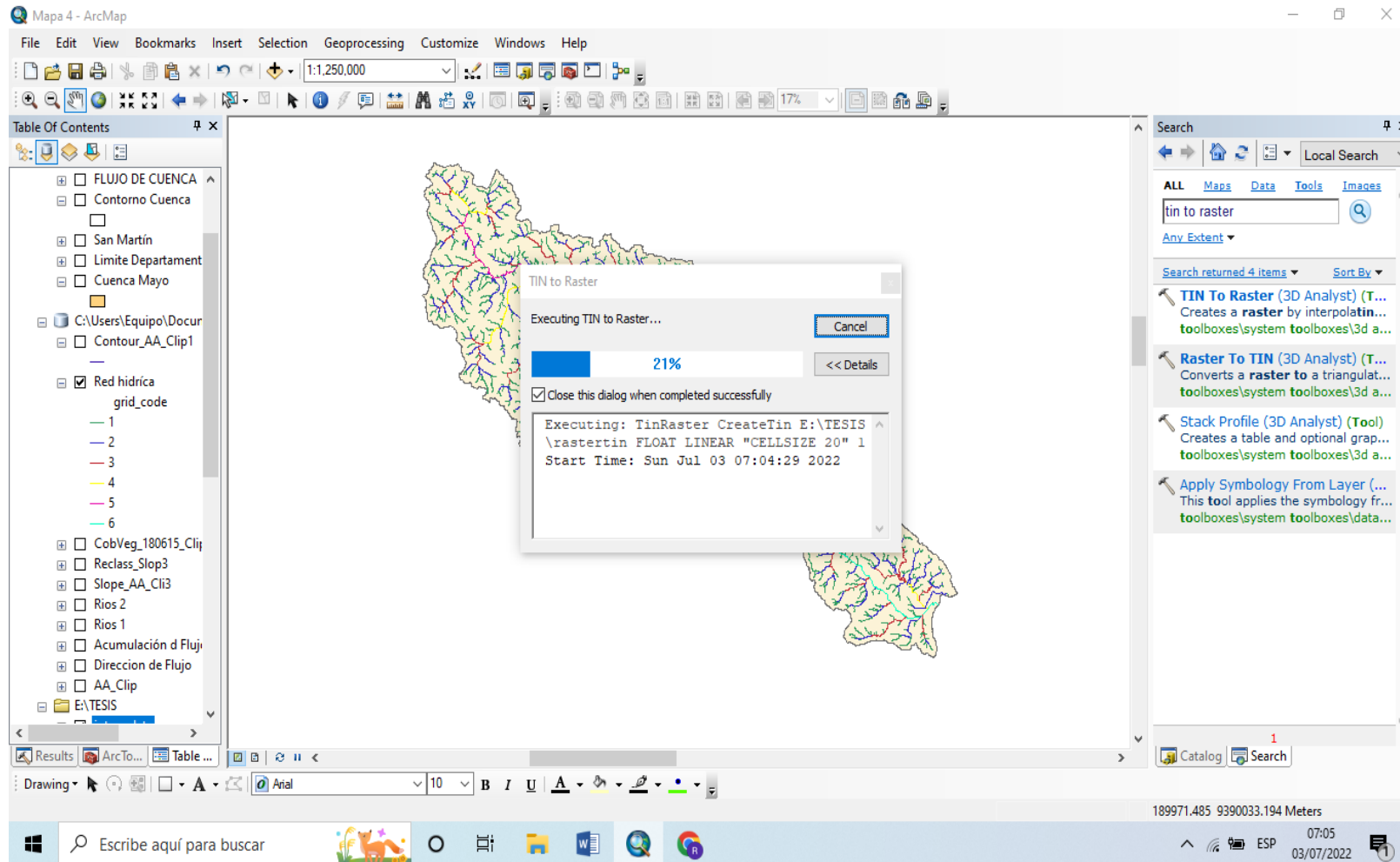
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 68. Utilización de la herramienta “TIN to Raster” para la conversión de la capa obtenida.



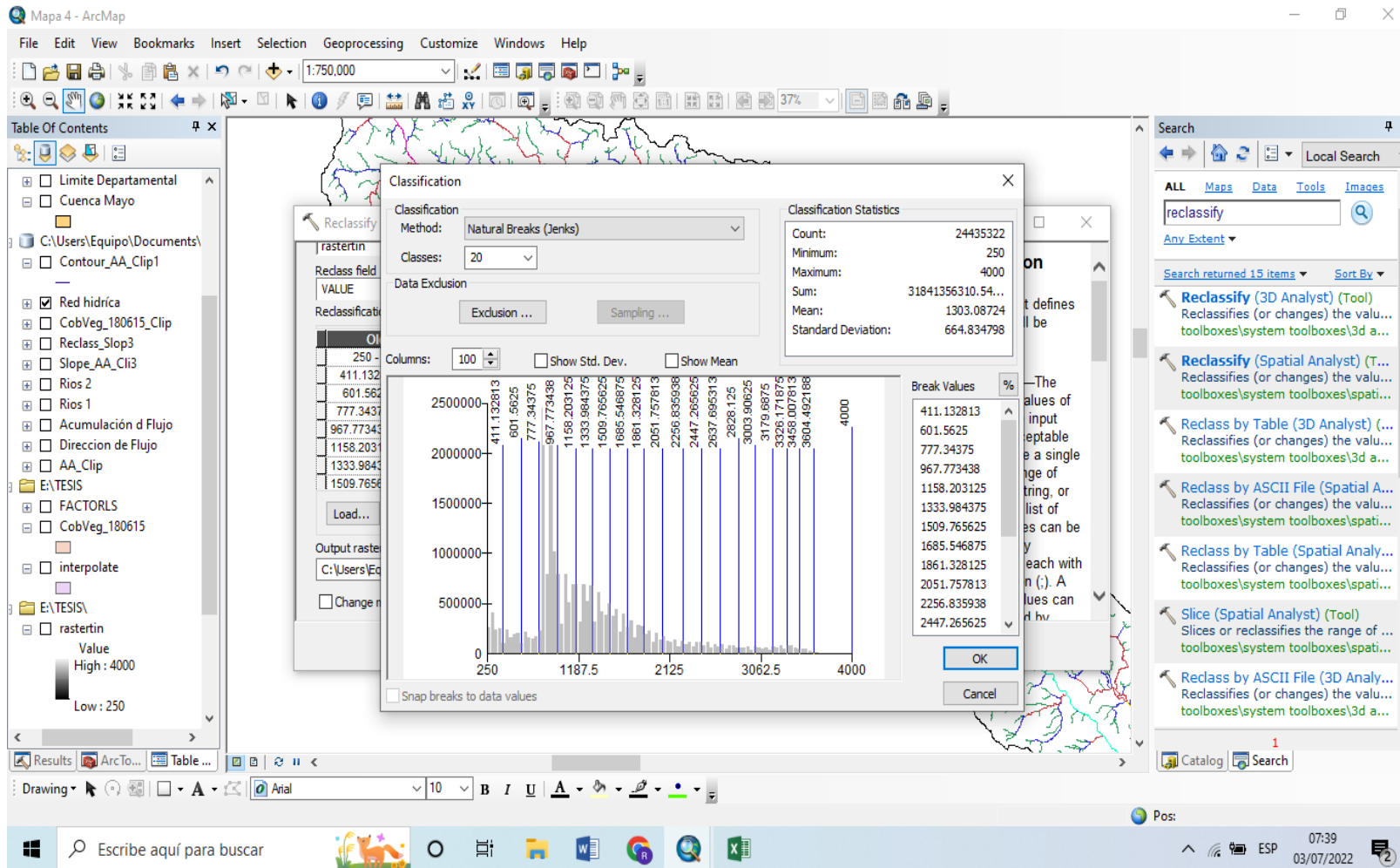
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 69. Ejecución del programa ArcGIS para la obtención del raster de la morfología en la cuenca del río Mayo.



