



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

“Eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial en
la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Maicol Alexander, Pereyra Chávez

ASESOR:

Dr. José Eloy, Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2017 - II

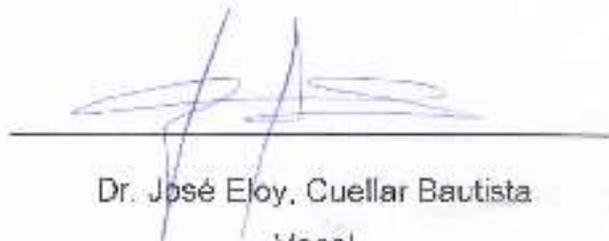
PÁGINA DEL JURADO



Dr. Lorgio Gilberto, Valdiviezo Gonzales
Presidente



Mg. Marco Antonio Herrera Díaz



Dr. José Eloy, Cuellar Bautista
Vocal

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primordialmente a mis padres, a mis amigos, a los ingenieros y a todas las personas que me brindaron su apoyo de distintas maneras.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por las fuerzas y el optimismo para continuar a lo largo de estos años, acompañarme y estar presente en los peores momentos que pude haber pasado a lo largo de mi vida.

Agradecimiento a mis asesores Dr. José Eloy Cuellar Bautista y al Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas por su paciencia, su apoyo, por la motivación a seguir adelante. Logrando salir de las adversidades que se tuvo durante el desarrollo de la investigación. Tengo el gran privilegio de haber contado con su apoyo y habernos guiado de la manera más correcta.

Agradecimiento a mi familia que confió en mí, a mis padres que me apoyaron y no perdieron la fe a pesar de muchas cosas sucedidas en el transcurso de mi vida, a mis hermanos que brindaron toda su confianza y me dieron los ánimos y fuerzas para continuar y poder terminar la educación superior.

Agradecimiento a Yoana Lachira Valvas, una gran amiga quien me ayudo en la realización de los análisis de cada muestra de suelo de la investigación, como también en la presentación de documentos, entre otros. Asimismo, agradecer Juan Cabrera Mayta, Pamela Quispe Sánchez y al resto de amigos, por otra parte, agradecer a los guardaparques del Parque Nacional Yanachaga Chemillén, amigos que conocí en el trabajo, como también me brindaron apoyo en la primera parte del desarrollo de la investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Maicol Alexander Pereyra Chávez identificado DNI N° 47526433 en cumplir con los Reglamentos de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería ambiental, que mediante juramento declaro que toda la documentación es veraz y autentica.

En síntesis, bajo juramento declaro que en la presente investigación todos los datos e información que se presenta son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 30 de Noviembre del 2017



Maicol Alexander Pereyra Chávez

DNI: 47526433

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero ambiental.

Maicol Alexander Pereyra Chávez

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías relacionadas al tema	17
1.4. Formulación del Problema.....	21
1.5. Justificación del estudio.....	22
1.6. Hipótesis.....	23
1.7. Objetivos	24
2. MÉTODO.....	25
2.1. Diseño de investigación.....	25
2.2. Variables, operacionalización	25
2.3. Población y muestra	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad...	28
2.5. Metodología de análisis de datos	37
2.6. Aspectos Éticos	38
3. RESULTADOS	40
4. DISCUSIÓN.....	52
5. CONCLUSIONES	54
6. RECOMENDACIONES.....	55
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	56
8. Anexos.....	60

Lista de cuadros

Cuadro N° 1	: Juicio de expertos.....	36
Cuadro N° 2	: Promedio de escorrentía superficial.....	40
Cuadro N° 3	: Prueba de normalidad.....	48
Cuadro N° 4	: Prueba Anova.....	48
Cuadro N° 5	: Coeficiente de correlación de la biomasa.....	49
Cuadro N° 6	: Coeficiente de correlación de la topografía.....	50
Cuadro N° 7	: Coeficiente de correlación de las propiedades físicas del suelo..	51
Cuadro N° 8	: Coeficiente de correlación de las propiedades químicas del suelo	51
Cuadro N° 9	: Pendiente del suelo.....	60
Cuadro N° 10	: Cronograma de monitoreo de precipitación.....	60
Cuadro N° 11	: Análisis de la calidad del agua recolectada.....	62
Cuadro N° 12	: cálculo de la biomasa del bosque natural.....	66
Cuadro N° 13	: cálculo de la biomasa del pasto de ganadería.....	67
Cuadro N° 14	: cálculo de la biomasa del bosque de pino.....	67
Cuadro N° 15	: Análisis de datos en campo y laboratorio.....	94
Cuadro N° 16	: Densidades de árboles – Jardín Botánico Misuri (JBM).....	69
Cuadro N° 17	: Coordenadas.....	71
Cuadro N° 18	: Modelo de recolección de datos de las precipitaciones.....	71
Cuadro N° 19	: Modelo de recolección de datos de la calidad del agua.....	72
Cuadro N° 20	: Modelo de recolección de datos en campo y laboratorio.....	73
Cuadro N° 21	: Cronograma de actividades.....	92

