



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

CARRERA DE ARQUEOLOGÍA

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUEÓLOGA

**LA PLUVIOSIDAD, UN FACTOR CONDICIONANTE EN LA EDIFICACIÓN DE
PATRONES CONSTRUCTIVOS Y FORMACIONES DE CANALES DE DRENAJE EN
LA CUENCA HÍDRICA DEL NAJEMPAIM**

AUTORA:

DOMENICA BETSABE GUAIGUA SILVA

DIRECTOR:

DR. ALDEN YÉPEZ

QUITO-ECUADOR

2024

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a la Domenica del pasado, a esa niña insegura, la que nunca fue valiente, a la que veía sus sueños alejarse hasta que tomo la decisión de abandonar sus miedos para aferrarse a lo que tanto le apasiona. Este es el resultado de su perseverancia, y con él, una nueva esperanza de que puede hacerlo todo, por y para ella.

Ahora empieza mi vida, siguiendo lo que mi corazón tanto anhela.

AGRADECIMIENTOS

En este camino que hoy concluyo, quiero agradecer a todas aquellas personas que me acompañaron, alentaron y fueron testigos de mi esfuerzo por culminar esta importante etapa en mi vida.

A mi mamá Mirian Silva, quien confió y apostó por mí cuando ni yo misma lo hacía, quien hizo este sueño realidad apoyándome y alentándome en todo momento. A ella le debo mi vida, todo lo que soy y seré es gracias a ella.

A mi papá Danilo Guaigua, quien desde pequeña me enseñó a nunca rendirme, a terminar lo que empiezo y a esforzarme por lo que quiero. Mi mayor anhelo en la vida es hacerlo sentir orgulloso.

A mi hermana Belén y a mis primas Nicol y Anita por ser siempre mi apoyo y mi compañía en todo momento de mi vida.

A mis abuelos Ignacio Guaigua, Rosa Asimbaya, Laura Basates y Hector Silva, las grandes personas que tanto me amaron y me criaron.

A los buenos amigos que hice a lo largo de esta aventura Camila, Lizett, Mathias, Gonzalo, Malena, Nicolas y Vanessa quienes me harán falta enormemente con sus ocurrencias y apoyo. Las experiencias que todos juntos hemos pasado jamás se borrarán de mi memoria. Sería un placer trabajar en un futuro con ustedes, sé que serán grandes arqueólogos colegas.

A mi profesor y tutor de tesis Alden Yépez, quien siempre estuvo ahí impartiendo su conocimiento, solventando mis dudas y fomentando mi interés en la arqueología. Y además por dirigir y guiar este proyecto investigativo. A mis profesores Carolina Páez, María

Fernanda Ugalde, Eric Dyrdal, Adriana Pacheco, Lua Salomon y María Pia Vera, quienes con mucha entrega y dedicación me han preparado para enfrenarme al futuro profesional con sus enseñanzas y experiencias.

A Jonathan Panimboza, quien es el profesional que apoyó en el procesamiento de datos para la generación del argumento Hidrometeorológico. Y a Martín Molina por su colaboración en el procesamiento de los datos meteorológicos.

Y finalmente a mi gatita Missue que es mi corazón.

RESUMEN

La presente investigación aborda un análisis que resalta la importancia del paisaje natural y de los fenómenos meteorológicos al momento de edificar patrones constructivos y formaciones de canales de drenaje en la cuenca hídrica del Najempaim, esto impulsado principalmente por la escasez de estudios arqueológicos realizaos en este mega asentamiento y también para brindar una nueva perspectiva a partir de la cual se planea estudiar a los asentamientos prehispánicos del valle del Upano partiendo desde el entorno natural en el que están insertos. Es así que esta investigación tiene el objetivo de constatar la influencia que tuvo el fenómeno hidrometeorológico al momento de desarrollar el tipo de arquitectura que se ha evidenciado a lo largo de la cuenca hidrográfica del Najempiam. Se planteó una metodología con enfoque cualitativo y cuantitativo de alcance descriptivo y diseño fenomenológico. De acuerdo con el análisis realizado se concluye que los antiguos pobladores del sitio Najempiam fueron sociedades hidráulicas debido al patrón constructivo y a la formación de canales de drenaje que fueron resultado de la gran incidencia pluvial en el sitio.

Palabras clave: Patrones constructivos, canales de drenaje, precipitación, cuenca hídrica, Najempaim, inundaciones, sociedades hidráulicas.

ABSTRACT

This research addresses an analysis that highlights the importance of the natural landscape and meteorological phenomena at the time of building construction patterns and drainage channel formations in the Najempaim river basin, mainly due to the scarcity of archaeological studies carried out in this mega-settlement and also to provide a new perspective from which to study the pre-Hispanic settlements of the Upano valley starting from the natural environment in which they are inserted. Thus, this research has the objective of verifying the influence that the hydrometeorological phenomenon had on the development of the type of architecture that has been evidenced throughout the Najempiam river basin. A qualitative and quantitative methodology with a descriptive scope and phenomenological design was used. According to the analysis carried out, it is concluded that the ancient inhabitants of the Najempiam site were hydraulic societies due to the construction pattern and the formation of drainage channels that were the result of the high incidence of rainfall at the site.

Keywords: Construction patterns, drainage channels, rainfall, watershed, Najempaim, floods, hydraulic societies.

Índice de contenido

<i>DEDICATORIA</i>	2
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	3
<i>RESUMEN</i>	5
<i>ABSTRACT</i>	6
Índice de Figuras.....	9
Índice de Tablas	11
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Justificación.....	13
1.3 Problema de investigación	14
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo General.....	17
1.4.2 Objetivos Específicos.....	17
1.5 Pregunta de investigación.....	18
1.6 Hipótesis	18
1.7 ¿Es Kunguints o es Najempaim?	18
CAPÍTULO II ANTECEDENTES	22
2.1 Investigaciones arqueológicas realizadas en la cuenca del río Najempaim	22
2.2 Como perciben y documentan los factores naturales amazónicos los investigadores	29
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO	33
3.1 Patrones constructivos.....	33
3.1.1 Arquitectura de tierra	35
3.1.2 Arquitectura de montículos o cultura de montículos	37
3.1.3 Sistema de canales de drenaje	40
3.2 La precipitación atmosférica como factor meteorológico.....	44
3.2.1 La precipitación	44
3.2.2 El origen de las precipitaciones y el ciclo hidrológico	45
3.2.3 Metodología para medir los niveles de precipitación	46
3.3 Agua y Sociedad.....	48
3.3.1 La domesticación del agua	48
3.3.2 Sociedades Hidráulicas	49

3.4	Arqueología y paisaje.....	51
3.4.1	Paisaje	51
3.4.2	Paisaje natural.....	52
3.4.3	Paisaje Cultural.....	53
3.4.4	Arqueología del paisaje.....	54
3.5	Ecología histórica	56
CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO.....		58
4.1	Diseño de investigación	58
4.2	Enfoque de investigación.....	59
4.3	Instrumentos metodológicos	61
CAPÍTULO V DESCRIPCIÓN DEL SITIO NAJEMPAIM		68
5.1	Contexto medioambiental y paisaje natural del sitio	68
5.2	Descripción del paisaje cultural y de las edificaciones arqueológicas de la cuenca hídrica del Najempaim.....	80
CAPÍTULO VI PRESENTACIÓN DE DATOS		86
6.1	Presentación y descripción de los Gráficos estadísticos	86
6.2	Presentación de la información obtenida durante la investigación etnográfica realizada en la hacienda Huapula	104
CAPÍTULO VII ANÁLISIS Y RESULTADOS		107
7.1	Análisis y resultados de los Gráficos estadísticos de las series mensuales de los datos meteorológicos	107
7.2	Análisis y resultados del experimento hidrometeorológico realizado en un canal del sitio Huapula	111
CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES		117
8.1	Conclusiones.....	117
8.2	Recomendaciones	122
Referencias Bibliográficas.....		124
Anexos.....		132

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa del asentamiento Najempaim que refleja las dos principales corrientes hídricas que lo rodean.	21
Figura 2. Una de las primeras imágenes del sitio Najempaim.	24
Figura 3. Imagen LiDAR que muestra los niveles de terreno y las anomalías arqueológicas en el sitio Najempaim.	25
Figura 4. Mapa de sombras del sitio Najempaim e identificación de estructuras y sub complejos arqueológicos.	27
Figura 5. Tabla estadística que refleja la densidad de estructuras arqueológicas presentes en los asentamientos prehispánicos registrados a lo largo del Valle el Upano.	27
Figura 6. Tabla numérica de los asentamientos prehispánicos en el Valle del Upano.	28
Figura 7. Mapa LiDAR del sitio Najempaim revelando los sub-complejos monticulares y las calzadas que cruzan el lugar.	29
Figura 8. Esquema de un sistema de drenaje subterráneo.	44
Figura 9. Pluviómetro de gama media Stratus 6330.	47
Figura 10. Imagen de la parte interior y exterior de un pluviógrafo P-2 automatizado.	48
Figura 11. Probeta utilizada como medidor de agua para realizar el experimento pluviométrico.	65
Figura 12. Imagen que muestra el mapa de ubicación y extensión del sitio Najempaim.	69
Figura 13. Mapa que indica la ubicación en la que se encuentra el ecosistema bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes.	69
Figura 14. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión del río Najempaim.	72
Figura 15. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión del río Chiguaza.	73
Figura 16. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión del río Kunguints.	73
Figura 17. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión de un río sin nombre.	74
Figura 18. Imagen que indica la distancia entre el volcán Sangy y el sitio Najempaim.	75
Figura 19. Perfil de suelo saturado con agua típico de la llanura aluvial de la Amazonia ecuatoriana.	78

Figura 20. Imagen que muestra la vegetación de la cuenca hídrica del Najempaim.	79
Figura 21. Mapa que muestra la densidad de anomalías arqueológicas en la cuenca el Najempaim.....	80
Figura 22. Mapa que muestra el volumen de densidad de patrones constructivos en la cuenca hídrica del Najemaim.	82
Figura 23. Drenaje artificial del sitio Huapula y lugar en el que se instaló el instrumento de medición.	102
Figura 24. Imagen de los niveles milimétricos de agua lluvia que captó el pluviómetro	103
Figura 25. Vista del paisaje desde la Hacienda Huapula.	106
Figura 26. Gráfico que muestra el orden de los factores meteorológicos gracias a los cuales se ocasionan las precipitaciones.	108
Figura 27. Imagen de la probeta que se utilizó como instrumento de medición..	112

Índice de Tablas

Tabla 1. Gráfico estadístico que muestra las variables a partir de los cuales fueron realizadas.	64
Tabla 2. Cuadro numerico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad de nivel bajo.....	83
Tabla 3. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad de nivel medio.....	83
Tabla 4. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad medianamente alto	84
Tabla 5. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad alto	85
Tabla 6. Gráfico que representa los niveles de Temperatura Media Mensual de la estación Macas San Isidro – Domono.	87
Tabla 7. Gráfico estadístico que representa los niveles de Nubosidad Media Mensual de la estación Macas San Isidro – Domono.....	88
Tabla 8. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación de Macas San Isidro – Domono.	89
Tabla 9. Gráfico que representa los niveles de Humedad Relativa Mensual de la estación de Macas San Isidro – Domono.	90
Tabla 10. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación Copal.	94
Tabla 11. Gráfico que representa los niveles Temperatura Media Mensual de la estación Puyo	96
Tabla 12. Gráfico que representa los niveles de Nubosidad Media Mensual de la estación Puyo.	97
Tabla 13. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación Poyo.....	98
Tabla 14. Gráfico que representa los niveles de Evaporación Potencial Media Mensual de la estación Puyo.....	99
Tabla 15. Gráfico que representa los niveles de Humedad Relativa Media Mensual de la estación Puyo.	100

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Durante varios años, el paisaje amazónico ha estado lejos de ser considerado como aquellas tierras prosperas, pacíficas y receptivas de pobladores que buscan hacer de este su hogar, más bien ha sido señalada como una región inhabitable y casi impenetrable por sus factores naturales extremos que, a diferencia de otras regiones, gobiernan con mano dura sobre estas tierras tropicales, impidiendo así que el ser humano desarrolle sociedades complejas o entidades culturales avanzadas. Con esta concepción, que proviene desde la época de la conquista, la amazonia ha sido estigmatizada como el sitio en donde sus habitantes llevan un estilo de vida rustico y “salvaje”, limitados por el paisaje natural amazónico, lo cual mantuvo a esta región por varios años invisibilizada al creer que carecía de pasado cultural. (Pazmiño, E. 2021)

No fue hasta mediados del siglo XX que el interés por estas tierras tan temidas y desconocidas despertó la curiosidad de algunos investigadores, que al adentrarse e indagar sobre ellas, fue grande su sorpresa al hallar material cultural y cimientos de antiguas edificaciones que formaban patrones de asentamientos altamente desarrollados que hacen referencia a protourbanismos. Este fenómeno se presenta en pleno corazón de la alta amazonia ecuatoriana y en otros múltiples sitios de la región, lo cual promueve la discusión sobre los constantes procesos culturales que se dieron lugar en la amazonia y la complejidad, social, política, cultural y hasta económica que estas poblaciones prehispánicas pudieron manejar. (Pazmiños, E. 2021)

Se cree que este desarrollo sociocultural amazónico es el resultado de la constante relación entre el ser humano y su entorno, llegando este a ser transformado por sus inquilinos

bípedos hasta convertirse en un espacio apto para su supervivencia y posterior desarrollo, domesticando así el trópico amazónico hasta volverlo habitable. (Balée 1993, 2010; Pazmiño, E. 2021)

1.2 Justificación

Este trabajo de investigación nace en respuesta a la carencia de estudios arqueológicos realizados en la cuenca hídrica del Najempaim, sitio el cual ha sido catalogado por varios investigadores como uno de los complejos arqueológicos más grandes del valle del Upano, sin embargo, aún permanece casi inexplorado. Por esta razón, la presente investigación sería una de las primeras publicaciones en las que se analiza al sitio arqueológico con el detenimiento necesario y también a los factores naturales que pudieron influenciar en su paisaje cultural.

Así mismo, esta investigación intenta comprender al sitio arqueológico Najempaim desde una mirada diferente a la que se tenía costumbre en la mayoría de investigaciones arqueológicas acerca de los asentamientos en el Valle del Upano. Es así que, se dejó en segundo plano los cuestionamientos tradicionales que únicamente tratan de entender al producto cultural como tal, y en cambio se analizó en principio al paisaje natural, a los factores que posee y como estos se convierten en la materia prima a partir de la cual nace el producto cultural, que en este caso serían los patrones constructivos, brindando así una perspectiva innovadora a la comunidad académica desde la cual se aborda a la arqueología desde el paisaje natural para posteriormente analizar el producto cultural.

Finalmente, esta investigación tiene el propósito de fomentar la riqueza arqueológica que existe en la región amazónica ecuatoriana, la cual ha sido eclipsada durante muchos años por la abundante historia cultura que poseen las demás regiones de nuestro país y por los

mitos que por muchos años se han mantenido latentes acerca de que la región amazónica no es un entorno favorable para el desarrollo de la cultura, lo cual no podría ser más erróneo.

1.3 Problema de investigación

Si bien, al tratar de entender a la arqueología de la región amazónica ecuatoriana, la literatura y demás fuentes investigativas son escasas, no fue hasta 1956 que Evans y Meggers se sumergen en el valle del río Napo para investigar a esta región para proponer una cronología temporal de su ocupación.

No obstante, estos investigadores estadounidenses descartan la idea de que en esta región hayan nacido y posteriormente desarrollado sociedades complejas a diferencia de la región Andina y costa del pacífico. “La combinación de una gran antigüedad geológica, la temperatura cálida y las fuertes lluvias es responsable de la notable esterilidad del suelo amazónico” (Meggers, 1999, p.26). Así mismo, Meggers (1971) afirma que “La temperatura y las precipitaciones son otros factores determinantes del potencial agrícola de esta área” (p.14) A lo cual Salazar (1986) corrobora, aseverando que “La alta temperatura que prevalece sobre los 25°C impide la formación de humus, mientras las precipitaciones erosionan la tierra y lixivian el suelo” (p.29). Dándonos así a entender que la precariedad del suelo de esta región limita el desarrollo agrícola, factor fundamental para el asentamiento y posterior progreso de sociedades sedentarias de carácter complejo o por encima del estado tribal, dando como resultado la formación de asentamientos humanos pequeños y dispersos a lo largo de toda la región.

Es así que Meggers defiende la teoría de un determinismo ecológico en las tierras amazónicas, y por lo tanto, las sociedades que intentaron asentarse en ellas habrían declinado al no lograr adaptarse a las condiciones desfavorables del medio natural.

Esta fue una de las hipótesis generadas sobre la región amazónica, la cual provocó un interés limitado por estudiar esta zona, al creer que en ella existía un “vacío cultural” que mantuvo oculto por muchos años el rico material cultural y varias pistas sobre asentamientos prehispánicos que se dieron lugar en el bosque tropical amazónico ecuatoriano. Siendo la escasa información investigativa una de las problemáticas que enfrenta este proyecto.

Sin embargo, no fue hasta finales de la década de los setentas que Pedro Porras lleva a cabo las primeras investigaciones a lo largo del valle del río Upano, congregándose así como el pionero en hallar e indagar varios complejos de “Centenares de pirámides truncas” (Porras 1987, p. 33).

De los sitios identificados en el Valle de Upano el complejo central del sitio Huapula, fue el principal objeto de estudio de Porras y de varios investigadores posteriores durante varios años. Con el desarrollo analítico que se realizó en esta zona, el cual se popularizó desde las investigaciones de Porras, se han logrado identificar otros varios sitios ubicados a lo largo de la parte oriental y occidental del río Upano, iguales o mucho más poblados por un inmenso número de anomalías arqueológicas de todo tipo, (Rostain, S y Salazar, E. 1995, 1997. Rostoker, A. 1997. Pazmiño, E. 2008) las cuales no han sido estudiadas con la misma profundidad y dedicación a comparación del sitio Huapula. Esto debido principalmente a la complejidad geográfica, clima desafiante y a la creciente vegetación que envuelve a estos sitios lo que ha limitado durante varios años la generación de información cartográfica que contextualice, ubique y represente los monumentales complejos arqueológicos del Upano.

Presentándose así como la principal problemática de esta investigación; La falta de registros que den cuenta de la existencia y la importancia de otros múltiples mega asentamientos que se encuentran dispersos, abandonados y en eminente peligro de ser destruidos, a lo largo de casi todo el Valle del Upano.

Un claro ejemplo de estos sitios invisibilizados por muchos años, es el sitio Najempaim, lugar donde se desarrolla el presente trabajo investigativo. Este sitio cuenta, según Sánchez – Polo y Álvarez (2023), con aproximadamente 1071 plataformas en 179 complejos los cuales se dieron lugar en un área de aproximada de 10,03 Km cuadrados. Este sitio ha sido catalogado como el más extenso entre los demás asentamientos de la zona, así como el lugar que cuenta con el mayor número de anomalías arqueológicas por metro cuadrado. Sin embargo este sitio no ha sido estudiado ni analizado con la misma profundidad y detenimiento que sitios como el complejo Huapula. Siendo los únicos registros documentados de este mega asentamiento generados por Prumers en el 2017, Pazmiño en el 2021, Sánchez-Polo y Álvarez en el 2023 y el más reciente Rostain en el 2024. Los cuales, gracias a la implementación de la tecnología Lidar, puesta en marcha en el año 2015 a lo largo de 300km cuadrados en el valle del Upano, logran generar mapas 3D que revelan la ubicación, densidad y morfología de los complejos monticulares a gran escala.

A partir del estudio y el análisis cuidadoso de estos mapas es cuando el sitio Najempaim comienza a tener relevancia para los investigadores antes mencionados, los mismos que han producido breves descripciones y generalidades con respecto a este sitio, más no estudios técnicos que den razón a la creación de este asentamiento, su utilidad, ocupaciones y demás cuestionamientos que ya han sido planteados en el sitio Hupula hace varias décadas.

Por otro lado, al conocer de ante mano la mega biodiversidad y los factores naturales que influyen de gran manera sobre la Amazonía (Guevara, 1989) no se han encontrado estudios que relacionen ramas investigativas importantes como arqueología amazónica y paisaje, es decir, que no se han documentado a estos conceptos para intentar dar una explicación a los fenómenos arqueológicos del valle del Upano, partiendo desde el entorno en el que está inserto el sitio, el cual es precisamente una zona caracterizada por su naturaleza

desafiante con constantes lluvias (Valdez, 2013) fructífera vegetación (Guevara 1989) y permanente actividad volcánica (Landázuri, 1987)

Conociendo ya el panorama en el que se desarrolla el sitio arqueológico que analizaremos y las investigaciones realizadas en torno a él. Este proyecto aporta de gran manera a la comunidad científica ya que contribuye en la investigación de un nuevo sitio invisibilizado durante muchos años, el cual posee abundantes anomalías arqueológicas y bienes culturales que no han sido estudiados de manera precisa y técnica. Generando así nuevos conocimientos de un lugar casi inexplorado.

Así mismo con el estudio y la implementación de la arqueología del paisaje, la arqueología digital y demás ciencias enfocadas en el estudio geográfico, pedológico y ambiental se planea brindar un nuevo y actualizado enfoque que intentará dar respuesta al origen y creación de los patrones constructivos y bienes arqueológicos del Valle del Upano.

1,4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Explicar la influencia del factor pluvial en el desarrollo de patrones constructivos, sistemáticamente formados y ubicados, a lo largo de la cuenca hídrica del río Najempaim, para entender la importancia del paisaje y de sus fenómenos naturales al momento del desarrollo de sociedades prehispánicas y en su posterior legado arqueológico.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Recuperar bases de datos acerca de investigaciones correspondientes a la arqueología amazónica en la cuenca del río Namenjam e investigaciones acerca de la arqueología

del Paisaje con el objetivo de entender la importancia del estudio del medio ambiente y del terreno como paso previo al estudio de la estructura o material cultural como tal.

- Comprender la zona de estudio mediante una detallada descripción medioambiental y cultural de la misma, para identificar las distintas anomalías arqueológicas y naturales que poseen e influyen a este sitio.
- Identificar los periodos mensuales en los que existe mayor y menor incidencia de precipitaciones en varias estaciones meteorológicas ubicadas en la provincia de Morona Santiago, a través de la elaboración de tablas estadísticas para conocer aquellos meses en los que probablemente fueron edificados estos patrones constructivos y sus sistemas de drenajes.

1.5 Pregunta de investigación

¿Qué papel desempeña la pluviosidad en la edificación de patrones constructivos arqueológicos y formaciones de canales drenajes en la cuenca hidrográfica del Najempaim?

1.6 Hipótesis

En la cuenca hídrica del Najempaim habrían existido sociedades hidráulicas, las cuales modelaron su entorno natural hasta obtener un determinado patrón constructivo y un complejo sistema de drenajes y canales, los cuales permitieron la subsistencia y el desarrollo de los antiguos pobladores amazónicos en un ecosistema determinado por precipitaciones constantes y humedad permanente.

1.7 ¿Es Kunguints o es Najempaim?

Se ha bautizado a este sitio arqueológico con el nombre “Kunguints” desde los primeros informe proporcionados por las entidades encargadas de llevar a cabo el proyecto LiDAR en la amazonia ecuatoriana durante del año 2015 (Technoproject, 2015). Esto debido a que los patrones constructivos, sistemas de drenajes y demás estructuras arqueológicas están asentadas en la localidad de Santa Marianita de Kunguints, territorio Shuar. Por ende, se optó por designar al sitio por el nombre de la urbanización en la que está ubicado.

Ahora bien, se ha decidido abordar esta discusión ya que se ha notado un patrón constante en los proyectos investigativos de los asentamientos prehispánicos ubicados a lo largo del valle del Upano, y es la denominación de los sitios arqueológicos de acuerdo con la cuenca hidrográfica más cercana o en sí misma, la que establezca los límites y fronteras de los sitios. De este modo tenemos el ejemplo del muy conocido sitio Huapula, antes bautizado por Porras como Sangay, nombrado así actualmente por el río Huapula (Salazar, 1995), el sitio Jurumbaino bautizado así por el río del mismo nombre que colinda con este sitio (Yépez, 2013), los sitios Ampush alto y Ampush bajo identificados así por el río Ampush entre otros. Por lo tanto, si se logra generalizar este sistema de nominar a los sitios arqueológicos por los nombres de los ríos que los limitan se los podría identificar y localizar de manera mucho más sencilla, y sin espacio para confusiones.

Se ha decidido tomar los nombres de las cuencas hidrográficas y no el de las urbanizaciones actuales que se encuentran en los sitios arqueológicos o cerca de ellos ya que, históricamente, el sistema o la lógica para catalogar a un sitio como “apto” o apropiado para el asentamiento, ya sea permanente o temporal de los grupos humanos, era casi siempre cerca de afluentes de agua o en plenas cuencas hidrográficas, teniendo así el fácil acceso al principal recurso natural que permite la subsistencia y el desarrollo de la vida. Por esta razón creo fundamental nombrar a este sitio arqueológico por el nombre que lleva el factor natural por el cual los antiguos pobladores amazónicos decidieron asentarse en este sitio.

Por otro lado, geoespacialmente el sitio arqueológico analizado, se encuentra localizado entre 3 corrientes hídricas, el Najempaim en la parte superior y en la parte inferior, los límites hidrográficos del sitio comparten 2 afluentes fluviales, el río Chiguaza en dirección este–oeste, el cual posteriormente conecta sus aguas con el río Kunguints más o menos a la mitad del área que comprende el sitio arqueológico. Por tal razón quedaría la incógnita del porque se escogió el Nombre del río Kunguints y no del Chiguaza, el cual supera en volumen y longitud al río Kunguints.

Conociendo lo anterior, se propone el nombre del río Najempaim, para identificar a este megaasentamiento, y es por su cuenca hídrica que cubre la mayoría del área del sitio por la parte superior, señalando claramente los límites naturales que posee el sitio y haciendo referencia al patrón de asentamientos que sistematizaron las antiguas sociedades amazónicas al momento de arraigarse y desarrollar su cultura en las principales cuencas hídricas del valle del Upano como estrategia de subsistencia.

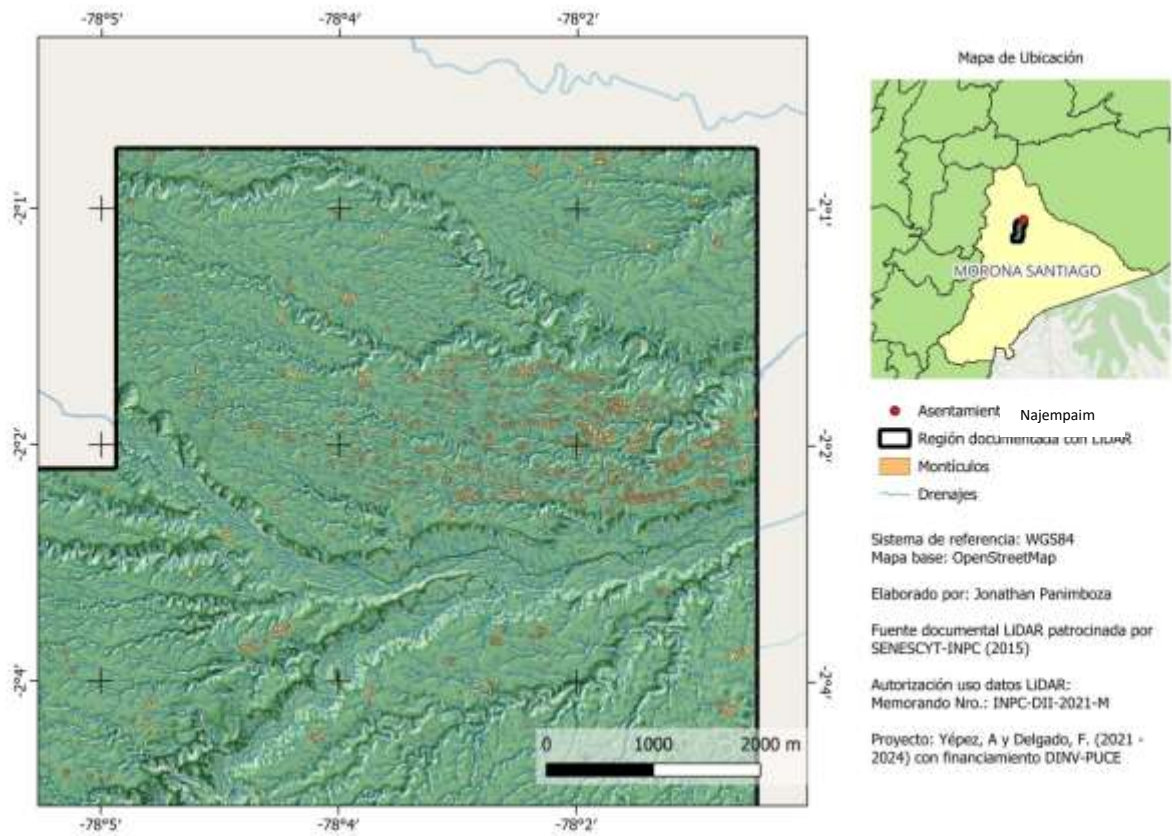


Figura 1. Mapa del asentamiento Najempaim que refleja las dos principales corrientes hídricas que lo rodean. Por Pnimboza, J. 2024

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

2.2 Investigaciones arqueológicas realizadas en la cuenca del río Najempaim

Desde que se dio a conocer la presencia de múltiples complejos monticulares en el sitio Huapula durante la década de los 70, este se ha convertido en el principal objeto de investigación de múltiples proyectos arqueológicos posteriores durante varios años. (Porras, 1987. Salazar, E. y Rostain, S. 1995 a 1997. Rostain, S. 1999) Esto debido al desconocer la existencia de otros muchos mega-asentamientos dispersos por todo el valle del río Upano. No es después de varias décadas, que otros investigadores expanden sus horizontes y emprenden nuevas investigaciones en sitios colindes con Huapula.

De este modo, se han dado a conocer la presencia de nuevos sitios arqueológicos que cuentan con una considerable cantidad de complejos monticulares y demás material cultural. Sitios como el Domono, La Lomita, el Carmen, Jurumbaino, Kilamope, Junguna, Pablo VI etc., han sido sitios innovadores que han capturado la atención de los investigadores, ya que, de la misma forma que en el sitio Huapula, poseen una gran cantidad de riqueza arqueológica. Entre los investigadores que han dedicado su trabajo para investigar estos sitios, ubicados tanto en el margen derecho como en el izquierdo del río Upano, tenemos a (Moncayo Echeverría, 1994; Ochoa, Rostain & Salazar, 1997; Salazar, 1998, 2008; Yépez, 2013; Serrano, 2017; Pazmiño E. M., 2021; Rostain, 1999; 2023).

Varios de los sitios anteriormente nombrados fueron identificados mediante la realización de prospecciones, mapeos manuales, vuelos aéreos, imágenes en 2D y 3D, entre otras. Sin embargo, a pesar de la implementación de estas técnicas de rastreo e identificación, el sitio Najempaim aún se mantendría oculto durante muchos años de los ojos de los investigadores. Pero esto no duraría mucho tiempo, ya que en el 2015 el estado ecuatoriano

decidió poner en marcha la financiación de un poderoso mapeo sistemático mediante un escáner laser aéreo sobre la superficie terrestre del valle del Upano a lo largo e 300km². La implementación de la innovadora tecnología Lidar permitió a los arqueólogos visibilizar a gran escala y a detalle aquello que la selva ocultaba entre su exuberante vegetación.

Y es ahí cuando el sitio Najempaim se da a conocer, mostrando la grandeza de su extensión, la monumentalidad de sus estructuras y la perfecta organización espacial en la que se distribuyen lo sub-complejos monticulares a lo largo de la zona. El primer investigador que hace referencia a grandes rasgos de este sitio es el arqueólogo Heiko Prümers en el año 2017, el cual, dentro del libro *Las siete maravillas de la Amazonía precolombina*, hace referencia a los montículos del Upano y a la reciente puesta en marcha de la tecnología LiDAR en la región amazónica. Sin embargo el arqueólogo lamenta que el informe levantado por las instituciones que llevaron a cabo el proyecto LiDAR en el valle del Upano aún no sean publicados, no obstante eso no lo detuvo para dar a conocer la existencia de un nuevo macro asentamiento en el noreste de los 300km mapeados.

La sorpresa más grande fue el descubrimiento de otro centro urbano en el noreste del área mapeada, que fue bautizado Kunguints, según el río que colinda con el mismo. Varios centros de montículos cubren un área aproximada de 4,5 km², y dos caminos anchos atraviesan la ciudad de oeste o este. (Prumers, 2017, p. 67)

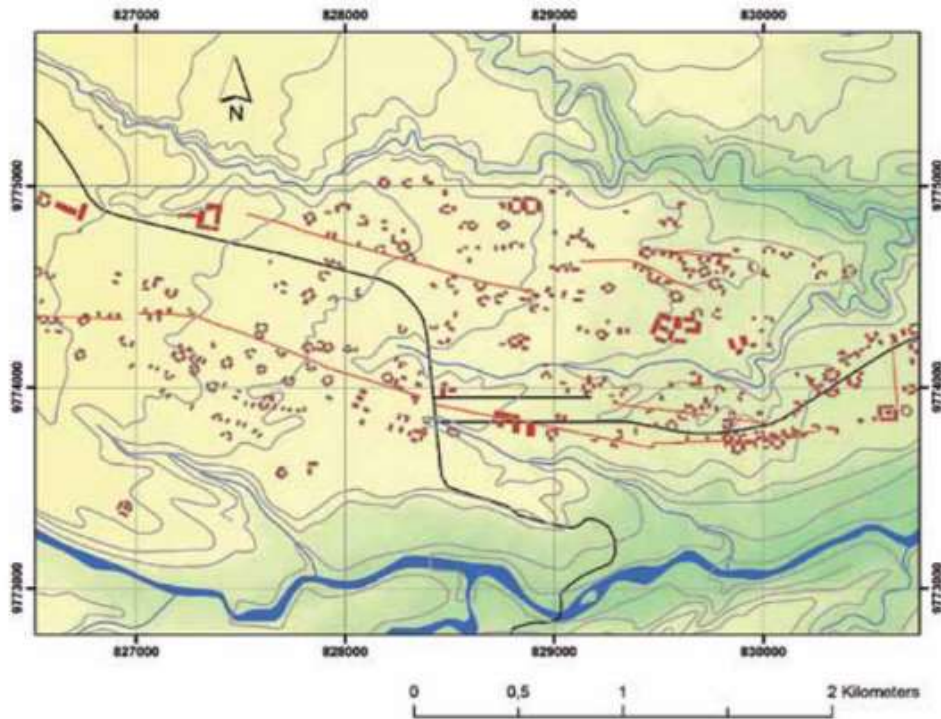


Figura 2. Una de las primeras imágenes del sitio Najempaim. Por Prümers, H. 2017

Como se puede apreciar en la imagen proporcionada por Prümers, este sitio arqueológico posee un cuantioso número de complejos monticulares sistemáticamente ubicados y direccionados, dispersos por toda el área. No obstante, esta antigua imagen no representa de manera fidedigna a todas las anomalías y edificaciones arqueológicas que en realidad tiene el sitio. Lo que Prümers resalta en esta imagen son las grandes avenidas que cruzan a lo largo del sitio y los patrones constructivos y de asentamientos, los mismos que ya se han evidenciado en varios sitios arqueológicos en el valle del Upano.

Otro investigador que resalta la monumentalidad del sitio Najempaim fue Estanislao Pazmiño en el año 2021 mediante su investigación (*Monumentality and Social complexity in the Upano Valley, Upper Amazon of Ecuador*). En este texto Pazmiño recalca la presencia de otros asentamientos en el Valle del Upano que han podido ser visibilizados gracias a la

tecnología LiDAR, presentándolos como “paisajes complejos y altamente integrados” en los cuales, su distribución indica la presencia de “asentamientos nucleados” (Pazmiño, E. 2021).

Quizás uno de los hallazgos más relevantes de la exploración LiDAR proviene del sitio Kunguints, que hasta hace poco estaba escondido bajo el dosel de la selva tropical. Este asentamiento cuenta con alrededor de 1100 estructuras escondidas en un área aproximadamente de 6 Km². El asentamiento más grande conocido en el valle (Svoyski y Romanenko 2015) Kunguints tiene más del doble del tamaño de Huapula, se cuenta con al menos 470 estructuras distribuidas en un área de 2,7 Km². (Pazmiño, E. 2021, p. 137) Traducido por el programa digital Deep.



Figura 3. Imagen LiDAR que muestra los niveles de terreno y las anomalías arqueológicas en el sitio Najempaim. Por Pazmiño, E. 2021

Las investigaciones en el sitio Kunguints se tecnifican en el año 2023, cuando las arqueólogas Alejandra Sánchez-Polo y Rita Álvarez emprenden el proyecto (Un paisaje monumental prehispánico en la Alta Amazonía ecuatoriana: primeros resultados de la aplicación de Lidar en el Valle del Upano). El principal aporte proporcionado por las arqueólogas mediante esta investigación y mediante la utilización pionera de las imágenes

LiDAR en valle del Upano, fue visibilizar y ubicar los múltiples sitios arqueológicos, que todavía permanecían ocultos bajo la densa vegetación amazónica, así mismo lograron identificar y diferenciar, lo que ellas denominaron como “asentamientos y macro asentamientos” agrupándolos según la extensión geográfica y la densidad de estructuras monumentales y demás anomalías arqueológicas que contenían en su interior. Y finalmente mostrar la diversidad de tipos y formas constructivas realizadas a partir de la tierra, yendo más allá de solo visibilizar las ya conocidas plataformas monumentales tradicionales.