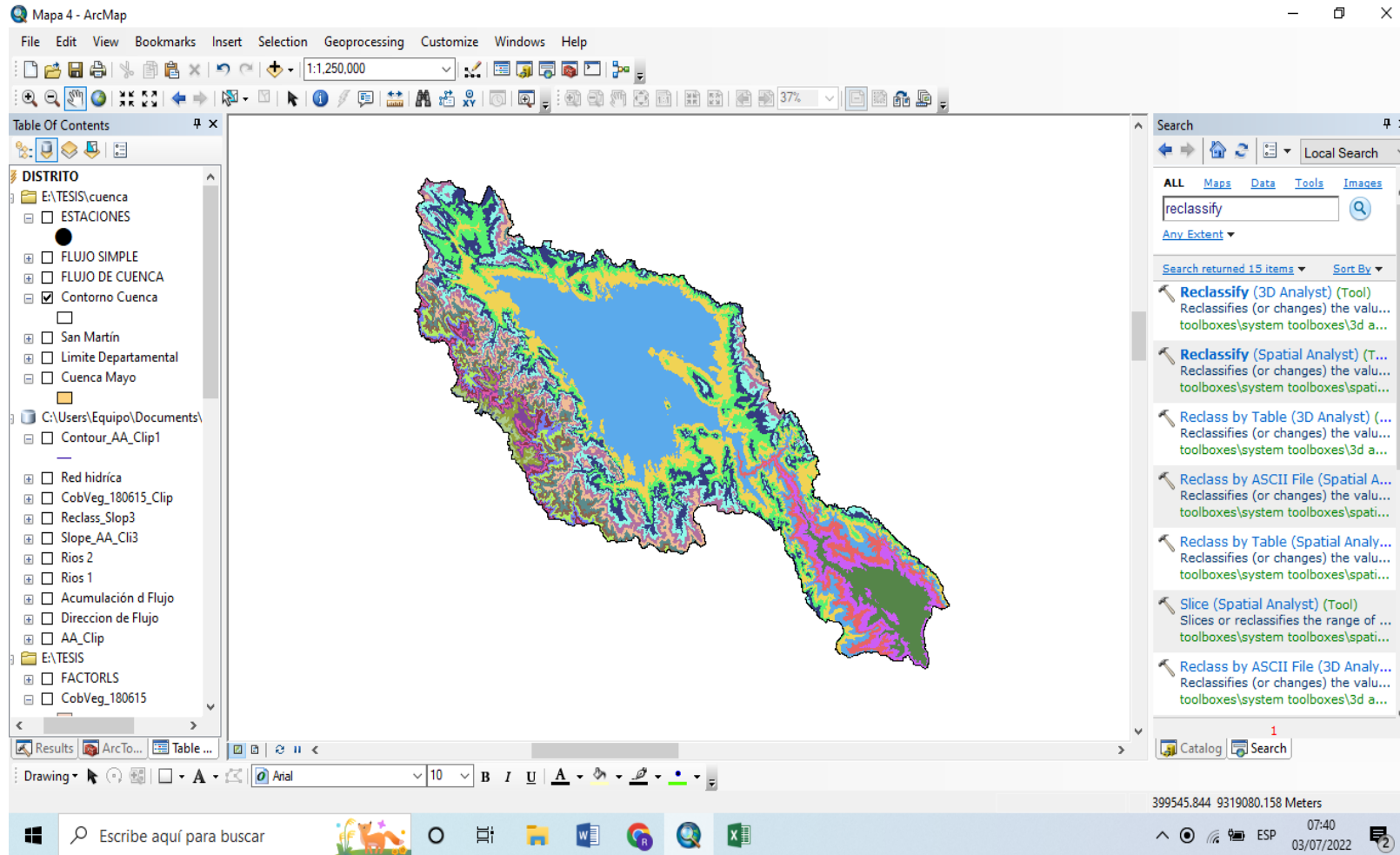
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 70. Clasificación de las curvas de nivel generadas con un intervalo de 50 m.s.n.m.



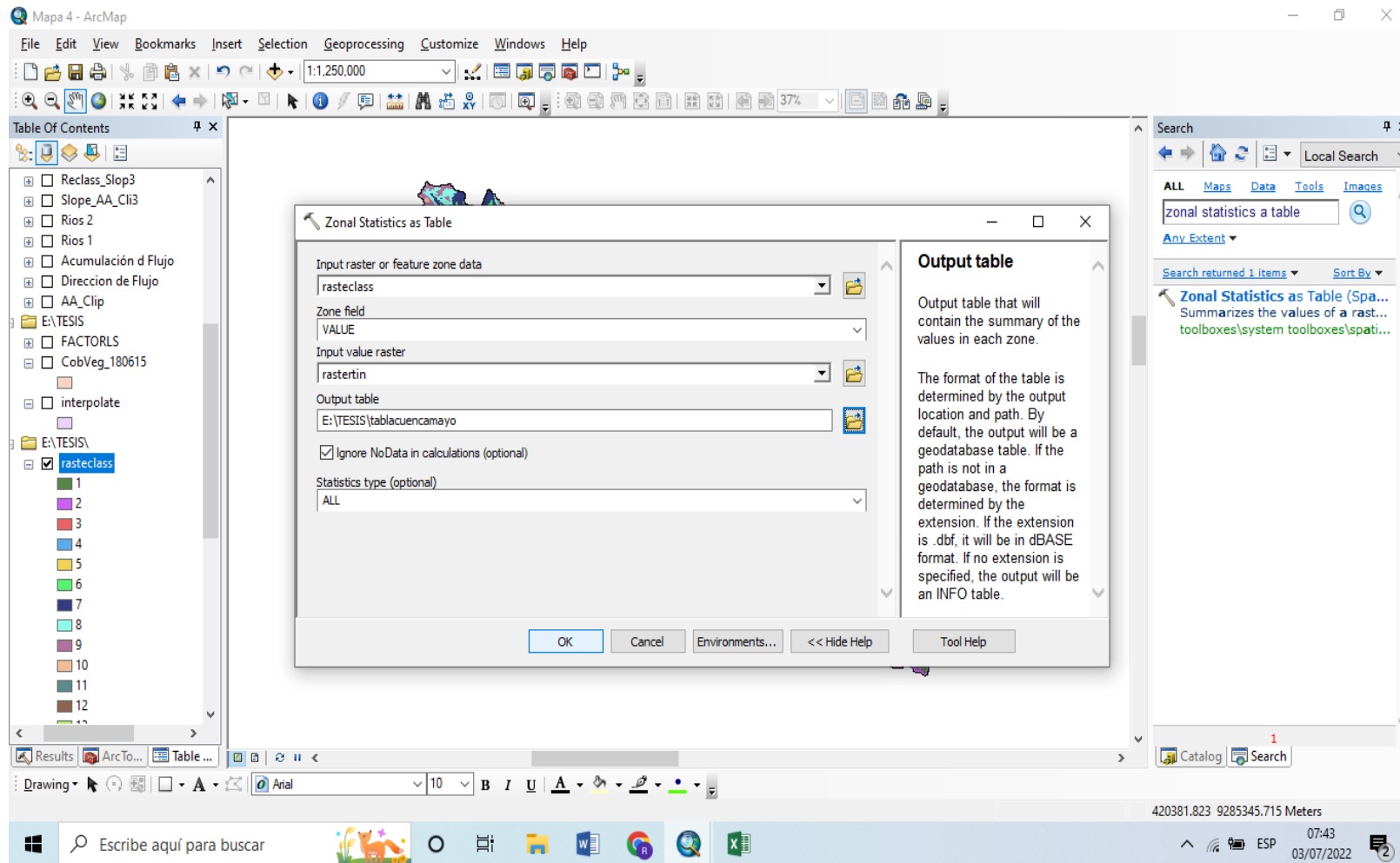
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 71. Raster de la morfología en la cuenca del río Mayo.



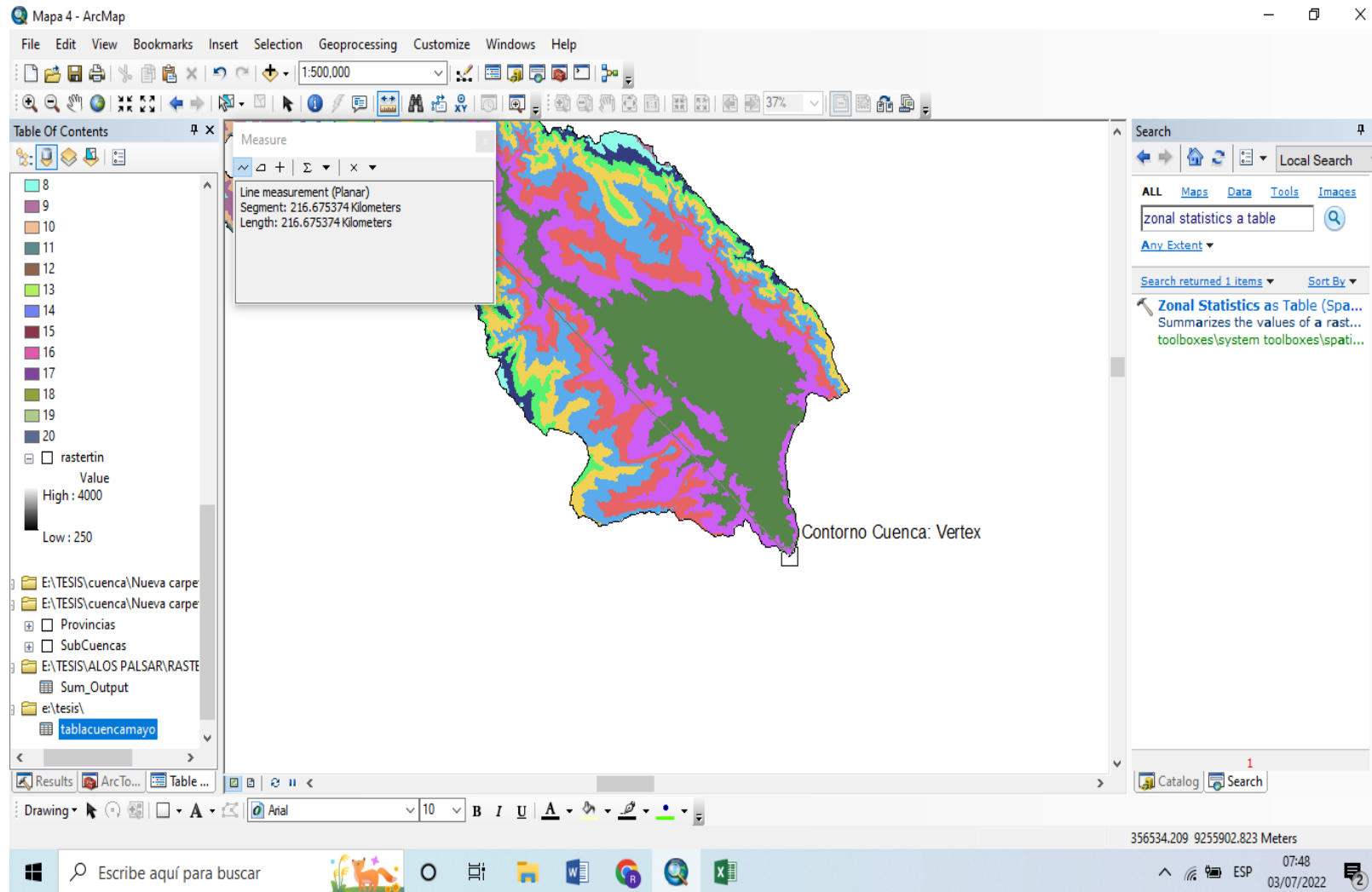
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 72. Utilización de la herramienta “Zonal Statistics as Table” para la obtención de las características del Raster de morfología en la cuenca del río Mayo