Lista de Figuras

Figura N° 1	: Series de precipitación – Estación Meteorológica IBC.....	41
Figura N° 2	: Datos de precipitación – bosque natural.....	41
Figura N° 3	: Datos de precipitación – pasto de ganadería.....	42
Figura N° 4	: Datos de precipitación – bosque de pino.....	42
Figura N° 5	: Resumen de datos de precipitación.....	43
Figura N° 6	: Datos de escorrentía superficial – bosque natural.....	43
Figura N° 7	: Datos de escorrentía superficial – pasto de ganadería.....	44

Figura N° 8	: Datos de escorrentía superficial – bosque de pino.....	44
Figura N° 9	: Resumen del pH del agua.....	45
Figura N° 10	: Resumen de la temperatura del agua.....	45
Figura N° 11	: Resumen de la conductividad eléctrica del agua.....	46
Figura N° 12	: Resumen de los sólidos totales disueltos del agua.....	46
Figura N° 13	: Resumen de la salinidad del agua.....	47
Figura N° 14	: Resumen de la turbidez del agua.....	47
Figura N° 15	: Mapa de ubicación.....	74
Figura N° 16	: Diseño de Parcela.....	75
Figura N° 17	: Relieve del área de estudio.....	76
Figura N° 18	: Cuadro fotográfico.....	77
Figura N° 19	: Resultados análisis de porosidad del suelo.....	81
Figura N° 20	: Resultados análisis de pH del suelo.....	83
Figura N° 21	: Ficha de equipos calibrados.....	84
Figura N° 22	: Tabla de densidades.....	86
Figura N° 23	: fichas de validación.....	87

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar la eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial, siendo estos: Bosque Natural, Pasto y Bosque de Pino. Para ello se establecieron 9 parcelas de 2,50 metros por 4 metros de largo, adherido a las parcelas 9 bidones que tienen una capacidad de almacenar 20 litros de agua, lo cual están distribuidos en un área total de 87,75 hectáreas, las parcelas serán instaladas en áreas que tengan una pendiente semejante a las demás. Las muestras fueron recogidas cada 7 días, por el transcurso de 9 semanas siendo evaluados en campo y laboratorio. Se obtuvo como resultados que en el pasto de ganadería se colectó 21,05 m³/ha, en el bosque de pino 7,95 m³/ha y en el bosque natural 4,71 m³/ha. Observándose que esta diferencia ha sido influida por la biodiversidad, topografía, propiedades físicas del suelo. Concluyendo así que los tres ecosistemas no mantienen el mismo comportamiento, demostrando que es importante mantener un bosque en su estado natural y conlleva una gran responsabilidad. Ya que además de mejorar la captación de escorrentía que cumple el bosque como: tiene otras como: hogar para miles de especies en flora y fauna, mantiene un suelo rico en nutrientes que son aprovechados por el bosque, como también está libre de degradaciones, deslizamientos; así mismo cumplen con la función de la captura de carbono y a cambio nos brindan oxígeno y para finalizar el bosque cumple con la función de retener y liberar una calidad de agua saludable para todo ser vivo.

Palabras clave: Ecosistema, Escorrentía superficial, Bosque natural, Pasto, Bosque de pino.

ABSTRACT

The present objective was to compare the efficiency of three ecosystems for the capture of surface runoff, being these: Natural Forest, Grass and Pine Forest. For this, 9 plots of 2,50 meters by 4 meters long were established, attached to the plots 9 drums that have a capacity to store 20 liters of water, which are distributed in a total area of 87,75 hectares, the plots they will be installed in areas that have a slope similar to the others. The samples were collected every 7 days, for the course of 9 weeks being evaluated in the field and laboratory. It was obtained as results that 21,05 m³ / ha was collected in the grazing land, 7,95 m³ / ha in the pine forest and 4,71 m³ / ha in the natural forest. Observing that this difference has been influenced by biodiversity, topography, physical properties of the soil. Concluding that the three ecosystems do not contemplate maintaining the same behavior, demonstrating that to maintain a forest in its natural state carries a great responsibility. In spite of the great important functions that the forest fulfills as: home for thousands of species in flora and fauna, it maintains a soil rich in nutrients that are taken advantage of by the forest, as it is also free of degradations, landslides; they also fulfill the function of carbon capture and in return they provide us with oxygen and, in order to complete the forest, it fulfills the function of retaining and releasing a healthy water quality for all living beings.