En esta investigación, ambas arqueólogas consiguen localizar y delimitar la extensión del Sitio Kunguints. Así también logran proponer un número aproximado de la presencia de anomalías arqueológicas de este sitio y analizan la disposición y la organización en la que están distribuidas.

Kunguints: está ubicado al norte de los ríos Kunguints y Chiguaza. El asentamiento prehispánico mide 5,9 x 1,7 km, con un área de 10,03 km². Dentro de él, se identificaron 1099 estructuras de las que 1071 eran plataformas, 10 montículos, 14 plazoletas, en 179 complejos¹, y se distinguieron 22,7 km de caminos, terraplenes y zanjas, con una concentración de estructuras de 189 por km². Distintos conjuntos de montículos que se adaptan a la accidentada topografía del terreno conforman su interior, sin que se distinga una disposición radial o central de los mismos. Más bien, forman agregaciones de montículos, creando redes viales. (Sánchez-Polo & Ivarez, 2023, p. 23)

¹ Los datos que Sánchez-Polo y Álvarez presentan sobre el número total de estructuras arqueológicas existentes en la cuenca del Najempaim no son compatibles, ya que en la sumatoria total, las arqueólogas afirman que existen 1071 plataformas, 10 montículos y 14 plazoletas generando un total de 1099 estructuras cuando en realidad la suma exacta revela únicamente 1095 estructuras. Existiendo así un claro error de cálculo.

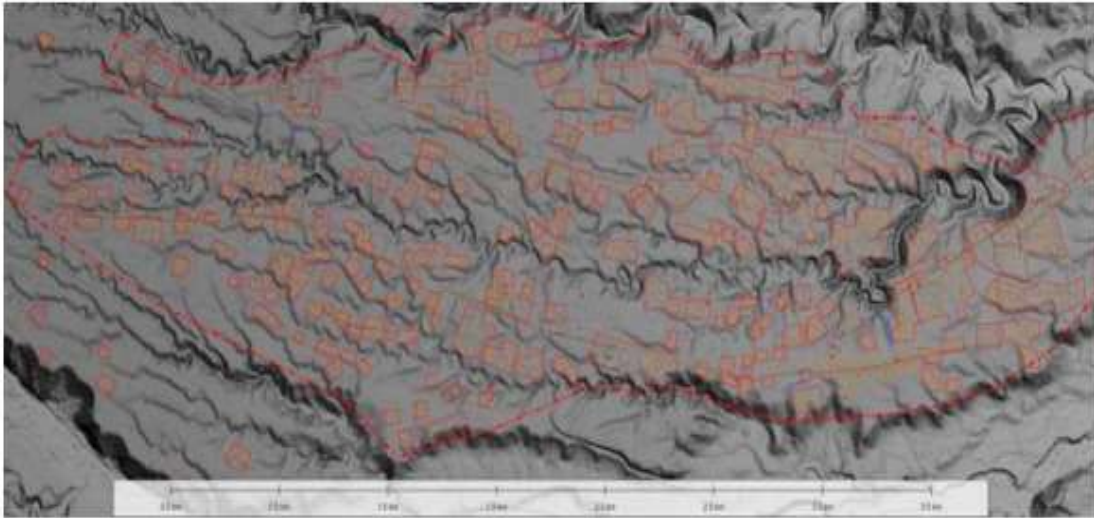


Figura 4. Mapa de sombras del sitio Najempaim e identificación de estructuras y sub complejos arqueológicos. Por Sacherz-Polo y Álvarez. 2023

Nota: Representación del macro asentamiento del sitio Najempaim y digitalización de las estructuras arqueológicas que en él se encuentran. Elementos individuales (puntos naranjas) y conjuntos (polígonos rojos) Por Sánchez-Polo & Álvarez 2023

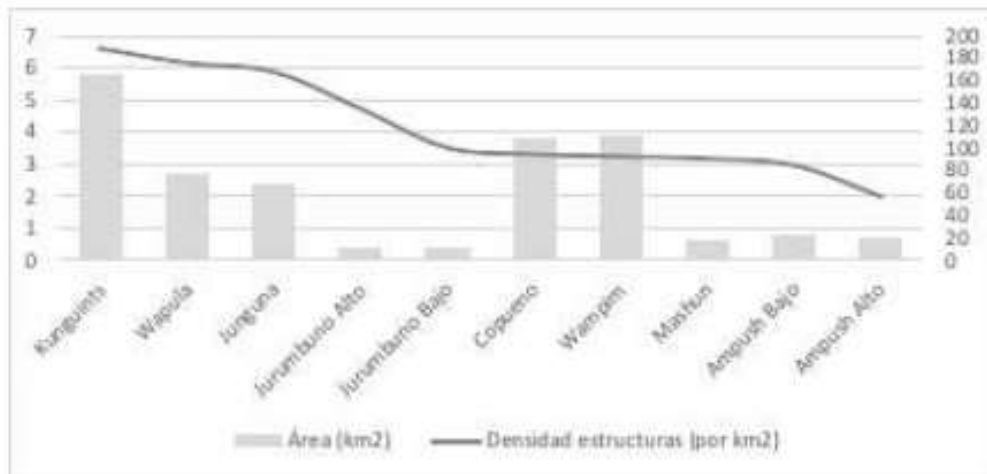


Figura 5. Tabla estadística que refleja la densidad de estructuras arqueológicas presentes en los asentamientos prehistóricos registrados a lo largo del Valle el Upano. Por Sánchez-Polo & Álvarez 2023

Yacimiento	Área (km ²)	N.º de estructuras	N.º de complejos	Densidad de estructuras (por km ²)
Kunguints	5,8	1099	176	189
Wapula	2,7	474	76	176
Junguna	2,4	402	65	168
Jurumbuno Alto	0,4	54	10	135
Jurumbuno Bajo	0,4	40	5	100
Copueno	3,8	358	26	94
Wampim	3,9	357	95	92
Ampush Bajo	0,8	67	11	84
Ampush Alto	0,7	39	8	56
Mashun	0,6	54	9	90

2

Figura 6. Tabla numérica de los asentamientos prehispánicos en el Valle del Upano. Por Sánchez-Polo y Álvarez 2023

Finalmente, la investigación más reciente que se ha realizado sobre el sitio Najempaim es llevada a cabo por Rostain y *et al.* en el año 2024, publicado por la Revista científica Science. El propósito de esta investigación es mostrar los sistemas y redes de caminería que mantenían una constante conexión y comunicación entre los diferentes sitios arqueológicos del valle del Upano, los cuales, según el autor, tenían funcionalidades específicas, ya sean espacios destinados para la agricultura, para uso ceremonial-religioso o habitacional, como se ha considerado al sitio Najempaim. “El punto más alto del acantilado que bordea el margen norte del Upano, denominado así valle Junguna y Kunguints parecen ser sitios principalmente residenciales con muchos complejos pequeños contiguos a los ejes de circulación intransito” (Rostain & *et al.* 2024, p. 4).

Con el afán de estudiar a profundidad este sistema, estratégicamente organizado, de avenidas y caminos, se ha logrado conocer el ancho aproximado de estos los cuales que van

² En esta figura podemos notar un nuevo error numérico realizado por las arqueólogas españolas. Y es que en el texto que ellas redactan, resaltan que el sitio Najempaim contiene un total de 179 complejos arqueológicos, mientras que en la tabla numérica que prestan con información detallada de los asentamientos prehispánicos en el valle del Upano, indican que son solamente 176 complejos.

de 2 a 5m y sobre todo la longitud que recorren en su trayecto gracias a la aplicación del LiDAR. Fue así que se lograron reconocer las dos calzadas más largas que recorren gran parte del valle del Upano la primera debería entrelaza al sitio Uyunts con el sitio Jurumbuno la cual recorre 14 km y la carretera que conecta al sitio Kilamope-Kunguints a lo largo de 25 km. (Rostain, S & *et al.* 2024)

Esta investigación muestra la importancia de la conectividad y comunicación entre los distintos sitios arqueológicos del valle de Upano. Así mismo, este estudio ha sido el primero en proponer una funcionalidad específica al sitio Najempaim, catalogándola como habitacional debido a los patrones constructivos y de asentamientos presentes en este sitio.

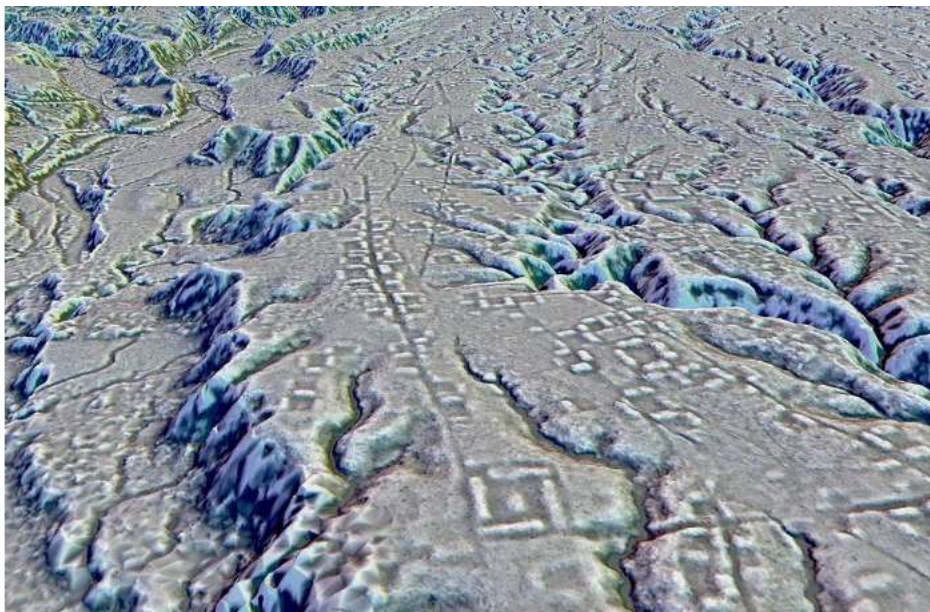


Figura 7. Mapa LiDAR del sitio Najempaim revelando los sub-complejos monticulares y las calzadas que cruzan el lugar. Por Dorison & Rostain 2024

2.2 Como perciben y documentan los factores naturales amazónicos los investigadores

La región amazónica ha sido considerada, durante muchos años, como aquella zona “salvaje” y extrema la cual es desfavorable y no apta para el asentamiento y posterior

desarrollo de la cultura. Lo cual se debería a su abundante vegetación, humedad y precipitaciones constantes, altas temperaturas, etc., factores que han mantenido a la región amazónica oculta, misteriosa y alejada de toda investigación científica y en especial arqueológica durante varios años. (Meggers, B. 1971)

Los primeros registros documentados que se han obtenido de la región amazónica son aportados por cronistas y misioneros españoles, los cuales, se aventuraron en esta región para conocer el terreno y determinar si es fructífero y de recursos abundantes. Así mismo se tenía la intención de anexar a este territorio a la corona española. No obstante, los antiguos exploradores y comandantes que se introdujeron en estas tierras no contaron con el extremo entorno que en esta zona existía. (Cuvi, N & et al. 2021)

Una carta redactada en el año de 1542 por Gonzalo Pizarro, detalla el camino, los grandes ríos, las interacciones con comunidades indígenas y los desafíos que tuvieron que padecer los exploradores al incursionarse en esa región.

Y así yo anduve en búsqueda de los árboles de canela y provincia donde estaba, bien más de setenta días, en lo cual pasamos grandes trabajos y hambres por razón de la aspereza de la tierra y variación de los guías, del cual trabajo murieron algunos españoles, por razón de las grandes aguas y hambres que pasamos. (Pizarro, 1542)

Otro documento redactado por Hernán de Benavente en 1550 acerca de la relación de la conquista de Macas, refleja claramente el ambiente y los factores naturales que rigen en la Amazonía, haciendo énfasis en las lluvias incesantes.

....estuve ocho días cabe aquel peñol en los cuales no dejaba de llover en todo el día una hora, y prometo a Vuestra Alteza que los caballos como locos se solaban, y corriendo por el real, y revolcándose, se deshacían y comían de un hormiguillo que les

daba en las manos y los pies, que no les aprovechaba atar con dos cabrestos, y los toldos criaban en sí mismos gusanos. En fin, digo que era la tierra más mala que en los días de mi vida he visto así en España como en todas las partes de Indias en que he andado. (Benavente, 1550)

Y finalmente tenemos otro testimonio realizado por el español Jiménez de la Espada en 1892 el cual explica sus memorias acerca de sus antiguas expediciones realizadas al norte de la región amazónica, haciendo énfasis en la descripción de las interminables lluvias, caminos en mal estado, peligrosidad de los ríos y espesa vegetación.

....es preciso salvar los ríos de profundo cauce sobre un madero liso y resbaloso, cerrando los ojos para evitar el vértigo de la corriente; o bien esguazar los raudales y quebradas que si van crecidas de modo que el agua llegue a la rodilla, hay peligro inminente de ser arrastrado por ellas bajando como bajan por declive tan rápido, que empuja por delante pedrones de tres arrobas. No hay vestido que se acomode a las brucas alternativas de lluvias torrenciales y de los soles ardientes; ni calzado que sufra aquí los arenales. (Jiménez de la Espada, 1892)

Años después, las condiciones ambientales no serían muy diferentes a las descritas por los expedicionarios españoles anteriormente. Durante las investigaciones que emprende Pedro Porras al sitio Sangay durante los años 1978-1984. Este hace referencia los factores ambientales destacando que “Llueve todo el año, aunque se supone que hay meses que disminuye la lluvias. Todo el territorio está cubierto por de densa vegetación boscosa, a excepción de las zonas altas”. Así mismo Porras resalta que los suelos amazónicos son por excelencia húmedos y profundos con una textura arenolimoso y con un color amarillo ocre característico.

De la misma forma Ernesto Salazar (1986) hace referencia al ambiente amazónico afirmando que “El trópico sudamericano puede ser considerado como una inmensa red fluvial, donde la posesión de la tierra no tiene mayor significado, si no se controlan las vías de acceso a ella” (p.10)

Investigaciones más recientes, de igual manera, resaltan la importancia de conocer el paisaje amazónico al emprender proyectos arqueológicos en la región. Es así que Sánchez-Polo y Álvarez (2023) como parte introductoria de su investigación en el valle del Upano señalan que

Las temperaturas oscilan entre los 10 y los 20 °C, dependiendo de la altitud, con fuertes precipitaciones que superan los 2000 mm anuales, siendo la humedad relativa muy elevada, superior al 90%. En algunos puntos concretos pueden registrarse más lluvias (3000 y 6000 mm anuales) y temperaturas alrededor de los 25 °C. Al parecer, en tiempos precolombinos el clima no fue muy diferente al actual. Estas condiciones climáticas favorecen la presencia de selvas subtropicales de gran biodiversidad en la región. (Sánchez-Polo & Álvarez, 2023, p. 3)

Y finalmente, Rostain (2012) reitera que

A pesar de las frecuentes lluvias que azotan el Valle del Upano, la temperatura es en general agradable, variando entre 12°C y 27°C. Antiguamente una selva húmeda tropical de pie de monte cubría toda la región, pero desde hace unas décadas este ha ido desapareciendo. (Rostain, S. 2012, p.20)

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de resolver las interrogantes anteriormente planteadas, sobre las que se edifica este proyecto de investigación, es importante explorar información y demás fuentes bibliográficas de diversos autores que nos ayuden a esclarecer terminologías, definiciones y corrientes teóricas e ideológicas, proporcionando fundamentos importantes que contribuirán en el desarrollo de esta investigación.

3.1 Patrones constructivos

Se ha catalogado, de manera general, al término patrón o patrones como “El ordenamiento de cosas que se repiten a través de una secuencia lógica” (Roza, s.f.). Mientras que en áreas más especializadas en el campo visual y en su representación los patrones son, según la científica Rosana (2023)

Elementos visuales que se repiten de forma organizada y predecible. Se puede encontrar en diferentes formas, como líneas, formas geométricas, texturas o colores. Al identificar patrones tenemos la oportunidad de crear una composición visualmente atractiva y armoniosa, aportado un sentido de orden a la imagen.

Ahora bien, el término patrón utilizado dentro de las ciencias de la arquitectura y urbanismos, se lo comprende, según García (2008) como:

Aquel elemento que marca pautas genéricas en un conjunto, lo que lleva a establecer en el todo características comunes entre las partes que lo construyen. Del patrón derivan por lo tanto otros elementos semejantes, no iguales, que son distintivos, originales y diferenciados, pero que al estar unidos muestran propiedades de congruencia, coherencia, orden, armonía y equilibrio.

Así mismo Salíngaros (2008) asevera que “cada patrón representa una regla para una pieza de un sistema complejo”. Esta afirmación se relaciona directamente con el término, desarrollado por el mismo autor “Lenguajes de patrones” los cuales:

Encapsulan la experiencia humana y nos ayudan a lidiar con la complejidad de nuestro entorno. Se aplica en todo, desde los programas de computadoras a los edificios, desde organizaciones, hasta ciudades. Los lenguajes de patrones de una civilización son sinónimos de su legado técnico y cultural.

Al identificar estos lenguajes de patrones propuestos por Salíngaros podemos intentar descifrar los antiguos sistemas de asentamientos tanto en términos de escala y naturaleza de los sitios y sus relaciones entre ellos a través del análisis de los patrones y sistemas de asentamientos, los cuales serían, según los científicos Renfrew y Bahn (2012) “herramientas igualmente valiosas para evaluar la naturaleza y la escala de la sociedad” (p. 170).

De igual manera, otros investigadores han catalogado al término patrón como un factor puesto sobre una estructura subyacente de un objeto arquitectónico, al cual lo han denominado como red. “La red de relaciones que lo define como producto de la cultura material; red que se presenta relativamente constante entre objetos semejantes y permite establecer la clase tipológica a la que pertenecen” (Rolón, 2013). Siguiendo esta premisa el autor afirma que un patrón constructivo es un tipo determinado de arquitectura.

Considerando atributos de los componentes constructivos (materiales utilizados) de los elementos constructivos (aquellos que construyen una parte indivisible de la construcción; *e.g.*, muros y techos) de las técnicas constructivas, y de la manera en que se disponen y organizan los volúmenes resultantes; en otras palabras, los espacios construidos. (Rolón, 2013)

Se han seleccionado las definiciones de estos autores con respecto al término patrón o patrones constructivos para visibilizar a este concepto como una tecnología que ha desarrollado el ser humano, intentando ordenar su entorno de manera sistemática y armoniosa con el objetivo de comprenderlo, en principio como un todo y posteriormente a los elementos que lo componen para así manipularlo y utilizarlo de acuerdo a sus necesidades de subsistencia.

Patrones constructivos del sitio arqueológico Nagempaim

“En las culturas clásicas y vernáculas la repetición, la adaptación y el perfeccionamiento de algunos tipos constructivos y funcionamientos fundamentales, son la expresión universal de las actividades, del trabajo, de la vida colectiva e individual”

León Krier

3.1.1 Arquitectura de tierra

Se ha implementado este término puesto que, se vincula de forma directa con lo anterior propuesto. Podemos notar a los ya estudiados “patrones constructivos” presentes en la arquitectura de tierra, la misma que se impone en gran parte del valle del Upano . “El uso de la tierra como material constructivo he tenido una amplia difusión en todo el mundo desde épocas muy antiguas” (Guerrero, 2007).

Así pues, la investigadora Bozzano (2017) asevera que “Las construcciones de tierra se han realizado a lo largo del tiempo y del mundo pues poseen una tradición milenaria que acompaña casi a todas las culturas a través de todas las épocas de la humanidad” (p.5)

Conociendo previamente el uso de esta materia prima y sus modos de implementación durante épocas muy tempranas, el portal digital la Voz UCuenca (2023) afirma que:

La arquitectura de tierra, desde sus inicios, ha sido considerada como el mayor logro de la humanidad. Gracias a la creatividad transforma la tierra y convierte las aspiraciones materiales y espirituales del ser humano en obras que rebosan de saberes y significados.

Es así que no solo podemos catalogar a los antiguos métodos, prácticas y materiales de construcción como una simple tecnología que se ha ido desarrollado y especializando a través de los tiempos, sino más bien como una cultura constructiva, la cual se transmite de generación en generación como una tradición.

La construcción con tierra está ligada a fuertes valores culturales. Se trata de una forma de vivienda vernácula que se caracteriza como un proceso de experiencias acumuladas y transmitidas por generaciones, donde se aprecia un dominio de técnicas y sistemas constructivos ancestrales en el hábitat. Para su construcción se recurre a materiales naturales de la región y a la producción social de la misma. Es dinámica y muestra una gran capacidad de adaptación a las condiciones del medio ambiente y a las formas de subsistencia. (JOURDAIN, 2011)

Del mismo modo, Vaca (2007) sustenta la idea anteriormente planteada afirmando que:

La edificación con tierra se ha desarrollado básicamente a partir de la transmisión de conocimientos de origen popular que, como todo saber tradicional, consisten en la manifestación de respuestas lógicas a necesidades locales, así como a las condicionantes y recursos que ofrece el medio natural.

En suma se puede afirmar que la cultura constructiva ha trascendido por muchos años, además de lograr avances inigualables mediante un largo proceso de fallas y errores, a los que la sociedad tuvo que sobreponerse, dando así como resultado que las experiencias exitosas perduren y sean transmitidas y los fracasos sean reemplazados. (Guerrero Vaca, 2007).

3.1.2 Arquitectura de montículos o cultura de montículos

Un tipo de estilo consecuente de la arquitectura de tierra, estudiada anteriormente, es la arquitectura de montículos o culturas de montículos los cuales según Moreno (2010) “Se caracterizaron por levantar grandes montículos (enormes estructuras artificiales de tierra), con formas, tamaños y fines muy diversos entre los que podemos destacar el uso ceremonial, residencial o de enterramiento”.

Antes de indagar sobre la cultura de montículos, sus características y sus posibles utilidades es pertinente brindar una breve definición acerca de este fenómeno arquitectónico precolombino. Según la Real Academia de la Lengua Española un montículo es “Un monte pequeño natural o artificial, por lo común aislado.”

El investigador Guillaume-Gentil (2013) afirma que “Los montículos aparecen de forma paulatina tanto en el viejo como en el nuevo mundo, estos son asociados al desarrollo social, político, económico de las sociedades que lo construyeron”. (p.25).

En Ecuador la palabra “tola o tula” proviene de la familia lingüística indígena quichua de carácter barbacoano, la cual, según el científico Lippi, D (2024).

Se utiliza para referirse a los montículos de tierra construidos por seres humanos en tiempos prehispánicos. Son de distintas formas, tamaños y funciones, pero aquí se

limita el uso de la palabra a las tolas rectangulares con plataforma, que también son conocidas como pirámides, tolas piramidales, y pirámides truncadas.

Uno de los rasgos arqueológicos que cuenta con una gran presencia y dispersión a lo largo de los suelos ecuatorianos son sin duda las “Tolas” o “montículos” ya sean de carácter artificial o naturales pero con algún rasgo o modificación antrópica.

Estas construcciones han sido registradas por la arqueología moderna en la amazonia, en la sierra y en la planicie costanera. Por cierto, los montículos pertenecen a diferentes épocas y filiaciones culturales, siendo los más antiguos aquellos descubiertos en la aldea valdiviana de Real Alto, cuya cronología estimada es de 3000 años antes de Cristo. Los datos de investigación los identifican como montículos de uso ceremonial, y muy probablemente es la función más recurrente a lo largo de la historia aborígen prehispánica. (Almeida Reyes, 2024)

Sin duda, nuestro país posee una gran tradición milenaria con respecto a la cultura de montículos y mediante este legado arquitectónico Almeida Reyes (2024) afirma que podemos obtener “una evidencia de las prácticas de formas de organización social con diferentes grados de evolución”

En efecto, “El principio mismo de las tolas sería entonces producto del cambio socio-económicos originarios de estas zonas” (Guillaume-Gentil, 2013, p. 73)

Estos montículos antrópicos variantes tanto en altura, diámetro, forma y densidad, construyen, sin duda, un papel determinante en las sociedades y comunidades en las que están presentes. El investigador Guillaume-Gentil (2013) asevera que

Destinadas a funciones específicas y distintas –según las épocas de construcción las áreas de construcción y los grupos humanos que las erigieron-, estas lomas son generalmente interpretadas como centros de culto y/o ceremoniales, necrópolis, hábitats o áreas agrícolas, y también como espacios de vivienda. (p. 20)

De acuerdo con lo que afirma Guillaume-Gentil, no podemos asegurar ni mucho menos generalizar una única y determinada función que cumplieron los montículos, ya que estos fueron edificados de acuerdo a las necesidades y recursos que poseía la sociedad que los planifico. No obstante, varios investigadores han planteado algunas alternativas y funciones a las cuales se las puede adjudicar la creación de los montículos, ya sean de carácter ceremonial-religioso, habitacional, agrícola, bélico, mortuorio, estratégico visual, etc.

Es así que, en un caso concreto, Stephen Athens (1979) resalta que “Los montículos, por ejemplo pueden simbolizar un rasgo de la ideología religiosa de la sociedad. Puesto que un símbolo es por definición arbitrario, no habría manera de captar lo racional tras semejante motivación en una sociedad prehistórica”.

Es así que Lavallée (1987) destaca y ejemplifica a este tipo de utilización ceremonial y religiosa en su investigación realizada en Perú, la cual indica que

Por último, en Las Aldas, hacia 1650 AC, es edificado un complejo de plataformas y de explanadas que cubren una superficie aproximada de 700 por 200 metros. Este es el más antiguo ejemplo conocido de estos grandísimos conjuntos ceremoniales que asocian pirámides a grados, cursos y vastas explanadas, y cuyo modelo persistirá en la costa peruana hasta la conquista española. (p.82).

Otro caso que ejemplifica la utilidad de estas plataformas antrópicas ocurre en el sitio Real Alto en Ecuador, el científico Marcos propone una nueva funcionalidad a dos grandes

montículos que este analiza, los cuales han dado fechas de construcción inicial hacia el 3300 AC formulando la siguiente hipótesis a partir de su investigación. “Los dos montículos menores podrían haber servido como base para “casas de reuniones” para cada mitad del pueblo”. (Marcos citando a Lathrap, 1970, pp. 54-55)

Y finalmente, Guillaume-Gentil (2013) hace referencia a otra utilización de las tolas en el Sitio Casanga, Ecuador afirmando que “En este sitio la aparición de tolas ordenadas paralelamente lo condujo a consideraras como lomas destinadas a la agricultura”. (p.72)

En suma, se puede afirmar que la amplia arquitectura y/o cultura de montículos es considerada como un fenómeno único, originado desde épocas muy antiguas. “Se habría expandido a larga escala a partir del neolítico medio, incluso tardío” (Gullante-Gentil, 2013, p. 31) Es así que este innovador estilo arquitectónico es considerado como un indicador cultural el cual refleja la capacidad de las antiguas sociedades para aprovechar y modificar su entorno natural de manera significativa, domesticando su entorno de acuerdo a sus necesidades de subsistencia.

3.1.3 Sistema de canales de drenaje

3.1.3.1 Drenaje

La ingeniera Galván (2012) define a un drenaje como “El sistema formado por un conjunto de tuberías, cuentas, canales, válvulas y conexiones, que sirven para coleccionar y desalojar las aguas pluviales y aguas de desecho generadas en las instalaciones” (p.8) Mientras que, Villón (2007) propone que el drenaje es “La remoción o descarga de los excesos de agua”.

3.1.3.2 Drenaje fluvial

Un drenaje fluvial es aquel sistema que debe coleccionar y desalojar las aguas de lluvia, con la finalidad de evitar estancamientos e inundaciones en una parcela de terreno. El portal digital Ferrovial (2024) promulga que

Los drenajes pluviales son los encargados de canalizar, recoger y gestionar el agua de las lluvias. En territorios urbanos, los desagües pluviales dan a las alcantarillas, pero en territorios rurales pueden canalizar el agua con un doble propósito: evitar encharcamientos y aprovechar el recurso hídrico. Parte del sistema de desagüe pluvial son las zanjas, los canales y las tajeas, pequeñas estructuras que, a modo de galería, permiten el drenaje de las aguas superficiales.

3.1.3.3 Tipos de drenajes

El drenaje superficial

“Este tiene como finalidad la remoción del exceso de agua sobre la superficie del terreno y consiste en una serie de canales poco profundos que recogen la escorrentía superficial y la descargan en drenes colectores” (Villón, 2007, p 23). Generalmente los drenajes superficiales aprovechan los cauces o depresiones naturales como vía o camino para evacuar el agua.

La necesidad, formación y posterior uso de los drenajes superficiales se llevan a cabo, según Villón (2007)

“En zonas donde los factores climáticos, las condiciones hidrológicas, las características de los suelos, la topografía y la utilización de la tierra dan lugar a que

el agua permanezca inundando la superficie del suelo lo cual afectaría severamente a la agricultura o a la vivienda”. (p. 23)

Drenaje subterráneo

El drenaje subterráneo tiene como funcionalidad “Controlar la posición de la tabla de agua y nivel freático, de forma que el balance de agua sea favorable para los cultivos. Para ello se elimina el agua infiltrada procedente de la lluvia, riego u otros orígenes” (Villón, 2007, p. 24)

Así mismo el portal digital SENARA (2024) promulga que un drenaje subterráneo o interno es “La acción de evacuar agua contenida en el perfil del suelo y que genera saturación y condiciones de humedad muy altas”. Este tipo de drenajes se llevan a cabo en zonas donde los niveles freáticos son elevados cerca de la superficie del suelo.

3.1.3.4 Tipos de formaciones o edificaciones de drenajes

Drenaje natural

Los drenajes naturales se dan lugar cuando el propio terreno tiene la competencia de deshacerse de los sobrantes o residuos de agua ya sea sobre o dentro del suelo, sin importar los niveles de agua que caigan sobre él. Por lo general este fenómeno se lo lleva a cabo cuando el tipo de suelo es receptivo o por la posición topográfica.

Drenaje artificial

Básicamente, se da lugar cuando la mano del hombre interviene en la construcción de estructuras o manipulación del terreno, con el fin de evacuar el exceso de agua. En este sentido Villón (2007) asegura que “El drenaje artificial, se realiza con los drenes, los cuales son canales naturales o artificiales que sirven para la evacuación de los excesos de agua. Los

drenes se construyen en las partes más bajas del terreno, aprovechando así la topografía, para que el agua se encauce por la gravedad hacia los drenes” (p. 26)

Con lo anterior analizado, podemos afirmar que un sistema de drenaje o también conocido como red de saneamiento es “Una infraestructura diseñada para la recolección y eliminación de aguas pluviales y residuales, evitando así estancamientos e inundaciones. Son esenciales para mantener la salubridad y el equilibrio hidrológico”. (Portal digital Ferrovia, 2024).

De este modo la ingeniera Gavilán (2013) asegura que

Los sistemas e drenajes se deben diseñar con la capacidad de conducir en condiciones de seguridad, el volumen máximo de aguas por eliminar, a fin de que el desalojo sea rápido y no se provoquen estancamientos, depósitos indeseables, colapsos, cambio de pendientes, daños etc.(p. 13)

Luego de haber estudiado con anterioridad la capacidad y utilidad de los sistemas de drenajes es preciso conocer los elementos que componen a este sistema. Los cuales, según Villón se dividen en drenes primarios o Drenes principales, Drenes secundarios o Drenes colectores y finalmente en Drenes terciarios o Drenes de parcela. Cada uno con una función específica, las cuales al combinarse una con la otra llevan a cabo la activación de todo el sistema de drenajes.

El dren primario o principal se encarga estrictamente de transportar al agua, fuera del área agrícola o de vivienda. El dren secundario o colector tiene la función de recoger y acumular el agua de los drenes de la parcela para posteriormente ser transportada hacia los drenes primarios. Y finalmente los drenes terciarios, estos tienen la función de controlar la profundidad de la tabla del agua. (Villón, 2013)

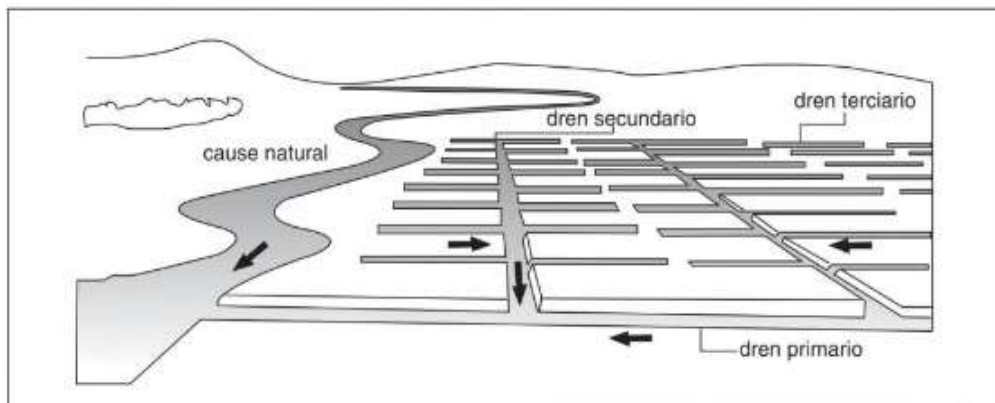


Figura 8. Esquema de un sistema de drenaje subterráneo. Por Villón 2013

En suma, podemos entender a los sistemas de drenajes como aquel conjunto de elementos u construcciones (colectores, canales, desagües, etc.), cuyo objetivo es recolectar, interceptar y conducir al agua hacia un cauce natural, de modo que aquel líquido no provoque problemas de inundación en un espacio antropizado específico, ya sea en zonas de cultivo o habitacionales.

3.2 La precipitación atmosférica como factor meteorológico

3.2.1 La precipitación

La precipitación atmosférica es el término mediante el cual se denominan a las formas de agua, ya sean en estado sólido (nieve o granizo) o en estado líquido (lluvia o llovizna) que caen directamente sobre la superficie terrestre (Rodríguez & Lozada, 2024).

Por otro lado la investigadora Zarza (2021) afirma que “La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico, llevando agua dulce a la parte emergida de la corteza terrestre y, por ende, favoreciendo la vida en nuestro planeta” Del mismo modo la doctora Fernández (2016) reitera la información antes planteada promulgando que las precipitaciones

son parte de un sistema o mejor conocido como ciclo hidrológico que consiste en la caída de agua, en diferentes estados o formas, desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Finalmente (Valdés, 2013) asegura que “La precipitación es el factor meteorológico y climatológico dominante en la modulación natural de los cambios de agua además de ser un factor determinante en el mantenimiento y desarrollo evolutivo de los seres vivos”.

Se ha tomado a este último autor ya que nos brinda una perspectiva más amplia acerca de la pluviosidad, no tomándolo como un factor cotidiano y adaptable, sino como ese factor determinante no solo en la vida de las personas, sino de todos los seres vivos. Siendo enormemente favorable e indispensable para nuestra subsistencia.

3.2.2 El origen de las precipitaciones y el ciclo hidrológico

Si bien, no se conoce aún a ciencia cierta un lugar predeterminado donde se originen las precipitaciones, varios estudios han sugerido que nacen en los océanos.

Con respecto a la hipótesis anteriormente planteada, Monroy (2012) asegura que:

El sol, que dirige el ciclo del agua, calienta el agua de los océanos, la cual se evapora; las corrientes ascendentes de aire llevan el vapor a las capas superiores de la atmósfera, donde una menor temperatura causa que el vapor de agua se condense y forme las nubes. Las corrientes de aire mueven las nubes sobre el globo terrestre, las partículas de nube colisionan, crecen y caen en forma de precipitación si la atmósfera es cálida, pero si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo.

Posterior al proceso mediante el cual el agua se acumula en las nubes y cae a la superficie terrestre, ese líquido es aprovechado por los seres vivos que necesitan de él, mientras que otra parte del agua no utilizada seguirá un camino concreto o mejor conocido

como drenaje, ya sea de carácter natural o artificial, el cual lo guiará hasta un río, un lago o un océano donde puede descargar sus aguas. Y el agua restante, la cual no se ha utilizado ni removido se filtrará a través del suelo, y dependiendo del tipo de suelo en el que se filtre se formaran capas subterráneas de agua, a este proceso se lo conoce como percolación, mientras que otra parte de esa agua filtrada será aprovechada por las raíces de árboles y plantas. (Monroy, 2012)

En síntesis podemos considerar al ciclo hidrológico como el constante intercambio de agua entre la hidrosfera, la atmosfera, el suelo sobre el que cae y actúa el agua y finalmente entre los organismos vivos que hacen provecho de ella.