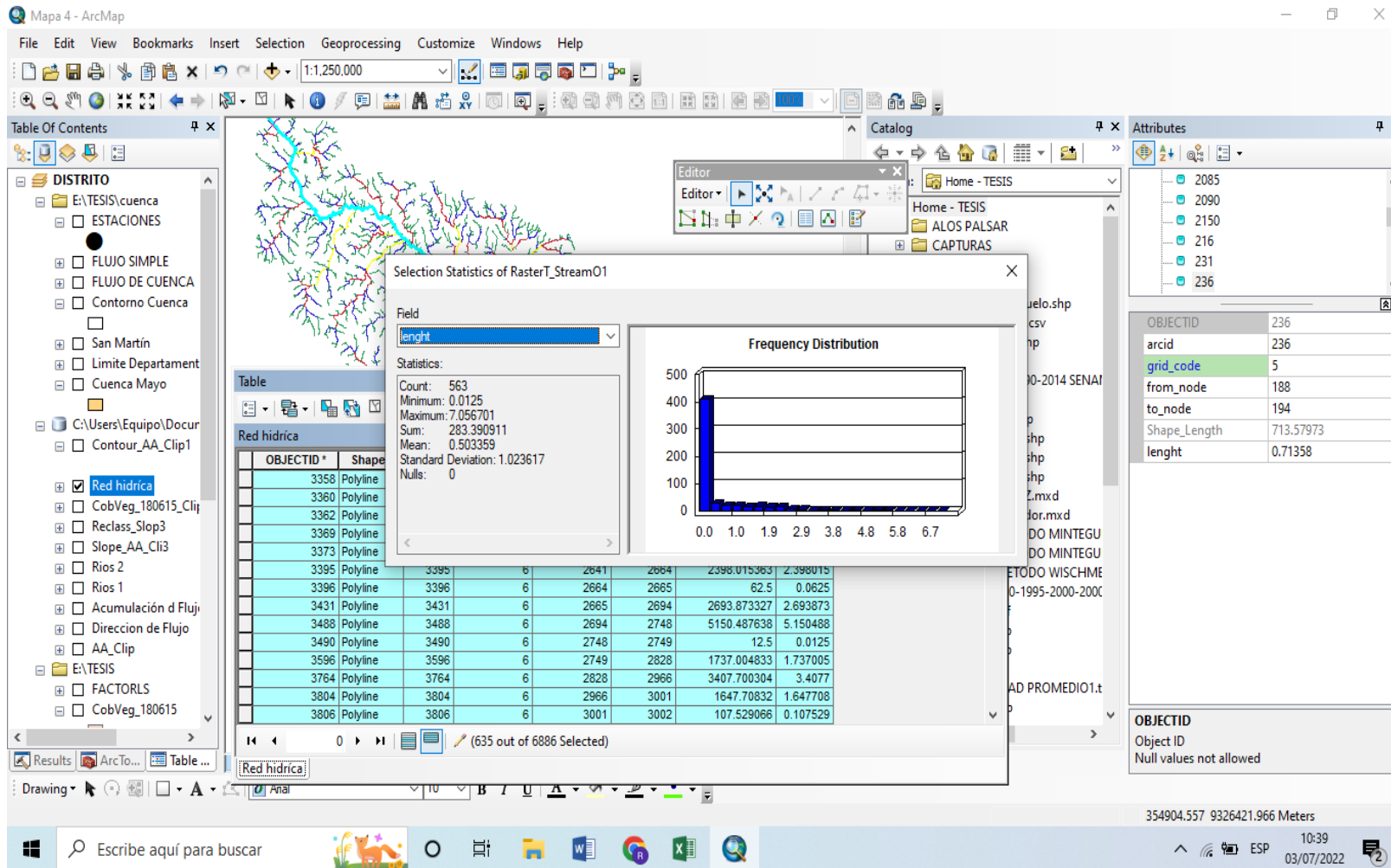
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 73. Utilización de la herramienta “Measure” para medir la longitud de la cuenca



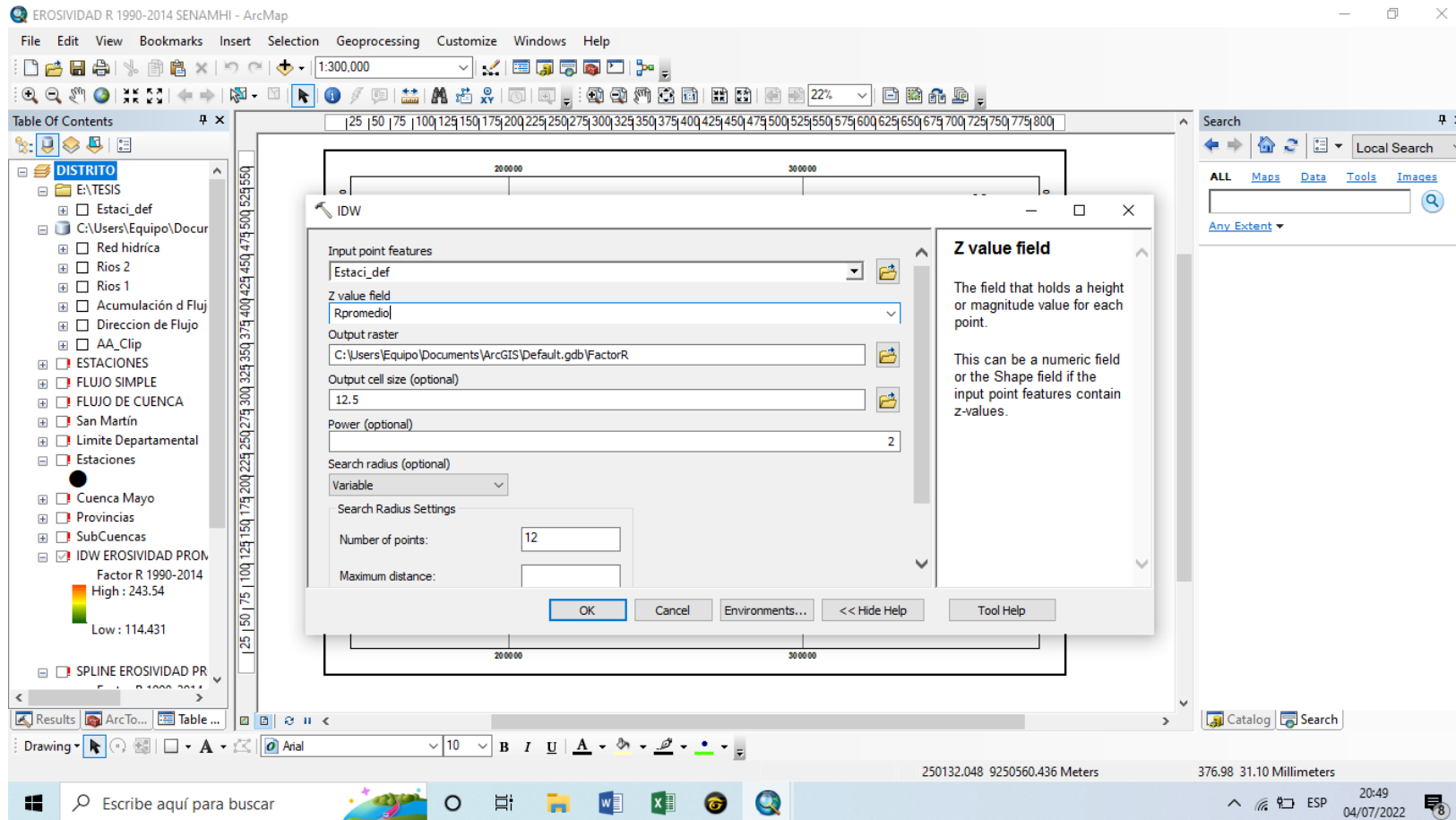
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 74. Resultados del cálculo de la longitud del cauce principal