Keywords: Ecosystem, Surface runoff, Natural forest, Pasture, Pine forest.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tuvo como finalidad, desarrollar el nivel de escorrentía superficial en tres tipos de ecosistemas bosque natural, pasto cultivado *Brachiaria sp* de 25 años y bosque de pino de 5 años de edad. Para todo ser vivo la fuente principal para la vida es el consumo del agua; pero, estas aguas vienen siendo afectadas por diferentes actividades antropogénicas en las distintas zonas del Perú.

Sin embargo, se puede contar con áreas de conservación ya sea de interés del estado, gobiernos regionales, locales como también áreas privadas que pueden ayudar a solucionar este problema. Las microcuencas son un ecosistema que están caracterizado por un tipo de vegetación estacional, es ahí donde nacen las quebradas provenientes de las precipitaciones atmosféricas, Oxapampa cuenta con más de tres microcuencas, como la microcuenca de San Alberto, microcuenca San Luis, Microcuenca de Chotabamba, entre otros. (Instituto del Bien Común. 2010)

Es necesario medir la escorrentía para estimar los niveles de caudales que aporta cada ecosistema, como bien sabemos la microcuenca San Alberto cuenta con tres tipos de ecosistemas: el bosque natural, pasto y bosque de pino; de esta manera se podrá determinar si es de gran importancia conservar los bosques de la microcuenca como reguladores del clima y como almacén de agua. (Célleri, R. y Vicente, B. 2004)

Para ello se realizó la instalación de un pluviómetro artesanal en cada ecosistema con la finalidad de medir las precipitaciones, así mismo se instaló parcelas construidas con materiales: láminas de Nordex pintados con esmalte, mangueras de 50 centímetros y bidones de 20 litros de capacidad para almacenar agua, este método cumplirá la función de medir la calidad y el volumen de agua que fluye superficialmente.

1.1. Realidad problemática

El flujo del agua proveniente del deshielo, lluvias u otras fuentes, donde discurre el agua sobre la superficie de la tierra toma el nombre de escorrentía superficial, esta función cumple una parte del ciclo hidrológico del agua. La escorrentía superficial depende mucho del tipo y sus características del suelo como también el tipo de bosque por donde discurre el agua proveniente de las precipitaciones, también existen pequeños espacios de bosques donde se almacena el agua formando los canales o llamado también fuente no puntual (Garzón, G. 1993).

En la provincia de Oxapampa según el Instituto de Bien Común (IBC), se ha registrado que durante los años 2005 – 2010, aproximadamente 30 mil hectáreas de bosque natural se han perdido debido a diferentes actividades del hombre como la tala ilegal, sobrepastoreo, agricultura (granadilla) o la reforestación con especies exóticas (pino), siendo esto muy alarmante para las entidades públicas que se dedican a la conservación ya que son zonas de interés hídrico, en tal sentido la municipalidad de Oxapampa y el Instituto del bien Común (IBC), han puesto en marcha estrategias para la proteger los bosques (cabeceras de cuencas y microcuencas) ya que son fuentes de agua que abastecen a distintos pueblos como también a la capital de Oxapampa. No obstante, en las partes más bajas de la microcuenca se presentan otros problemas como la presencia de una central hidroeléctrica y la crianza de cerdos, teniendo así un problema la población ya que por debajo de ellos se encuentra instalado una captación de agua que se dirige a la población de Oxapampa, dicha captación solo funciona en las épocas de verano, ya que en la época de invierno se capta en un punto más alto de la hidroeléctrica, ya que el volumen de agua abastece para ambos.