3.2.3 Metodología para medir los niveles de precipitación

Según la organización de estados Americanos en la Unidad de desarrollo sostenible y medio ambiente (2001)

La medición de la lluvia y del nivel de agua de los ríos y quebradas tiene por objetivo hacer un seguimiento a las condiciones hidrológicas que pueden producir una inundación. Los instrumentos de medición del volumen de lluvia y nivel de agua de los ríos se llaman pluviómetros y escalas hidrométricas respectivamente. (p.17)

Del mismo modo, Monroy (2012) establece que “La precipitación se mide por la altura que el agua caída alcanzaría sobre una superficie plana y horizontal, en la que no existieran pérdidas por infiltración y evaporación; tal altura se mide en milímetros (mm)” (p.1)

La medición de la precipitación se realiza mediante instrumentos especializados, a los cuales se los conoce como pluviómetro y pluviógrafo. Los pluviómetros son dispositivos

que se emplean para registrar y contabilizar láminas e lluvia cada 24 horas (Delgado, 2008). El número de pluviómetros necesarios para determinar los niveles de precipitación de una zona dependerán estrictamente de las condiciones locales de cada lugar (Unidad de desarrollo sostenible y Medio ambiente, 2001) Mientras que un pluviógrafo es utilizado para la medición de la intensidad de las lluvias, y a diferencia del pluviómetro, este se utiliza para registrar de forma prolongada las cantidades de precipitación, logrando así definir de manera precisa la distribución y la intensidad de la lluvia. (Delgado, 2008)



Figura 9. Pluviómetro de gama media Stratus 6330. Extraído del portal digital Equipamiento científico <https://equipamientocientifico.com/shop/product/pluviometro-stratus-6330>

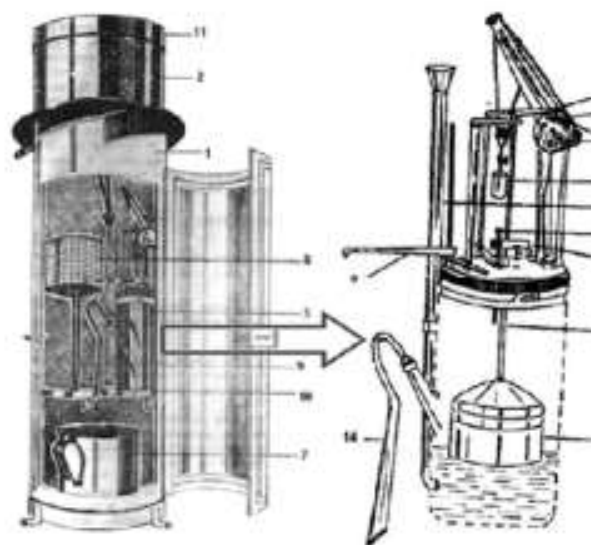


Figura 10. Imagen de la parte interior y exterior de un pluviógrafo P-2 automatizado. Por Delgado 2008

Agua y Sociedad

Con el paso del tiempo, se ha dejado de considerar al agua como un simple recurso natural del cual hacemos uso indiscriminadamente, sino que este se ha transformado en un bien valioso, por no decir el más importante, para la supervivencia y desarrollo no solo de la humanidad, sino de todo ser vivo que depende de ella. Y es por esta razón que Piñeyro (2006) resalta que ese recurso se ha vuelto objeto de investigación de diferentes disciplinas, las cuales van desde estudios en las ramas de ciencias exactas, químicas y experimentales hasta ramas de estudios humanísticos y sociales, pasando por antropología, arqueología, geología, historia, etc. Siendo parte de cada avance científico producido por el ser humano, tornándose parte inherente del mismo.

3.3.1 La domesticación del agua

Siendo el agua el elemento principal y fundamental, el cual permite el origen de la vida y mantiene el desarrollo de las sociedades, varios estudios han demostrado como los antiguos pobladores ya se percataban del valor de este elemento y en consecuencia implementaron técnicas de captación y tratamiento del agua para hacer provecho de este recurso. De este modo Gonzales (1995) ejemplifica las técnicas, utilidades y escenarios en los que está presente este recurso, sustentando que:

Temas como los derivados de los sistemas tradicionales de riego, el lugar del agua en las cosmovisiones, la mitología, la cuantificación del agua como fuerza económica, su incidencia en la conformación del paisaje agrario, los conflictos a propósito de su empleo, la hidráulica, el empleo de las fuentes de agua como proyecto higiénico, las

catástrofes ocasionadas por la crecida de los ríos, las sequías y un largo etcétera, son temas de agua.

Como ya se ha afirmado anteriormente, el agua es un elemento inherente al ser humano y como consecuencia se ha establecido una relación inquebrantable entre ellos desde hace miles de años. “El estudio de los sistemas hidráulicos atienden, esencialmente, la relación hombre/naturaleza. Su creación parte de esa realidad evidente. Impregna el paisaje y lo ordena de manera decisiva” (Gonzales & Malpica 1995, p. 17)

De esta forma se puede evidenciar como el ser humano, en su afán de administrar el agua para su posterior uso, transforma a su entorno a pequeña o a gran escala, volviéndolo apto para aprovechar al máximo ese recurso y satisfacer sus necesidades. Es así que Piñeyro (2006) afirma que “la transformación consciente de la naturaleza es constitutiva de la creación de sistemas hidráulicos, aunque pueden reconocerse grados de modificación diferentes. La captación, conducción y distribución del agua están en función de alguna necesidad”.

En conclusión este postulado tiene el afán de comprender los modos en que nos vinculamos con el agua y los procesos a través de los cuales los seres humanos han gestionado y manejado los recursos hídricos para satisfacer sus necesidades de subsistencia. Proceso el cual ha sido fundamental para el desarrollo de sociedades complejas y posteriormente para el surgimiento de civilizaciones, ya que, sin el correcto manejo y uso del agua no se hubiera logrado llevar a cabo la revolución neolítica debido que el desarrollo de la agricultura hubiera perecido al carecer de un sistema de riego permanente, el cual se logra mediante el correcto manejo del agua, dando como resultado el control o la domesticación de la misma.

3.3.2 Sociedades Hidráulicas

En la actualidad, el término “sociedades hidráulicas” ha sufrido múltiples modificaciones en tanto a su definición concreta, esto debido a que varios autores intentan darle a este término una concepción generalizada y ampliamente aceptada, alejándolo de su significado y contexto original. Es así que el portal digital Aquae fundación (2021) proporciona esta visión globalizada, y asegura que una sociedad hidráulica es aquella que subsiste gracias al uso, gestión y administración sistematizada del agua para su progreso como civilización. Otra definición técnica realizada por Coll Morales (2021) proporciona que “Las sociedades hidráulicas son aquellas primeras sociedades (6.000 a.C.) que se establecieron a orillas de grandes ríos, como el Nilo o el Tigris. Así pues, se denominan así por el buen aprovechamiento del agua”.

Ahora bien, el término sociedades hidráulicas fue propuesto por primera vez por el historiador Karl Agustín Wittfogel en su famosa obra “Despotismo Oriental” publicado en 1957, el cual hace referencia a las antiguas formas de gobierno, en gran manera autoritarias y centralizadas de múltiples sociedades orientales. Así Wittfogel sostiene que esta forma de gobierno es consecuencia directa de las sociedades que tienen el control sobre el suministro de agua, a través de sistemas de irrigación y de control de inundaciones especializados. De ese modo el autor argumenta que estas sociedades hidráulicas llevan a cabo sistemas de gobierno despóticos al tener control absoluto sobre el agua y sobre su distribución, y como consecuencia directa, control sobre la vida.

Conociendo lo anterior, Wittfogel (1957) propone que

El término "sociedad hidráulica" se aplique a las sociedades agrarias en las cuales las obras agro-hidráulicas así como otras construcciones hidráulicas y no hidráulicas que tienden a desarrollarse en este tipo de sociedades, son dirigidas y controladas por un gobierno excepcionalmente poderoso. (p.3)

Del mismo modo el investigador Wittfogel anuncia que el término "sociedad hidráulica" puede ser utilizado como sinónimo de "sociedad Oriental", considerando así el tipo societario que se está discutiendo, manifestándose en su forma más significativa y prolongada en los países y sociedades orientales, en los cuales los investigadores sociales intentaron comprender y posteriormente definir por primera vez a este fenómeno.

Todo este sistema despótico que se analizó anteriormente se origina en cuanto el hombre responde a causas históricas simples o complejas de su medio natural, transformándolo de gran manera hasta convertirlo en un escenario favorecedor y fructífero para su subsistencia. No obstante, no solo es el medio el que resulta modificado sino también el hombre, alternado de manera significativa su visión el mundo, su organización social y su equipo técnico, por lo cual se asevera que “El hombre nunca cesa de influir en su ambiente natural. Lo transforma constantemente y lo actualiza”. (Wittfogel, 1966, p.29). Sin embargo estos esfuerzos por lograr un nuevo nivel dependen de un sólido orden institucional y administrativo y de un mundo físico, químico y biológico accesible a él.

“Siendo iguales las condiciones institucionales, es la diferencia de condiciones naturales lo que sugiere y permite –o dificulta- el desarrollo de nuevas formas de tecnología, subsistencia y control social”. (Wittfogel, 1966, p.29)

Arqueología y paisaje

3.4.1 Paisaje

El término paisaje, según Folch y Bru (2017) se lo introduce en Europa a partir del siglo XV. La difusión de ese término se debe principalmente a la expansión de las escuelas de arte italianas a través de los cuadros de los maestros pintores. En un inicio el paisaje parece ser el fondo sobre el cual se lleva a cabo la captura del objeto o del sujeto de interés, sin embargo con el paso del tiempo y con el surgimiento de grandes artistas, el paisaje dejó de

considerarse como un escenario donde ocurren las cosas, y se convirtió en la cosa misma. En consecuencia “el paisaje fue convirtiéndose gradualmente en la imagen del territorio, en un fragmento de mundo tal vez solo imaginado, pero hecho de elementos geográficos reales” (López Silvestre, 2009).

El término “paisaje” es un concepto meramente social el cual se ha ido modificando a lo largo de los años y de los avances científicos. Se dice que es un concepto edificado o regido por lo social ya que es una porción o unidad la cual existe en un tiempo y localización determinada y sus elementos o estructuras se hacen presentes dependiendo de la cosmovisión y cultura a la cual proviene el observador que está apreciando dicho paisaje.

En conclusión, el paisaje no es una simple zona registrada o capturada por los ojos de los observadores que contemplan una zona específica en una temporalidad determinada, sino que el paisaje va más allá de lo que nuestros ojos pueden ver, y nuestros sentidos percibir. El paisaje es todo un ecosistema o un mini mundo si se quiere, el cual lo componen diversos seres que habitan y se desarrollan en dicha zona, siendo afectados y regidos por los fenómenos meteorológicos que lo sobrepasan.

3.4.2 Paisaje natural

La identidad del paisaje natural o paisaje original, según la autora Aponte (2003) “reside en la coherencia de sus elementos sabiamente entretnejidos por la naturaleza” (p. 154) Es así que se ha catalogado al paisaje natural como “paisajes en los que la huella humana material es irrelevante, poco significativa o en ocasiones completamente nula”. (Floch & Bru, 2017, p. 102)

No obstante, en la actualidad estos paisajes “no intervenidos” son casi inexistentes, debido que están siendo objeto de intereses económicos y políticos de las naciones. Por ende,

varios investigadores, descartan esta división entre paisaje natural y paisaje cultural o humanizado ya que la distinción entre estos factores tiene cada vez menos sentido. Respaldo esta hipótesis Santos (1991) asevera que “el paisaje es un conjunto heterogéneo de formas naturales y artificiales; está formado por fracciones de ambas”

3.4.3 Paisaje Cultural

Los orígenes del concepto paisaje cultural, se dan lugar desde los informes de los historiadores y geógrafos alemanes y franceses de finales del siglo XIX, haciendo referencia a la escuela alemana de descripción geográfica comparativa, propuesta por investigadores que intentaban englobar la realidad geográfica, natural y humana. (Álvarez, 1999).

A partir de lo anterior analizado, varios estudiosos han definido al término paisaje cultural como el cambio o la transformación de un espacio natural y salvaje, ajeno de todo contacto o influencia antrópica en el cual el ser humano arriba para posteriormente configura y convertir este espacio en adaptable para su desarrollo.

Es así que el hombre al busca un lugar que lo acoja y le permita subsistir, desarrollarse y reproducirse modificará un paisaje bellamente natural para convertirlo en un paisaje cultural y habitable, interactuando de manera directa e incesante con el medio, transformado a ambas partes, al territorio y a sus ocupantes. Estableciendo una alianza directa entre sociedad y territorio. Como indica Álvarez (2011) “Ello supone una nueva visión del medio socio-físico en el que vive la gente” (p. 59)

En suma podemos entender como paisaje cultural a un territorio antrópico con dimensiones constructivas de la naturaleza humana.

“Se ha demostrado que no se puede concebir un sistema aislado de los condicionamientos de un entorno, y en consecuencia no se puede entender al ser

humano si no es en el seno de interacciones de un ecosistema que también conforma su naturaleza” (Álvarez, 2011. Pp. 67)

3.4.4 Arqueología del paisaje

Como ya se ha examinado antes, el desarrollo de las concepciones con las que se ha denominado al paisaje han sido progresivas, dejando de lado aquellas ideologías en las que se consideraba al paisaje como el simple escenario dentro del cual ocurría la vida, y se lo ha empezado a concebir como ese medio por el cual existe la vida. Con el afán de comprender la importancia del paisaje, varias ciencias y áreas de estudio se han interesado en analizar a ese espacio, buscando así relacionar a su rama científica respectiva con el paisaje.

La arqueología no ha sido una excepción entre las ciencias interesadas en examinar al paisaje. De este modo Boado (1999) propone que

El estudio de este fenómeno desde el punto de vista arqueológico constituye de hecho la Arqueología del paisaje. Bajo esta denominación podemos entender un programa de investigación orientado hacia el estudio y reconstrucción de los paisajes arqueológicos o, mejor, el estudio con metodología arqueológica de los procesos y formas de culturización del espacio a lo largo de la historia (p.6)

Se ha especulado mucho acerca del periodo en el que se desarrolló el concepto de arqueología del paisaje, el cual es uno de los aspectos innovadores en respuesta a las inconsistencias que se mantenían dentro de la arqueología tradicional.

Es en los años setenas que el material cultural se comienza a estudiar bajo perspectivas procesualistas y marxistas, las cuales por un lado comprendían al paisaje como “el conjunto de las relaciones y producción de sus habitantes con el entorno físico, otra perspectiva tiene preferencia por los razonamientos hipotético-deductivos y enfoques

cuantitativos propios de las ciencias puras” (Merino, 2019, p. 6) Es así que el procesualismo revoluciona la perspectiva histórico-cultural de la arqueología tradicional.

Años después surge el postprocesualismo, el cual propone que los humanos tenemos la competencia de obtener información del paisaje mediante una propia percepción, defendiendo que “las nociones del tiempo y el espacio no son iguales para todas las sociedades y no podemos sacar leyes generales a partir de ellas y extrapolarlas gratuitamente al pasado. La temporización es totalmente subjetiva y depende de cada sujeto concreto” (Merino, 2019, p. 15). Es decir, que cada individuo tiene una perspectiva y visión específica del medio en el que está inserto, el cual ha sido forjado por un trasfondo cultural, lo cual crea una relación única del hombre con su entorno.

Conociendo lo anterior, el científico Boado (1999) propone que

La Arqueología del Paisaje estudia un tipo específico de producto humano (el paisaje) que utiliza una realidad dada (el espacio físico) para crear una realidad nueva (el espacio social: humanizado, económico, agrario, habitacional, político, territorial...) mediante la aplicación de un orden imaginado (el espacio simbólico: sentido, percibido, pensado...) (pp. 6-7)

Esta concepción asume que los fundamentos simbólicos y culturales edifican la comprensión individual o colectiva del paisaje.

Por otro lado Orejas (1991) sustenta que la arqueología del paisaje busca estudiar la relación y las interacciones entre los humanos y su entorno natural, enfatizando que el paisaje no debe ser concebido como el entorno físico y natural, oponiéndose al paisaje arqueológico que transmite una visión estática, sino que este también incluye una gran diversidad de significados, percepciones y prácticas asociadas al entorno, mediante la

combinación de métodos geográficos, históricos, arqueológicos, etnográficos, etc. Lo cual permite comprender a la cultura y al entorno desde una mirada mucho más completa y descentralizada.

3.5 Ecología histórica

La ecología es un amplio campo de investigación que cuenta con diversos enfoques y multidisciplinas, las cuales se centran en diferentes aspectos de las relaciones entre el entorno y los organismos que en él habitan. Se ha escogido a la ecología de carácter histórico ya que esta ciencia reúne a los principios ecológicos, históricos y paleoecológicos. Así mismo, esta subdisciplina cuenta tanto con características espaciales y temporales, las mismas que han sido transformadas por la actividad humana. (Balée, 2006)

Se puede definir a la ecología histórica como “Una perspectiva poderosa para comprender la compleja relación histórica entre los seres humanos y la biosfera” (Blée, 2006, p. 1)

Del mismo modo Balée (2006) propone que la ecología histórica abarca la visión de que donde quiera que sean los sitios hasta donde los humanos logren llegar, el entorno natural de dichos sitios de alguna manera va a ser diferente, a veces de manera apenas perceptible o de manera dramática y en consecuencia de esto, una vez este espacio haya sido modificado por los humanos, tal vez este no vuelan a su estado natural.

Los elementos naturales, una vez modificados por los humanos, tal vez nunca se regresen como tales. El producto de la colisión entre naturaleza y cultura, donde quiera que haya ocurrido, es un paisaje, el objeto central del análisis de la ecología histórica. (Balée, 2006, p.2)

Por otro parte Brailovsky (2009) asume que el término ecología histórica estudia el desarrollo de las interacciones entre naturaleza y sociedad a lo largo de los años, y en consecuencia de esta estrecha relación los seres humanos han implementado peculiares formas de organización lo que ha causado significativos impactos ambientales.

A raíz de lo anterior propuesto por Brailovsky (2006) este propone que la ecología histórica logre derribar las viejas percepciones en las que considerábamos a la naturaleza únicamente como un conjunto de recursos naturales, ilimitados y fácilmente apropiables, lo cual daría paso a una co-evolución entre naturaleza y sociedad, ente humanos y ecosistema.

En suma, se puede afirmar que a medida que la naturaleza se desarrolla, esta genera cambios en el medio natural, lo cual condiciona a los humanos y los orilla a modificar a su ecosistema y a sus modos de vida.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Diseño de investigación

Investigación descriptiva

Gran parte de la investigación se basa en contextualizar y describir de manera detallada al sitio arqueológico Najempaim, en el valle del Upano. A razón de que hasta la fecha es una zona bastante desconocida y casi inexplorada. Se busca especificar las características, anomalías, estructuras y edificaciones que comprenden a dicho sitio arqueológico. De ese modo se estudiara en principio al paisaje y al entorno medioambiental en el cual se encuentra la monumentalidad arqueológica que se está investigado, una vez comprendido y analizado los factores, elementos naturales y meteorológicos que conforman al paisaje de esta región se procederá a identificar y analizar el patrimonio arqueológico de la zona, realizando principalmente un reconocimiento, contabilización y registro de las múltiples estructuras y edificaciones prehispánicas con las que cuenta el sitio. Brindado así a la comunidad académica un enfoque mucho más amplio y preciso acerca de la riqueza arqueológica que se encuentra en el valle superior del Upano.

Investigación explicativa

La finalidad de esta investigación es plantear la existencia de una correlación entre un fenómeno concreto que actúa de manera activa en el sitio de investigación, y como dicho factor es el detonante o la principal causa para la creación de las edificaciones arqueológicas que se analizan en esta investigación.

El fenómeno meteorológico el cual será considerado como el factor causante para la creación de estructuras arqueológicas en el Valle del Upano es la pluviosidad, factor el cual

cuenta con variables importantes quienes actuaron sobre el paisaje amazónico con tal fuerza e intensidad que obligaron a los habitantes de esta región a modificar el paisaje amazónico a gran escala para lograr convivir y hacer de este fenómeno una utilidad y no una problemática, modificando no solo al paisaje sino también a quienes lo habitaron.

Para llevar a delante esta hipótesis de causa-efecto, se ha analizado a la pluviosidad de manera cuantitativa. Esto se logró mediante la proporción de datos numéricos que nos indiquen la intensidad de la pluviosidad en varios puntos de la provincia de Morona Santiago. Conociendo así datos de los niveles de humedad relativa, evaporación potencial, nubosidad media mensual y pluviosidad media mensual. Posteriormente, a partir de estos datos se procederá a generar tablas estadísticas las cuales nos ayudarán a conocer los meses en los cuales existen mayores niveles de pluviosidad en el sitio. Con estos datos podremos comprobar que la región amazónica, y especialmente la provincia de Morona Santiago, se mantiene constantemente húmeda durante casi todo el año, generando la hipótesis probabilística en la que se considera que el paisaje natural y el medio ambiente amazónico actual no es muy diferente al paisaje amazónico que prevalecía durante la época en la que se edificaron y fueron habitados los complejos monticulares. Por ende estos antiguos habitantes al permanecer en un entorno en el que la lluvia se hacía presente casi diario y con una gran intensidad, estos en respuesta ingeniaron un tipo de arquitectura particular que les ayudo a convivir con dicho fenómeno natural.

4.2 Enfoque de investigación

Se cataloga a esta investigación con un enfoque metodológico mixto, ya que integra tanto procedimientos cuantitativos como cualitativos. Este enfoque mixto permite estudiar de manera complementaria e integral la riqueza y la precisión que brindan los datos cuantitativos y, en este caso, complementarlos y afianzarlos con la recopilación de datos cualitativos,

generando así una comprensión mucho más matizada y completa sobre los fenómenos arqueológicos que se analizan en este texto.

Parte de esta investigación es cuantitativa ya que las hipótesis y conclusiones a las que se llegará finalmente son el resultado de un meticuloso proceso deductivo generado a partir del análisis numérico que se han recopilado del informe proporcionado por el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrografía) con respecto a las series mensuales de los datos meteorológicos sintetizados desde la década de 1960 hasta el 2023, recogidos en varias estaciones científicas del INAMHI que se encuentran en la amazonia.

Así mismo, como parte de la recolección de datos cuantitativos que sustentarán a esta investigación, se realizó un premeditado experimento llevado a cabo en un determinado drenaje del sitio Huapula, en el cual, se buscaba medir, mediante la utilización de un pluviómetro, con cuanta cantidad de lluvia un drenaje de dimensiones considerables se activaba y comenzada a cumplir su función de drenar el agua contenida de un sub complejo monticular. Para esto se requirieron formulas precisas para procesar los datos numéricos milimétricos que proporcionada el pluviómetro. Posteriormente, para respaldar esos resultados, se analizaron datos satelitales que corroboren la intensidad de las precipitaciones durante los días en los que se realizó el experimento.

Así también, se ha categorizado a esta investigación como cualitativa, ya que, se explora la complejidad de los factores adyacentes que rodean al fenómeno meteorológico que se está estudiando, de este modo, se ha llevado a cabo una pequeña investigación etnográfica en la hacienda Huapula en donde se recolectó información acerca de las perspectivas, saberes y significados que rodean al fenómeno pluvial y su impacto en la zona. Finalmente, es preciso tener en cuenta que esta investigación, al contar con un enfoque cualitativo, sus

conclusiones estarán sujetas a como se ha interpretado y analizado la información recolectada y observada, generando así resultados inductivos.

4.3 Instrumentos metodológicos

- Fuentes bibliográficas (primarias y secundarias)
- Análisis de datos
- Observación participante
- Datos estadísticos (Fuente INAMHI)
- Herramientas digitales QGIS y arcGIS

4.4 Métodos y procedimientos

a. Procesamiento de datos y generación de tablas estadísticas

Los datos numéricos, a partir de los cuales se generaron los gráficos estadísticos que se presentarán a continuación, son procedentes del INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). Es así que se solicitó las series mensuales de los datos meteorológicos de las tres estaciones científicas que tiene el INAMHI en la provincia de Morona Santiago, las cuales son Macas San Isidro – Domono, Copal y Yaupi y una estación extra en el Puyo denominada por el mismo nombre.

Ahora bien, los datos meteorológicos que se analizaron corresponden a los factores naturales que influyen en la intensidad y permanencia constante de las precipitaciones en la zona. Se analizaron cinco factores naturales; nubosidad media mensual (octas), temperatura media mensual (°C), evaporación potencial media mensual (mm), humedad relativa media mensual (%) y finalmente precipitación total mensual (mm). Es así que se estudiaron por cada estación científica los cinco factores naturales ya mencionados, dándonos un total de 20

gráficos estadísticos que nos indican los meses en los que estos factores tienen más incidencia en la zona partiendo de un registro mensual recogido desde la década de los 60's. Sin embargo, algunas zonas carecen de información y registros sobre varios factores naturales, provocado por problemas técnicos ocasionados directamente en las bases científicas del INAMHI, por tal razón, en los gráficos en las que iba a ser reflejado su registro numérico no hubo más remedio que catalogarlas como (NO HAY DATOS).

Los datos con los que se trabajó tenían características que impedían analizarlos directamente. El texto que contiene los datos no utiliza separaciones regulares en su numeración. Una separación regular puede ser una coma “,”, un tabulador o por tres espacios “ ”, etc., en este caso, en ciertas secciones los datos se separaban por tabulador, en otras por tres espacios, etc., por lo que se tuvo que realizar una función que separe por comas todos los datos automáticamente. La función se realizó en el lenguaje de programación Python. Los pasos que se realizó en este programa son los siguientes:

- 1) Ingresar el nombre de los factores que se planea analizar (por ejemplo, PRECIPITACIÓN YAUPI). En caso de ingresar “0”, el programa termina.
- 2) Ingresar el directorio donde se encuentra el archivo de texto que contiene los datos.
- 3) Se crea un nuevo .txt con el nombre especificado donde se guardarán los datos separados correctamente.
- 4) Se abre el archivo donde están los datos sin procesar en una nueva variable llamada “arch”.
- 5) La función ahora lee línea por línea la información contenida en la variable “arch” y toma como referencia la localización de las comas de la primera fila, la cual se ve de la siguiente forma: AÑOS, ENE, FEB, MAR, ABR, ..., SUMA. O sea, se toman los índices (el índice es simplemente la posición donde se encuentra un determinado elemento) de las comas que se encuentran en la primera fila.

- 6) Para almacenar los índices donde vamos a ubicar las comas, se crea una lista llama “temp” (de temporal) y cada vez que se encuentre una coma en la primera fila se añade el índice a esta lista.
- 7) Ahora se itegran todas las filas de “arch” siguientes a la primera y si el índice de la iteración se encuentra en la lista “temp”, se ubica la coma en esa posición.
- 8) Por último, se escriben los datos ya separados por comas en el nuevo .txt con el nombre especificado.

Cabe mencionar que la transformación de .txt a Excel se realizó manualmente, es decir, solo se copió y pego los datos separados por comas a un Excel y éste automáticamente los organizó (para Excel es muy fácil distribuir los datos uniformemente cuando se tiene un separador constante, en este caso la coma).

Al estar los datos correctamente ubicaos, puntuados y en un Excel, se creó otra función que realice los gráficos automáticamente para las variables de cada localización (Yaupi, Puyo, etc.). Esta función requirió el uso de las siguientes librerías: OS, MATPLOTLIB y PANDAS. OS (Operating System) programas informáticos que permiten acceder a directorios. MATPLOTLIB se utilizó para la visualización de datos y edición de los gráficos y PANDAS para leer los datos del texto en Excel. Los pasos que realiza este algoritmo son los siguientes:

- 1) Ingresar el directorio donde se encuentra el Excel.
- 2) Debido a que en cada Excel habían varias hojas donde se encontraban los datos de cada variable (precipitación, temperatura, etc.), se utilizó Pandas para extraer los nombres de cada hoja e incluirlos en el título. Además, también se extrajo el nombre de la localización y el rango de años de los que se recopilarion los datos. Toda esta información se incluyó en los gráficos

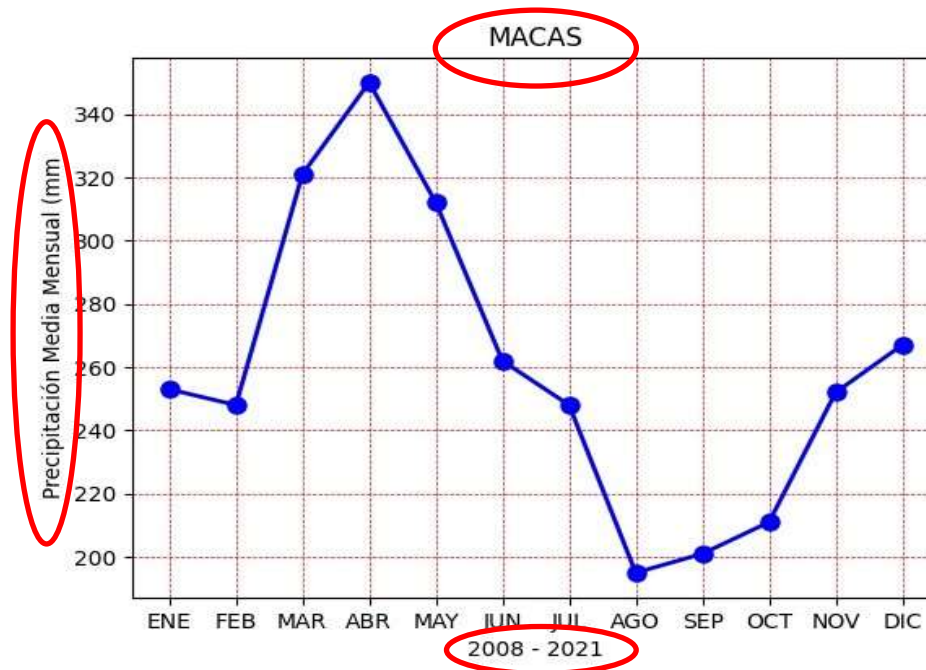


Tabla 1. Gráfico estadístico que muestra las variables a partir de las cuales se realizaron los gráficos estadísticos. Por Molina, M. 2024.

- 3) Debido a que la información que se deseaba graficar es cuantitativa, el único cálculo que se realizó fue sumar todos los valores de cada mes y sacar su promedio. El promedio se guardó en una variable llamada “means”, cuyo tipo de datos es un diccionario. La razón por la que se escogió el diccionario es que facilita el trabajo al momento de graficar las medias por mes.
- 4) Por último, se utilizaron varias funciones de MATPLOTLIB para graficar los resultados y guardar las imágenes automáticamente en una carpeta.

b. Experimento pluvial realizado en un drenaje del sitio Huapula

Materiales:

- Probeta de plástico de 1 litro con sus niveles en mililitros



Figura 11. Probeta utilizada como medidor de agua para realizar el experimento pluviométrico. Por: Guaigua, D 2024.

- Palo de madera
- Cinta adhesiva
- Cuaderno de notas
- Lápiz

Procedimiento

El primer paso para realizar este experimento fue la selección de un canal particular que conduzca de manera eficiente el agua recolectada en un área de captación determinada directamente hacia la quebrada. Una vez seleccionado el canal se procedió a instalar el instrumento de medición en medio del canal, para esto se tomó en cuenta que el instrumento únicamente tienen que captar que agua que provenga directamente de la atmósfera, por lo que se buscó un punto idóneo donde no existiera interferencia vegetal que obstaculice la caída de agua dentro de la probeta o que emita salpicaduras que pudieran introducirse en instrumento de medición, tergiversando los valores.

Luego de chequear los factores antes mencionados se procedió a instalar la probeta, la cual debía mantenerse elevada, por lo que se la ató con cinta adhesiva a la parte superior del palo de madera que ya había sido plantado en el terreno con anterioridad. Como siguiente paso se niveló el instrumento colocando manualmente los primeros 100ml de agua hasta lograr que la probeta esté completamente alineada.

Una vez completado este proceso se tomó el punto GPS del lugar en el que había sido instalada la probeta, y junto con esta información se adjuntó una breve descripción de las características que poseía el canal y el terreno que lo rodeaba, teniendo como resultado un canal cubierto de sedimentos y maleza vegetal acumulada que obstruye el fácil recorrido a pie sobre él y por ende también es un factor que se opone en el correcto transporte de agua.

El siguiente paso fue registrar el momento exacto, por medio de un cronómetro, en el que comenzó la precipitación y cuando terminó, teniendo así como resultado un periodo de 2 horas de lluvia, durante el lapso de tiempo en el que la probeta estuvo receptando agua precipitada.

Cuando se acudió al sitio, se procedió a registrar los niveles a los que había alcanzado el agua en la probeta. Una vez obtenidos los datos numéricos fueron sometidos a ecuaciones y fórmulas de cálculo FAO, mismas que establecen los parámetros para conocer las estructuras de conducción de agua. Por otro lado, para lograr obtener los valores faltantes para resolver dichas ecuaciones, como la extensión total del área de captación de agua, fueron utilizados distintas herramientas, mapas topográficos y funciones del programa QGIS.

En suma, mediante estas herramientas y procedimientos se logró llevar a cabo este experimento inicial que buscó medir los niveles de precipitación durante un día aleatorio del mes de mayo, el mes con mayor incidencia pluvial del año.

c. Trabajo etnográfico en la Hacienda Huapula

Esta investigación etnográfica, fue realizada en la hacienda Huapula ubicada en la parroquia de Tres Marías, cantón Morona, provincia de Morona Santiago y fue dirigida a la familia Quito, la misma que es la actual propietaria de dicha hacienda y que además ha trabajado en ella por más de 30 años.

Al realizar el trabajo de capo tuvimos la oportunidad de ser huéspedes en la hacienda Huapula por un fin de semana. En nuestra estadía logramos conocer como es el estilo de vida y el trabajo que se realiza en la hacienda, siendo su principal funcionalidad la producción de queso fresco y otros derivados lácteos. En medio de esta convivencia constante con la familia y sus trabajadores, logramos impartir cierto tipo de confianza que nos permitió establecer largas e interesantes charlas principalmente con el señor Oscar Quito y su esposa acerca del sitio Huapula, restos cerámicos que se han podido recoger cerca sitio y principalmente de la climatología y pluviosidad de la zona. Es así que en medio en medio de una conversación, fueron incluidas las preguntas que se necesitaba corroborar por testimonio de personas oriundas del lugar.

Las principales preguntas planteadas durante estas conversaciones fueron ¿Durante qué época o meses del año existen mayores niveles de precipitación?, ¿Qué tanto ha llovido estos días de mayo? ¿Cómo perciben los fenómenos pluviales? ¿Cree usted que años atrás las cantidades de lluvia pudieron ser iguales a las actuales o diferentes? ¿Para usted, que caracteriza a una verdadera tormenta y cuál es su duración? ¿Cuál cree usted que fue la funcionalidad de esos “caminos” o “zanjas” que cruzan por el sitio Huapula? ¿Cree que usted que tienen algún tipo de relación con las intensas lluvias de la zona? Mediante estas preguntas, logramos mantener una charla productiva y muy informativa con respecto a la percepción que tienen los habitantes de esta zona sobre los fenómenos pluviales.

CAPÍTULO V

DESCRIPCIÓN DEL SITIO NAJEMPAIM

5.1 Contexto medioambiental y paisaje natural del sitio

Geografía

El área de investigación se encuentra ubicada al noreste de la parroquia de Sinaí, cantón Morona de la provincia de Morona Santiago, la cual, a su vez se encuentra localizada en el centro sur de la Región Amazónica ecuatoriana. Sus fronteras están limitadas por la cuenca del río Najempaim, en la parte norte y al sur por el río Chiguaza que posteriormente conecta sus aguas con el río Kunguints. El sitio de investigación cuenta con coordenadas $2^{\circ} 2' 12'' S$ $78^{\circ} 3' 8'' W$ tomadas del centriode de la cuenca hidrográfica y su extensión es de 3,071 Km de latitud y 5,967Km de longitud.

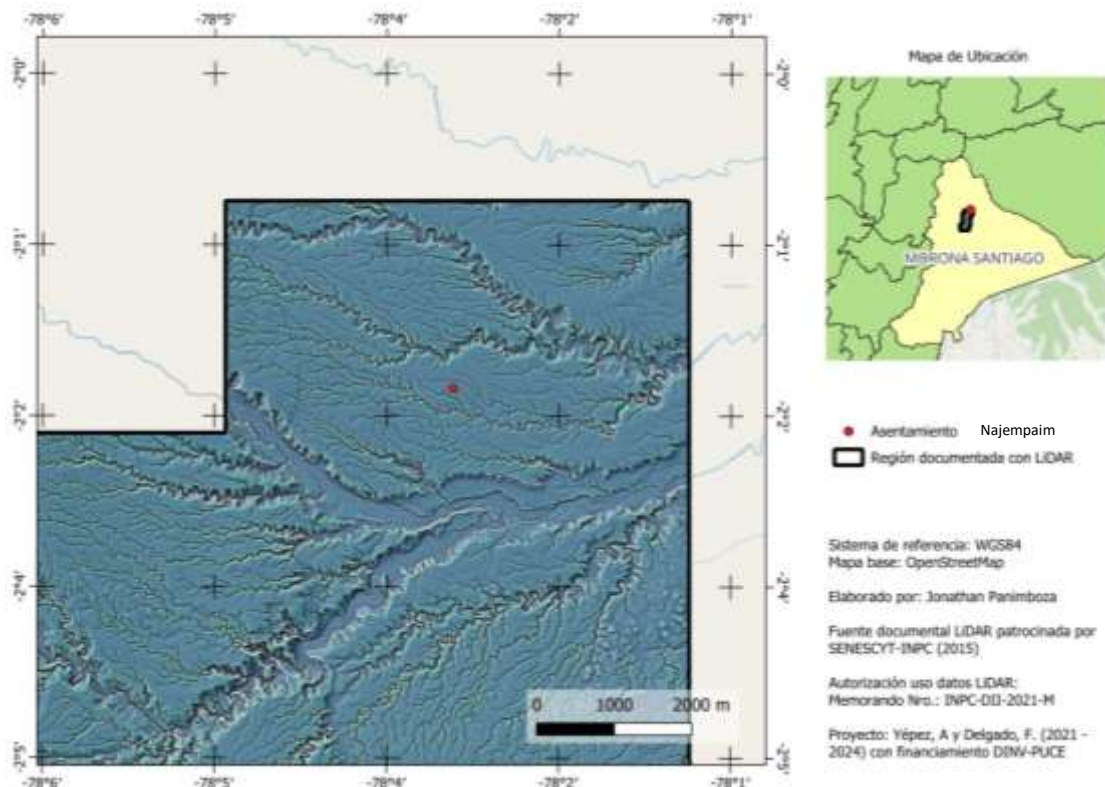


Figura 12. Imagen que muestra el mapa de ubicación y extensión del sitio Najempiam. Por Panimboza, J 2024

Nota: El punto rojo que se observa en medio de la cuenca del Najempaim es el centroide del mismo, del cual se tomó las coordenadas de ubicación del sitio.

El sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental, generado por el Ministerio del ambiente en el año 2012, cataloga al cantón Morona, al Parque Nacional Sangay, a la zona de Palora y a las cuencas de los ríos Llusi y Upano, zonas en las que se encuentra el sitio de esta investigación, como Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes. Las características principales de este ecosistema son su bioclima generalmente pluvial y su ombrotipo húmedo e hiperhúmedo. Las formas de relieve piemontano, al que pertenece este ecosistema, dan lugar al punto donde nacen las altas montañas de la cordillera andina. Su formación está asociada a procesos de intensa actividad tectónica y a la acción modeladora de la erosión causada por el agua. (Guevara, J. Josse, C. PMV. 2013).

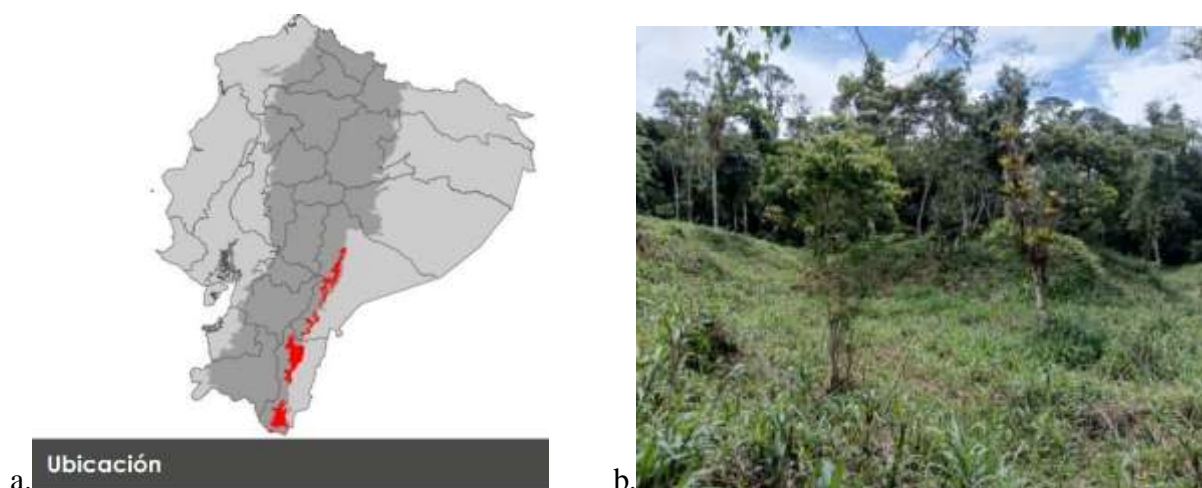


Figura 13. a. Mapa que indica la ubicación en la que se encuentra el ecosistema bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes, lugar en el

que se encuentra la zona de investigación. Recuperado de Ministerio del Ambiente. b.

Imagen del paisaje natural de la cuenca del río Najempaim.

Orografía y relieve de terreno

La llanura amazónica es en gran medida particular, esto debido a sus variados niveles de alturas y relieves. De manera más concreta, se puede afirmar que la Amazonía ecuatoriana se divide en dos sub regiones geográficas distintas; en primer lugar los relieves subandinos, conformado por cordilleras, flancos y corredores, se caracteriza por su relieve accidentado y montañoso con una alturas que van desde los 3000 hasta 600 msnm. (Custode y Sourdate, 1986) Los relieves más sobresalientes de la región se sitúan en la parte norte, es decir cerca del volcán Sumaco, y los más bajos hacia el lado este. Y por otro lado la Amazonia periandina, caracterizada por sus ambientes altamente fluviales y cerros perianinos “Estos paisajes se extienden desde las áreas subyacentes de los andes hasta la frontera política con Perú y Colombia hacia el este y noreste respectivamente” (Sánchez, D & el al. 2018: 115). La humedad en esta sub región es permanente y sus niveles de altura no sobrepasan los 600 m.s.n.m. (Custode y Sourdate, 1986)

Ahora bien, el sitio Najempaim se encuentra en el lado este de las estribaciones de la cordillera Real, que es una rama de la cordillera Andina ecuatoriana. Cabe destacar que a diferencia de otros complejos arqueológicos que se encuentran a lo largo del Valle del Upano, el sitio Najempaim no comparte una conexión ni ubicación geográfica directa con la cordillera del Cutucú, esto debido a que dicha cordillera se extiende desde el Sur de la Provincia de Morona Santiago hasta la provincia de Zamora Chinchipe, y por otro lado el Najempaim se encuentra ubicado en cantón Morona, norte de la Provincia de Morona Santiago.

En general, la topografía del sitio Najempaim es accidentada debido a que este se encuentra en medio de un ecosistema complejo de crestas, pendientes fuertes, valles y barrancos. Del mismo modo, la zona cuenta con relieves con geformas de colinas coluviales y terrazas estratificadas de origen aluvial. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013).

Hidrografía

La amazonia ecuatoriana es caracterizada por su abundante y compleja hidrografía, ya que cuenta con una vasta red de ríos, lagos y humedales, los cuales son cuerpos naturales fundamentales que permiten el desarrollo de la vida en esta región.

Entre los ríos más representativos de la amazonia ecuatoriana, se cuenta con el río Napo, el cual nace en la parte oriental de la cordillera de los Andes, en la provincia de Napo; desde allí, toma su curso hacia el noreste a través de la tropical selva ecuatoriana. Este cuenta con numerosos afluentes que conectan sus aguas, incluyendo al río Coca, al río Aguarico y al Curaray. Finalmente el Río Napo une sus aguas al río Amazonas, en territorio peruano. Del mismo modo el río Pastaza se origina en la vertiente suroriental de la cordillera andina ecuatoriana, específicamente en la provincia de Morona Santiago y fluye en dirección noreste, pasando por la provincia de Morona Santiago y Pastaza. Entre los ríos que contribuyen al Pastaza se encuentra el río Huasaga, el río Chambo y el Bonanza, En su curso final en Ecuador el río Pastaza desemboca sus aguas en el río Marañón, el cual próximamente se unirá al Amazonas. (Valdez, F. 2003)

Las principales corrientes hídricas que rodean al sitio Najempaim son, al norte el río Najempaim, con coordenadas geográficas 2° 01'07''S 78° 04'07'' W y a una altura de 1 233 m.s.n.m. Esta corriente hidrográfica de orden 5 cuenta con una longitud de 12,24 Km. Este río es un afluente de agua que proviene del río Chiguaza en dirección este a oeste.

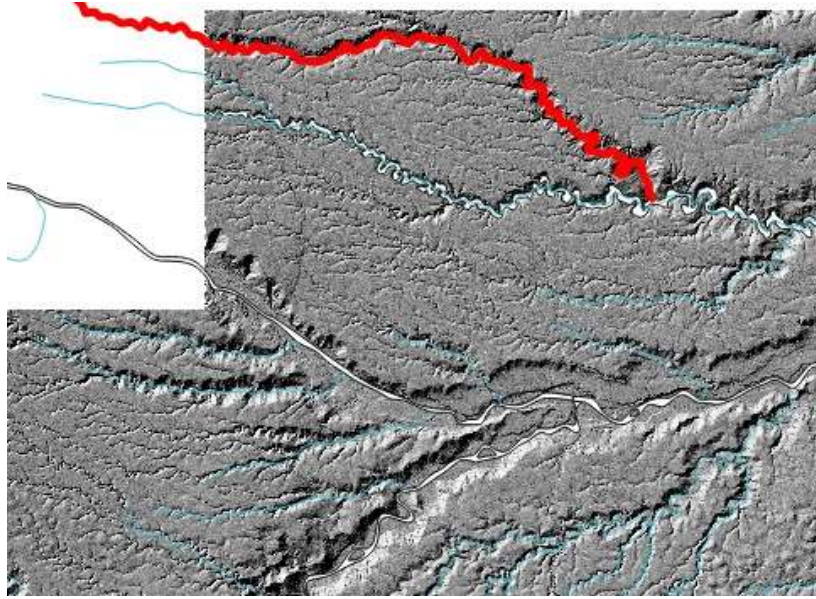


Figura 14. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión del río Najempaim. Imagen proporcionada por SENECHYT & INPC. 2015 En el proyecto arqueológico “Análisis comparativo regional de proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales: el caso Cerro de Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del río Upano y Pastaza. (Amazonia centro-sur)

El río Najempaim recorre toda la parte superior del sitio arqueológico Najempaim, siendo este su límite natural. Por otro lado, en la parte sur, contamos con dos afluentes de agua que limitan al sitio, en primer lugar está el río Chiguaza de orden 6, el cual es uno de los afluentes del río Pastaza, este cuenta con coordenadas $2^{\circ} 02'37''S$ $78^{\circ}01'04''W$ y con una longitud de 29,67 Km, cubre alrededor de la mitad del límite sur del sitio Najempaim, el Chiguaza desciende en dirección suroeste hasta conectarse con el río Kunguints, el cual continuará rodeando la parte inferior del sitio. Y por último el río Kunguints de orden 5, el cual se ubica en las coordenadas $2^{\circ} 02'13''S$ $78^{\circ} 04' 59'' W$ y cuenta con una longitud, que va en sentido este a oeste, de 13,18 Km, y finalmente este divide sus aguas en múltiples micro afluentes que se dirigen a distintos lugares.

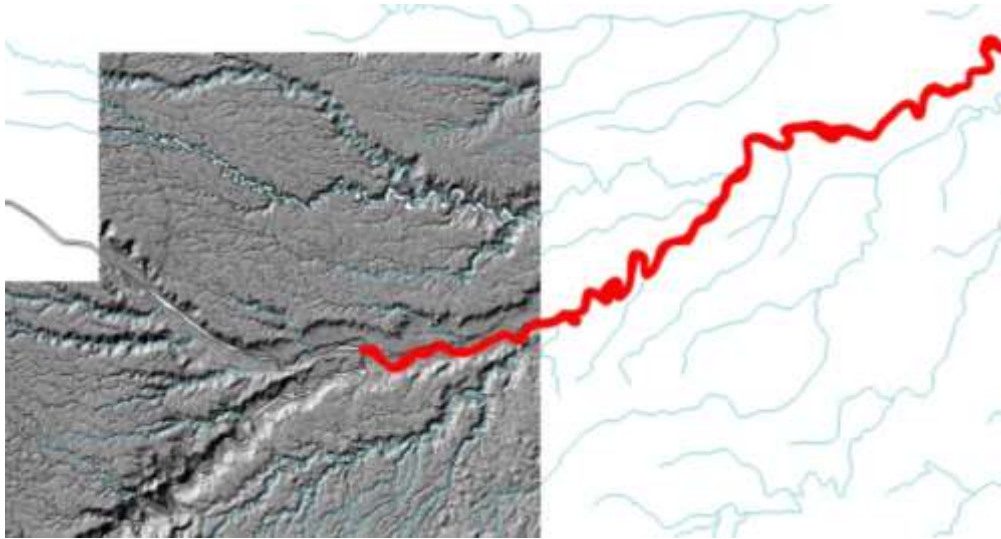


Figura 15. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión del río Chiguaza. Imagen proporcionada por SENEKYT & INPC. 2015 En el proyecto arqueológico “Análisis comparativo regional de proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales:el caso Cerro de Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del río Upano y Pastaza. (Amazonia centro-sur)

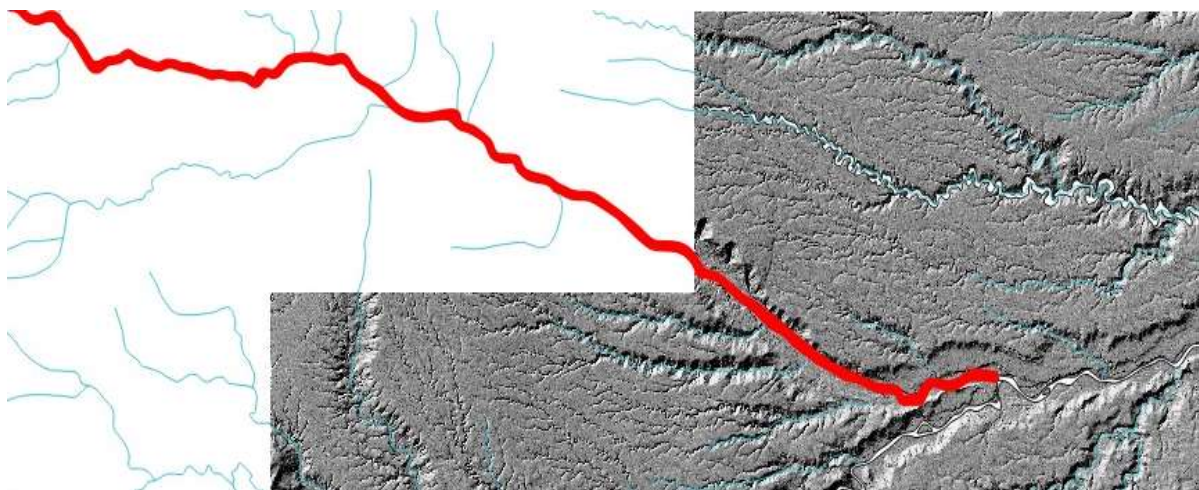


Figura 16. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión del río Kunguints. Imagen proporcionada por SENEKYT & INPC. 2015 En el proyecto arqueológico “Análisis comparativo regional de proto-urbanismo en las

tierras bajas ecuatoriales:el caso Cerro de Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuenca hídricas del río Upano y Pastaza. (Amazonia centro-sur)

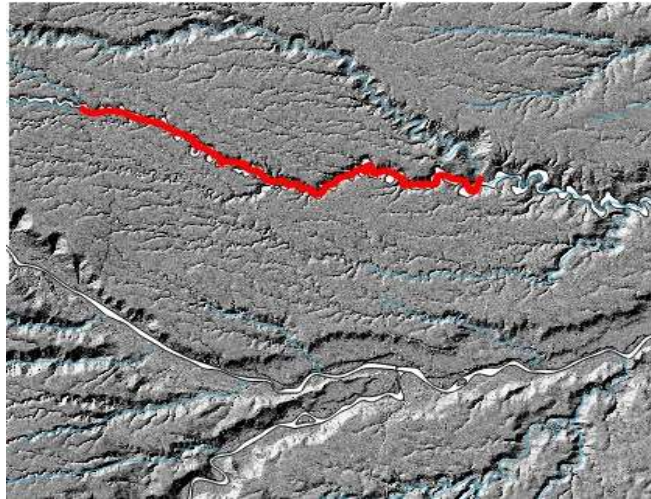


Figura 17. Mapa de sombras que muestra al sitio Najempaim y resaltado en rojo la extensión de un río sin nombre. Imagen proporcionada por SENECHYT & INPC. 2015 En el proyecto arqueológico “Análisis comparativo regional de proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales:el caso Cerro de Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuenca hídricas del río Upano y Pastaza. (Amazonia centro-sur)

Vulcanología

Esta categoría es fundamental para comprender el paisaje natural y arqueológico del sitio Najempaim, esto debido a que el uno de los volcanes más activos no solo del Ecuador sino de Sudamérica y con mayor historial de actividad volcánica del país (Monzier *et al.* 1999) se encuentra a unos pocos kilómetros de distancia del sitio arqueológico.



Figura 18. Imagen que indica la distancia entre el volcán Sangay y el sitio Najempaim.

Recuperado de Google Earth. 2024.

Nos referimos al volcán Sangay, el cual alcanza una altura de 5 230 msnm (Monzier *et al*, 1999). Este volcán se encuentra en la Cordillera Real de los Andes ecuatorianos, en la región suroriental del país específicamente en la provincia de Morona Santiago y comprende los cantones de Sinaí, Pablo VI y Santa Inés. (Instituto Geofísico – EPN. 2016)

Las erupciones de este volcán son de tipo freático lo cual quiere decir que son prácticamente permanentes y constantes, pero con muy poca fuerza destructiva y con intervalos de pocos minutos, se registra que este ha tenido una actividad continua desde el siglo XVI. El volcán se forma en tres etapas desde hace 500 000 años, el Sangay I y II fueron destruidos debido a colapsos sectoriales y el Sangay III se formó encima del último hace 14 000 años. (Yépez, A & León, E. 2017)

Siendo uno de los volcanes más activos de Sudamérica, el Sangay se mantiene constantemente emitiendo ceniza volcánica, la misma que se extienden a largas distancias, fluidos piroclásticos y generación de lodo, dichos factores causados por la constante actividad volcánica tienen un impacto significativo en el entorno natural y en las comunidades que vivieron y que viven en la zona.

Clima y temperatura

A lo largo de la Amazonía ecuatoriana el clima es generalmente homogéneo registran temperaturas que van en promedio de entre los 22 y 30 °C o 73 y 83 °F en la mayoría del año. (Espinoza Villar & *et al* 2009)

Ahora bien, el ecosistema Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, ecosistema el cual está presente en el sitio Najempaim cuenta con una temperatura aproximada de 21,6 °C, siendo así una zona cálida durante la mayoría del año. (Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013)

Precipitación

En la Amazonía ecuatoriana, donde el clima es tropical en la mayoría de tiempo, es un contexto ambiental propenso a precipitaciones constantes. Se registra un promedio de lluvias de 3 000 mm anuales, es decir, alrededor de 200 días por año las cuales son mayormente frecuentes al extremo este de la región y disminuyen su intensidad hacia el oeste de la región. La temporada de lluvias más intensa ocurre desde los meses de octubre a mayo, teniendo como resultado aguaceros diarios, a diferencia de junio a septiembre, cuando el ecosistema es menos húmedo y se lo llama la estación seca, sin embargo esto no quiere decir que no llueva en lo absoluto en esta época, sino que llueve menos. De este modo se puede reiterar que las variaciones mensuales no son significativas y que “No hay meses secos ni déficit de hídrico en toda la región” (Sánchez, D. *et al*: 115)

Se ha catalogado al ecosistema del sitio Najempaim con un bioclima pluvial y con un ombrotipo húmedo e hiperhúmedo, a razón de que este cuenta con un nivel de precipitaciones de 2 245 mm anuales, siendo entre los meses de abril y mayo los de mayor incidencia pluvial. Lo que indica una humedad relativa del 85 a 90% (Espinoza, *et al*. 2009)

Pedología

“En la Amazonía ecuatoriana se puede encontrar una diversidad de suelos que se explica por la combinación que ocurre entre los materiales de partida y el clima; es así que podemos encontrar suelos de origen volcánico que se han formado en depósitos de cenizas y materiales volcánicos fragmentados, suelos que se forman cuando se cristaliza la arcilla y los que provienen de rocas sólidas” (Maldonado, 2006, p.62)

La zona de investigación pertenece a la subregión periandina, la cual “abarca todas las áreas relacionadas con relieves andinos y subandinos” (Sánchez, D & et al, 2018: 123). Es la región de transición entre la cordillera andina y la selva amazónica, se caracteriza por contar con colinas periandinas y ambientes piemontanos con altos niveles fluviales. Esta región presenta suelo arcilloso, grisáceo y mal drenado debido a la gran influencia pluvial sobre el sitio. Del mismo modo se puede apreciar varios registros de ceniza volcánica, aunque esta solo se halla en ciertas zonas específicas. (Sánchez, D & et al, 2018)

Conociendo lo anterior, podemos afirmar que el sitio de investigación comprende a los valles fluviales de la región amazónica. Así mismo, esta tendencia que poseen los paisajes fluviales de contar con pendientes no tan pronunciadas o planas en su totalidad, hacen a estas tierras muy susceptibles a inundaciones severas y a encharcamientos de agua, ya que, este tipo de suelos al ser altamente arcillo, no tiene la capacidad de receptor las altas cantidades de agua proporcionada por las constantes precipitaciones, lo que lo vuelve un tipo de suelo, en gran medida impermeable, pero no en el sentido de que estos suelos no captan agua por completo, sino a que estos se encuentran sobre saturados del agua resultante de anteriores precipitaciones y de los altos niveles freáticos, y es por ese motivo que al caer una nueva carga de agua lluvia, el suelo es incapaz de captarla y como consecuencia esta agua permanece en la superficie del suelo. (Sánchez, D & et al, 2018)



Figura 19. Perfil de suelo saturado con agua típico de la llanura aluvial de la Amazonia ecuatoriana. Por José Marlo. 2018.

Vegetación

La vegetación amazónica ecuatoriana es caracterizada por ser una de las más diversas a nivel mundial, debido a su amplia variedad de tipos de ecosistemas, bosques y selvas, no obstante el bosque húmedo tropical es el más sobresaliente debido a su presencia tanto en las áreas bajas como en las altas de la región.

La cuenca hídrica del Najempaim cuanta con un tipo de ecosistema, en el cual los bosques son multiestratificados, es decir que la vegetación se encuentra estructurada siguiendo un patrón de niveles o capas que coexisten verticalmente. Este ecosistema registra poca abundancia de lianas y un dosel arboleo que alcanza de 25 a 35 m de altura. Entre los taxones vegetales más abundantes que se pueden hallar en este ecosistema tenemos a la Pouteira, *Chrysophyllum*, *Trichilia*, *Guarea*, *Eschweilera*, *Naucleopsis*, clásicas especies de la

amazonia, no obstante también se han registrado elementos andinos como Guatteria, Grias, Miconia y Aniba. (Guevara, J. Josse, C. PMV. 2013).

Otro rasgo importante a tomar en cuenta es la gran cantidad de especies epifitas, las cuales son plantas que crecen sobre otras de mayor tamaño, en la mayoría de casos en árboles. Este fenómeno se debe a que dichas plantas más pequeñas utilizan este “soporte” extra para así acceder a la luz solar que el dosel oculta. Este tipo de plantas son comunes de los bosques amazónicos. “En promedio se pueden registrar entre 120 a 200 especies de epifitas en muestras de 40 a 60 árboles, las familias más importantes son: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Dryopteridaceae y Polypodiaceae (Baslev y Ollgaard 2002; Sánchez 2002).



Figura 20. Imagen que muestra la vegetación de la cuenca hídrica del Najempaim. Por Guaigua, D. 2023

5.2 Descripción del paisaje cultural y de las edificaciones arqueológicas de la cuenca hídrica del Najempaim

El territorio geográfico en el que están asentados los patrones constructivos y canales de drenaje, analizados a través de esta investigación, es el espacio más amplio en extensión y en número de edificaciones prhispanicas hasta ahora conocido el valle del Upnao, superando a todos los demás conglomerados poblacionales del valle (Svoyski y Romanenko 2015).

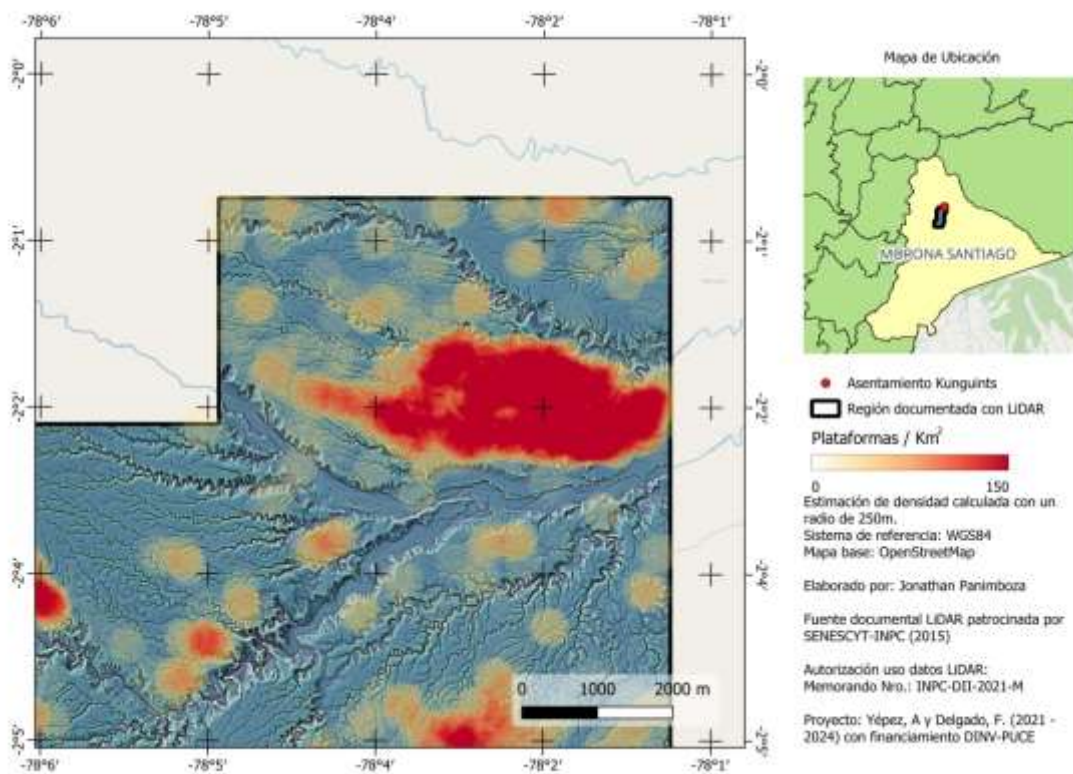


Figura 21. Mapa que muestra la densidad de anomalías arqueológicas en la cuenca el Najempaim. Por: Panimboza, J. 2024

Nota: Los niveles de densidad están marcados desde el color rojo, como altos niveles de densidad de anomalías arqueológicas y baja hasta tonalidades más claras o amarillentas que muestran la baja o nula presencia de estructuras arqueológicas

Es por esta razón que, para identificar y posteriormente describir este mega asentamiento de manera precisa, fue necesario buscar parámetros bien estructurados y objetivos que permitan hacer una correcta división del área total de la cuenca hidrográfica para así lograr visibilizar de manera más concreta a las anomalías arqueológicas y resaltar los puntos de mayor densidad poblacional de edificaciones prehipánicas que posee el sitio.

Para realizar esta división del área por niveles de densidad, se seleccionaron los tipos de patrones constructivos que se buscaba cuantificar, siendo los más representativos y con mayor número de unidades las plataformas artificiales, los recolectores de agua y los canales de drenaje. Posteriormente se utilizó la función de densidad de puntos del programa digital ArcGis Pro, con los siguientes parámetros: Radio de búsqueda: 250m, Tamaño de la celda: 25m, Algoritmo KDE (Kernel density estimation), Unidad de área: Kilómetros cuadrados y, como ya se había mencionado antes, las unidades resultantes, es decir, plataformas artificiales, recolectores de agua por Kilómetros cuadrados.

Es así que se han logrado detectar 4 tipos de sectores con diferente densidad poblacional de patrones constructivos por Km² dentro del área total de la cuenca del Najempaim divididos de la siguiente manera.

Sector 1 conformado de 0 a 100

Sector 2 conformado de 100 a 200

Sector 3 conformado de 200 a 300

Sector 4 conformado de 300 a 500

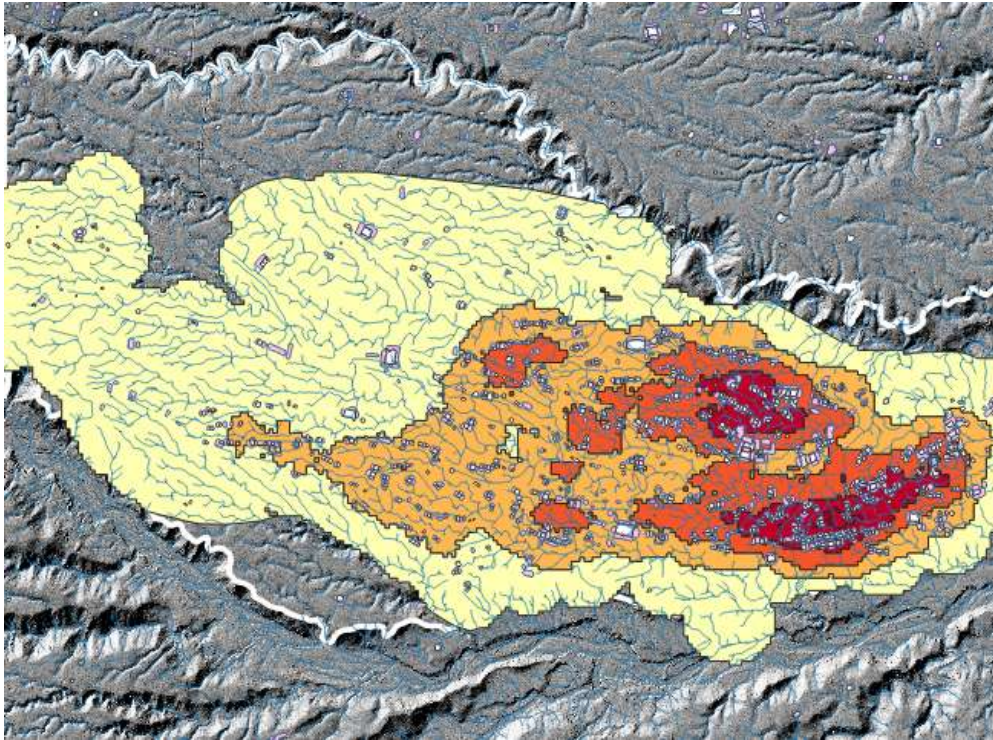


Figura 22. Mapa que muestra el volumen de densidad de patrones constructivos en la cuenca hídrica del Najempaim. Imagen proporcionada por SENEKYT & INPC. 2015 En el proyecto arqueológico “Análisis comparativo regional de proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales: El caso cerro de Hojas Jaboncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del Upano. (Yépez, A. Delgado, F. 2021 - 2024a). Digitalización anomalías arqueológicas. Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Flores, L & *el al.* 2023.

El sector 1, resaltado con color amarillo claro, ocupa una extensión desde la parte central hasta el extremo oeste de la cuenca y en las periferias de la misma. Abarcando un área total de 7 266 535,2 m². Este sector, aunque es uno de los más grandes del sitio, contiene una baja cantidad de patrones constructivos con un rango de 0 a 100 unidades por Km². Contando con un total de

Sector 1 Densidad de patrones constructivos BAJA (0 - 100 por Km²)

Tipo de patrón constructivo prehispánico	Cantidad total por Km²
Plataformas artificiales	162
Recolectores de agua precipitada	68
Canales de drenaje	2 202.352

Tabla 2. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad de nivel bajo.

Siendo así el sector con menor incidencia de anomalías arqueológicas de toda la cuenca.

El sector 2, señalado por un color amarillo mostaza, tiene una extensión que va desde el centro de la cuenca hasta el extremo este de la misma abarcando una área amplia de 2 776 670,95 m² que cuenta con una densidad de anomalías arqueológicas que van desde 200 a 300 unidades por Km², cuantificando así un total de:

Sector 2 Densidad de patrones constructivos MEDIA (100 - 200 por Km²)

Tipo de patrón constructivo prehispánico	Cantidad total por Km²
Plataformas artificiales	463
Recolectores de agua precipitada	208
Canales de drenaje	377 403

Tabla 3. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad de nivel medio.

El sector 3, resaltado de color naranja, se encuentra ubicado de igual manera que el caso anterior el lado este de la cuenca, sus punto de densidad están divididos a lo largo de su área de extensión de 1 319 394,761 m², contando con un nivel de densidad de anomalías arqueológicas que van desde los 200 a 300 unidades por Km².

Sector 3 Densidad de patrones constructivos MEDIANAMENTE ALTO (200 - 300 por Km²)

Tipo de patrón constructivo prehispánico	Cantidad total por Km²
Plataformas artificiales	303
Recolectores de agua precipitada	124
Canales de drenaje	114 751

Tabla 4. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad medianamente alto.

Y finalmente el sector 4, resaltado de color rojo. Se halla dividido en 2 puntos de concentración en el lado este de la cuenca, uno en el extremo sur- este y otro en el lado nor- este, su densidad monticular supera a las demás contando con un rango de 300 a 500 unidades de edificaciones en un área relativamente pequeña de 474 725,453 m². Catalogando así como los puntos que contienen la mayor presencia de anomalías arqueológicas por Km².

Sector 5 Densidad de patrones constructivos ALTO (300 - 500 por Km²)

Tipo de patrón constructivo prehispánico	Cantidad total por Km²
Plataformas artificiales	190

Recolectores de agua precipitada	74
Canales de drenaje	9 009

Tabla 5. Cuadro numérico que indica la cantidad de anomalías arqueológicas por Kilómetro cuadrado en un sector de densidad alto.

CAPÍTULO VI

PRESENTACIÓN DE DATOS

6.1 Presentación y descripción de los Gráficos estadísticos

Como ya se ha mencionado anteriormente, los datos cuantitativos sobre los cuales se basan los gráficos estadísticos que se presentarán a continuación, son las series mensuales de datos meteorológicos recolectados en las principales estaciones científicas que posee el INAMHI en la provincia de Morona Santiago y Pastaza.

Las estaciones científicas donde se recolectaron los datos meteorológicos son:

- **MACAS SAN ISIDRO - DOMONO**

Latitud: 2G 13' 27.35" S **Longitud:** 78G 7' 30.02" W **Elevación:** 1110.00

Temporalidad: 2008 - 2021

- **YAUPI**

Latitud: 2G 50' 0" S **Longitud:** 77G 56' 0" W **Elevación:** 380.00

Temporalidad: 1982 - 1988

- **COPAL**

Latitud: 2G 42' 0" S **Longitud:** 78G 23' 0" W **Elevación:** 940.00

Temporalidad: 1982 - 1992

- **PUYO**

Latitud: 2G 42' 0" S **Longitud:** 78G 23' 0" W **Elevación:** 940.00

Temporalidad: 1960 - 2021

De cada estación científica se analizarán cinco factores meteorológicos los cuales son:

1. Precipitación Total Mensual (mm³)
2. Nubosidad Media Mensual (octas)

3. Temperatura Media Mensual (°C)
4. Evaporación Potencial Media Mensual (mm³)
5. Humedad Relativa Media Mensual (%)

MACAS SAN ISIDRO – DOMONO

Temperatura Media Mensual (°C)

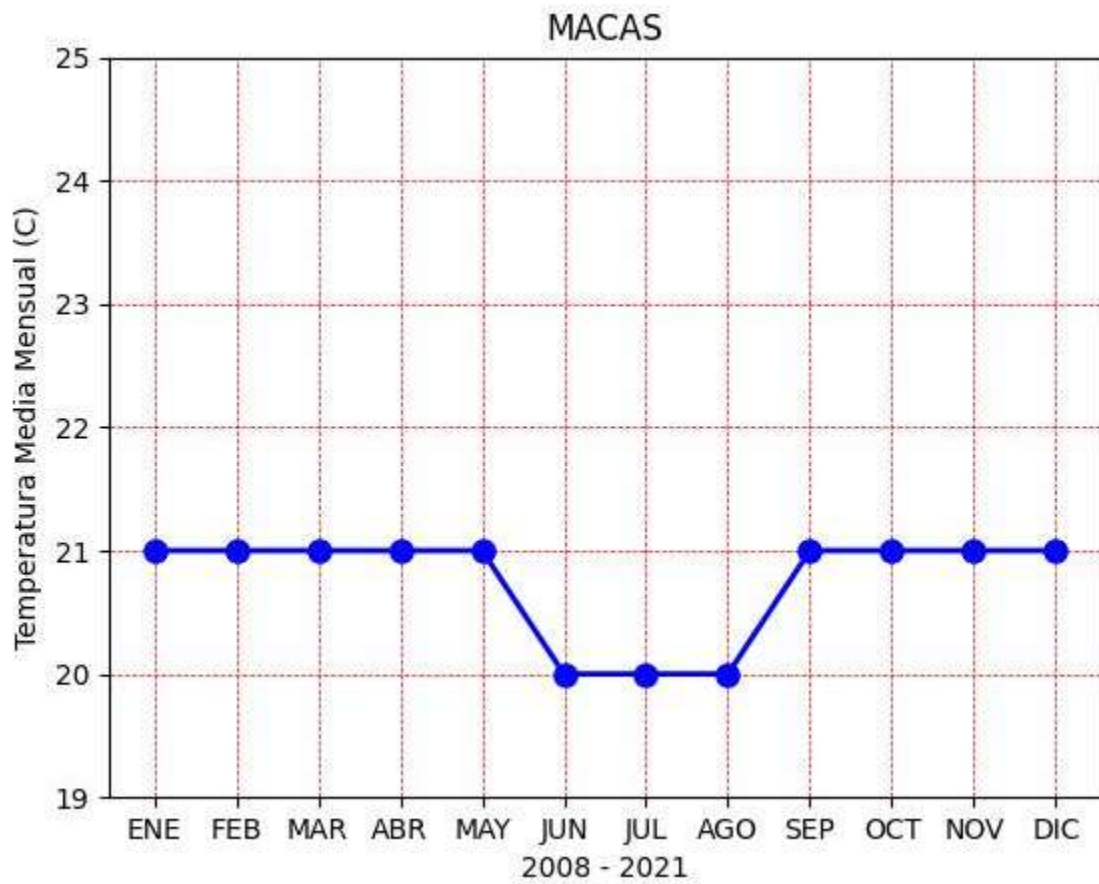


Tabla 6. Gráfico que representa los niveles de Temperatura Media Mensual de la estación Macas San Isidro – Domono. Elaborado por Molina, M. 2024

Lo que representa el gráfico estadístico de Temperatura media mensual de Macas San Isidro – Domono es una temperatura cálida constante. Se puede observar una temperatura prolongada de 21°C durante los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo, mientras que se detecta una disminución de temperatura a 20°C los meses de junio, julio y agosto. Y

finalmente, desde los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre la temperatura vuelve a ascender a los 21°C.