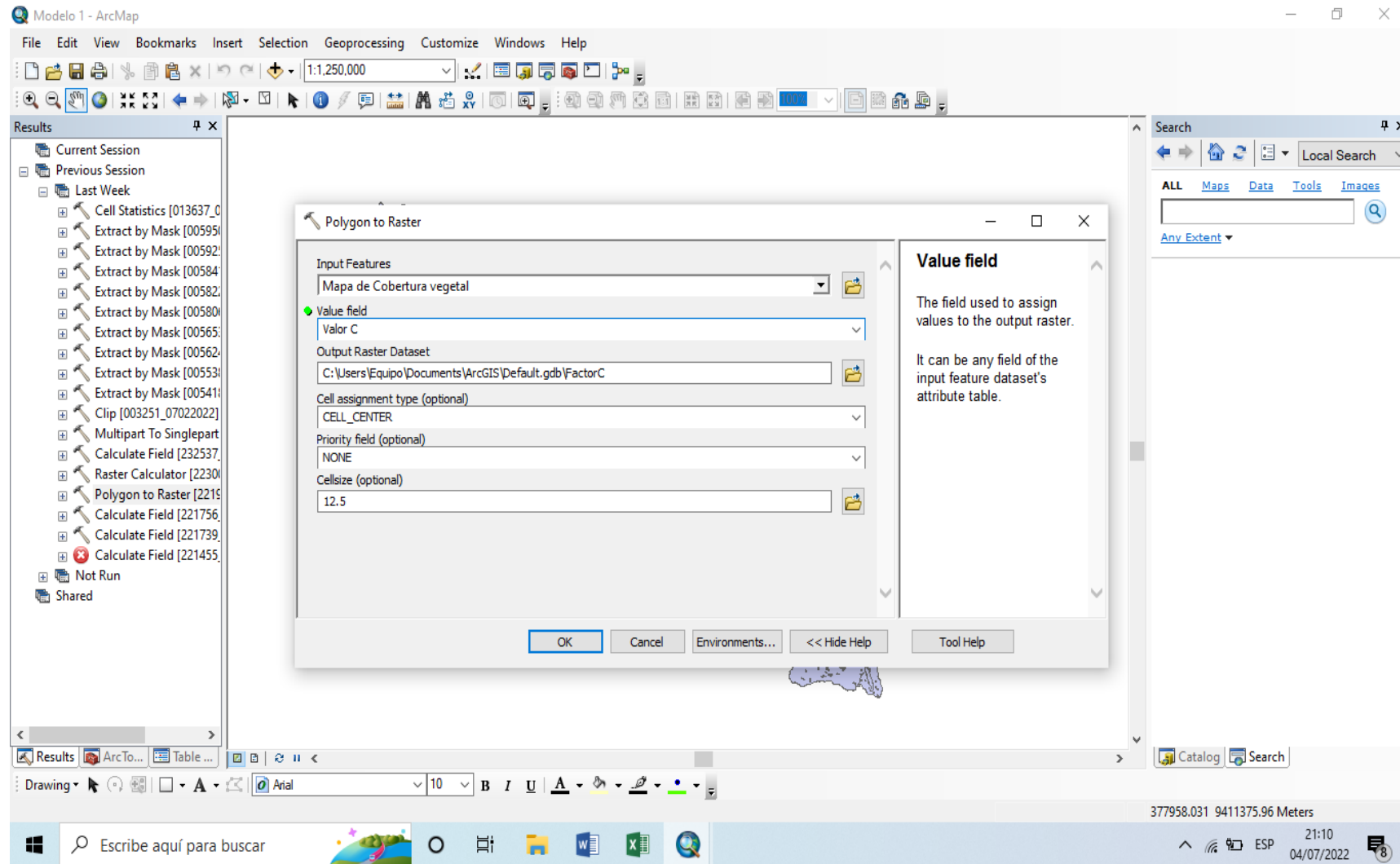
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 75. Utilización de la herramienta “IDW” para interpolar los valores R promedio de cada estación pluviométrica.



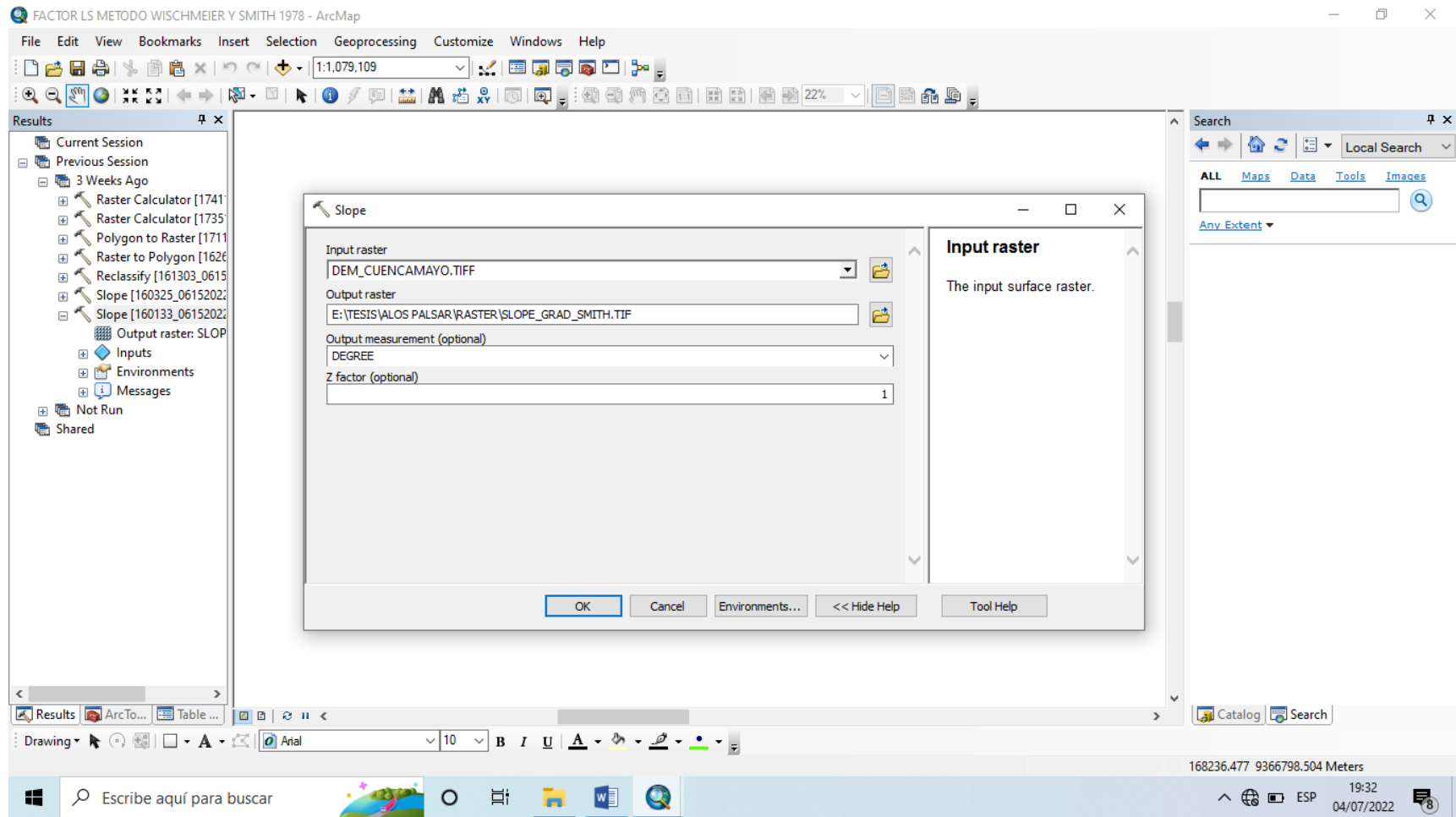
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo 76. Utilización de la herramienta “Polygon to Raster” para obtención del raster de índice de cobertura vegetal.



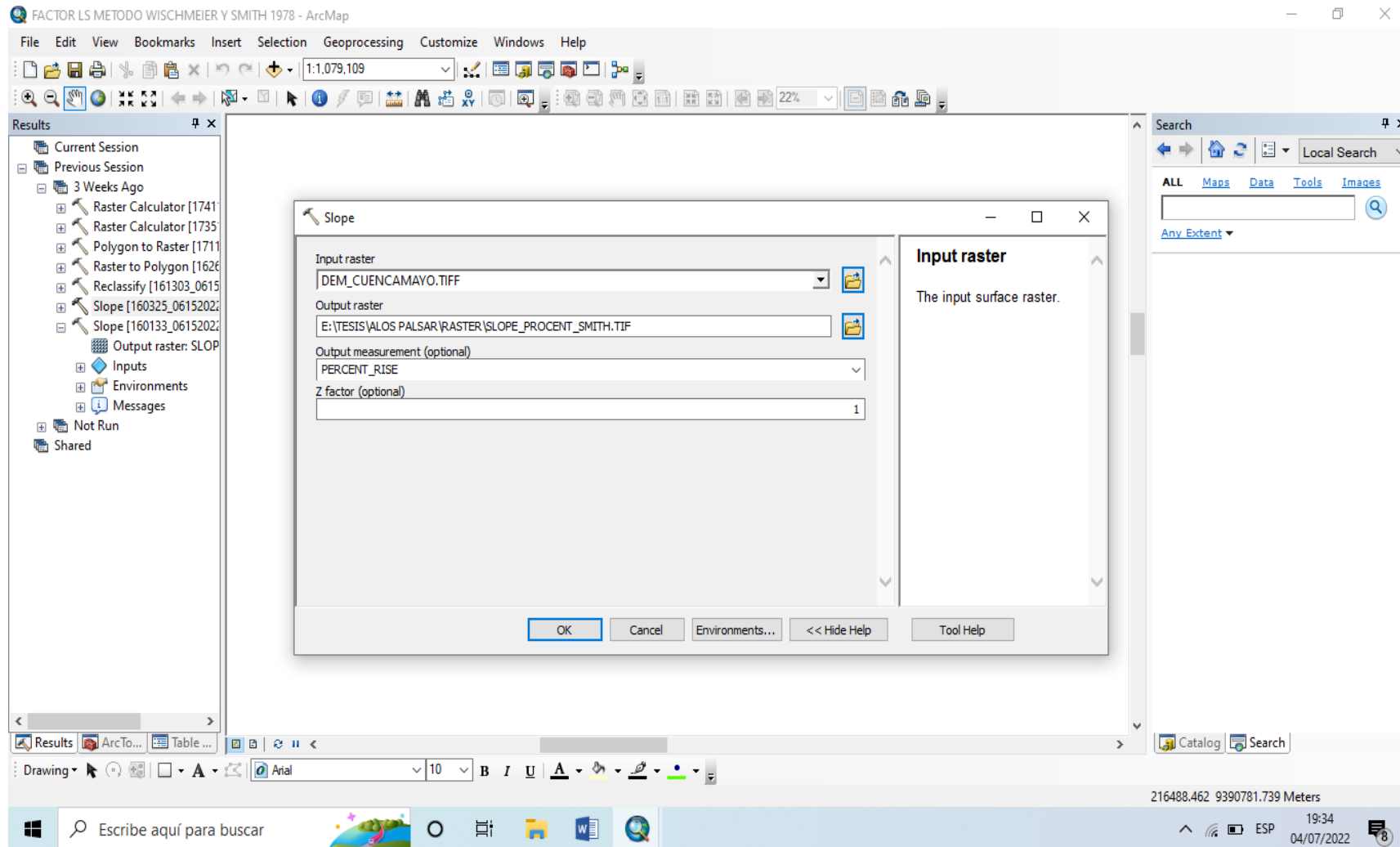
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 77. Utilización de la herramienta “Slope” para determinar la pendiente (grados) de la cuenca del río Mayo.



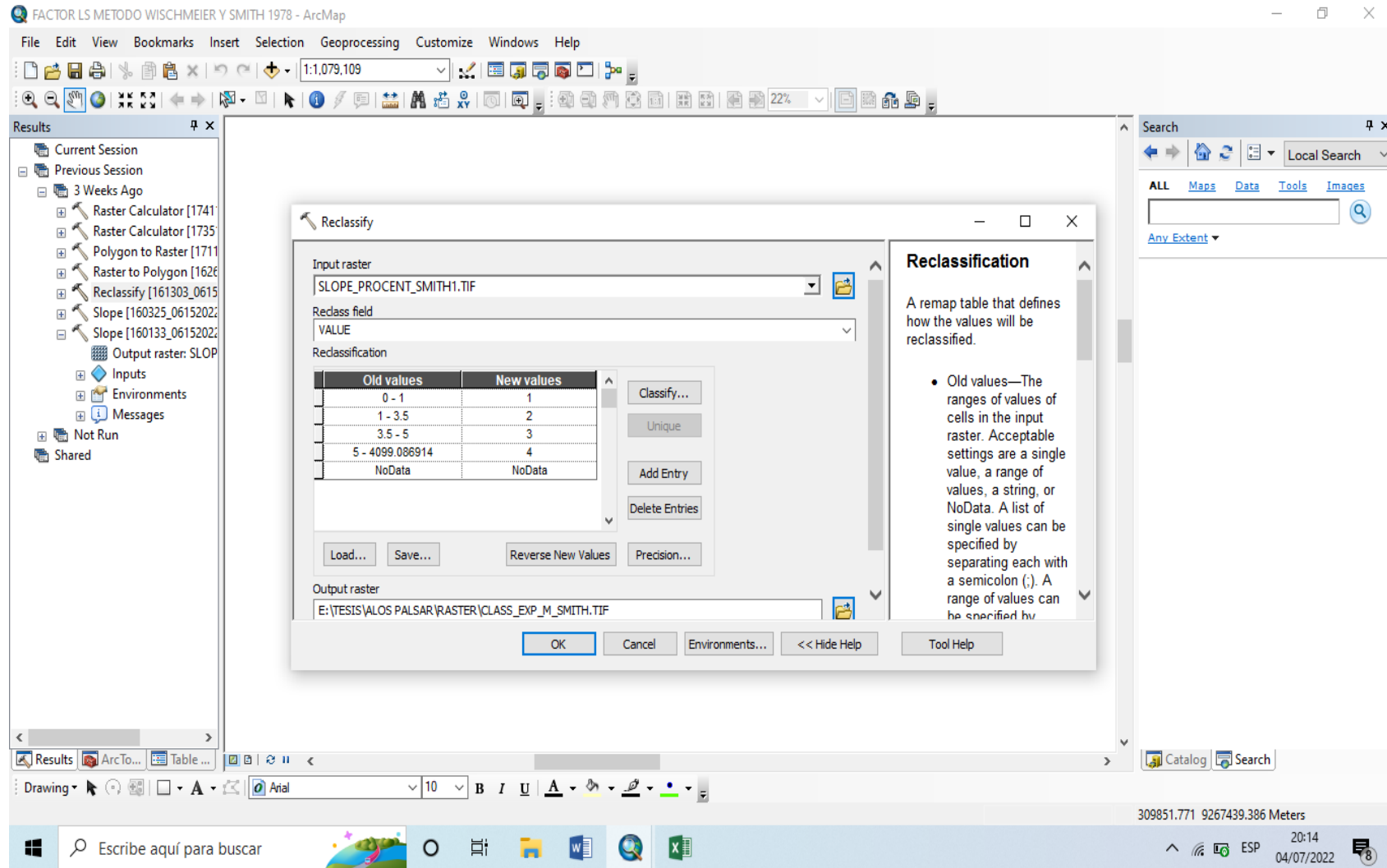
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo 78. Utilización de la herramienta “Slope” para determinar la pendiente (porcentaje) de la cuenca del río Mayo.



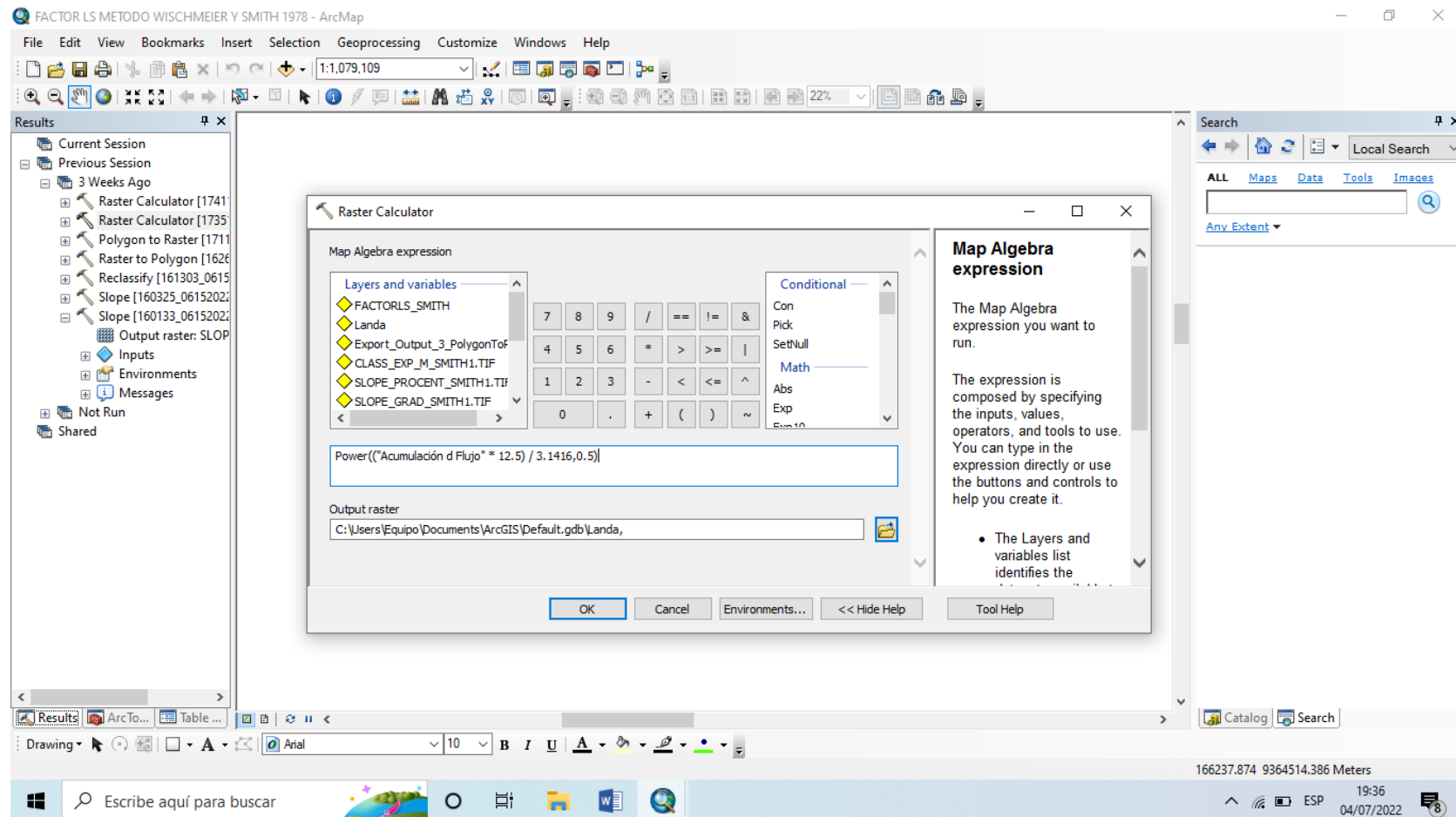
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 79. Utilización de la herramienta “Reclassify” para reclasificación de valores y obtención del raster “exponente M”.