Nubosidad Media Mensual (octas)

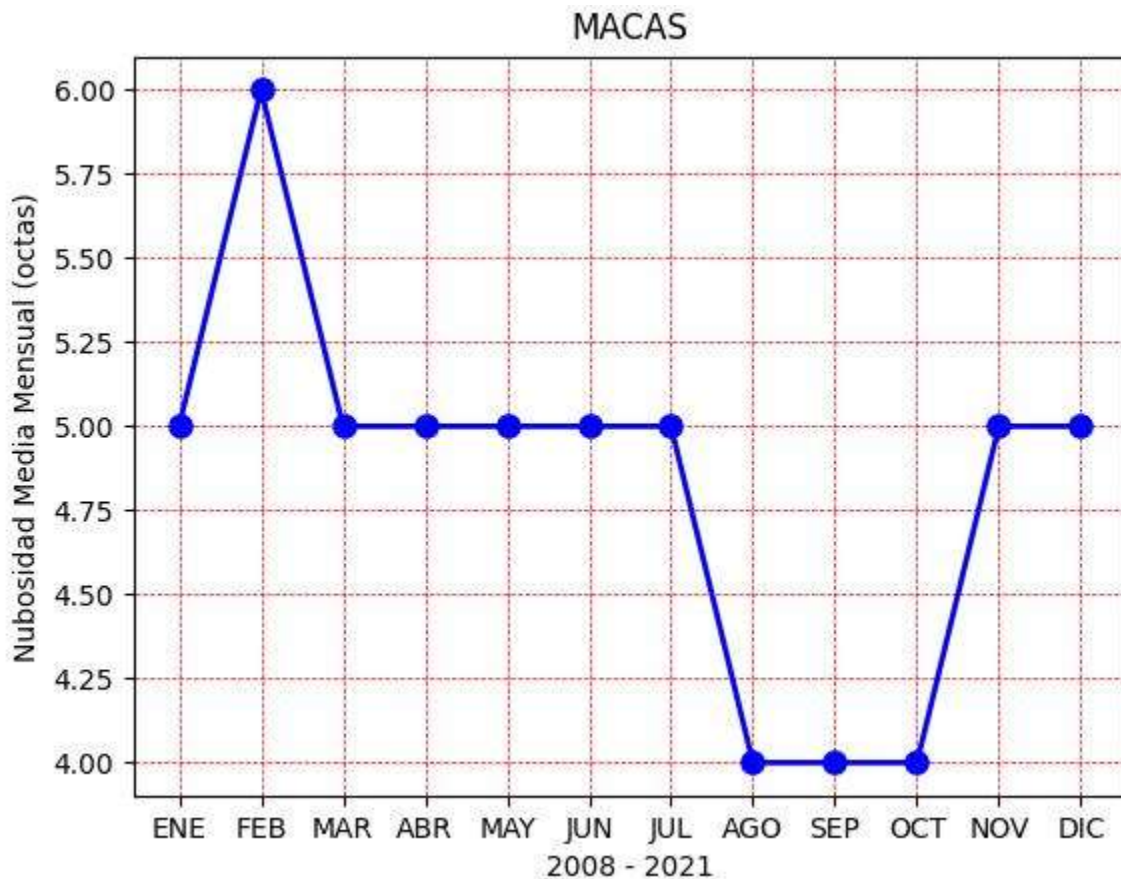


Tabla 7. Gráfico estadístico que representa los niveles de Nubosidad Media Mensual de la estación Macas San Isidro – Domono. Elaborado por: Molina, M. 2024

Lo que se percibe en la imagen es, en principio, un ascenso exponencial desde 5.00 hasta 6.00 octas de nubosidad media mensual de enero a febrero, una vez llegado al pico máximo de nubosidad esta desciende y se regula a niveles de 5.00 durante los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio para luego descender hasta niveles de 4.00 octas durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Finalmente la nubosidad vuelve a ascender y se regula a 5.00 octas durante los meses de noviembre y diciembre.

Precipitación Total Mensual (mm)

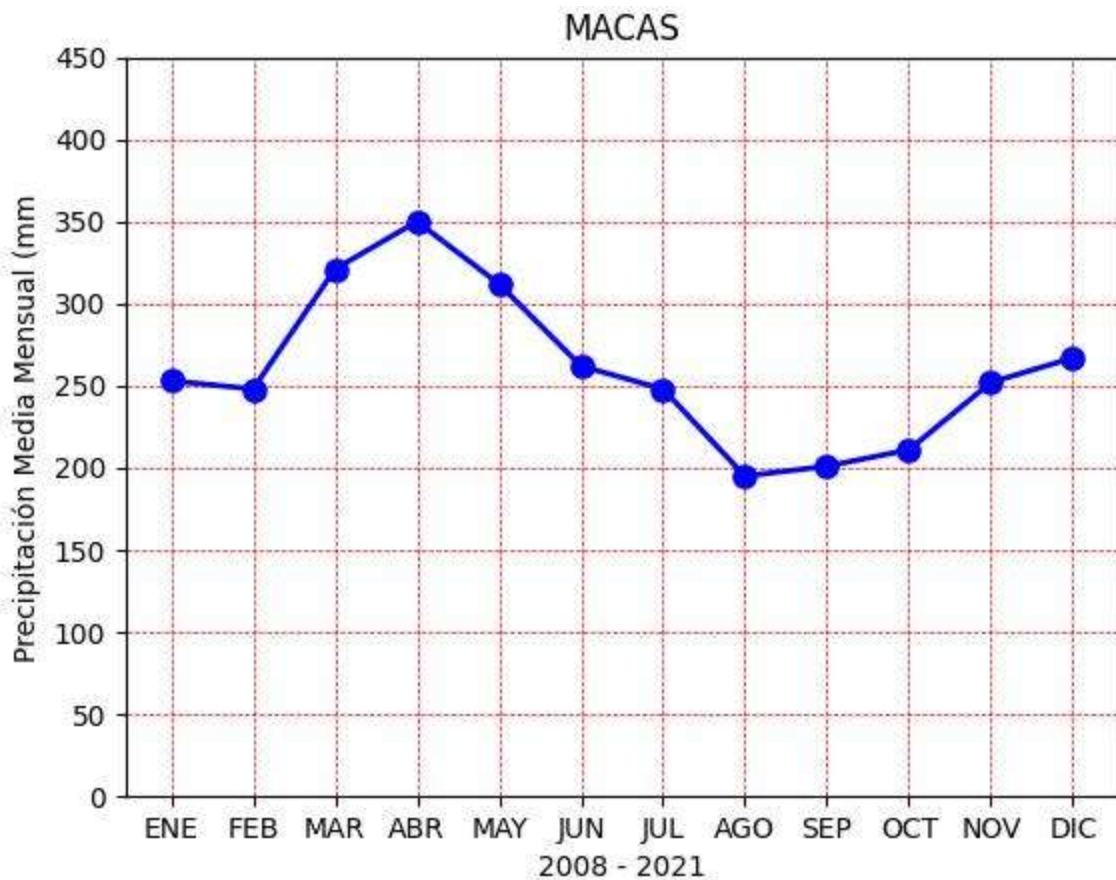


Tabla 8. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación de Macas San Isidro – Domono. Elaborado por Molina, M. 2024.

Esta imagen, a diferencia de las anteriores, presenta una irregularidad mensual con respecto a los niveles milimétricos de precipitación, sin embargo estos niveles no descienden por debajo de los 200 mm³. Durante los meses de enero y febrero los niveles de precipitación se mantienen relativamente constantes ente 240 y 250 mm³, mientras que en los meses de marzo y abril los niveles milímetros ascienden hasta llegar a un máximo de 350 mm³ en el mes de abril. Por otro lado, durante los meses siguientes de mayo, junio, julio se detecta un descenso prolongado hasta los 250 mm³ pero es en el mes de agosto cuando se evidencia el nivel más bajo de precipitaciones, llegando a los 200 mm³. Y finalmente, en los meses restantes septiembre, octubre, noviembre y diciembre se presenta un leve acenso constante en

los niveles milimétricos de precipitación, siendo en el mes de diciembre cuando los niveles milimétricos se posicionan sobre los 250 mm³.

Evaporación Potencial Media Mensual (mm)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Humedad Relativa Media Mensual (%)

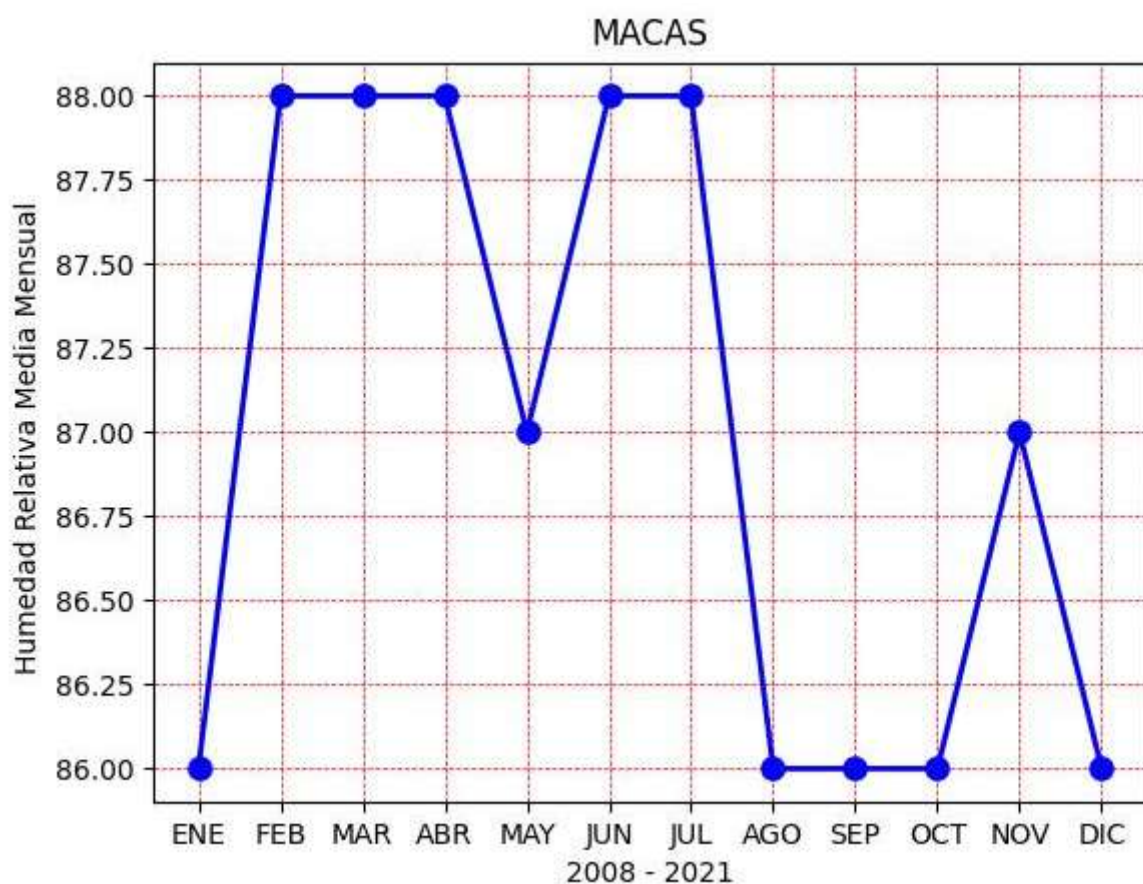


Tabla 9. Gráfico que representa los niveles de Humedad Relativa Mensual de la estación de Macas San Isidro – Domono. Elaborado por Molina, M. 2024 .

En la siguiente imagen se logra visualizar los niveles de Humedad Relativa Media que oscilan entre el 86 .00 al 88.00 %. Durante el mes de enero, el nivel porcentual es de 86.00%, el más bajo, mientras que en los meses de febrero, marzo y abril, los niveles de humedad

ascienden exponencialmente, hasta llegar al límite del 88.00 %. En el mes de mayo se percibe como el porcentaje desciende hasta el 87.00 %, pero en los meses siguientes de junio y julio, los niveles de humedad vuelven a ascender hasta el 88.00 %. Próximamente, en el mes de agosto, los niveles porcentuales bajan hasta el 86.00% y se mantienen durante los meses de septiembre y octubre. En el mes de noviembre el porcentaje asciende levemente hasta llegar al 87.00% de humedad. Y finalmente durante el mes de diciembre los niveles porcentuales vuelven a bajar hasta el 86.00%

YAUPI

Temperatura Media Mensual (°C)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Nubosidad Media Mensual (octas)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Precipitación Total Mensual (mm³)

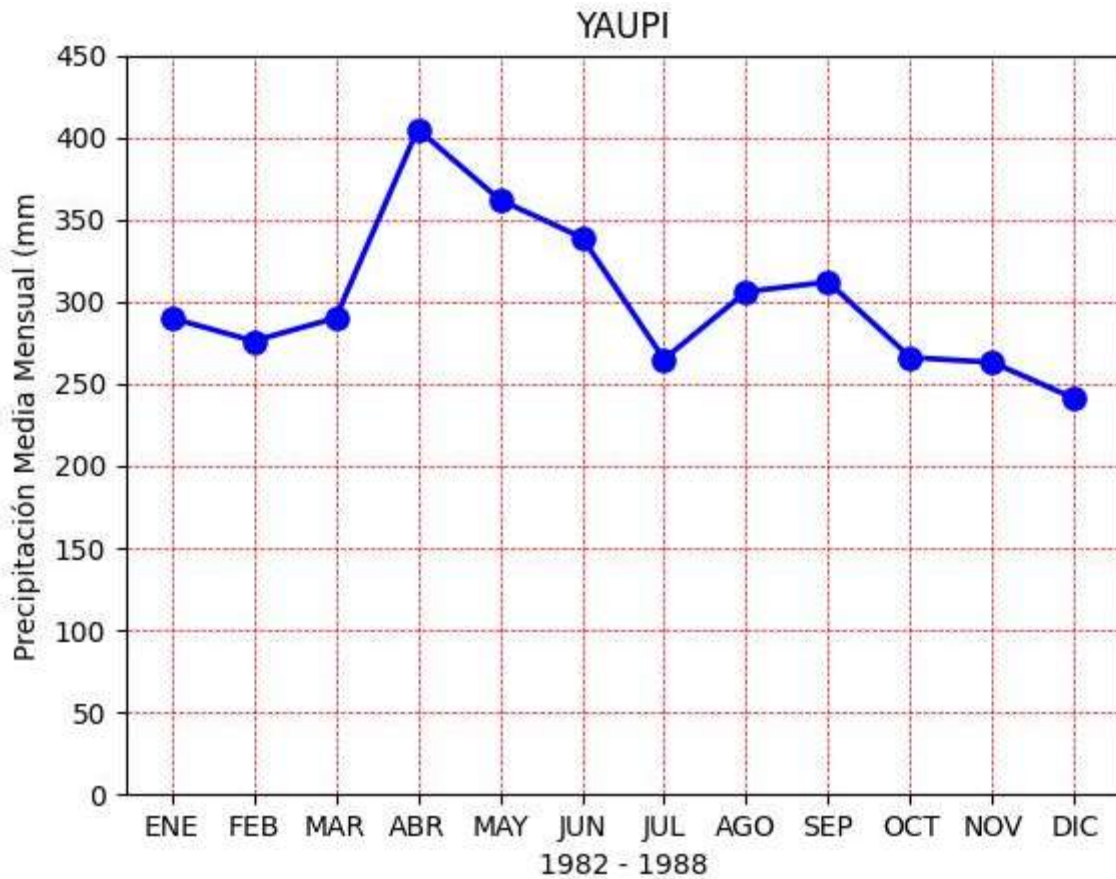


Tabla 10. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación Yaupi. Elaborado por Molina, M. 2024

La siguiente representación estadística muestra los niveles mensuales variables de precipitación, los cuales oscilan desde los 240 a 400 mm³. A lo largo de los meses de enero, febrero y marzo se puede observar un leve descenso en los niveles milimétricos descendiendo desde los 300mm³ hasta los 280 mm³ en febrero, para luego ir en ascenso durante los meses de marzo y abril, siendo en este último el mes que registra el punto máximo de precipitaciones, llegando a los 400mm³. En los meses siguientes, de mayo, junio y julio, los niveles milimétricos descienden levemente, hasta llegar a 260mm³. En los meses posteriores de agosto y septiembre, los niveles pluviales se elevan levemente hasta los 310mm³. Y para terminar los meses restantes de octubre, noviembre y diciembre, la precipitación vuelve a disminuir, llegando a su punto más bajo del año en diciembre con 240mm³.

Evaporación Potencial Media Mensual (mm³)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Humedad Relativa Media Mensual (%)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

COPAL

Temperatura Media Mensual (°C)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Nubosidad Media Mensual (octas)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Precipitación Total Mensual (mm³)

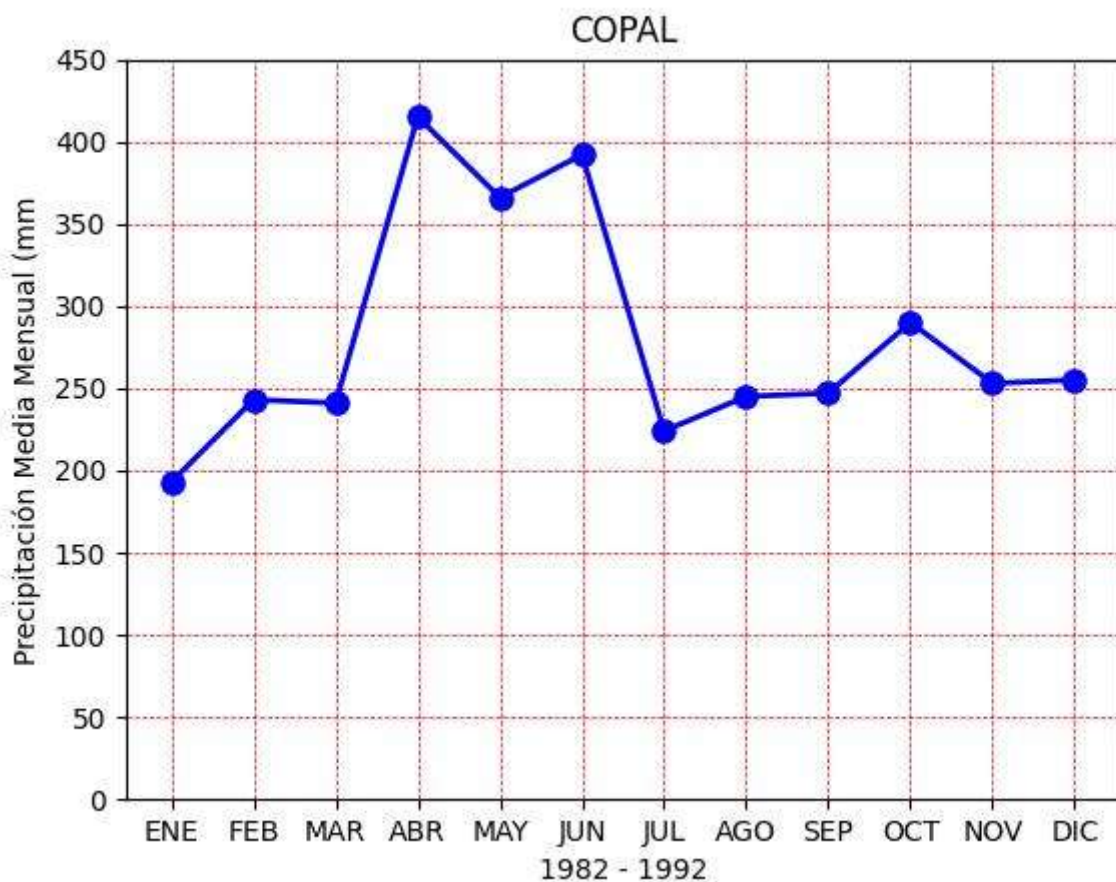


Tabla 10. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación Copal. Elaborado por: Molina, M. 2024.

En esta imagen se puede percibir como los niveles pluviales van en acenso desde enero hasta diciembre, manteniendo niveles relativamente constantes de entre 200 a 420mm³. En principio se observa como desde los meses de enero, febrero y marzo, los niveles milimétricos ascienden desde 200 mm³. hasta llegar a los 250mm³. Posteriormente se percibe que en el mes de abril, los niveles pluviales alcanzan su punto máximo, llegando a los 420mm³. Durante el mes de mayo se observa como los niveles de precipitación descienden levemente hasta llegar a los 360mm³ para luego, en el mes de junio, volver a ascender hasta los 400mm³. Sin embargo, al llegar al mes de julio, los niveles milimétricos bajarán exponencialmente hasta llegar a los 230mm³. Y Finalmente en los meses siguientes de

agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, la intensidad pluvial se mantiene relativamente constante, entre los 250mm³, haciendo una única excepción en el mes de octubre cuando los niveles milimétricos llegan a los 300mm³.

Evaporación Potencial Media Mensual (mm³)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

Humedad Relativa Media Mensual (%)

El INAMHI no ha registrado datos con respecto a este factor meteorológico

PUYO

Temperatura Media Mensual (°C)

Gráfico Estadístico 16

Gráfico que representa los niveles de Temperatura Media Mensual de la estación Puyo

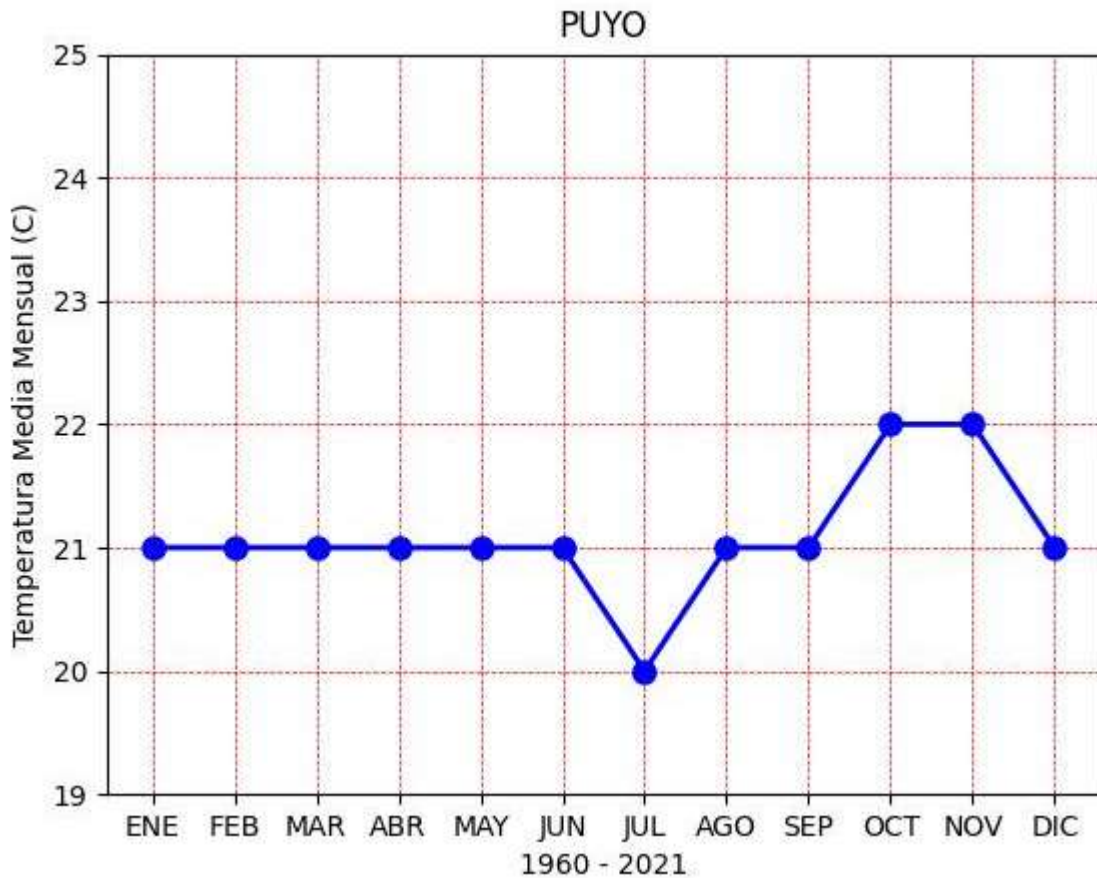


Tabla 11. Gráfico que representa los niveles Temperatura Media Mensual de la estación Puyo . Elaborado por: Molina, M. 2024.

En la siguiente imagen se puede visualizar una temperatura cálida constante de 21°C desde el mes de enero hasta junio. Sin embargo existe un leve decaimiento de la temperatura en el mes de julio, el cual cuenta con 20°C. Posteriormente, durante los meses de agosto y septiembre, los niveles de temperatura se regulan y mantienen una temperatura de 21°C. En los meses de octubre y noviembre la los niveles e temperatura alcanzan un nuevo pico al contar con una temperatura de 22°C y finalmente, en el mes de diciembre la temperatura vuelve a los 21°C habituales.

Nubosidad Media Mensual (octas)

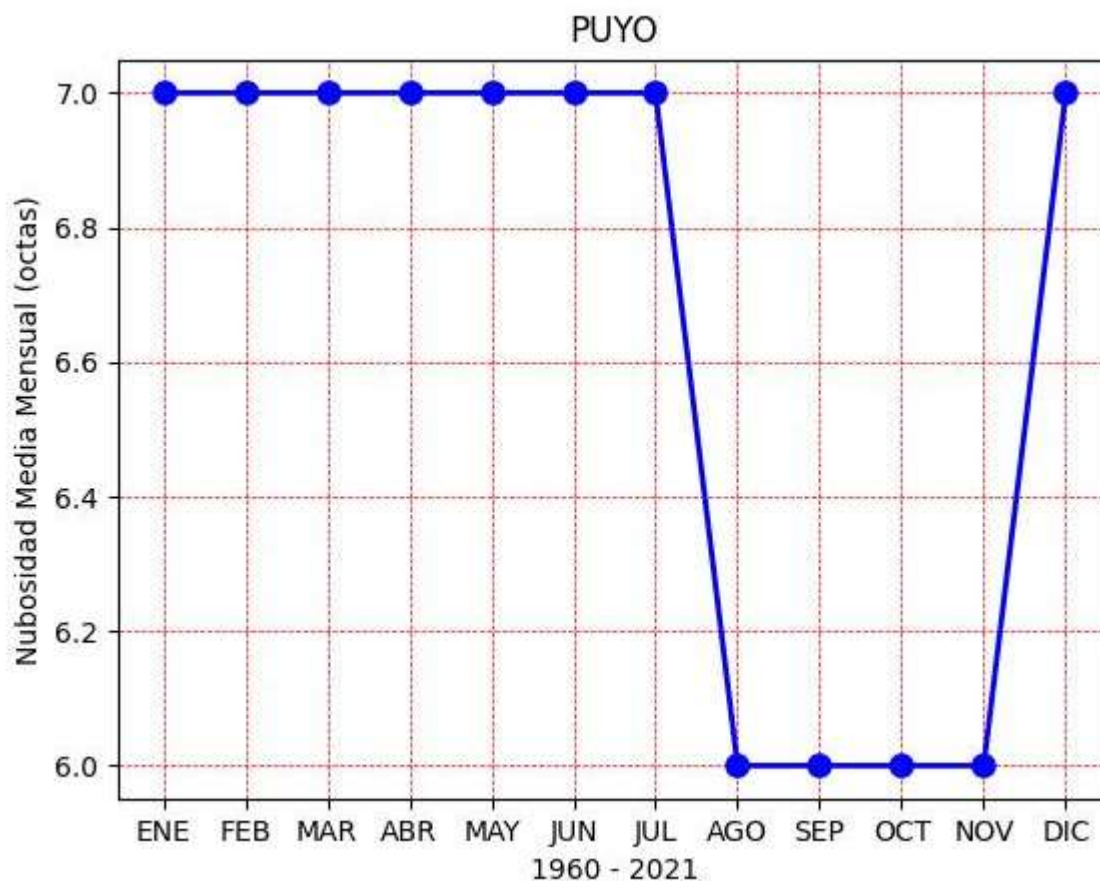


Tabla 12. Gráfico que representa los niveles de Nubosidad Media Mensual de la estación Puyo. Elaborado por: Molina, M. 2024.

Este gráfico estadístico muestra una constancia y regularidad en los valores que representan la nubosidad en el Puyo, variando así sus valores entre 6.0 a 7.0 octas. Durante los meses de enero a julio los niveles de nubosidad se mantienen constantes con un nivel de 7.0 octas, mientras que, desde el mes de agosto hasta noviembre, los niveles de nubosidad descienden hasta 6.0 octas, y finalmente durante en el mes de diciembre se puede observar como la nubosidad se vuelve a regular y asciende hasta las 7.0 octas.

Precipitación Total Mensual (mm)

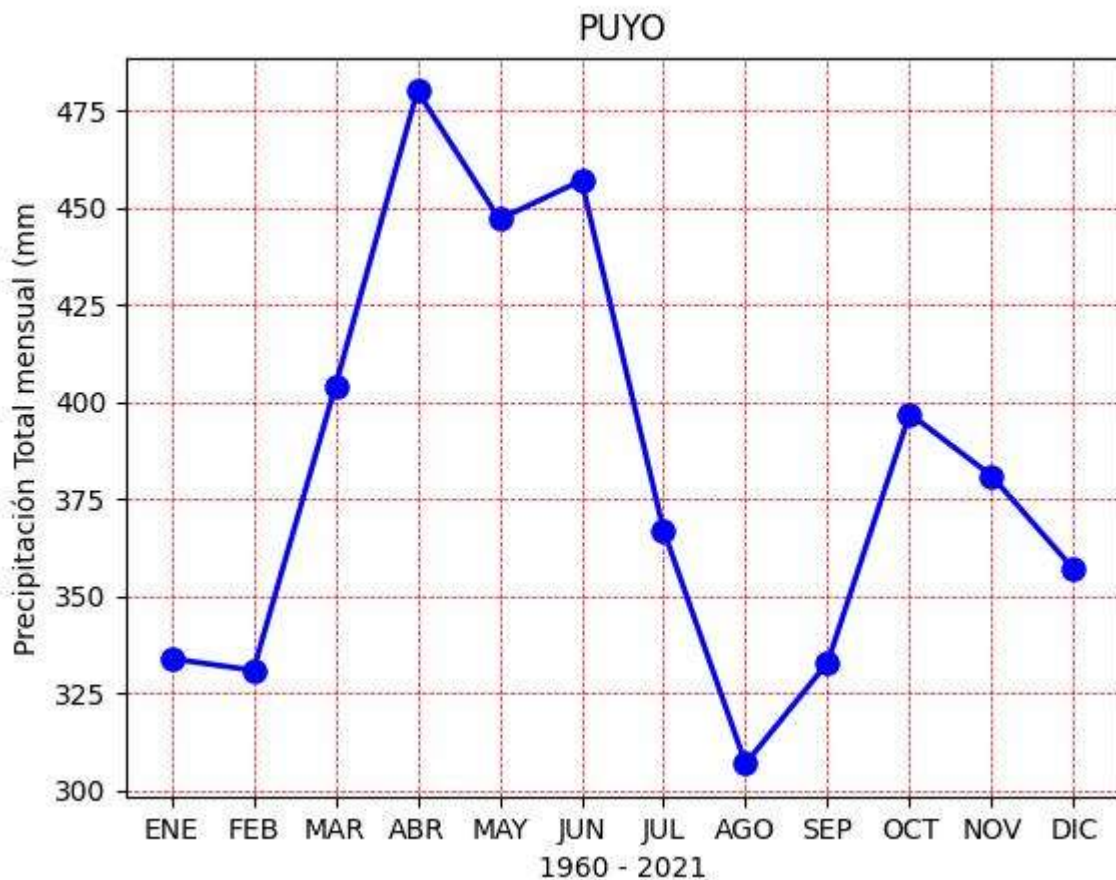


Tabla 13. Gráfico que representa los niveles de Precipitación Total Mensual de la estación Poyo. Por Molina, M 2024

Los niveles de precipitación, que van de enero a febrero, oscilan entre 325 y 330mm³, mientras que a partir de marzo los niveles de precipitación ascienden hasta llegar al punto máximo en el mes de abril con 475mm³. Posteriormente, los niveles milimétricos descienden levemente durante el mes de mayo hasta los 450mm³ y vuelve a ascender unos pocos milímetros en el mes de junio, al mismo tiempo se detecta un descenso exponencial desde julio y agosto llegando a alcanzar niveles de 300mm³. En los meses de septiembre y octubre, al contrario de los meses anteriores, se puede observar un acenso en los niveles milimétricos, llegando en octubre a los 400mm³. Y por último, los meses de noviembre a diciembre los niveles pluviales bajan hasta los 355mm³.

Evaporación Potencial Media Mensual (mm³.)

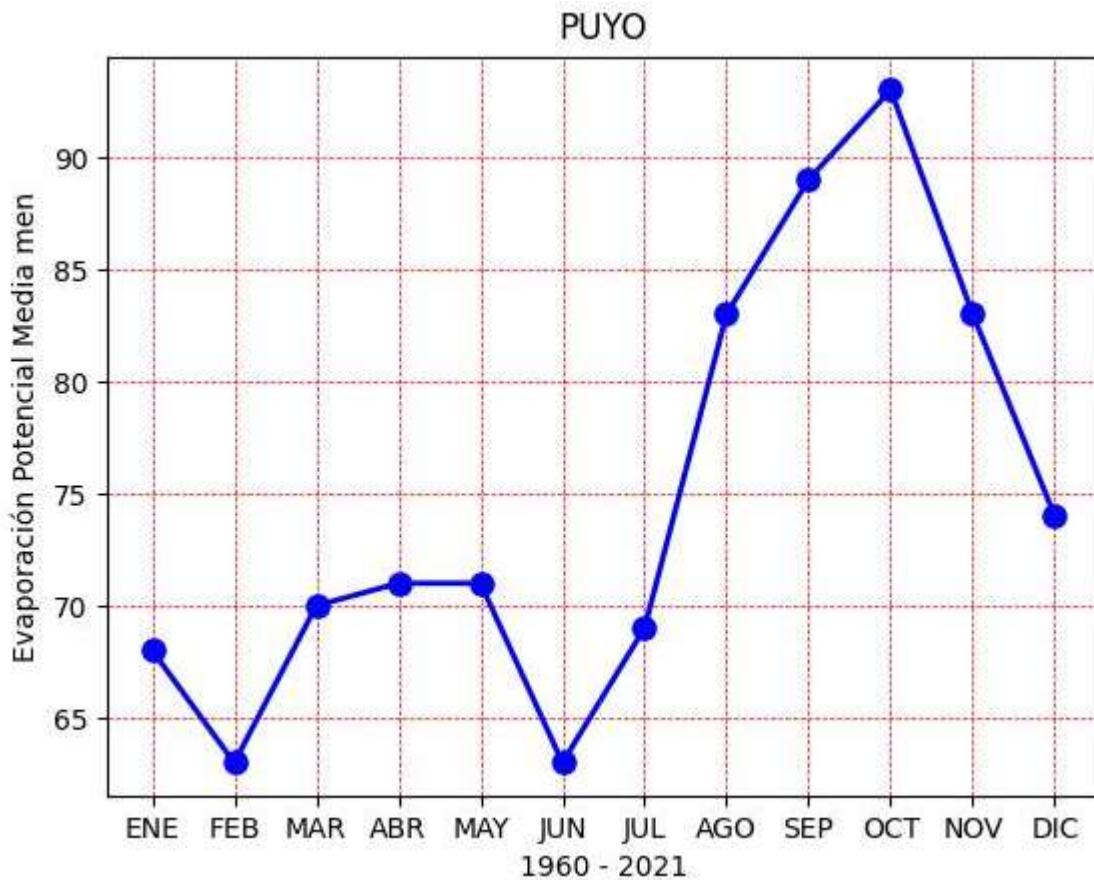


Tabla 14.Gráfico que representa los niveles de Evaporación Potencial Media Mensual de la estación Puyo.. Elaborado por: Molina, M 2024

En esta imagen se logra percibir un leve descenso en los niveles de evaporación desde el mes de enero a febrero, contando este último mes con 63mm³. Por otro lado, durante los meses de marzo, abril y mayo los niveles milimétricos se estabilizan y oscilan entre los 70mm³. Posteriormente en junio los niveles de evaporación vuelven a bajar hasta los 63mm. Algo muy diferente ocurre en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, cuando los niveles milimétricos de evaporación ascienden de manera exponencial, llegando al punto máximo en el mes de octubre con 94mm. Y los meses restantes de noviembre y diciembre los valores vuelven a descender hasta llegar a los 74mm en diciembre.