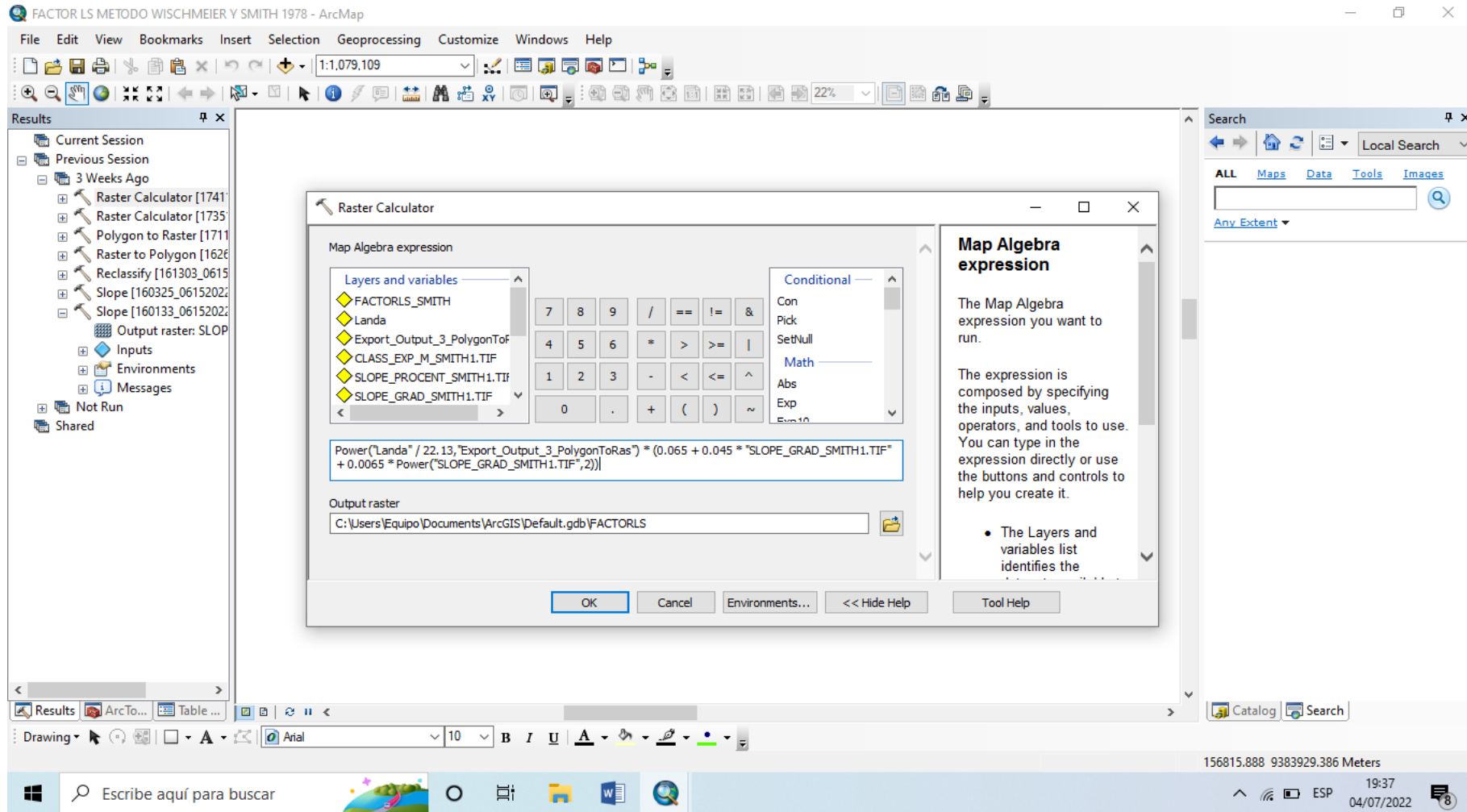
Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 80. Utilización de la herramienta “Raster Calculator” para calcular el coeficiente “λ” mediante la fórmula de Wischmeier y Smith



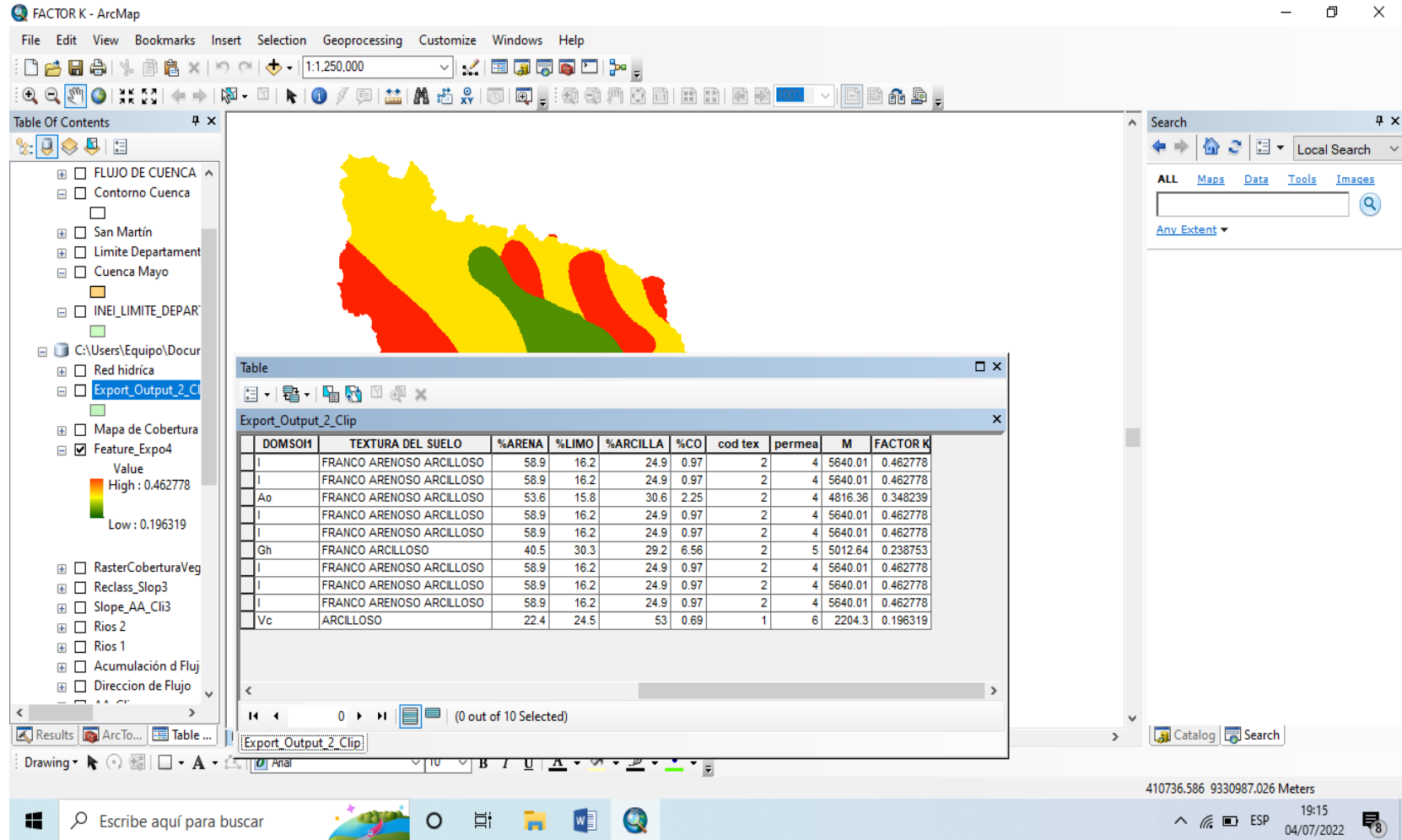
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 81. Utilización de la herramienta “Raster Calculator” para calcular el raster de Factor LS mediante la fórmula de Wischmeier y Smith



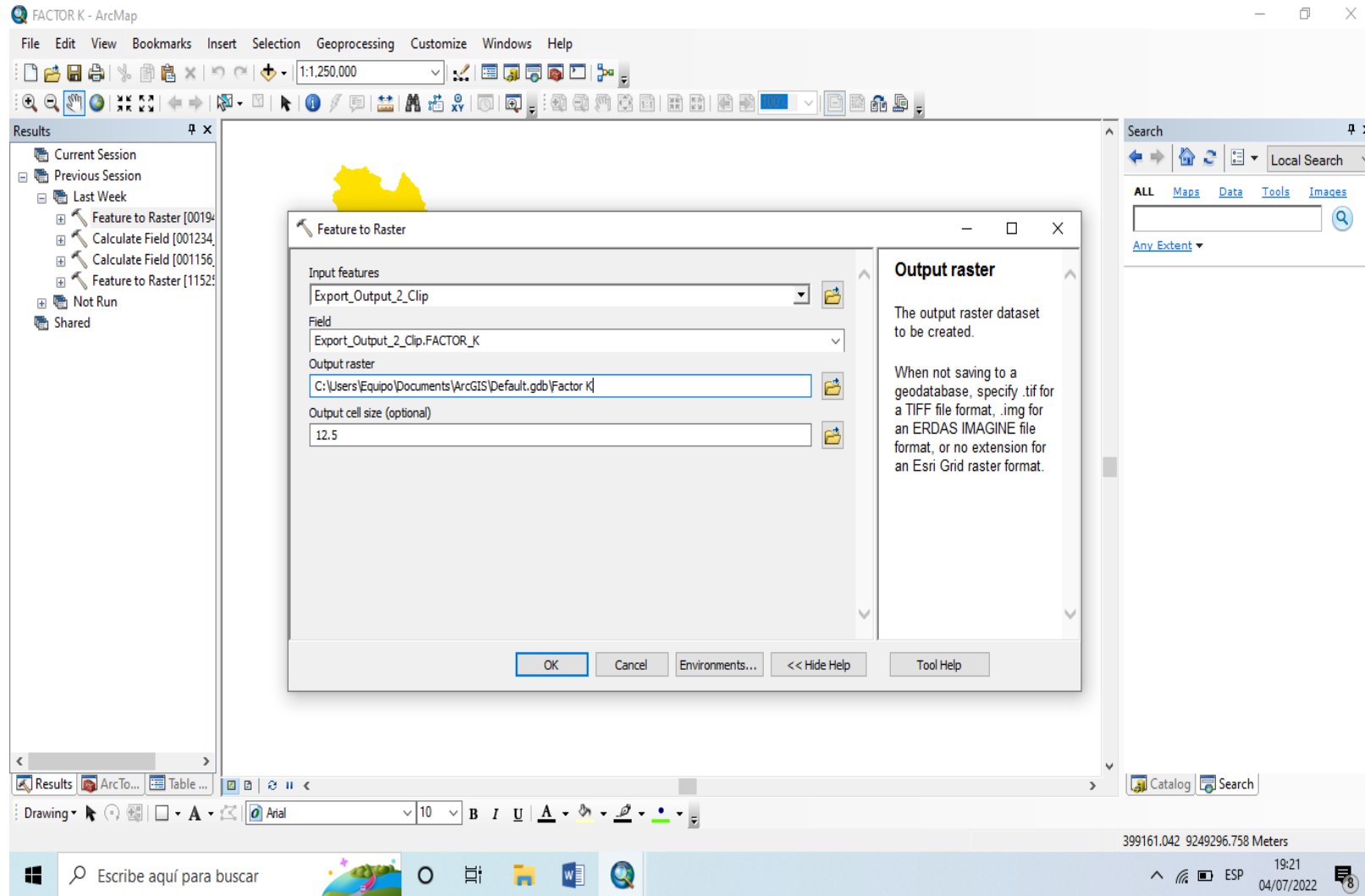
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 82. Tabla de atributos con características de las muestras de suelo seleccionadas



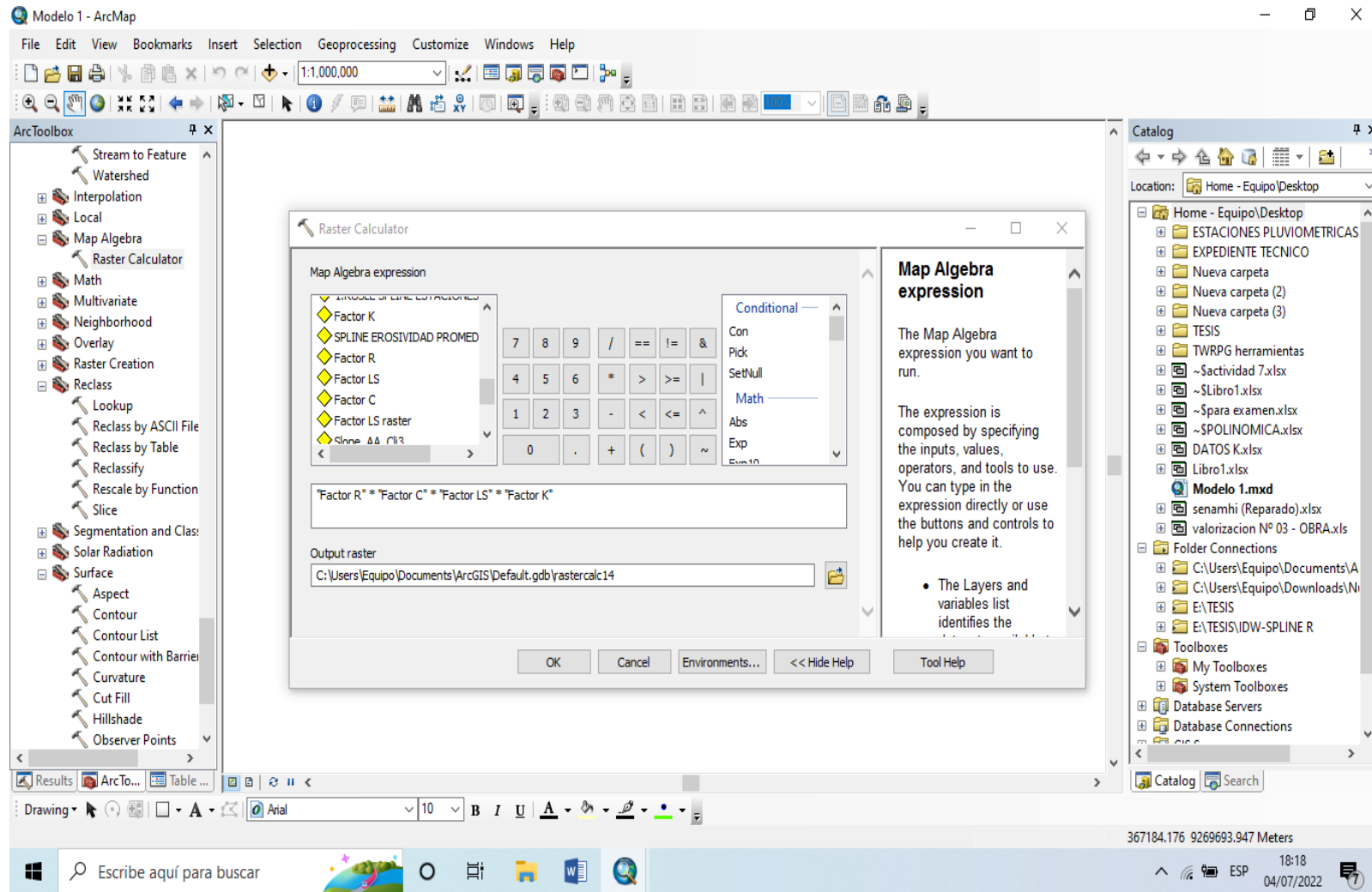
Fuente: Elaboración propia de los tesis

Anexo 83. Utilización de la herramienta “Polygon to Raster” para obtención del raster de índice de erodabilidad.



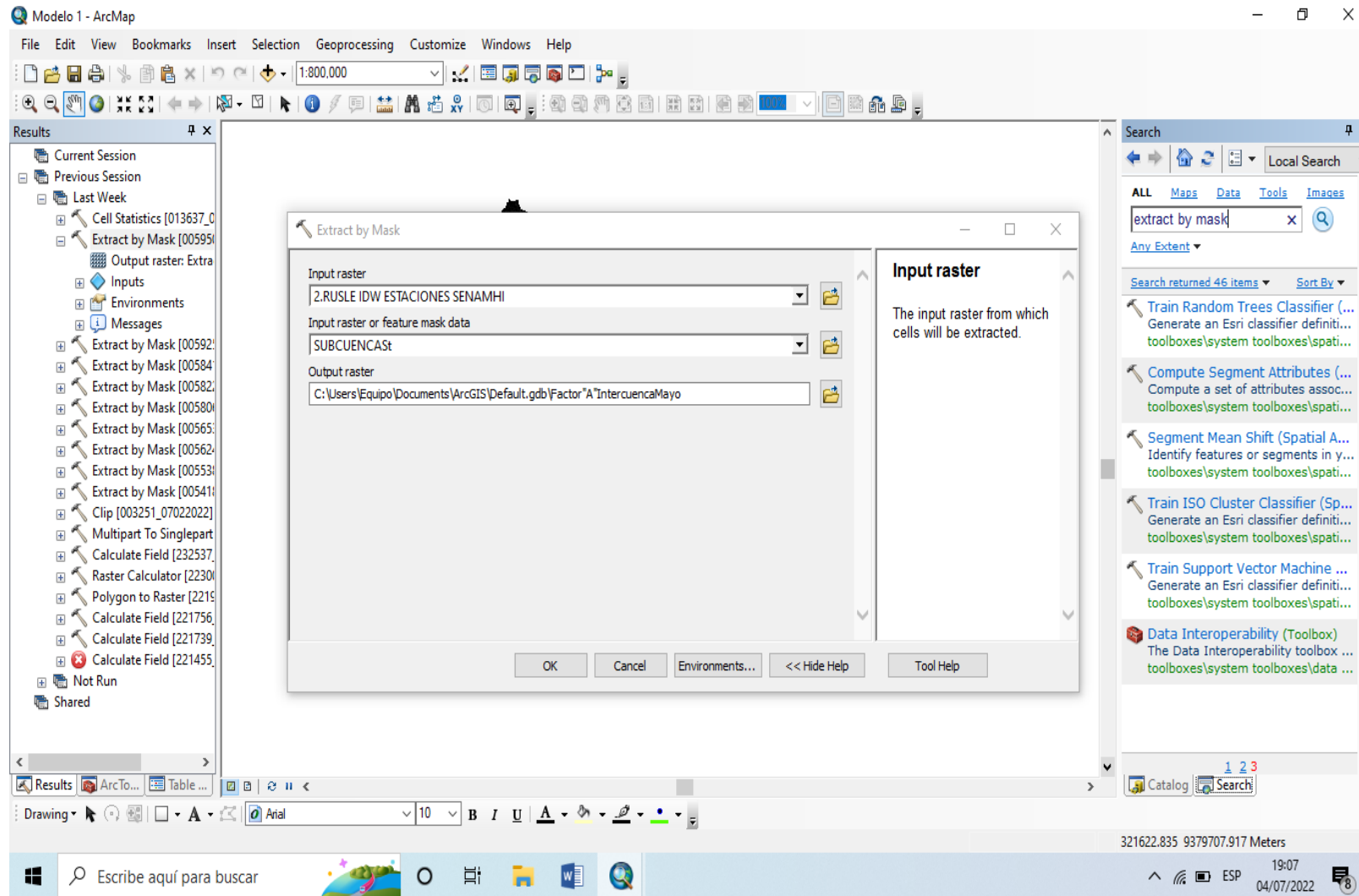
Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 84. Utilización de la herramienta “Raster Calculator” para calcular el Factor “A” pérdida de suelo por erosión.



Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 85. Utilización de la herramienta “Extract by Mask” para dividir el raster de Factor “A” por sub cuenca



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 86: Vista fotográfica del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 87: Vista fotográfica de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 88: Vista fotográfica de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 89: Vista fotográfica de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 90: Vista fotográfica de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 91: Vista fotográfica de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo.