Humedad Relativa Media Mensual (%)

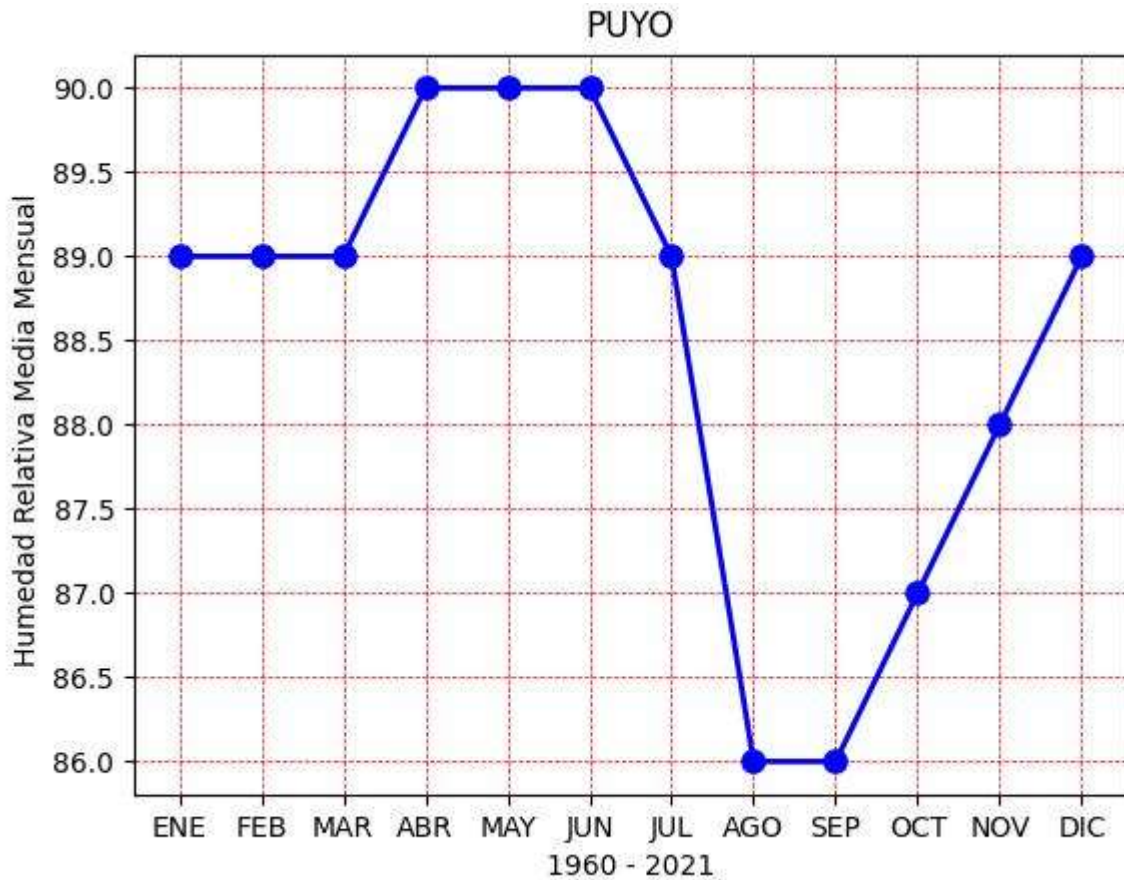


Tabla 15. Gráfico que representa los niveles de Humedad Relativa Media Mensual de la estación Puyo. Elaborado por: Molina, M 2024

En el siguiente gráfico estadístico, se puede observar niveles constantes durante los meses de enero, febrero y marzo con un 89.0% de humedad. En los meses siguientes de abril, mayo y junio, se detecta una elevación en los niveles de humedad, alcanzando un 90.0%. A lo largo de los meses siguientes de julio, agosto y septiembre se puede percibir un descenso significativo, llegando a los niveles más bajos de humedad en el año con un porcentaje de 86.0. Y por último, durante los meses posteriores de octubre, noviembre y diciembre, los niveles de humedad se elevan hasta llegar a un 89.0%.

6.2 Presentación de los datos obtenidos del experimento realizado en un canal antrópico del sitio Huapula

El pasado 10, 11 y 12 de mayo del presente año, se acudió al sitio Huapula para poner en marcha el experimento en el cual se buscaba describir las condiciones hidrometeorológicas actuales en un canal previamente seleccionado del sitio Huapula, el mismo que cuenta con coordenadas -2.1302971, -78.0900284, mediante modelamiento espacial y mediciones *in situ*.

Se decidió seleccionar a este canal en específico, de entre muchos otros que se encuentran en el sitio, ya que, posee características muy particulares las cuales influyen enormemente en este experimento. En principio se puede observar que es un canal que direcciona al agua que transporta directamente hacia una quebrada, así mismo, por ser un canal que dirige al agua hacia su destino final, este cuenta con una gran capacidad de albergar toda el agua que se registra en su área de captación, contando así con grandes dimensiones y con considerables niveles de profundidad. Y finalmente, lo que resalta a ese canal es que se puede afirmar que es claramente antrópico, a diferencia otros canales en los cuales no se tiene completa certeza, ya que aparte de estar perfectamente alineado, este corta abruptamente la dirección que propone la pendiente natural y en su lugar, se direcciona hacia la derecha, formando un perfecto ángulo de 90° buscando por sí mismo la quebrada en la cual depositará todas sus aguas.

La pregunta que se buscó resolver mediante este experimento fue ¿Cuánta agua fluye por el canal según su área de captación en un evento puntual de precipitación?

Ahora bien, para resolver esta pregunta de investigación fue necesario instalar el instrumento de medición en la base del canal seleccionado, esto se realizó el día sábado 11 de mayo a las 16h00, se planeó dejar el instrumento captando agua durante una tormenta eventual de magnitudes considerables, tomando en cuenta que al momento del realizar el

experimento nos encontrábamos en el mes de mayo, mes que registra el mayor número de precipitaciones en el año.



Figura 23. Drenaje artificial del sitio Huapula y lugar en el que se instaló el instrumento de medición. Por Guaigua, D 2024

La precipitación tan esperada, comenzó durante la madrugada del domingo 12 de mayo desde las 00h00 hasta las 02h00 de la mañana. Registrando así una tormenta de gran intensidad que duro aproximadamente 2 horas. El resto del día el cielo se mantuvo bastante despejado, excepto en algunos pocos lapsos de tiempo en el que parte del cielo se tornaba gris y era alta la presencia de nubes pero no se registraron precipitaciones en todo el día ni en la noche.

Finalmente a las 09h00 del lunes 13 de mayo se acudió de nuevo al canal y se logró observar que el instrumento de medición logró recolectar un total de 100ml de agua durante aproximadamente 2 horas intensas de lluvia.

Figura 27

Imagen de los niveles milimétricos de agua lluvia que captó el pluviómetro



Figura 24. Imagen de los niveles milimétricos de agua lluvia que captó el pluviómetro

Nota: En la imagen se observa que los niveles de agua llegan a los 20mm³, sin embargo al momento de nivelar correctamente el pluviómetro se decidió colocar manualmente 100mm³ de agua para comprobar que el instrumento de medición esté correctamente colocado y alineado. Por: Guaigua, D. (2024).

6.2 Presentación de la información obtenida durante la investigación etnográfica realizada en la hacienda Huapula

Se ha decidido realizar este trabajo etnográfico en esta zona, y dirigido hacia estas personas, ya que han permanecido durante muchos años habitando el lugar, así mismo tienen experiencia y familiaridad con el tipo de paisaje natural que en estas tierras existe, y finalmente por que tienen pleno conocimiento e intención de salvaguardar la monumentalidad arqueológica y los antiguos patrones constructivos que se encuentran a pocos metros de dicha hacienda.

La finalidad de ese trabajo etnográfico fue conocer como las personas que residen en estas tierras perciben y cohabitan con intensos fenómenos naturales que afectan a esta zona, principalmente los fenómenos pluviales.

Lo primero que me pude percatar, es que las personas que viven en esta región y especialmente en la hacienda Huapula, están completamente familiarizadas con las intensas precipitaciones casi diarias que se dan lugar en esta zona, de tal manera que para personas externas, es decir, que no habitan en esta región como mi persona o como mis acompañantes, los breves lapsos de lluvia que pudimos presenciar las considerábamos como tormentas realmente intensas, mientras que para la gente oriunda la zona no eran más que lloviznas pasajeras, y a lo que ellos consideran como una verdadera tormenta esta tenía que durar varios días sin cesar y manteniendo una intensidad constante, a tal punto de formarse quebradas y riachuelos sustanciales formados completamente por agua lluvia.

“Como decía mi hermano una vez, vine a trabajar y se va el ganado dice pero ayer aquí había una quebrada porque el terreno es así y baja y se une con las zanjas entonces de ahí bajaba bastante agua, él dice que era una quebradota la que vio pero al

siguiente día no había nada y le digo que soñando ha de ver estado pero no, cuando llovía si era una quebrada pero cuando ya se seca se pierde” (Esposa de Oscar Quito, 2024).

Otra información importante que se logró recuperar fue que, según la familia Quito, años antes las precipitaciones eran mucho más intensas y prolongadas a comparación de cómo son actualmente, llegando a durar no solo semanas enteras como actualmente sino meses y estaciones completas.

“Ahora dice que no llueve nada, antes llovía más, por ejemplo la diferencia es que nosotros llegamos hace más o menos 30, 35 años y ya no hay tanta lluvia. Si, ahora ya no llueve, será por la deforestación tal vez”. (Oscar Quito, 2024).

De la misma manera, se realizaron unas breves preguntas a Don Manuel, oriundo de la parroquia Tres Marías, que fue el guía que nos acompañó durante los tres días en los que se acudió al campo. Lo primero que se le pregunto fue ¿Cuál es la temporada o los meses en los que llueve más por aquí? A lo que él respondió que era durante los meses de abril y mayo en los que llovía casi todos los días, también afirmo que durante febrero y marzo igualmente lleve mucho pero no tanto como en abril y mayo.

Por otro lado, también se cuestionó a Don Manuel sobre el lugar en donde los habitantes de Tres Marías obtienen el agua que consumen, a lo que él supo responder que el agua proviene de varios ojos de agua, esta se extrae y se la coloca en grandes tanques, posteriormente se la purifica con polvo de cloro y de ahí se la conduce a través de tuberías hacia otro tanque mucho más grande y ese es lleva el agua potable a las viviendas.



Figura 25. Vista del paisaje pluvial desde la Hacienda Huapula Por Guaigua, D. 2024.

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS Y RESULTADOS

7.1 Análisis y resultados de los Gráficos estadísticos de las series mensuales de los datos meteorológicos

El principal objetivo por el cual se realizó el procesamiento de los datos meteorológicos de la provincia de Morona Santiago y posteriormente su análisis, mediante gráficos estadísticos, fue para constatar los altos y constantes niveles de precipitación que históricamente han caracterizado a esta región. Comprobando así que esta zona permanece húmeda durante casi todo el año, inclusive en el verano, cuando si bien las lluvias disminuyen en intensidad y prolongación, no cesan completamente.

Así mismo, mediante el análisis estadístico, se busca conocer aquellos meses del año en los que existen mayores y menores índices de precipitación y humedad en el valle del Upano, esto con la finalidad de entender cuáles son los meses más “secos” o menos húmedos, durante los cuales los antiguos pobladores pudieron tener la oportunidad de trabajar sus tierras, atender a sus cultivos, edificar y realizar el mantenimiento de los patrones constructivos y de los sistemas de drenajes, entre otras actividades sin padecer por los altos niveles pluviales.

Por otro lado, es importante mencionar que, si bien el INAMHI proporcionó los datos meteorológicos de los niveles de precipitación total mensual de las tres estaciones científicas de Morona Santiago y de la estación del Puyo, datos los cuales son la fuente de información primaria para cumplir con los objetivos planteados anteriormente y resolver la pregunta de investigación realizada, se ha decidido no solo analizar a este fenómeno meteorológico sino al conjunto de factores que hacen posible que una precipitación se lleve a cabo. Dichos

factores son la temperatura media mensual, evaporación potencial media mensual, nubosidad media mensual y finalmente la humedad relativa media mensual.

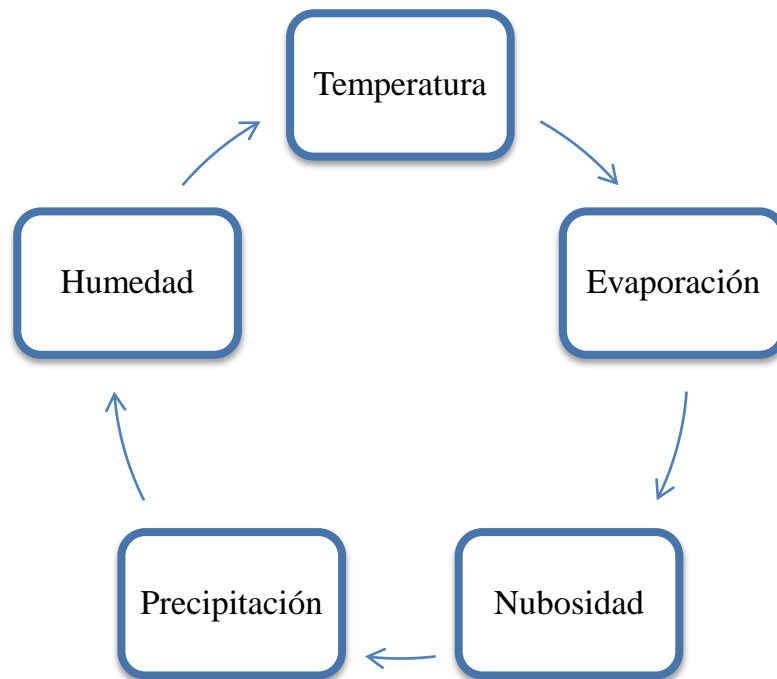


Figura 26. Gráfico que muestra el orden de los factores meteorológicos gracias a los cuales se ocasionan las precipitaciones. Elaborado por: Guaigua, D. 2024

Lo que se puede apreciar en la imagen es el ciclo hidrológico que combina múltiples factores meteorológicos gracias a los cuales surgen las precipitaciones. En primer lugar la temperatura, este factor es el responsable de los niveles de evaporación de agua, ya que, mientras más altas sean las temperaturas mayores serán las tasas de evaporación, esto se debe a que cuando las moléculas de agua reciben suficiente energía cinética se liberan de su cuerpo líquido y se eleva en forma de vapor (Martínez, L. 2016). Siguiendo este ciclo podemos afirmar que entre más altos sean los niveles de evaporación de agua, mayores serán las posibilidades de formaciones nubosas, este proceso ocurre cuando el vapor de agua, presente en la atmósfera, se enfría hasta condensarse para después convertirse en partículas de polvo que se agrupan formando nubes (Figueras, G. 2022). Posteriormente, teniendo

registrados altos niveles de nubosidad, mayores serán las probabilidades de precipitación, debido a que, dichos cuerpos nubosos condensan el vapor en cristales de hielo o en forma de gotas que crecerán lo suficiente y caen a la superficie terrestre como precipitación Y finalmente, mientras mayores sean los índices de precipitación, mayores serán los niveles de humedad ambiental. (Sepúlveda, L. 2023)

A continuación, se presentarán los análisis y resultados provenientes de los gráficos estadísticos. Se ha realizado el promedio de los valores tomando en cuenta las cuatro estaciones meteorológicas de las que se recopilaron los datos, haciendo énfasis en los valores máximos (max) y mínimos (min) de los niveles que reflejan la intensidad de los factores meteorológicos.

Temperatura Media mensual (°C)

Max: Enero a Mayo / Septiembre a Diciembre

Min: Junio a Agosto

Evaporación Potencial Media Mensual (mm³)

Max: Agosto a Noviembre

Min: Enero a Julio

Nubosidad Media Mensual (octas)

Max: Enero a Julio / Diciembre

Min: Agosto a Noviembre

Precipitación Total Mensual (mm³)

Max: Marzo a Junio / Octubre a Diciembre

Min: Enero a Febrero / Julio a Agosto

Humedad Relativa Media Mensual (%)

Max: Enero a Julio / Diciembre

Min: Agosto a Noviembre

Conociendo de antemano como opera el ciclo hidrológico, los factores que actúan en él y los resultados proporcionados por los gráficos estadísticos, se ha realizado un índice de correlación entre los factores que pueden fusionarse unos con otros, esto con la finalidad de facilitar la comprensión de los gráficos estadísticos presentados anteriormente.

Las correlaciones que se efectuaron son:

Temperatura / Evaporación

Nubosidad / Precipitación

Humedad

La primera correlación entre temperatura y evaporación se realizó, ya que, como se ha explicado anteriormente en el ciclo hidrológico, a mayor temperatura, mayores índices de evaporación del agua, esto debido a los constantes lapsos de energía solar térmica que elevan las temperaturas ambientales e impactan directamente sobre la superficie terrestre, permitiendo la evaporación del agua contenida en la misma. Por tal razón, se ha elaborado el análisis de aquellos meses con las temperaturas más elevadas y han coincidido con los meses de mayores niveles de evaporación, siendo estos los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre.

La segunda correlación se da lugar entre la nubosidad y la precipitación, esto debido a que, si existen mayores índices de nubosidad en el cielo, mayores serán las probabilidades de que ocurran precipitaciones. Por tal razón se ha hecho un estudio de aquellos meses en los que el cielo permanece más nublado y coinciden con las estaciones más lluviosas del año en la provincia de Morona Santiago. Estos meses van desde febrero y marzo, periodo en el que las nubes comienzan a poblar la atmósfera terrestre, y los siguientes meses de abril, mayo y junio, toda esa agua contenida en las nubes cae en forma de precipitaciones. A diferencia de

los meses con menores niveles de precipitación en los cuales el cielo permanece en gran medida despejado.

Y finalmente, como resultado de los factores meteorológicos ya analizados tenemos a la humedad, la cual hace referencia a la cantidad de vapor de agua que está suspendida en la atmosfera o en el aire de un sitio determinado. (Sepúlveda, L. 2023). Este se presenta gracias a los niveles pluviales que afectan a una zona.

7.2 Análisis y resultados del experimento hidrometeorológico realizado en un canal del sitio Huapula

La pregunta que se planteó como punto de partida para realizar este experimento fue ¿Cuánta agua fluye por el canal según su área de captación en un evento puntual de precipitación? Ahora bien, para logara resolver este cuestionamiento fue necesario someter los datos recolectas a una serie de fórmulas y cálculos.

1) Cálculo de precipitación por m² durante 1 hora

La precipitación se mide en milímetros lo que es igual a:

$$\text{mm} = \frac{\text{lt}}{\text{m}^2}$$



Figura 27. Imagen de la probeta que se utilizó como instrumento de medición. Guaigua, D. 2024.

Diámetro de la probeta = 5cm

Radio de la probeta = 2,5 cm

$$\text{Área del círculo} = \pi \cdot \text{radio}^2$$

$$A = \pi \cdot 2,5 \cdot 2,5$$

$$A = 19,635 \text{ cm}^2$$

Líquido recolectado = 100 ml

100 mililitros (100 ml) es igual a 100 centímetros cúbicos (100 cm³)

$$\frac{100 \text{ cm}^3}{2 \text{ h}} = 50 \text{ cm}^3/\text{h}$$

Para saber los niveles de precipitación por m² durante una hora es necesario implementar la siguiente formula:

$$\text{Precipitación} = \frac{\text{Volumen} \cdot 10 \text{ mm}}{\text{Área}}$$

$$P = \frac{50\text{cm}^3 \cdot 10 \text{ mm}}{19,635 \text{ cm}^2}$$

$$P = 25,4647 \text{ mm/h o } 25,4647 \text{ lt/h en } 1 \text{ m}^2$$

Resultado: Existen 25,4647 litros de agua por metro cuadrado durante un periodo de precipitación de 1 hora.

2) *Calculo para conocer el volumen total de agua en la cuenca*

Área de la cuenca o área de captación = 256,341 m²

Para conocer el volumen total de agua presente en la cuenca y que posteriormente será conducida por el canal es necesario emplear la siguiente fórmula

$$\text{Volumen Total} = \text{Área de la Cuenca} \cdot \text{Precipitación}$$

$$VT = 256,341 \text{ m}^2 \cdot \frac{25,4647 \text{ lt}}{\text{m}^2}$$

$$VT = 6527,65 \text{ lt}$$

$$VT = 6,527 \text{ m}^3$$

Resultado: El volumen total de agua en la cuenca es de 6,527 m³, liquido el cual es conducido por el canal hasta la quebrada.

3) *Calculo para conocer el área del canal*

Antes de continuar con el cálculo es importante tener en cuenta algunos datos previos como:

Velocidades medias y máximas admisibles del agua en canales:

Tipo de suelo (Canales sin revestir)

Velocidad media máxima admisible (m/s)

Arcilla Blanda o muy menuda

0,2 m/s

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Área (A)} \cdot \text{Velocidad (v)}$$

$$6,527 \text{ m}^3/\text{h} = A \cdot 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$0,2 \cdot 3\,600 = 720 \text{ m/h}$$

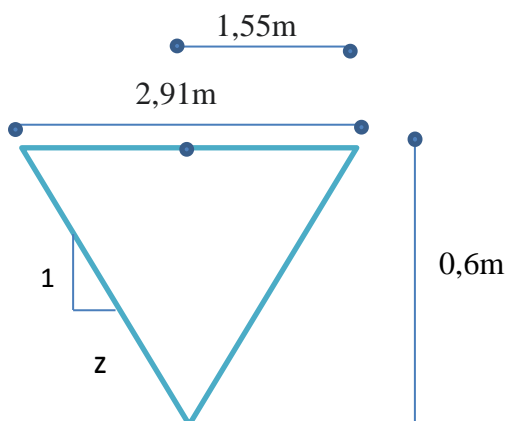
$$A = \frac{6,527 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{720}$$

$$A = 0,0090652 \text{ m}^2$$

Resultado: El área total del canal de drenaje, en el que se realizó este experimento, es de 0,0090652 m²

4) *Calculo para conocer la altura que alcanza el agua en el canal durante un periodo de precipitación de 1 hora (Se aproxima la sección del canal a una sección triangular)*

Triángulo isósceles



$$0,6 \cdot \frac{1}{1,455} = \frac{1}{z}$$

$$z = 2,425$$

z = pendiente lateral, cambio horizontal por cambio vertical unitario

$$\text{Área} = z \cdot h^2$$

$$h = \frac{\sqrt{A}}{z}$$

$$h = \frac{\sqrt{0,009052\text{m}^2}}{2,425}$$

$$h = 0,06 \text{ m}$$

$h = 6 \text{ cm}$ en un total de lluvia durante 1 hora

Resultado: El agua alcanza a medir 6cm de alto, a lo largo de su trayecto por el canal de drenaje en un lapso de precipitación de 1 hora.

Mediante este experimento puntual de medición pluvial se registrara un promedio de 25,4647 lt de agua precipitada por m^2 durante un periodo de captación de 1 hora. Conociendo este valor, se lo ha multiplicado por el área total de captación de agua que cuenta con medidas de 256,341 m^2 , del cual el canal seleccionado es el encargado de conducir todas sus aguas y depositarlas directamente en hacia la quebrada. Es así que la cantidad de agua que recolecta el área de captación durante un periodo de tormenta de 1 hora es de 6 527,67 lt, es decir que el canal seleccionado se ha encargado de drenar 6 527,67 lt de agua en un periodo de 1 hora.

Una vez obtenido el volumen de agua, se ha calculado la altura que alcanzó dicha agua al momento de ser conducida por el canal, llegando así a obtener un promedio de 6cm de altura a lo largo de su trayecto por el canal durante 1 hora.

Finalmente, es importante tomar en cuenta que este experimento es inicial, es decir que es la primera vez que se intenta contabilizar los niveles de precipitación y como esta agua

resultante de dicho evento meteorológico se relaciona e interactúa con los sistemas de canales. Así también es importante reiterar que los datos numéricos que fueron recabados para realizar este experimento fueron recolectados durante un evento de precipitación puntual *in situ*, por lo cual no se puede generalizar los valores obtenidos en otras locaciones de la zona ni en otras temporalidades y es por esta razón que los resultados que se han presentado anteriormente son aproximaciones y pueden variar según la temporalidad o la locación en la cual se realice la medición pluviométrica, ya que el agua de lluvia cae a la superficie de la tierra de forma irregular en tiempo y espacio.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES

8.1 Conclusiones

Tras analizar la información recabada a lo largo de esta investigación sobre el hasta ahora invisibilizado asentamiento prehispánico ubicado a lo largo de la cuenca hídrica del Najempaim, es posible destacar ciertas conclusiones con respecto al paisaje cultural del sitio y como el ambiente natural ha influenciado en su morfología.

Durante esta investigación, se ha propuesto el término “patrones constructivos” para referirse a la serie de plataformas artificiales y recolectores de agua que se han logrado visibilizar en gran número sobre la mayor parte de la cuenca del Najempaim, y es porque, al momento del reconocimiento y descripción del sitio se ha detectado un tipo de patrón constructivo determinado que está presente en gran parte de la cuenca hídrica y son las edificaciones con formas geométricas, evidenciando así plataformas en forma rectangular, cuadrada, circular, etc. O el patrón de plataformas con formas de “T”, de “L” o en “U”, y como consecuencia de estas edificaciones geométricas elevadas y conjuntamente ubicadas se originan, en el centro de las mismas, desniveles de terreno que, del mismo modo siguen un patrón geométrico cuadrangular. Es así que podemos afirmar que las poblaciones prehispánicas que llevaron a cabo este megaproyecto constructivo siguieron un patrón arquitectónico geométrico.

Otro factor por el que se han considerado a estas edificaciones como patrones constructivos es por el tipo de materia prima, que hasta la fecha se tiene registro de que fungió como el material neto del cual están construidas las plataformas artificiales, y son grandes cantidades de bloques compactos de suelo con alto contenido arcilloso. Siguiendo así

un patrón en el elemento que es utilizado para la formación de estas edificaciones geométricas.

Y finalmente, el patrón constante que se hace presente en la forma de distribución y agrupación de estas construcciones, en este sentido se visibilizan plataformas artificiales agrupadas de tal manera que forman sub complejos alineados perfectamente unos con otros e interconectados por sistemas de canales rectos y bien formados que recorren el sitio. Es así como este patrón constructivo y de distribución proporcionan un paisaje bien ordenado y armonioso, lo cual, seguramente les permitió a los antiguos pobladores gestionar de manera óptima su entorno y al factor pluvial que incide constantemente él.

Luego de haber aclarado esta nueva propuesta para redefinir a las edificaciones prehispánicas del valle del Upano, se ha podido comprobar, mediante gráficos estadísticos que, durante la época actual, los niveles pluviales en la provincia de Morona Santiago, provincia en la que se encuentra la cuenca hidrográfica del Najempaim, son constantes durante casi todo el año, incluso en la época “seca”. Por lo tanto, se ha interpretado que la intensidad y la permanente presencia de este fenómeno meteorológico en la época actual no debió ser muy diferente al periodo en el que fueron edificados los patrones constructivos, proporcionando así una idea sobre los niveles pluviométricos y de humedad que pudieron existir durante la época en la que las edificaciones geométricas fueron creadas y posteriormente utilizadas.

Si estas aproximaciones son correctas, justificarían completamente el tipo de arquitectura que emplearon en esta zona, elevando ciertos espacios, con la finalidad de acelerar la escorrentía de lluvia y mantener las cimas libres de agua, las que probablemente pudieron ser espacios habitacionales, ya que el terreno que posee esta locación es de carácter

arcilloso, por lo tanto, no absorbe agua de manera eficiente ni mucho menos proporcional a los altos niveles de pluviosidad que existe en la región.

En respuesta a la creación de estas plataformas elevadas surgen, casi naturalmente los recolectores de agua, que son aquellos espacios ubicados en la parte interna de una alineación cuadrangular de las plataformas elevadas. Se cree que la funcionalidad de dichos espacios fue receptar toda aquella agua pluvial que provenía de las plataformas elevadas para posteriormente ser despedida por accesos que forman los vértices entre plataformas hasta proporcionar dicha cantidad hídrica a la red de canales interconectados que conducen dicha agua precipitada hasta una quebrada o un riachuelo. Es así que se puede afirmar que el tipo de arquitectura presente en esta cuenca hídrica fue creada para sobrellevar los altos niveles pluviales y de humedad que afectaron durante largos periodos de tiempo a las poblaciones prehispánicas amazónicas.

Otra importante hipótesis a la que se llegó mediante el análisis de los gráficos estadísticos fueron los meses del año durante los cuales existe menores índices de pluviosidad, los cuales son julio, agosto y septiembre. Según esta información recabada se ha propuesto que durante estos tres meses pudo haber sido el periodo de construcción y mantenimiento de las plataformas elevadas, de los recolectores de agua y de los canales de drenaje, ya que, sido estos meses de menores índices pluviales los habitantes de este sitio pudieron trabajar con mayor facilidad y sin interferencias o afectaciones por las lluvias habituales, siendo este un periodo óptimo para la construcción.

Ahora bien, para ratificar la funcionalidad e importancia de los sistemas de canales de drenajes en este asentamiento se ha realizado un experimento pluviométrico eventual in situ en un canal con una gran capacidad de abarcamiento de agua en el sitio Huapula, en el cual, se obtuvo como resultado que durante una hora de precipitación este canal es capaz de

conducir 13 055,2423 litros de agua contenidos en un área determinada de captación de este líquido de 256,341 m², y mediante este transporte de agua pluvial por medio del canal hasta una quebrada el agua puede llegar a medir 6cm de altura a lo largo de toda la extensión del drenaje.

Esta cantidad de agua, y a los niveles que puede alcanzar a lo largo de su trayecto son bastante considerables para un mínimo de tiempo de precipitación de 1 hora. Ahora, teniendo en cuenta de antemano los prolongados periodos de precipitación durante las estaciones más húmedas en las cuales las lluvias pueden prolongarse por días, semanas y hasta meses enteros, según afirmaciones de los habitantes de la hacienda Huapula, se tiene como resultado niveles de pluviales incalculables en la zona, por lo tanto un óptimo sistema encargado de canalizar y gestionar toda esta abundancia pluvial son fundamentales para subsistir en este medio, evitando la saturación hídrica. Ya que, si no se cuenta con esta infraestructura ni con su constante mantenimiento de ella el terreno fácilmente se inundaría, tornándose inhabitable.

Con lo anterior sustentado, es posible cuestionar la hipótesis propuesta por varios investigadores de que estos canales o por lo menos la mayoría de ellos habrían sido “caminos”, hipótesis que no ha podido ser sustentada a diferencia de los sistemas de canales de drenaje. Así mismo esta conjetura puede ser parcialmente descartada, ya que según lo que se ha podido observar en campo, estos “caminos” están en su mayoría empozados y enlodados, capaces de absorber las piernas de quien intente atravesarlos, volviéndolos así completamente inviables para el recorrido.

Finalmente, con lo anterior analizado se puede afirmar que efectivamente estamos ante una compleja sociedad hidráulica, sin embargo, cabe aclarar que no se la denomina así por las formaciones estratigráficas sociales y económicas que pudieron existir, ni mucho menos por

catalogar a estas sociedades como despóticas, ya que, no se tiene suficiente información que fomenta estos fenómenos sociales que Wittfogel analiza en su texto “Despotismo Oriental”. Sino más bien por ser sociedades que al igual que las orientales, establecieron mecanismos, tecnologías e infraestructuras mediante las cuales ejercían el control sobre los recursos hidráulicos, creando así importantes proyectos de irrigación y sistemas de canales.

De este modo, la tesis principal que Wittfogel propone es visibilizar el poder despótico y totalitario de ciertas sociedades y mandatarios que administran el agua mediante un sistema de regadío a gran escala (Wittfogel, 1966). Ese poder sobre el agua toma fuerza debido a que en varias locaciones orientales el terreno es árido o semiárido, y por lo tanto el proceso de producción agrícola depende plenamente de infraestructuras que puedan proporcionarles agua y de un gobierno que les permita acceder a ella. No obstante Wittfogel también considera como sociedades hidráulicas orientales a las que, al contrario del caso anterior, estas sufren de inundaciones pluviales constantes y desbordamientos de ríos que colindan con sus límites territoriales, afirmando que “la lucha contra las consecuencias desastrosas de la escasez de agua puede llevar a la lucha contra el peligro del exceso de agua”. (Wittfogel, 1966, p. 43).

Es así que, en algunas sociedades orientales, examinadas por Wittfogel, han creado infraestructuras como diques o canales, pero esta vez no para la irrigación de agua en los campos agrícolas, sino para evitar inundaciones y colapsos de agua en zonas urbanas y en los campos de cultivo. “De este modo una comunidad hidráulica que recurre al trabajo preparatorio de salvaguardar el empleo productivo del agua puede también tener que recurrir a un trabajo que proteja sus cosechas de las inundaciones periódicas y excesivas” (Wittfogel, 1966, p. 43). Así también afirma que “En todas las culturas hidráulicas mayores, las obras preparatorias para fines de irrigación han de ser completadas y combinadas con obras protectoras para el control de la inundación” (Wittfogel, 1966, p. 44). Es en este punto en el cual se tiene la posibilidad de catalogar a las sociedades prehispánicas de la cuenca hídrica

del Najempaim como hidráulicas, y es gracias a la edificación de sistemas de canales y drenajes que hicieron capaces a la gente de estas poblaciones manejar y gestionar la enorme carga hídrica pluvial que probablemente existió durante el periodo en que las sociedades poblaron los patrones constructivos, moldeando así su arquitectura y demás obras constructivas que les permitieron controlar el exceso de agua de la zona.

Y es así como el factor meteorológico pluvial fue el principal condicionante en el modelamiento y edificación de los patrones constructivos y formaciones de canales de drenaje en el asentamiento prehispánico de la cuenca hidrográfica del Najempaim.

8.2 Recomendaciones

Para continuar con la propuesta que se ha venido desarrollando a lo largo de esta investigación, se recomienda a la comunidad académica realizar prospecciones e identificaciones de las anomalías arqueológicas presentes en el área de investigación con el fin de ratificar el sistema de patrones que se han propuesto, tanto en el tipo de arquitectura, la materia prima con la que fueron construidos y el sistema de distribución en el que se ubican las edificaciones arqueológicas.

Por otro lado, se propone realizar estudios pedológicos de esta cuenca, como también análisis estilográficos del terreno, para así ratificar el tipo de suelo que se encuentra en la zona, como fue su relación con la pluviosidad y de que manera el terreno actúa con el agua que no logra ser receptada por el suelo.

Con respecto al experimento pluviométrico realizado en el sitio Huapula, se recomienda acudir al sitio y registrar otras múltiples variantes y factores naturales que por falta de equipo y de tiempo por esta ocasión no lograron ser incorporados en esta investigación. De igual manera, se recomienda llevar a cabo este proceso pluvial en la cuenca

Hidrográfica del Najempaim ya que, si bien los fenómenos meteorológicos podrían ser bastantes similares en ambas zonas, no son exactos y podrían variar los datos que se han propuesto.

Y finalmente se recomienda efectuar estudios paleontológicos en la región amazónica, haciendo especial énfasis en la provincia de Morona Santiago, para así corroborar los niveles de pluviosidad, temperatura y humedad que pudieron existir y como estos fenómenos pudieron afectar a los antiguos pobladores que se asentaron en las principales cuencas hidrográficas del valle del Upano.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, L. (2011). La categoría de paisaje cultural. Revista de antropología Iberoamericana.
<https://www.redalyc.org/pdf/623/62321332004.pdf>
- Aponte, G. (2003). Paisaje e identidad cultural. Tabula Rosa. Universidad Colegio Mayor e Cundinamarca. Bogotá, Colombia.
<https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/tabularasa/article/view/1687/2183>
- Aquae fundación. (2021). ¿Qué son las sociedades hidráulicas?. Portal digital.
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/sociedades-hidraulicas/#:~:text=Una%20sociedad%20hidr%C3%A1ulica%20es%20aquella,econom%C3%ADa%20en%20base%20al%20agua>.
- Balée, W. & Clark, L. (2006). Time and Complexity in Historical Ecology. Studies in the Neotropical Lowlands. Columbia University Press.
- Béjar, M. V. (2007). *Drenaje*. Editorial Tecnológica de CR.
- Brailovsky, A. (2009). Historia Ecológica de Iberoamérica II. De la independencia a la Globalización. Ediciones Kaicron. Argentina
- Coll, F. (2021). Sociedades hidráulicas. Portal digital economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/sociedades-hidraulicas.html>
- Criado Boado, F. (1999). Del terreno al espacio: Planeamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. Grupo de Investigación en arqueología el paisaje.

Universidad de Santiago de Compostela.

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/5698/1/CAPA6.pdf>

Cuvi N, Guiteras Mombiola A, Lehm Ardaya Z. 2021. Capítulo 9: Pueblos de la Amazonía y Colonización Europea (siglos XVI-XVIII). En: Nobre C, Encalada A, Anderson E, Roca Alcazar FH, Bustamante M, Mena C, Peña-Claros M, Poveda G, Rodriguez JP, Saleska S, Trumbore S, Val AL, Villa Nova L, Abramovay R, Alencar A, Rodríguez Alzza C, Armenteras D, Artaxo P, Athayde S, Barretto Filho HT, Barlow J, Berenguer E, Bortolotto F, Costa FA, Costa MH, Cuvi N, Fearnside PM, Ferreira J, Flores BM, Frieri S, Gatti LV, Guayasamin JM, Hecht S, Hirota M, Hoorn C, Josse C, Lapola DM, Larrea C, Larrea-Alcazar DM, Lehm Ardaya Z, Malhi Y, Marengo JA, Melack J, Moraes R M, Moutinho P, Murmis MR, Neves EG, Paez B, Painter L, Ramos A, Rosero-Peña MC, Schmink M, Sist P, ter Steege H, Val P, van der Voort H, Varese M, Zapata-Ríos G (Eds). Informe de evaluación de Amazonía 2021. Traducido del inglés al español por iTranslate. United Nations Sustainable Development Solutions Network, New York, USA. Disponible de <https://www.laamazonia.org/quequeremos.org/pca-publicaciones>. DOI: 10.55161/OTSO2776

Equipamiento científico SAC. (2024) *Pluviómetro Stratus 6330*.

<https://equipamientocientifico.com/shop/product/pluviometro-stratus-6330-1272#attr>

ESTRUCTURAS DE CONDUCCION DEL AGUA. (2024). Fao.org.

https://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6708s/x6708s08.htm

Ferrovial. (2024). *Sistema de drenaje, qué es, composición, tipos e importancia*.