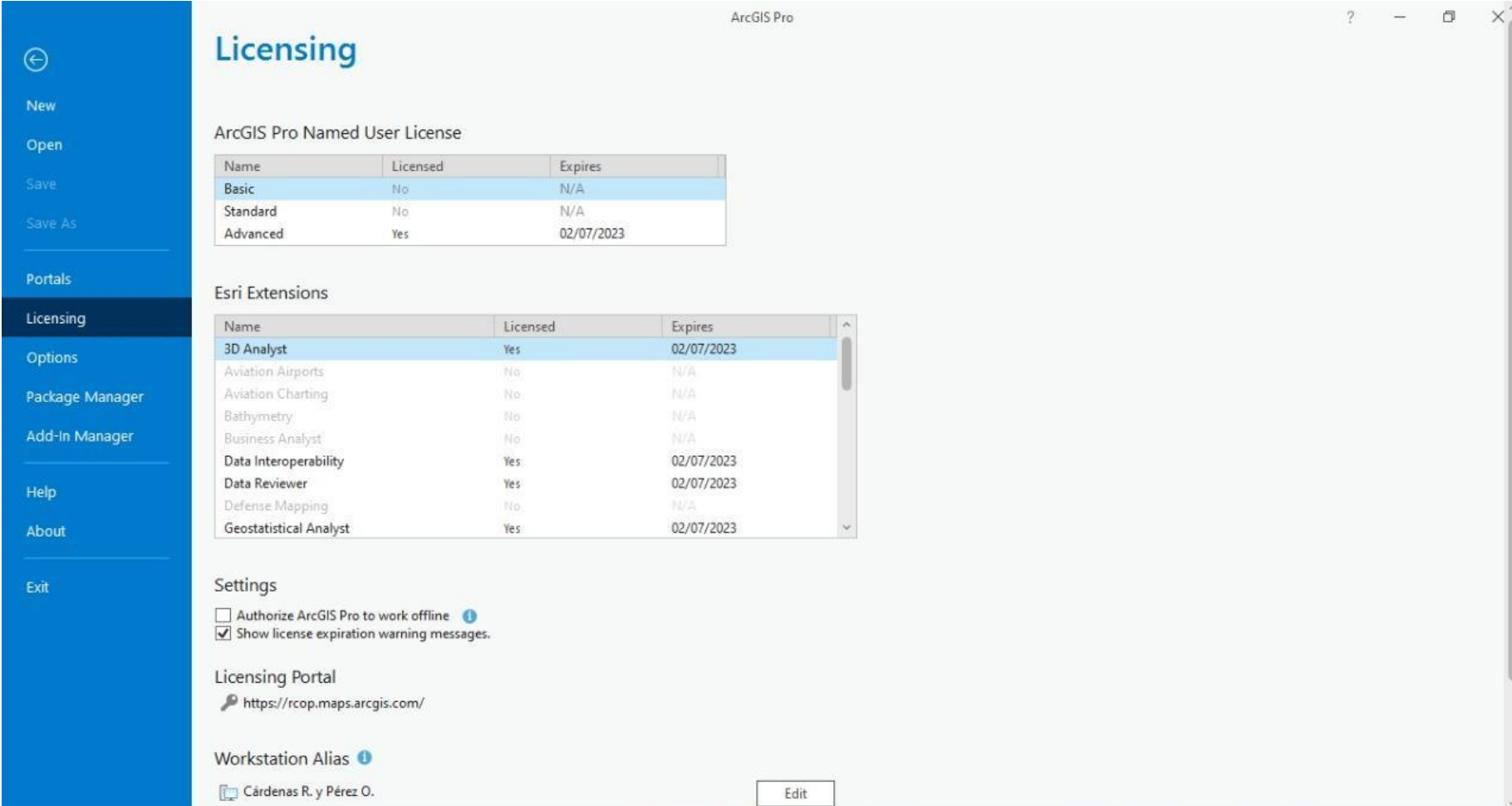
Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 92: Vista fotográfica de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 93. Licencia activada del programa computacional ArcGIS Pro



The screenshot displays the 'Licensing' window in ArcGIS Pro. The window title is 'ArcGIS Pro'. On the left is a blue navigation pane with options: New, Open, Save, Save As, Portals, Licensing (selected), Options, Package Manager, Add-In Manager, Help, About, and Exit.

Licensing

ArcGIS Pro Named User License

Name	Licensed	Expires
Basic	No	N/A
Standard	No	N/A
Advanced	Yes	02/07/2023

Esri Extensions

Name	Licensed	Expires
3D Analyst	Yes	02/07/2023
Aviation Airports	No	N/A
Aviation Charting	No	N/A
Bathymetry	No	N/A
Business Analyst	No	N/A
Data Interoperability	Yes	02/07/2023
Data Reviewer	Yes	02/07/2023
Defense Mapping	No	N/A
Geostatistical Analyst	Yes	02/07/2023


Settings

- Authorize ArcGIS Pro to work offline ⓘ
- Show license expiration warning messages.

Licensing Portal

<https://rcop.maps.arcgis.com/>

Workstation Alias ⓘ

 Cárdenas R, y Pérez O.

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 94. Licencia activada del programa computacional ArcGIS-ArcMap

ArcGIS Desktop Advanced (uso único)

Esta lista enumera el software instalado, junto con su estado de autorización y la fecha de expiración. Haga doble clic en un componente para obtener más información.

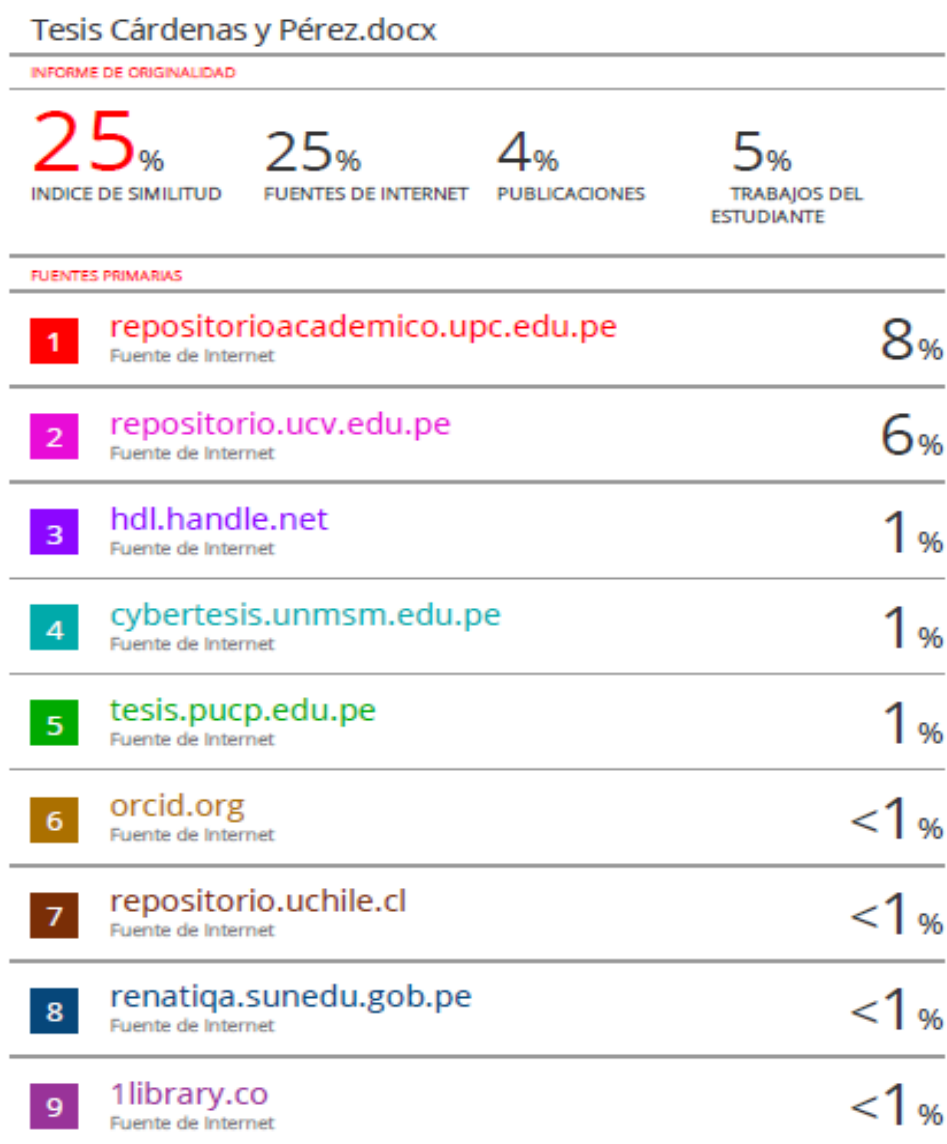
Software	Versión	Instalado	Autorizado	Expira
ArcGIS for Personal...	10.1-10.5	Sí	Sí	02-Jul-2023
Desktop Advanced	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Network Analyst	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
3D Analyst	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Spatial Analyst	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Geostatistical Analyst	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Publisher	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Tracking Analyst	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Data Interoperability	10.1-10.5	No	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Business Analyst Basic	No/Dispo.	No	No	No/Dispo.
Business Analyst St...	No/Dispo.	No	No	No/Dispo.
Schematics	10.1-10.5	Sí	Sí (paquete)	02-Jul-2023
VBA	No/Dispo.	No	No	No/Dispo.
Workflow Manager	10.1-10.5	No	Sí (paquete)	02-Jul-2023
Production Mapping	No/Dispo.	No	No	No/Dispo.

Actualizar

Ayuda Aceptar Cancelar Aplicar

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Anexo 95. Informe de originalidad Turnitin



Fuente: Turnitin