<https://www.ferrovial.com/es/recursos/sistema-de->

Hydrological analysis - WhiteboxTools User Manual. (2017). Whiteboxgeo.com.

https://www.whiteboxgeo.com/manual/wbt_book/available_tools/hydrological_analysis.html#Watershed

Ingeniería hidráulica y ambiental. (2008). *Medición de la intensidad de la lluvia empleando el pluviógrafo P-2 automatizado.* [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/admin,+36-44 Medicion de la intensidad.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/admin,+36-44%20Medicion%20de%20la%20intensidad.pdf)

Instituto Geofísico – EPN. (2016). SANGAY. SANGAY. <https://www.igepn.edu.ec/sangay>

Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias. (2018). *Agroforestería Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana, N° 2. Fragilidad de los suelos en la Amazonía ecuatoriana y potenciales alternativas agroforestales para el manejo sostenible.* CATIE. Pp. 61-66. Ecuador

Jadán, M. (2020). *LOS MONTÍCULOS COMO INDICADORES ARQUEOLÓGICOS DE LA SACRALIDAD DE LOS SEÑORÍOS CAÑARIS.* Revista Chakiñan de ciencias sociales y humanidades no. 11

Lacouture, G. (1983). *Relaciones entre los seres vivos y su ambiente. La ecología.* Editorial Trillas.

Las Tolas - Sección Nacional del Ecuador del I.P.G.H. (2024). Ipgh.gob.ec.

<https://www.ipgh.gob.ec/portal/index.php/comision-de-historia/19-las-tolas>

Luis Martín Martínez. (2016). *¿Por qué se evapora el agua del mar si no está a 100 grados?* IAgua; iAgua. <https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/que-se-evapora-agua-mar-si-no-esta-100-grados>

Meggers, B. (1971). *Amazonía. Man and Culture in a Counterfeit Paradise*. Aldine Publishing Company. Chicago

Meriono, A. (2019). *Arqueología del paisaje. Procesualismo y posprocesualismo*. Univesidad Autonoma de Madrid.
https://www.academia.edu/39316929/Arqueolog%C3%ADa_del_paisaje_Procesualismo_y_postprocesualismo

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito

Orejas, A. (1991). *Arqueología del paisaje: Historia, problemas y perspectivas*. Depto de historia antigua y Arqueología. CSIC. CEH.
<https://digital.csic.es/bitstream/10261/17328/1/20090729142056153.pdf>

Pazmiño, E. (2021). *Monumentaly and Social Complexity in the Upano Valley, Upper Amazon of Ecuao*. En *The archaeology of the Upper Amazon. Complexity and Interaction in the Andean Tropical Forest*. Pp. 129-147

Porras, P. (1987). *Investigaciones arqueológicas en la faldas el Sangay*. PENIENTE

Prumers, H. (2017). *MONTÍCULOS. Los montículos artificiales de la Amazonía*. En *Las siete maravillas de la Amazonía precolombina*. Plural editores pp. 47-73. Bolivia.

Rodriguez, M & Maksym, M. (2014). *Diagnostico de la stuación comunitara en comunidades rurales del corredor seco de Jinotega. Fogones Mejorados de Adobe*. Colectivo Zampopo.

Rostain E. Dorison, A. Saulieu, G. Prumers, H. Le Pennec, J. Mejia, F. Freire, A. Pgán-Jimenez, J. Descola, P. (2024). *Dos mil años de urbanismo jardín en el Alto Amazonas*. *Science*.

[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Two%20thousand%20years%20of%20garden%20urbanism%20in%20the%20Upper%20Amazon.en.es%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Two%20thousand%20years%20of%20garden%20urbanism%20in%20the%20Upper%20Amazon.en.es%20(3).pdf)

Rostain, S. & de Saulieu, G. (2013). *Antes Arqueología de la Amazonía ecuatoriana*. Tomo 310 de la Colección “Travaux de l’Institut Français d’Études Andines”.

Rostain, S. (1999). *Secuencia arqueológica en montículos del valle del Upano en la Amazonia Ecuatoriana*. Bulletin de l’Institut français d’études andines, vol. 28, núm. Pp.53-89.

Rostain, S. (2012). *Upano Precolombino*. Imprenta Offset Santa Rita. Quito, Ecuador

Salazar, E. (1986). *Pioneros de la selva. Los colonos del proyecto Upano – Palora*. Ediciones Abya Yala. Quito Ecuador.

Salazar, E. (1989). *Pioneros de la selva*. Museo del Banco central del Ecuador, Segunda Edición. Quito.

Sánchez, D. Merlo, J. Haro, R. Acosta, M & Bernal, G. (2018). *Soils from the Amazonia*. En Espinoza, J. Moreno, J. Bernal, G. (Eds.), *The Soils of Ecuador*. Springer. (Pp. 113-139)

Sanchez-Polo, A & Álvarez, R. (2023). *Un paisaje monumental prehispánico en la Alta Amazonía ecuatoriana: primeros resultados de la aplicación e Lidar en el valle del Upano*. STRATA, Volumen 1, pp. 55-88.

Sepúlveda, L. (2023). *Lluvias, su formación y control*. Revista Creces. cl

<http://www.creces.cl/Contenido?art=318>

- Valdez, F. (2013). *Capítulo I. La Amazonía ecuatoriana una multiplicidad de paisajes*. En Primeras sociedades de la alta Amazonia. La cultura Mayo Chinchipe – Marañón.. In *Americanae (AECID Library)*. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.18159>
- Wittfogel, K. (1966). *Despotismo oriental, Estudio comparativo del poder totalitario*. Ediciones Guadarrama. Madrid, España.
- Yañez Portal, E. P. (2014). *Eficiencia del sistema de drenaje pluvial en el Jr. Angamos y Jr. Santa Rosa*.
- Yépez, A. León, E. (2017). *Sobre las nieblas de los volcanes Chimborazo y Sangay: asentamientos humanos milenarios y paleoambiente*. En Ugalde, F. Volcanes, cenizas y ocupaciones antiguas en perspectiva geoarqueológica en América Latina. Centro de publicaciones Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Pp. 129-145
- Guevara, J. Josse, C. (2013). Páginas 117-119 en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Fernandes, E. (2016, September 29). *Precipitación (Qué es y Cuáles son sus Tipos)*. Enciclopedia Significados; Enciclopedia Significados. <https://www.significados.com/precipitacion/>
- Rosana, A. (2023, July 14). *Un mosaico de armonía: patrones y repetición en la fotografía*. Viva O Clique; viva O clique. <https://www.vivaoclique.com/es/post/un-mosaico-de-armon%C3%ADa-patrones-y-repetici%C3%B3n-en-la-fotograf%C3%ADa>
- Yépez, A y Delgado, F. (2021-2024a). Proyecto de investigación: Análisis comparativo regional del proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales: el caso Cerro Hojas-

Jabaoncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del río Upano y Pastaza (Amazonía centro-sur)

Yépez, A y Delgado, F. (2021-2024a). Modelos digitales de terreno Pos-Procesuados en Instituto Nacional de Patrimonio (INPC). Características generales del paisaje cultural arqueológico de valle del alto Upano en un área de 300 Km, ejecutado por Instituto Nacional de patrimonio cultural (INPC) con financiamiento de la secretaría Nacional de Ciencia y Educación (SENECYT), bajo la autorización INPC 26 de marzo del 2021, memorando nro.: INPC-DII-2021-0094-M

Yépez, A y Delgado, F. (2021-2024a). Visualización de MDTs del Valle del Upano (300km) resolución 50cm con RV, en Yépez, A y Delgado, F. Proyecto de investigación: Análisis comparativo regional del proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales: el caso Cerro Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del río Upano y Pastaza (Amazonía centro-sur)

Yépez, A y Delgado, F. (2021-2024a). Modelamiento de macro y micro-cuencas hidrográficas del valle del Upano (300km), resolución 50cm en Yépez, A y Delgado, F. Proyecto de investigación: Análisis comparativo regional del proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales: el caso Cerro Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del río Upano y Pastaza (Amazonía centro-sur)

Yépez, A y Delgado, F. (2021-2024a). Modelamiento de drenajes con resolución 50cm. en Yépez, A y Delgado, F. Proyecto de investigación: Análisis comparativo regional del proto-urbanismo en las tierras bajas ecuatoriales: el caso Cerro Hojas-Jabaoncillo (Manabí) y las cuencas hídricas del río Upano y Pastaza (Amazonía centro-sur)

Anexos

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Precipitación Total Mensual (mm)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO

CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA	
2008								247.0	181.5	342.8	112.6			
2009	229.2	262.8	266.3	309.4	354.5	306.0	236.3	330.0	199.6	221.2	134.0	409.2	3258.5	271.5
2010	202.8	190.3	276.1	277.5	388.0	226.0	200.1	88.7	104.1	226.2	164.4	232.9	2577.1	214.7
2011	215.9	336.1	273.2	492.4	189.7	188.6	294.4	248.4	214.4	245.7	365.6	374.6	3439.0	286.5
2012	337.1	185.6	376.6	301.3	257.7	280.6	235.9	201.7	153.9	122.4	126.2	257.2	2836.2	236.3
2013	203.6		379.5	274.7	227.7	321.5	292.6	202.7	216.4	131.2	309.9	284.2		
2014	307.3		372.1	356.0	412.1	160.3	255.3	131.5		273.3		140.2		
2015	299.3		427.1	370.4			333.4	181.2		268.9	316.4	291.9		
2016			100.6	258.2	425.8	458.2	310.8	318.8	189.0					
2017					224.9	196.8	176.0	269.0	228.0	291.3	377.9			
2018										221.5	188.5			
2019					374.6	166.2								
2020				222.8	279.9	203.1	302.8	368.8	378.5					
2021				294.0	304.2	211.3	355.2	296.5	214.6					
suma	2787.2	1983.3	3211.1	3497.9	2805.8	2619.8	2233.8	1560.2	1404.4	1898.4	2272.1	2669.2	28943.2	2411.9
media	253.3	247.9	321.1	349.7	311.7	261.9	248.2	195.0	200.6	210.9	252.4	266.9	3120.0	260.0
minima	100.6	166.2	203.1	274.7	189.7	160.3	189.0	88.7	104.1	122.4	126.2	112.6		88.7
maxima	374.6	336.1	427.1	492.4	412.1	378.5	333.4	330.0	269.0	273.3	365.6	409.2		492.4

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

 SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

 PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA	
1982	170.6	155.1	300.3	567.6	341.3	318.5	243.8	293.5	268.0	347.0	241.2	358.8	3605.7	300.4
1983	273.2	168.1	336.0	407.8	467.7	394.2	208.2	171.5	213.1	341.2	312.8	281.2	3575.0	297.9
1984	154.9	390.1	290.7	394.0	443.7	470.8	244.7	354.2	204.6	268.4	188.5	230.1	3634.7	302.8
1985	141.8	117.1	183.1	212.6	243.1	346.0	227.6	386.1	282.5	299.6	107.8	124.5	2671.8	222.6
1987	261.7	379.6	192.2	490.9	336.3	432.6	195.8	171.3	214.4	220.2	253.1	301.0	3449.1	287.4
1988	198.1	369.8	142.6					90.9	297.1	212.3	293.9	186.3		
1991								343.2	375.3	300.0				
1992				149.8	121.7	244.4								
suma	1350.1	1701.5	1689.3	2072.9	1832.1	1962.1	1120.1	1467.5	1479.7	2031.9	1772.6	1781.9	20261.7	1688.4
media	192.8	243.0	241.3	414.5	366.4	392.4	224.0	244.5	246.6	290.2	253.2	254.5	3363.9	280.3
minima	141.8	117.1	142.6	212.6	243.1	318.5	195.8	90.9	204.6	212.3	107.8	124.5		90.9
maxima	273.2	390.1	336.0	567.6	467.7	470.8	244.7	386.1	297.1	347.0	375.3	358.8		567.6

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

 SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI

CODIGO: M0712

 PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA	
MEDIA														
1982	159.4	394.2	312.8	573.5	440.9	340.7	402.4	390.6	366.4	343.9	303.7	247.8	4276.3	356.3
1983	375.4	299.1	377.6	421.6	474.4	302.6		197.6	540.5	215.2	297.8	279.1		
1984	259.4	279.4	300.7	250.3		702.1	252.5	367.5	174.7	197.3	173.1	256.3		
1985	291.0	215.0	211.0	311.6	351.4	297.1	238.0	388.9	408.1	189.5	238.3	208.1	3348.0	279.0
1986	366.7	145.4	379.8	516.2	433.3	154.6	244.6	384.4	258.3	357.8	404.8	232.3	3878.2	323.1
1987	344.3	425.1	291.2	342.1	243.4	375.7	279.0	210.9	237.6	273.3	249.7	263.0	3535.3	294.6
1988	235.0	172.3	155.8	419.0	230.1	197.7	176.0	201.8	197.9	284.9	173.9	203.7	2648.1	220.6
suma	2031.2	1930.5	2028.9	2834.3	2173.5	2370.5	1592.5	2141.7	2183.5	1861.9	1841.3	1690.3	24680.1	2056.6
media	290.1	275.7	289.8	404.9	362.2	338.6	265.4	305.9	311.9	265.9	263.0	241.4	3615.3	301.2
minima	159.4	145.4	155.8	250.3	230.1	154.6	176.0	197.6	174.7	189.5	173.1	203.7		145.4
maxima	375.4	425.1	379.8	573.5	474.4	702.1	402.4	390.6	540.5	357.8	404.8	279.1		702.1

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Temperatura Media Mensual (°C)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO

CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA	
MEDIA														
2009	20.5	19.0	19.7	20.0	20.6	20.1	20.0	20.6	21.0	21.4	21.3	20.8	245.0	20.4
2010	21.1	20.6	21.1	20.4	20.8	20.4	20.4	20.3	20.8	21.5	20.9	20.9	249.2	20.7
2011	21.1	20.9	20.7	20.8	20.9	20.6	19.7	20.5	20.5	21.4	21.0	20.8	248.9	20.7
2012	20.6	20.1	20.2	21.1	21.0	20.6	19.9	20.0	20.4	21.3	21.6	21.3	248.1	20.6
2013	20.7	19.9	20.9	21.0	21.3	20.3	19.9	20.2	20.5	21.4	21.3	21.3	248.7	20.7
2014	20.4			20.3	20.4	20.9	20.0	20.0		20.2		20.4		
2015	20.3	20.5	19.8	19.7			20.1	20.8	21.3	21.2	20.9	20.6		

				2016	22.2	21.4	21.1	21.6	21.2	20.1	20.6			
2017							20.5	19.3	20.3	20.5	20.5	21.1	21.2	
2018												21.4	20.7	
							2019	20.9	20.9					
				2020	20.8	21.4	21.2	20.8	21.1	20.6				
				2021	20.5	20.8	20.3	20.3	20.8	20.3				
media	20.8	20.5	20.5	20.6	20.9	20.3	19.9	20.3	20.7	21.1	21.1	20.8	248.1	20.6
minima	20.3	19.0	19.7	19.7	20.6	20.0	19.3	20.0	20.4	20.2	20.9	20.4		19.0
maxima	22.2	21.4	21.2	21.6	21.3	20.6	20.6	20.8	21.3	21.5	21.6	21.3		22.2

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Temperatura Media Mensual (°C) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Temperatura Media Mensual (°C) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI

CODIGO: M0712

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO

CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
2008													
2009													
2010													
2011													
2012													
2013													
2014													
2015													
2016													
2017													
2018													
2019													
2020													
2021													
media										0.0		0.0	
minima												999999.9	
maxima												*****.	

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Evaporación Potencial Media Mensual (mm)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI

CODIGO: M0712

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Humedad Relativa Media Mensual (%)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO

CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA

2008

87 85 88 86

2009 88 93 92 90 90 91 92 90 88 90 88 89 1081 90

2010 87 90 88 90 90 92 90 86 84 87 90 90 1064 88

2011 88 89 90 87 88 89 90 85 88 85 86 83 1048 87

2012	85	84	83	83	82	83	83	81	81	82	82	83	992	82
2013	85	88	86	85	88	89	88	89	86	84	87	86	1041	86
2014	88			90	88	90	89	90			89		88	
2015	89	89	91	93				90	88	86	86	88	86	
2016				83	87	89	87	86	89	87				
2017							86	85	84	84	85	85	84	
2018												86	86	
2019							86	86						
2020				85	85	86	86	87	86					
2021				86	86	88	88	86	87					

media	86	87	88	87	87	88	88	86	85	85	86	86	1044	87
minima	83	84	83	83	82	83	83	81	81	82	82	83		81
maxima	89	93	92	93	90	92	92	90	88	90	90	90		93

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Humedad Relativa Media Mensual (%) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Humedad Relativa Media Mensual (%) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI

CODIGO: M0712

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Nubosidad Media Mensual (octas)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO

CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

2008

5 5 5 5

2009 6 6 5 5 5 5 5 4 4 4 4 4 57 4

2010 4 5 4 5 5 5 5 4 4 4 4 4 53 4

2011 4 5 5 5 5 5 4 3 4 3 4 5 52 4

2012 5 5 5 5 5 5 5 3 4 4 4 4 54 4

2013 5 5 5 4 4 5 5 5 4 4 4 4 54 4

2014 4 5 5 4 4 5 4 4

2015 4 5 5 5 5 4 4 4 4 6

2016 5 4 4 4 4 4 4

2017 5 5 5 5 6 6

2018 6 7

2019 7 7

2020 7 7 7 7 6 6

2021 6 6 6 6 6 6

media 5 5 5 5 4 5 4 4 4 4 4 4 57 4

minima 4 4 4 4 4 4 4 3 4 3 4 4 3

maxima 7 7 7 7 6 6 5 5 5 5 6 7 7

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Nubosidad Media Mensual (octas) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC SUMA
MEDIA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Nubosidad Media Mensual (octas) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI CODIGO: M0712

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC SUMA
MEDIA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Heliofanía Efectiva Mensual (horas) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC SUMA
MEDIA

2017 102.8 90.6 151.3 97.6 107.2 104.1 90.6

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Heliofanía Efectiva Mensual (horas)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Heliofanía Efectiva Mensual (horas)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI

CODIGO: M0712

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Viento-Dirección Predominante -Velocidad 13H(m/s)

31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: MACAS SAN ISIDRO-DOMONO

CODIGO: M1040

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 13' 47.35" S LONGITUD: 78G 7' 30.02" W ELEVACION: 1110.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

2008

2.5 SE 2.3 SE 3.1 SE 2.3 SE

2009	3.0 NE	3.4 NE	3.6 S	3.6 NE	4.0 NE	2.0 NE	2.9 SE	2.9 SE	3.3 SE	3.1 SE	3.3 NE	3.0 SE	38.1	3.1
------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------	-----

2010	2.3 NE	2.5 SE	2.0 NE	4.0 N	4.7 NE	2.0 SE	2.1 N	2.7 S	2.8 N	3.2 N	3.5 N	2.0 N	33.8	2.8
2011	2.5 N	2.0 N	2.0 N	2.8 NE	2.6 SE	2.3 SE	2.0 S	2.0 S	3.3 SE	3.0 NE	2.5 SE	2.8 NE	29.8	2.4
2012	3.5 NE	2.8 SE	2.7 NE	2.0 S	3.5 NE	2.7 SE	2.9 SE	2.0 SE	4.7 NE	3.3 SE	2.5 SE	2.7 SE	35.3	2.9
2013	2.7 SE	3.0 NE	3.0 SE	3.3 NE	2.5 NE	3.8 NE	2.9 NE	3.0 NE	2.4 SE	3.1 NE	3.1 NE	3.1 NE	35.9	2.9
2014	3.7 NE		2.8 NE	2.5 NE	2.1 NE	2.9 SE	2.7 NE			2.8 SE		3.3 NE		
2015	2.8 NE	3.0 NE	2.3 NE	2.0 NE			2.3 NE	2.8 NE	2.7 NE	2.3 NE	2.8 NE	2.5 S		
2016		3.0 W	2.4 W	2.0 S	3.1 NE	2.9 NE	2.3 NE	2.4 SE						
2017				2.7 N	2.3 S	2.9 E	2.3 N	3.3 N	4.4 N	2.9 N				
2018									4.0 N	4.0 N				
2019				3.3 N	3.0 N									
2020	4.3 W	2.5 N	2.4 N	2.6 N	3.3 N	3.0 N								
2021	3.7 N	2.6 S	3.1 S	2.9 S	2.3 N	2.9 S								

media	3.1	2.7	2.5	2.8	3.1	2.6	2.5	2.6	3.0	2.9	3.2	2.8	34.2	2.8
minima	2.3	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.3	2.3	2.5	2.0		2.0
maxima	4.3	3.4	3.6	4.0	4.7	3.8	2.9	3.0	4.7	3.3	4.4	4.0		4.7

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Viento-Dirección Predominante -Velocidad 13H(m/s) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Viento-Dirección Predominante -Velocidad 13H(m/s) 31/08/2023

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: YAUPI

CODIGO: M0712

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 50' 0" S LONGITUD: 77G 56' 0" W ELEVACION: 380.00

AÑOS ENE FEB

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Precipitación Total Mensual (mm) 11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA	
						MEDIA								
1960						453.3	343.2	290.4	424.0	497.5	422.0			
1961			387.3	285.8	443.1	413.7	426.5	501.2	230.1	173.0				
1964										376.3	415.9			
1965	309.5	207.9	458.7	386.2	412.7	469.5	573.8	353.1	378.7	312.9	546.2	283.2	4692.4	391.0
1966	201.7	348.0	511.3	555.9	409.4	276.2	279.0	227.5	361.9	304.6	306.2	563.9	4345.6	362.1
1967	274.2	368.4	353.0	381.2	204.7	402.6	335.1	314.9	230.2	398.5	383.7	494.0	4140.5	345.0
1968	411.1	297.8	288.5	392.1	226.2	405.4	345.0	236.0	494.8	399.5	294.6	211.2	4002.2	333.5
1969	298.7	248.9	394.8	501.2	358.3	418.8	235.9	470.3	257.0	429.3	319.2	214.8	4147.2	345.6
1970	334.0	402.3	362.9	377.9	350.1	333.2	470.5	264.1	265.0	346.4	342.2	337.5	4186.1	348.8
1971	318.9	350.0	532.3	500.4	383.9	455.6	321.2	356.5	242.0	351.0	331.5	340.8	4484.1	373.6
1972	530.4	302.4	691.1	412.8	462.3	524.0	507.1	345.4	506.2	403.5	395.0	320.6	5400.8	450.0
1973	246.1	258.5	281.5	321.0	432.7	317.6	498.3	435.6	317.2	329.6	375.4	281.3	4094.8	341.2
1974	217.2	249.2	327.9	497.0	497.9	609.2	506.4	364.1	456.2	534.7	500.0	335.6	5095.4	424.6
1975	251.0	314.7	555.9	542.0	439.6	516.4	376.3	359.8	352.4	315.9	335.2	303.8	4663.0	388.5
1976	318.9	388.7	454.2	623.2	552.5	647.2	381.9	293.4	356.3	497.9	323.4	229.4	5067.0	422.2
1977	159.8	331.3	533.9	446.7	433.4	577.3	449.6	363.8	440.1	474.2	271.3	388.2	4869.6	405.8
1978	224.8	262.3	440.7	396.0	272.0	538.4	334.0	340.9	323.0	410.9	272.3	193.3	4008.6	334.0
1979	74.3	128.2	485.8	330.5	515.4	306.2	291.8	372.5	395.0	275.2	344.2	277.7	3796.8	316.4
1980	363.1	178.0	251.1	456.0	443.5	484.5	229.3	226.1	386.8	428.4	387.9	435.9	4270.6	355.8
1981	397.5	421.2	423.6	544.7	505.4	497.2	530.9	349.3	351.1	296.9	395.0	573.2	5286.0	440.5
1982	358.6	319.4	449.7	615.8	358.4	416.1	280.7	337.0	302.4	285.2	252.6	320.7	4296.6	358.0
1983	338.5		295.0	564.1	418.2	429.7	335.0	187.6	398.9	604.0	470.2	312.1		

1984	413.0	363.3	503.7	382.2	344.1	402.9	443.1	433.4	435.5	408.8	340.4	451.0	4921.4	410.1
1985	156.9	88.6	271.5	360.9	500.2	386.5	249.9	385.8	359.8	435.4	388.9	271.1	3855.5	321.2
1986	154.6	346.8	272.0	761.7	408.2	342.5	326.8	395.1	459.4	426.7	452.9	481.0	4827.7	402.3
1987	371.5	388.9	302.1	654.1	499.4	461.9	276.5	327.8	267.0	541.5	275.6	274.5	4640.8	386.7
1988	213.3	570.8	319.5	428.5	563.6	439.7	312.6	191.9	336.0	578.3	435.1	334.4	4723.7	393.6
1989	359.0	436.1	480.0	393.6	445.4	829.2	354.1	264.6	216.3	374.0	339.2	86.8	4578.3	381.5
1990	330.1	493.6	376.4	470.2	296.7	597.2	407.8	262.9	394.2	460.6	343.9	346.1	4779.7	398.3
1991	324.6	284.1	336.2	516.6	477.2	834.7	269.3	114.7	358.0	350.4	316.7	297.4	4479.9	373.3
1992	303.8	327.9	272.3	393.2	306.4	275.8	294.4	350.9	332.2	295.8	394.1	318.6	3865.4	322.1
1993	436.5	272.9	583.7	364.9	561.2	395.5	534.0	428.4	307.7	253.8	326.2	321.1	4785.9	398.8
1994	263.8	256.9	476.6	405.8	575.1	338.6	290.7	290.9	337.9	518.8	374.7	423.0	4552.8	379.4
1995	222.5	205.2	484.9	254.1	522.7	375.0	578.4	230.3	343.2	192.9	369.2	341.3	4119.7	343.3
1996	395.9	277.1	274.0	451.1	382.3	490.4	295.8	182.5	386.9	518.1	387.5	308.6	4350.2	362.5
1997	305.0	516.2	393.4	398.6	490.1	307.5	210.4	277.3	380.3	217.7	388.8	293.8	4179.1	348.2
1998	181.6	232.8	316.2	727.1	509.8	502.5	334.2	239.3	115.0	456.8	297.0	222.6	4134.9	344.5
1999	476.3	334.8	300.3	496.6	464.0	465.1	347.9	328.2	444.1	379.7	388.9	599.7	5025.6	418.8
2000	333.1	250.5	324.5	497.4	782.3	634.8	442.4	353.6	277.5	328.7	362.2	294.0	4881.0	406.7
2001	257.8	400.5	242.6	489.4	426.2	495.7	449.3	227.0	385.7	584.5	208.8	453.8	4621.3	385.1
2002	319.2	367.2	443.5	494.6	392.2	624.8	335.4	269.7	388.3	330.0	375.8			
2003	346.9	280.7	371.0	562.1	529.7	454.7	363.4	230.3	335.7	275.3	398.1	461.8	4609.7	384.1
2004	246.4	144.7	440.7	408.6	738.7	432.4	347.1	255.3	398.6	522.3	642.7	405.9	4983.4	415.2
2005	395.9	557.3	431.2	552.1	384.9	595.1	276.7	202.2	261.5	332.0	635.6	546.8	5171.3	430.9
2006	334.3	463.7	391.2	572.0	268.7	349.1	221.1	389.6	488.7	478.0	323.8	500.6	4780.8	398.4
2007	360.7	167.0	453.0	555.0	518.3	499.1	280.5	436.8	182.3	387.5	582.6	458.5	4881.3	406.7
2008	255.7	381.0	248.4	430.4	574.0	432.2	452.5	368.4	361.1	346.1	362.1	295.1	4507.0	375.5
2009	660.7	369.1	275.8	560.2	350.0	462.0	331.3	385.2	283.7	483.5	241.0	331.6	4734.1	394.5
2010	252.7	370.0	384.3	461.0	625.9	340.8	358.2	125.4	145.0	244.4	292.8	430.7	4031.2	335.9
2011	409.2	423.3	409.2	452.7	307.5	205.0	342.9	148.8	221.2	383.2	491.0	364.8	4158.8	346.5
2012	433.9	482.5	567.6	383.8	339.5	389.5	372.7	300.5	125.8	406.5	389.1	278.9	4470.3	372.5
2013	255.8	374.3	524.1	474.6	404.8	508.8	498.4	464.7	366.5	493.7	421.6	332.9	5120.2	426.6
2014	465.5	348.2	525.7	492.9	397.3	288.2	373.9	321.0	354.0	479.2	373.5	372.8	4792.2	399.3
2015	464.1	300.2	471.2	739.5	471.1	338.2	485.1	358.3	215.7	362.7	410.4	438.0	5054.5	421.2
2016	190.7	469.0	539.4	646.3	564.1	568.7	259.1	238.5	424.4	300.9	419.0	247.9	4868.0	405.6
2017	721.6	351.6	575.9	417.1	374.6	533.9	308.6	310.2	386.0	376.2	445.2	454.2	5255.1	437.9
2018	395.3	227.8	332.5	419.3	514.4	399.5	374.7	487.6	262.8	383.7	562.3	391.6	4751.5	395.9
2019	435.1	418.0	326.5	469.1	488.4	418.3	303.0	233.5	199.9	372.6				

2020 440.0 322.4 237.3 591.7 495.1 737.1 454.0 285.9 297.2
 2021 455.0

suma 19353.6 18528.0 23013.4 27387.4 25005.0 26499.9 21300.7 17823.5 18955.7 22234.7 21355.3 19639.8 261097.0
 21758.0
 media 333.6 330.8 403.7 480.4 446.5 456.8 367.2 307.3 332.5 397.0 381.3 357.0 4594.7 382.8
 minima 74.3 88.6 237.3 254.1 204.7 205.0 210.4 114.7 115.0 192.9 208.8 86.8 74.3
 maxima 721.6 570.8 691.1 761.7 782.3 834.7 624.8 487.6 506.2 604.0 642.7 599.7 834.7

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Precipitación Total Mensual (mm) 11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA	
1982	170.6	155.1	300.3	567.6	341.3	318.5	243.8	293.5	268.0	347.0	241.2	358.8	3605.7	300.4
1983	273.2	168.1	336.0	407.8	467.7	394.2	208.2	171.5	213.1	341.2	312.8	281.2	3575.0	297.9
1984	154.9	390.1	290.7	394.0	443.7	470.8	244.7	354.2	204.6	268.4	188.5	230.1	3634.7	302.8
1985	141.8	117.1	183.1	212.6	243.1	346.0	227.6	386.1	282.5	299.6	107.8	124.5	2671.8	222.6
1987	261.7	379.6	192.2	490.9	336.3	432.6	195.8	171.3	214.4	220.2	253.1	301.0	3449.1	287.4
1988	198.1	369.8	142.6					90.9	297.1	212.3	293.9	186.3		
1991									343.2	375.3	300.0			
1992				149.8	121.7	244.4								
suma	1350.1	1701.5	1689.3	2072.9	1832.1	1962.1	1120.1	1467.5	1479.7	2031.9	1772.6	1781.9	20261.7	1688.4
media	192.8	243.0	241.3	414.5	366.4	392.4	224.0	244.5	246.6	290.2	253.2	254.5	3363.9	280.3
minima	141.8	117.1	142.6	212.6	243.1	318.5	195.8	90.9	204.6	212.3	107.8	124.5		90.9
maxima	273.2	390.1	336.0	567.6	467.7	470.8	244.7	386.1	297.1	347.0	375.3	358.8		567.6

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Temperatura Media Mensual (°C) 11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA	
	MEDIA													
			1961	21.2	21.4	21.2	21.5	21.6	20.6	20.4	20.6			
1965	20.3	20.6	20.1	20.7	20.6	19.8	19.7	19.8	20.5	21.5	21.4	20.6	245.6	20.4
1966	20.9	21.1	21.1	20.7	21.1	20.6	20.0	20.5	20.7	20.9	21.5	20.9	250.0	20.8
1967	20.2	20.2	20.7	20.7	20.5	19.7	19.4	19.8	20.5	20.6	21.6	21.1	245.0	20.4
1968	20.2	21.2	20.3	20.7	20.0	20.1	19.6	20.3	20.0	20.9	21.2	21.2	245.7	20.4
1969	21.0	21.5	21.8	21.5	21.4	20.9	20.2	20.3	21.4	21.1	21.5	21.7	254.3	21.1
1970	21.5	21.5	21.0	21.0	20.7	20.5	20.0	20.3	20.4	21.4	21.3	21.0	250.6	20.8
1971	20.7	20.0	20.2	20.7	20.5	20.2	19.8	20.1	20.8	20.9	21.1	20.2	245.2	20.4
1972	20.3	20.5	20.5	20.7	21.2	20.5	20.2	20.6	20.7	21.6	21.5	21.1	249.4	20.7
1973	20.9	21.3	21.6	21.3	20.7	20.8	20.4	20.3	20.8	21.5	21.5	20.5	251.6	20.9
1974	20.4	20.5	20.8	20.9	20.6	20.2	19.5	20.0	20.0	20.8	21.2	20.5	245.4	20.4
1975	19.9	20.5	20.4	21.0	20.5	20.0	19.3	20.3	20.7	21.2	21.5	21.0	246.3	20.5
1976	20.5	20.6	20.9	21.0	20.6	20.0	19.4	19.8	20.7	21.5	21.1	21.0	247.1	20.5
1977	21.7	20.8	20.8	21.1	20.7	20.0	20.3	20.8	20.9	21.2	21.4	21.1	250.8	20.9
1978	21.4	21.9	21.4	21.3	21.4	20.1	19.7	19.4	20.4	20.9	21.5	21.1	250.5	20.8
1979	21.5	21.3	21.2	20.7	21.2	19.9	19.8	21.2	21.1	21.9	21.6	21.5	252.9	21.0
1980	21.3	21.9	21.0	20.9	21.1	20.6	20.0	20.6	21.1	21.0	21.0	21.3	251.8	20.9
1981	21.4	20.5	21.4	21.2	21.3	20.4	19.2	20.2	20.5	21.4	21.5	21.4	250.4	20.8
1982	21.4	21.3	21.5	21.2	20.8	20.5	20.1	20.2	20.8	20.9	21.3	21.0	251.0	20.9
1983	21.9	21.7	22.1	21.4	21.6	21.0	20.6	20.4	21.0	20.8	21.4	20.8	254.7	21.2
1984	20.4	20.1	21.1	20.6	20.8	20.4	19.4	20.1	20.5	21.3	21.0	20.7	246.4	20.5
1985	21.8	20.6	21.3	21.7	21.2	19.5	19.5	19.9	20.9	21.7	21.4	21.4	250.9	20.9
1986	20.9	20.6	20.7	21.5	21.3	20.3	19.2	20.4	20.5	21.0	21.2	21.0	248.6	20.7
1987	21.3	21.6	21.8	21.3	21.3	20.9	20.9	21.0	21.4	22.3	22.1	22.0	257.9	21.4
1988	21.3	21.9	21.6	21.4	20.9	20.5	19.8	20.8	21.1	21.7	21.4	20.8	253.2	21.1
1989	19.9	20.0	20.6	20.8	20.5	20.0	19.8	20.4	20.9	21.3	22.0	22.1	248.3	20.6
1990	21.0	21.2	21.2	21.5	21.0	20.6	19.6	20.6	20.9	21.7	21.4	21.2	251.9	20.9
1991	21.7	21.4	21.5	20.9	21.2	21.2	20.2	20.0	20.9	21.2	21.5	21.3	253.0	21.0
1992	21.8	21.5	21.7	21.6	21.7	20.8	20.2	20.7	20.9	21.2	21.5	21.1	254.7	21.2
1993	20.8	20.9	20.7	21.2	21.5	20.6	20.1	20.4	20.8	20.9	21.7	21.4	251.0	20.9

1994	21.3	21.0	21.2	21.1	20.8	20.5	20.1	20.5	21.2	21.6	21.6	21.3	252.2	21.0
1995	21.5	22.0	21.5	21.8	21.0	21.2	21.0	21.4	21.6	21.8	21.7	21.5	258.0	21.5
1996	20.4	20.8	20.9	21.5	21.2	20.5	20.0	20.5	21.4	21.3	21.9	21.2	251.6	20.9
1997	21.4	20.4	21.2	21.1	20.6	21.1	20.3	20.9	21.6	22.3	21.5	21.5	253.9	21.1
1998	22.1	22.5	22.0	22.2	21.8	20.8	20.6	21.2	21.4	21.7	22.0	21.6	259.9	21.6
1999	20.9	20.8	21.4	20.5	20.5	20.5	19.8	20.4	21.2	20.8	21.6	21.4	249.8	20.8
2000	20.9	21.0	20.8	20.7	20.8	20.4	19.8	20.2	20.9	21.5	21.9	21.0	249.9	20.8
2001	20.7	20.8	20.9	20.8	21.1	19.8	20.2	20.4	20.8	21.8	21.9	21.7	250.9	20.9
2002	21.2	21.1	20.9	21.3			20.5	20.3	20.9	21.3	21.4	21.3	21.1	
2003	21.3	21.7	21.2	21.5	20.8	20.8	20.3	20.6	21.2	22.3	21.7	21.3	254.7	21.2
2004	22.3	21.8	21.6	21.7	21.6	20.5	20.6	20.5	20.9	21.7	22.0	21.6	256.8	21.4
2005	22.0	21.7	21.6	21.6	21.9	21.3	20.4	20.8	21.3	21.5	21.9	21.5	257.5	21.4
2006	21.0	21.4	21.1	21.5	20.8	20.6	20.6	21.1	21.2	22.3	21.6	21.5	254.7	21.2
2007	21.5	22.2	21.5	21.6	21.5	20.3	20.8	21.2	20.7	21.5	21.3	21.4	255.5	21.2
2008	21.0	20.7	21.0	21.2	20.7	20.7	20.5	21.2	21.3	21.8	22.0	21.5	253.6	21.1
2009	20.7	20.6	21.4	21.4	21.5	20.8	21.0	21.2	21.8	22.4	22.5	21.9	257.2	21.4
2010	22.2	22.6	22.4	22.1	21.7	21.2	21.0	21.6	21.7	22.1	22.0	21.4	262.0	21.8
2011	21.4	21.1	21.0	21.7	21.2	21.0	20.5	21.4	21.1	22.0	21.8	21.3	255.5	21.2
2012	21.0	20.7	20.8	21.6	21.0	21.0	20.7	21.1	21.1	22.0	22.2	21.6	254.8	21.2
2013	21.6	21.1	21.9	21.7	21.5	20.8	20.4	20.7	21.4	21.9	22.3	21.8	257.1	21.4
2014	21.5	21.5	21.4	21.4	21.8	21.0	20.7	21.0	21.4	21.7	21.8	21.7	256.9	21.4
2015	20.8	21.5	21.2	21.3	21.2	21.0	20.8	21.6	22.3	22.6	22.2	21.5	258.0	21.5
2016	22.6	21.8	22.1	22.1	21.7	20.8	20.6	21.3	21.4	22.4	22.5	21.8	261.1	21.7
2017	20.9	21.3	21.2	21.8	21.6	21.4	20.7	21.4	21.8	21.5	21.8	21.8	257.2	21.4
2018	20.9	21.4	21.3	21.1	21.1	20.4	20.5	20.8	21.7	22.2	21.9	21.1	254.4	21.2
2019	21.4	21.6	21.4	21.9	21.7	20.9	20.5	20.9	22.1	21.6				
2020	21.7	22.0	22.0	21.6	21.6	21.1	20.9	21.7	21.5					
2021	20.8				20.8			21.5						
media	21.1	21.1	21.2	21.2	21.1	20.5	20.1	20.6	21.0	21.5	21.6	21.2	252.7	21.0
minima	19.9	20.0	20.1	20.5	20.0	19.5	19.2	19.4	20.0	20.6	21.0	20.2		19.2
maxima	22.6	22.6	22.4	22.2	21.9	21.4	21.0	21.7	22.3	22.6	22.5	22.1		22.6

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Temperatura Media Mensual (°C)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Evaporación Potencial Media Mensual (mm)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

1960

1961

1964

62.1

1965	84.1	82.2	56.5	85.6	77.0	75.5	71.8	92.8	82.4	105.5	100.0	68.4	981.8	81.8
1966	85.7	86.8	82.1	115.5	88.9	86.8	71.9	121.2	101.5	96.4	107.8	79.5	1124.1	93.6
1967	75.6	63.0	75.0	76.1	61.1	64.3	62.3	79.8	103.1	90.9	94.2	80.5	925.9	77.1
1968	74.7	71.4	70.7	86.6	78.7	71.9	67.9	89.8	69.5	83.2	93.6	94.6	952.6	79.3
1969	84.5	72.5	96.3	78.1	85.3	80.4	85.4	82.7	96.8	85.7	91.9	92.4	1032.0	86.0
1970	91.3	77.9	86.0	71.6	83.4	65.1	75.5	93.3	81.8	114.4	99.3	90.3	1029.9	85.8
1971	74.0	47.7	54.1	80.6	74.9	51.6	63.3	69.8	90.6	93.7	89.7	76.5	866.5	72.2
1972	61.9	62.1	77.9	60.5	82.7	58.0	85.0	90.8	82.4	104.1		66.4		
1973	48.1	67.0	75.9	85.9	58.7	70.2	70.2	86.3	104.1	100.1	96.0	44.3	906.8	75.5
1974			42.2				22.0		69.3		77.2			
1975	53.0		59.1	72.8		56.3		65.7	79.3	89.2	86.4	75.8		
1976	65.7		65.5	57.7	81.2		75.9	88.1	78.3	96.1	72.2	103.0		
1977	78.8		54.4	62.3	62.1	64.0	205.8	93.9	83.4	95.0		68.8		

1978	78.9	86.5	75.5	71.3	82.5	66.4	65.0	80.2	80.0	93.9	96.6	66.9	943.7	78.6
1979	74.7	75.2	61.2	59.0	67.8	60.5	70.7	83.8	101.9	107.5	79.9	145.1	987.3	82.2
1980														
1981														
1982	80.7		79.2		75.8		71.1	91.2		95.0		72.9		
1983	73.0		85.6		82.4	60.7	82.1	84.2	109.1	97.5	86.4	77.5		
1984	77.8		78.0		82.1		67.0	79.0		91.9		69.3		
1985	82.0	57.0	69.4	88.1	88.7	55.3	68.5	82.7	88.8	104.6	99.3	79.0	963.4	80.2
1986	66.4	63.9	73.2	94.8	77.3	56.7	58.6	82.7	71.7	78.9	83.2	60.2	867.6	72.3
1987	63.1	59.3	84.7	64.8	107.2	71.0	68.3	83.9	98.3	81.9	84.9	86.6	954.0	79.5
1988	58.4	62.3	77.4	79.1	72.5	65.4	78.9	95.6	93.0	102.0		75.6		
1989	42.6	47.6	73.8	64.1	61.3		67.0	87.8	97.5	95.4	87.6	83.1		
1990	53.4		55.0		64.5		65.9	77.6		95.5		68.6		
1991	66.3	60.3	61.0	55.4	65.4	78.3	57.6	66.4	90.2	93.5	79.5	63.4	837.3	69.7
1992	67.1	59.8	65.7	69.6	78.7	58.1	66.9	65.7	79.7	82.6	76.5	63.5	833.9	69.4
1993	69.2	57.8	60.9	61.3	67.6	57.8	67.3	83.9	77.9	71.2	71.0	63.7	809.6	67.4
1994	65.8	55.7	74.7	70.3	58.1	64.5	68.9	85.6	78.4	96.3	77.1	62.7	858.1	71.5
1995	76.5	78.5	79.9	65.7	67.5	68.7	85.9	98.9	96.3	91.3	73.0	74.3	956.5	79.7
1996	48.3	60.3	58.6	80.7	73.6	61.8	65.3	73.6	92.0	91.8	87.8	72.3	866.1	72.1
1997	75.6	45.5	68.3	69.8	49.7	73.7	67.2	87.5	88.9	114.9	69.3	68.8	879.2	73.2
1998	72.2	78.0	75.4	68.3	68.1	57.9	61.2	94.4	98.4	94.1	85.9	93.2	947.1	78.9
1999	63.0	51.6	70.2	48.7	65.5	58.3	63.0	90.8	88.7	82.7	87.7	84.4	854.6	71.2
2000	73.1	72.0	75.3	75.7	55.7	56.2	65.2	78.6	93.3	100.7	85.2	75.2	906.2	75.5
2001	73.2	54.8	77.0	50.0	68.6	61.4	60.6	73.0	88.5	86.6	83.9	74.3	851.9	70.9
2002	79.2	59.9	59.7	72.8		63.2	49.7	77.9	92.3	84.0	70.6	47.4		
2003	54.2	57.9	59.5	75.9	56.2	62.3	61.6	70.4	83.0	101.5	82.0	65.3	829.8	69.1
2004	83.3	62.9	69.2	79.2	76.8	58.3	61.0	75.5	80.1	88.5	86.7	86.7	908.2	75.6
2005	88.0	118.5	84.4	63.4	73.9	74.3	77.6	88.3	92.8	83.4	72.6	59.1	976.3	81.3
2006	59.8	52.1	62.5	70.0	72.0	54.5	65.1	82.9	86.9	93.1	78.4	72.9	850.2	70.8
2007	59.3	81.4	68.6	66.9	66.7	48.3	80.4	85.3	72.8	86.4	76.3	77.1	869.5	72.4
2008	63.4	57.5	79.7	76.9	58.5	57.4	56.0	78.7	84.4	96.2	75.8	72.3	856.8	71.4
2009	46.9	51.5	68.9	58.7	78.5	55.7	64.8	74.2	94.6	95.6	80.5	64.1	834.0	69.5
2010	79.5	69.5	86.9	75.3	64.8	60.0	75.0	87.9	103.3	100.2	80.1	70.7	953.2	79.4
2011	71.4	59.7	71.2	85.1	59.0	61.0	56.7	90.5	79.0	91.7	83.6	68.5	877.4	73.1
2012	60.4	53.6	53.2	78.3	59.0	74.2	63.0	94.6	85.4	90.7	82.1	69.9	864.4	72.0
2013	52.0	43.3	65.7	61.4	60.2	54.5	57.9	65.5	78.4	92.7	79.3	72.8	783.7	65.3

2014	57.7	52.6	47.4	56.6	54.4	58.3	62.7	70.6	80.7	77.4	71.0	63.5	752.9	62.7
2015	42.8	46.2	51.6	52.9	51.6	48.0	53.3	76.2	102.7	95.0	78.6	62.0	760.9	63.4
2016	79.2	54.7	61.1	72.1	62.9	67.8	63.7	91.3	81.1	104.0	83.3	70.2	891.4	74.2
2017		53.1	63.1	74.2	88.2	95.4	79.0	90.4	96.9	89.7	74.7	81.8		
2018	74.2	54.5	64.6	67.0	56.8	47.2	62.2	77.2	91.1	92.7	63.6	57.6	808.7	67.3
2019	63.3	53.5	70.6	66.0	80.3	60.5	59.3	77.2	87.7	68.4				
2020	60.8	70.4	86.3	76.4	69.2	66.4	64.7	75.1	112.7					
2021														

media	68.3	62.8	69.9	71.4	70.6	63.4	69.1	83.2	88.6	92.9	83.2	74.0	897.7	74.8
minima	42.6	42.2	47.4	48.7	49.7	47.2	22.0	65.5	69.3	68.4	63.6	44.3		22.0
maxima	91.3	118.5	96.3	115.5	107.2	95.4	205.8	121.2	112.7	114.9	107.8	145.1		205.8

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Evaporación Potencial Media Mensual (mm)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Humedad Relativa Media Mensual (%)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
		1960					87	86	84	84	86	85	
			1961	88	86	90	92	88	88	88	86		

	1964										88	87		
1965	89	86	89	88	90	89	89	86	88	87	88	90	1059	88
1966	89	87	88	89	89	87	87	87	87	88	87	90	1055	87
1967	90	91	89	88	89	89	89	87	84	88	87	88	1059	88
1968	89	88	89	89	89	88	89	88	90	89	88	87	1063	88
1969	88	87	86	89	88	89	86	87	85	88	87	85	1045	87
1970	86	88	88	88	89	87	87	84	87	85	86	88	1043	86
1971	90	90	90	88	89	89	88	86	85	87	86	88	1056	88
1972	89	88	90	90	88	90	90	87	88	85	88	91	1064	88
1973	91	90	87	88	89	89	88	87	85	86	87	87	1054	87
1974	87	88	87	88	88	89	87	88	86	87	87	89	1051	87
1975	91	88	88	88	90	89	87	87	83	84	86	88	1049	87
1976	87	87	88	89	92	91	88	89	88	88	88	88	1063	88
1977	86	88	89	88	87	89	87	84	86	87	88	89	1048	87
1978	86	87	88	89	88	90	89	86	88	88	88	90	1057	88
1979	85	85	89	91	89	89	89	85	87	87	87	87	1050	87
1980	89	85	88	88	88	89	89	85	86	88	89	88	1052	87
1981	87	90	87	89	89	90	88	87	85	86	87	89	1054	87
1982	87	89	89	90	90	89	87	86	88	87	89	90	1061	88
1983	89	88	88	89	90	89	88	88	86	88	89	91	1063	88
1984	91	92	90	92	91	93	92	90	91	92	93	94	1101	91
1985	91	92	92	91	92	94	92	92	92	92	92	91	1103	91
1986	92	93	93	94	94	95	94	93	94	94	93	94	1123	93
1987	95	95	94	95	91	90	89	89	89	89	90	90	1096	91
1988	92	90	90	90	92	91	91	88	89	87	91	91	1082	90
1989	93	93	90	91	92	93	91	89	88	89	89	86	1084	90
1990	91	91	92	91	92	92	90	86	86	87	90	90	1078	89
1991	87	87	91	91	92	90	89	84	85	85	88	89	1058	88
1992	89	89	89	90	89	90	88	86	88	87	88	91	1064	88
1993	90	90	90	90	89	90	89	88	88	89	89	89	1071	89
1994	89	90	89	90	91	89	89	85	86	87	88	90	1063	88
1995	88	86	89	89	90	89	87	84	85	86	89	88	1050	87
1996	92	89	91	89	89	89	89	87	85	88	86	89	1063	88
1997	89	91	90	89	92	88	87	85	86	86	90	90	1063	88
1998	88	89	91	91	90	90	89	85	85	86	87	88	1059	88
1999	91	91	88	92	91	91	89	85	87	88	89	90	1072	89

2000	90	88	89	91	91	92	91	89	87	86	88	90	1072	89
2001	89	89	90	91	90	91	90	87	88	89	89	90	1073	89
2002	89	92	92	90			89	91	86	86	88	88	92	
2003	91	89	91	90	91	90	88	90	88	85	89	90	1072	89
2004	87	87	90	88	88	91	90	86	87	88	89	89	1060	88
2005	88	90	89	90	89	90	88	85	85	88	89	89	1060	88
2006	90	90	90	88	89	90	87	86	86	87	89	91	1063	88
2007	92	86	90	90	89	90	88	85	86	87	89	88	1060	88
2008	89	90	89	89	91	90	89	85	85	86	87	88	1058	88
2009	92	92	89	90	89	90	88	87	85	87	87	88	1064	88
2010	86	86	87	89	89	89	87	84	85	86	88	90	1046	87
2011	88	90	89	87	89	89	89	84	87	87	88	89	1056	88
2012	89	89	91	89	90	88	87	85	86	86	87	89	1056	88
2013	89	90	89	88	90	90	88	87	85	86	87	87	1056	88
2014	89	90	90	89	89	89	89	85	86	87	89	88	1060	88
2015	91	90	91	90	90	89	89	84	83	84	87	89	1057	88
2016	87	90	89	88	89	89	88	85	86	85	87	88	1051	87
2017	89	89	89	88	89	89	86	86	85	88	88	88	1054	87
2018	90	89	89	89	90	90	88	86	84	87	89	90	1061	88
2019	89	89	90	87	88	90	89	86	83	87				
2020	88	87	88	89	89	87	88	84	85					
2021				91		89		88						
media	89	89	89	89	89	89	88	86	86	87	88	89	1062	88
minima	85	85	86	87	87	87	86	84	83	84	85	85		83
maxima	95	95	94	95	94	95	94	93	94	94	93	94		95

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Humedad Relativa Media Mensual (%)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC SUMA
MEDIA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Nubosidad Media Mensual (octas)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA	
1960						6	6	6	6	6	6			
1961				7	7	7	6	7	7	7	6			
1964										6	6			
1965	7	6	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	79	6
1966	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	7	75	6
1967	8	8	8	7	7	7	7	7	6	7	7	7	86	7
1968	7	8	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7	85	7
1969	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	83	6
1970	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	82	6
1971	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	85	7
1972	7	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	86	7
1973	8	8	7	8	7	7	7	7	7	6	7	7	86	7
1974	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	7	86	7
1975	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	86	7
1976	7	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	7	85	7
1977	7	8	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	84	7
1978	7	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	83	6
1979	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	83	6
1980	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	83	6
1981	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	80	6
1982	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	7	77	6
1983	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	6	7	82	6
1984	7	7	7	7	7	6	7	7	6	6	6	7	80	6
1985	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	5	7	77	6
1986	7	7	7	6	6	7	7	6	6	7	6	7	79	6
1987	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	79	6

1988	7	6	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	75	6
1989	7	7	7	6	7	6	7	6	5	6	5	6	75	6
1990	7	7	7	6	6	6	6	6	5	7	6	7	76	6
1991	6	7	7	6	6	6	7	7	6	6	6	7	77	6
1992	7	8	7	6	6	7	6	6	6	6	6	7	78	6
1993	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	75	6
1994	7	7	7	6	7	7	6	7	6	6	6	6	78	6
1995	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	77	6
1996	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6	77	6
1997	7	7	7	7	7	6	7	5	6	6	7	7	79	6
1998	7	7	7	7	7	7	7	6	5	6	6	6	78	6
1999	7	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6	78	6
2000	7	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	7	79	6
2001	7	7	7	7	6	7	6	7	6	6	6	6	78	6
2002	6	7	7	7		6	7	6	6	6	6	6	7	
2003	7	7	7	6	7	7	7	6	6	6	6	7	79	6
2004	6	7	7	6	7	7	7	6	6	6	6	6	77	6
2005	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	80	6
2007	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	6	6	79	6
2009	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	77	6
2010	6	7	6	6	6	7	6	6	5	6	6	7	74	6
2014	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	75	6
2015	7	7	7	6	6	6	6	5	5	6	6	6	73	6
2016	6	7	7	6	6	7	6	5	5	5	5	5	70	5
2017	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	70	5
2018	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	7	71	5
2019	6	7	7	5	6	7	6	6	6	6	6			
2020	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
2021	6		7		6		7		6					
media	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	6
minima	6	6	6	5	6	6	6	5	5	5	5	5		5
maxima	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7		8

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Nubosidad Media Mensual (octas)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Heliofanía Efectiva Mensual (horas)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------

1964

108.2 107.2

1965	82.0	105.0	39.4	61.8	77.3	59.1	81.3	111.6	83.3	124.8	94.1	61.6	981.3	81.7
1966	62.1	71.8	56.8	53.3	78.3	119.0	92.0	88.8	96.6	100.3	115.5	72.6	1007.1	83.9
1967	58.1	49.8	34.0	49.3	63.5	56.1	75.7	88.8	125.6	73.1	123.3	109.3	906.6	75.5
1968	84.0	74.9	40.3	77.7	58.7	71.1	64.1	110.5	75.9	92.0	99.2	92.0	940.4	78.3
1969	84.2	74.3	80.8	63.6	93.6	88.0	88.8	106.3	109.1	101.9	90.7	116.2	1097.5	91.4
1970	102.8	54.6	66.2	41.1	79.2	92.5	65.3	108.7	72.1	135.1	135.2	99.3	1052.1	87.6
1971	81.2	33.8	40.5	71.2	74.3	64.2	73.5	75.7	70.7	90.0	108.3	98.0	881.4	73.4
1972	78.5	43.0	56.2	74.5	105.3	88.2	95.5	117.5	109.0	139.6	94.9	62.5	1064.7	88.7
1973	40.2	29.2	62.4	34.4	59.2	82.9	96.3	91.9	108.2	145.0	72.1	98.0	919.8	76.6
1974	50.4	21.4	42.2	87.1	98.0	66.1	87.8	99.1	98.5	96.9	104.5	50.9	902.9	75.2
1975	32.4	25.4	53.4	77.6	63.5	47.8	77.9	67.1	91.7	101.1	84.6	86.8	809.3	67.4
1976	48.6	43.2	42.1	56.6	72.2	63.5	88.6	93.7	108.8	121.5	107.3	52.5	898.6	74.8
1977	103.5	52.2	61.5	85.5	83.0	82.3	96.6	129.4	104.2	125.2	103.3	86.8	1113.5	92.7
1978	94.6	95.5	85.9	64.7	108.8	83.1	81.4	70.7	97.7	98.8	113.5	80.6	1075.3	89.6
1979	129.0	94.0	82.9	57.9	136.2	84.4	103.0	136.2	121.4	117.7	115.6	101.6	1279.9	106.6
1980	89.6	96.4	52.4	74.0	86.4	93.3	74.2	143.6	129.4	110.8	101.0	124.4	1175.5	97.9

1981	112.3	53.8	80.7	96.7	99.2	70.7	77.2	114.1	132.2	145.9	126.4	88.2	1197.4	99.7
1982	93.3	49.3	49.5	74.4	74.3	110.2	88.9	116.2	90.3	94.6	76.6	47.5	965.1	80.4
1983	72.2	81.0	76.6	52.9	85.5	113.1	109.6	71.2	94.4	78.0	105.0	78.2	1017.7	84.8
1984	91.2	47.7	55.2	41.3	113.7	81.3	72.5	97.9	108.2	118.2	97.5	76.7	1001.4	83.4
1985	29.2			52.7	95.4	100.8	56.5	75.4	101.7	106.3	123.1	114.0		
1986	49.2	51.2	62.5	85.9	88.7	32.7	40.6	85.4	55.8	73.5	108.6	67.5	801.6	66.8
1987	44.3	40.8	51.9	34.7	77.0	84.8	59.9	95.4	126.6	108.5	86.1	101.1	911.1	75.9
1988	43.6	54.3	36.3	75.3	62.8	50.7	75.9	100.0	112.2	122.0	76.0	67.5	876.6	73.0
1989	27.3	46.4	65.3	50.1	72.6	64.9	75.6	118.5	131.1	111.5	119.2	122.1	1004.6	83.7
1990	89.7	57.5	68.3	80.4	81.6	51.3	86.8	104.1	118.5	127.1	87.1	80.5	1032.9	86.0
1991	87.0	72.2	63.5	70.4	99.1	98.7	57.7	74.4	106.9	117.1	97.4	76.7	1021.1	85.0
1992	87.1	61.5	51.3	78.0	112.6	90.8	108.3	103.1	112.5	103.4	106.0	71.1	1085.7	90.4
1993	72.7	62.1	66.5	78.5	120.6	84.0	123.0	133.5	100.0	90.1	96.7	74.6	1102.3	91.8
1994	79.3	38.0	37.6	54.6	71.6	89.3	106.4	120.0	101.6	119.3	96.1	66.2	980.0	81.6
1995	80.6	107.9	81.1	44.9	85.7	94.3	143.4	154.5	140.8	120.3	108.5	91.8	1253.8	104.4
1996	43.6	61.0	53.3	96.3	92.9	77.6	108.9	114.8	144.3	115.2	142.1	106.5	1156.5	96.3
1997	97.8	52.2	59.0	68.6	54.9	110.0	85.7	121.6	108.8	134.6	74.4	64.3	1031.9	85.9
1998	73.1	67.1	64.2	79.8	73.2	59.2	69.8	119.0	141.5	122.9	95.5	107.8	1073.1	89.4
1999	58.0	60.8	107.2	69.7	78.9	86.6	81.7	101.8	90.2	69.9	91.7	46.2	942.7	78.5
2000	27.3	11.5	43.2	83.9	89.2	82.0	85.3	95.6	112.1	124.5	109.6	76.1	940.3	78.3
2001	74.4	43.5	75.6	74.2	108.2	91.3	86.9	74.3	129.2	133.8	103.1	96.6	1091.1	90.9
2002	101.4	46.4	43.9	66.8	62.3	72.4	55.5	98.4	129.0	98.6	82.4	29.1	886.2	73.8
2003	38.3	40.3	61.1	84.9	45.9	63.3	67.8	75.9	94.8	115.8	101.3	60.0	849.4	70.7
2004	108.0	62.0	44.1	78.6	92.6	57.6	74.3	116.7	93.6	127.4	115.5	97.9	1068.3	89.0
2005	104.6	58.0	47.8	48.9	88.0	76.2	109.4	126.5	123.8	95.3	103.5	90.7	1072.7	89.3
2006	70.1	48.0	66.4	75.7	79.1	77.8	95.5	114.7	141.5	135.5	97.7	72.4	1074.4	89.5
2007	48.8	95.9	61.8	81.3	83.8	39.7	123.1	110.5	94.4	94.4	103.6	74.8	1012.1	84.3
2008	53.2	56.5	65.7	75.3	59.0	71.1	71.8	118.9	114.9	122.9	98.8	77.1	985.2	82.1
2009	41.8	36.6	57.4	52.5	117.8	88.1	92.3	104.4	146.1	138.1	106.9	75.3	1057.3	88.1
2010	105.3	73.4	89.8	91.8	92.8	65.1	101.0	90.9	147.5	129.6	108.0	77.2	1172.4	97.7
2011	97.4	41.2	72.7	97.0	65.4	79.7	72.7	133.7	114.2	128.3	120.1	72.6	1095.0	91.2
2012	57.6	36.0	55.0	94.3	81.8	125.7	89.8	142.4	114.7	124.3	100.2	80.1	1101.9	91.8
2013	50.1	28.4	28.5	55.9	78.4	98.4	88.2	85.5	77.8	129.1	114.1	83.8	918.2	76.5
2014	60.4	33.5	20.1	70.2	95.0	78.1	88.0	103.7	110.0	102.7	90.1	65.1	916.9	76.4
2015	36.6	48.0	53.5	57.9	67.7	61.5	76.1	122.6	140.5	131.6	99.2	79.1	974.3	81.1
2016	84.0	48.9	49.8	94.5	81.2	65.2	59.4	121.1	113.9	115.0	105.7	67.8	1006.5	83.8

2017	68.0	58.1	70.6	75.5	95.7	108.4	96.9	150.7	128.3	110.7	111.7	112.3	1186.9	98.9
media	71.3	55.6	58.2	70.1	84.2	78.3	85.3	107.0	110.3	113.7	102.7	81.5	1018.7	84.8
minima	27.3	11.5	20.1	34.4	45.9	32.7	40.6	67.1	55.8	69.9	72.1	29.1		11.5
maxima	129.0	107.9	107.2	97.0	136.2	125.7	143.4	154.5	147.5	145.9	142.1	124.4		154.5

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Heliofanía Efectiva Mensual (horas)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA
													MEDIA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Viento-Dirección Predominante -Velocidad 13H(m/s)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: PUYO

CODIGO: M0008

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 1G 30' 20.40" S LONGITUD: 77G 57' 29.80"W ELEVACION: 956.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA
													MEDIA
													1960
													1961
													1964
													2.7 NE 2.4 SE
1965	1.5 NE	2.7 E	1.0 SW	2.2 E	1.9 NE	1.1 NE	2.2 E	1.7 NE	1.9 E	1.9 NE	2.1 NE	2.3 NE	22.5 1.8
1966	2.4 E	1.6 NE	2.1 NE	1.7 E	2.0 E	2.1 NE	1.4 SE	2.0 NE	1.8 NE	1.5 NE	1.5 SE	2.1 SE	22.2 1.8
1967	2.0 NE	1.0 SW	2.2 NE	1.4 SE	1.8 NE	1.0 NE	1.3 NE	1.3 SW	1.7 SE	2.3 E	1.5 NE	2.1 NE	19.6 1.6
1968	2.6 SE	1.4 SW	1.4 NE	1.6 SE	1.3 NE	1.0 NE	1.8 SE	2.0 NE	1.8 SE	1.2 NE	1.8 E	1.1 NE	19.0 1.5
1969	1.8 E	1.8 E	2.0 E	2.1 E	1.9 E	1.1 NE	1.0 NE	1.1 SE	1.0 N	1.6 E	1.6 E	1.3 E	18.3 1.5
1970	1.6 E	2.0 E	1.1 NE	1.7 E	1.3 E	1.0 E	1.3 E	1.1 SE	1.3 E	1.0 E	2.3 E	1.7 NE	17.4 1.4

1971	1.4 E	1.3 E	1.4 E	1.9 E	1.2 E	2.1 E	1.3 E	1.3 NE	1.2 E	1.4 E	1.2 E	1.2 E	16.9	1.4
1972	1.0 NE	1.0 NE	1.3 E	1.0 E	1.2 NE	1.1 S	1.2 SE	1.2 NE	1.1 E	1.5 E		1.2 E		
1973	1.0 E	1.0 E	1.0 E	1.2 E	1.6 SE	1.3 NE	1.3 NE	1.2 NE	1.0 NE	1.6 NE	1.6 E	1.2 SW	15.0	1.2
1974	1.1 NE	1.0 SW	1.8 E	1.4 E	1.0 E	1.3 NE	1.3 NE	1.3 E	1.5 NE	1.9 E	1.3 E	1.4 NE	16.3	1.3
1975	1.0 SW	1.8 E	1.0 SW	1.2 E	1.4 NE	1.3 NE	1.5 E	1.2 E	1.5 E	1.9 E	1.2 NE	1.3 NE	16.3	1.3
1976	1.2 NE	1.0 SW	1.8 E	2.4 W	1.8 W	1.7 W	1.8 W	1.7 NW	1.6 NW	1.6 NW	1.0 W			
1977	2.0 N	2.8 E	2.4 NE	2.0 N	2.5 NE	1.6 E	1.6 NE	2.0 NE	2.9 NE	2.6 NE	2.4 NE	1.1 N	25.9	2.1
1978	1.3 NE	2.2 NE	1.8 E	1.8 E	2.4 E	1.2 N	1.9 E	2.0 NE	2.3 NE	2.2 E	1.7 NE	1.8 E	22.6	1.8
1979	1.8 E	1.7 N	1.3 NE	1.5 E	1.7 NE	2.1 E	1.3 E	1.6 NE	2.0 NE	2.3 E	1.6 NE	1.4 NE	20.3	1.6
1980	2.0 NE	1.5 NE	1.5 NE	1.4 NE	1.5 NE	1.6 NE	1.9 NE	1.3 E	1.4 NE	1.5 NE	1.2 NE	1.2 NE	18.0	1.5
1981	1.1 SE	1.1 NE	1.7 NE	1.3 NE	1.9 NE	1.5 NE	1.4 E		1.4 NE	1.5 NE	1.4 NE	2.3 NE		
1982	1.3 N	1.5 NE	2.3 NE	1.5 NE	1.6 E	1.0 E	1.2 E	1.1 NE	1.0 E	1.4 NE	1.2 NE	1.0 S	16.1	1.3
1983	1.3 E	1.0 NE	1.0 NE	1.4 E	1.0 E	1.0 E	1.1 E	2.7 NE	2.2 E	2.6 NE	2.4 NE	3.3 NE	21.0	1.7
1984	2.2 NE	2.2 NE	2.3 N	2.8 NE	3.3 NE	2.4 E	2.2 NE	3.7 E	2.6 SE	3.6 E	3.9 NE	2.1 N	33.3	2.7
1985	2.0 NE	1.9 NE	1.2 SW	1.2 SE	1.9 NE	1.8 E	2.0 NE	2.6 E	2.5 E	2.3 NE	2.5 NE	1.8 NE	23.7	1.9
1986	1.5 NE	1.3 NE	1.8 NE	1.8 NE	2.1 E	1.7 E	1.7 NE	2.3 NE	1.8 E	2.0 NE	2.0 NE	1.9 NE	21.9	1.8
1987	2.1 E	1.9 SE	1.7 NE	1.7 NE	1.8 NE	1.5 SE	1.1 SE	1.8 NE	2.1 NE	2.5 NE	1.8 NE	2.4 NE	22.4	1.8
1988	2.3 NE	1.9 NE	2.1 NE	2.9 NE	2.7 E	2.1 E	1.0 SW	1.7 SE	2.7 NE	2.8 NE	1.6 NE	1.9 NE	25.7	2.1
1989	1.1 SW	1.8 NE	2.0 E	2.2 NE	2.1 NE	1.4 SE	1.7 NE	2.0 NE	1.9 NE	2.5 NE	3.7 NE	2.3 NE	24.7	2.0
1990	2.6 NE	2.8 NE	3.3 NE	3.0 NE	3.0 NE	2.2 NE	2.0 NE	2.8 E	2.5 NE	2.0 NE	2.4 E	3.5 NE	32.1	2.6
1991	2.2 NE	2.6 NE	2.6 NE	3.1 NE	3.0 E	2.9 E	1.9 NE	1.9 E	2.3 NE	2.5 NE	3.1 NE	2.6 NE	30.7	2.5
1992	2.3 NE	1.3 N	2.6 NE	2.3 NE	2.3 NE	2.2 E	2.8 NE	2.5 NE	2.9 NE	2.6 NE	2.5 NE	2.9 NE	29.2	2.4
1993	3.3 NE	2.3 NE	2.7 NE	3.0 NE	2.4 NE	2.8 NE	2.2 SW	3.4 NE	2.6 SE	2.3 NE	2.2 NE	2.9 NE	32.1	2.6
1994	3.3 NE	3.2 NE	2.4 NE	2.3 NE	1.8 NE	1.9 SE	1.8 SE	2.9 NE	2.4 E	2.9 E	3.4 E	2.7 NE	31.0	2.5
1995	3.1 NE	3.7 NE	3.0 NE	2.9 E	2.5 E	1.4 SE	2.1 NE	1.8 E	2.8 E	2.7 E	2.9 E	2.1 NE	31.0	2.5
1996	1.0 W	1.8 E	1.9 E	2.2 NE	2.6 E	1.5 E	2.5 E	2.3 E	2.3 E	2.7 E	1.9 NE	1.9 E	24.6	2.0
1997	2.6 E	2.2 NE	2.4 E	1.8 NE	1.9 E	1.8 E	2.1 E	2.7 E	1.6 SE	2.5 NE	1.4 E	1.7 E	24.7	2.0
1998	1.2 SW	1.9 E	1.9 E	2.2 E	1.7 E	1.3 SE	1.9 NE	2.4 E	2.3 NE	2.3 NE	2.8 NE	2.1 NE	24.0	2.0
1999	1.6 N	2.2 NE	2.3 NE	1.6 NE	2.2 NE	2.0 NE	2.1 NE	1.6 E	2.5 NE	2.4 NE	1.9 NE	2.0 E	24.4	2.0
2000	2.3 E	2.4 NE	3.1 NE	2.8 NE	2.1 NE	1.5 SE	2.3 E	2.0 NE	2.4 E	2.4 E	1.8 E	2.4 NE	27.5	2.2
2001	2.3 E	2.3 E	2.4 E	2.2 E	2.2 NE	1.9 NE	1.9 NE	1.9 NE	2.3 E	2.0 E	2.5 E	2.1 E	26.0	2.1
2002	1.6 E	2.3 NE	2.1 E	2.3 NE		1.4 SE	1.7 E	1.5 SE	1.6 E	1.7 NE	2.2 NE	1.6 NE		
2003	1.8 E	2.0 N	1.5 N	1.7 E	2.0 NE	1.6 NE	1.5 E	2.4 NE	2.4 NE	2.8 E	2.1 E	2.8 N	24.6	2.0
2004	2.5 NE	2.5 NE	2.2 E	2.3 E	1.7 E	2.8 E	2.6 NE	2.3 E	2.3 E	3.4 E	2.6 E	2.7 NE	29.9	2.4
2005	2.5 E	2.5 E	2.4 E	1.6 S	2.2 E	2.2 E	2.3 E	2.6 NE	2.7 E	2.4 E	2.4 NE	1.4 N	27.2	2.2
2006	2.7 NE	2.2 E	2.3 NE	1.4 E	2.2 E	1.7 NE	1.7 N	1.1 N	2.1 NE	2.5 E	2.7 NE	1.9 NE	24.5	2.0

2007	2.0 E	2.4 NE	2.4 E	2.0 NE	2.1 E	2.3 E	2.1 E	2.0 E	1.6 N	2.8 NE	2.7 E	2.0 E	26.4	2.2
2008	2.7 E	2.8 NE	2.1 E	2.3 E	2.6 NE	2.7 E	1.6 E	1.8 E	1.4 E	2.4 E	3.0 E	2.8 E	28.2	2.3
2009	1.9 NE	2.7 E	2.3 E	2.9 E	2.6 E	2.0 E	2.7 E	1.6 E	2.8 E	2.1 E	2.5 E	2.7 E	28.8	2.4
2010	1.9 E	1.9 E	2.1 E	1.6 E	2.2 E	1.4 E	1.9 E	1.4 E	1.3 E	2.3 E	2.2 E	1.6 E	21.8	1.8
2011	1.9 E	1.2 E	1.9 E	2.0 E	1.5 E	2.1 E	1.6 E	1.7 E	2.9 E	2.4 E	1.3 E	1.3 E	21.8	1.8
2012	1.8 N	1.1 E	1.3 NE	1.2 E	1.6 E	1.1 E	1.1 E	0.9 E	1.0 E	1.4 E	1.5 E	1.5 E	15.5	1.2
2013	1.4 E	1.9 N	1.1 E	1.1 E	1.1 E	0.9 E	1.0 S	1.2 E	1.4 E	1.7 E	1.4 E	1.5 E	15.7	1.3
2014	1.1 E	1.6 E	1.0 E	1.3 E	1.9 E	1.2 E	0.8 E	1.1 E	2.3 E	2.3 E	2.1 E	2.1 E	18.8	1.5
2015	1.8 E	2.0 E	1.8 E	1.1 E	1.6 E	0.9 S	1.2 E	1.4 E	1.7 E	1.6 E	1.6 E	1.0 N	17.7	1.4
2016	1.6 E	1.2 E	1.1 E	1.6 E	1.1 E	1.6 E	0.9 N	1.6 E	1.7 E	1.7 E	1.6 E	1.5 E	17.2	1.4
2017	1.8 E	1.5 E	1.8 N	1.8 E	1.5 E	2.1 E	2.1 E	2.6 E	1.9 E	2.5 E	2.2 E	2.7 E	24.5	2.0
2018	2.9 E	1.3 N	1.9 E	2.6 E	2.5 E	1.1 E	1.8 E	2.2 E	2.1 E	2.0 E	1.8 E	2.1 E	24.3	2.0
2019	1.5 E	2.0 E	1.9 E	2.1 E	2.6 E	1.3 N	2.6 E	2.6 E	2.5 E	2.5 E				
2020	1.9 NE	1.5 E	1.8 E	2.2 E	1.8 E	2.0 E	1.6 SE	2.5 E	2.6 E					
2021	1.7 N					2.2 E		2.2 E						

media	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.6	1.7	1.9	1.9	2.1	2.0	1.9	23.0	1.9
minima	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0		0.8
maxima	3.3	3.7	3.3	3.1	3.3	2.9	2.8	3.7	2.9	3.6	3.9	3.5		3.9

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Viento-Dirección Predominante -Velocidad 13H(m/s)

11/04/2024

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: COPAL

CODIGO: M0673

PERIODO: 1960 - 2023 LATITUD: 2G 42' 0" S LONGITUD: 78G 23' 0" W ELEVACION: 940.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA MEDIA
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------