Por lo tanto, esta investigación tuvo como finalidad conocer la diferencia del nivel de escorrentía entre los distintos ecosistemas a evaluar como también la calidad de agua de cada ecosistema.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes Internacionales

Para la realización de esta investigación se consideró fuentes nacionales e internacionales similares a la investigación a tratar:

Célleri, R. y Vicente, B. (2004), en su tesis “Efectos de la cobertura vegetal en la regulación hidrológica de microcuencas de páramo”, en la Universidad de Cuenca en Ecuador, planteó como objetivo contribuir a un correcto manejo y planificación de los recursos hídricos y naturales en cuencas hidrográficas de montaña mediante la cuantificación de la influencia de la cobertura vegetal sobre la hidrología de páramos, este trabajo busca generar un mayor conocimiento en relación en los diferentes procesos hidrológicos que sucede en los ecosistemas de alta montaña, generando una conciencia como también sirva como base donde se puedan establecer políticas en relación al manejo de las cuencas y microcuencas hidrográficas, utilizando una metodología experimental iniciando con la determinación de microcuencas que se ajusten al estudio, tomando en cuenta dos microcuencas con diferente cobertura vegetal y posteriormente se realizó un levantamiento topográfico con Global Positioning System GPS), teniendo pajonales como también un bosque de pinos, concluyendo que la influencia del pino en estos ecosistemas, se ve que tiene un gran impacto en el bajo contenido del volumen del agua, generando algunos problemas sobre la hidrología del páramo, este trabajo de investigación se relaciona con la investigación en curso, debido a que los estudios de escorrentía mayormente se miden en cabeceras de cuenca y microcuenca y en este caso se medirá en zonas intermedias donde se encuentran las tres zonas de estudio y se evalúa el caudal recolectado debido al tiempo de precipitación diario.

Ríos, N; *et al* (2006), en su investigación “Escorrentía superficial e infiltración en sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica”, el cual fue sustentado en la Universidad de Costa Rica, planteó como objetivo estimar la escorrentía

superficial e infiltración en sistemas de ganadería convencional y silvopastoril en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica, este trabajo busca aportar en reducir la filtración y el volumen de escorrentía superficial en los acuíferos, logrando un beneficio en el agua subterránea, utilizando una metodología experimental donde se pudo establecer tres parcelas para la escorrentía con medidas de 5 metros de ancho por 10 metros de largo, ubicados a una pendiente similar para cada uso de suelo. En cuanto a la recolección del agua se instaló una manguera al final de la parcela, llevando así a un recipiente donde será almacenado, para estimar el agua por recolectar se realizó mediante un cálculo del 10% mayor a de la máxima precipitación que sea registrado en la zona. Ya que las recolecciones de datos se desarrollaron durante la mañana de 6:00 – 9:00 horas, registrado durante los meses setiembre a noviembre, concluyendo que estadísticamente la escorrentía superficial ha sido diferente entre los dos sistemas calculados. Presentando una escorrentía superficial entre 28 y 48%, la cual fue de cuatro a cinco veces mayor a la otra parcela de estudio. Por lo que se puede definir que la menor escorrentía se halló en los bancos forrajeros y sistemas con árboles, asimismo sustituir pasturas nativas por mejoradas puede causar un gran impacto en la escorrentía, este trabajo de investigación se relaciona con la investigación en curso, dado a que los tipos de pastos nativos y mejorados, marcan una diferencia significativa en la escorrentía superficial. El incremento de la infiltración del agua proveniente de las precipitaciones es muy significativo en cuanto al balance hídrico de los ríos, quebradas; no siendo muy favorable ya que al haber mayor escorrentía habrá un mayor lavado de nutrientes que se encuentran en el suelo y esto sería perjudicial para los diferentes tipos de pastura.

Arnau, E. (2015), en su tesis doctoral “Patrones de distribución espacial y respuesta hidrológica de los componentes superficiales del suelo como control de la escorrentía superficial en condiciones ambientales mediterráneas”, el cual fue sustentado en la Universidad de Valencia en España, planteo como objetivo definir la influencia de los componentes superficiales del suelo (CSS)

en la respuesta hidro-geomorfológica de laderas mediterráneas, a diferentes escalas espaciales y temporales, este trabajo busca adquirir una metodología para realizar una comparación entre la diversidad y su similitud entre las escalas de análisis e interpretación, para lo cual en este caso se relaciona al flujo superficial del agua, utilizando una metodología experimental para realizar el monitoreo secuencial de la escorrentía baja la condición de las lluvias naturales, elaboradas en parcelas sabiendo que existe un variedad de los criterios establecido en los objetivos, concluyendo que para determinar el nivel hidrológico de la ladera evaluado de manera longitudinal respecto de su balance de flujo superficial del agua, este trabajo de investigación se relaciona con la investigación en curso, ya que los datos obtenidos de la escorrentía superficial generados en tres áreas que se encuentran dentro del mismo ecosistema y en la misma pendiente se pueden obtener respuestas diferentes debido a la cobertura boscosa.

López, J. (2014), en su tesis doctoral “Influencia del cambio de uso sobre la erosión del suelo, carbono transportado por erosión y stocks de carbono en ambientes semiáridos mediterráneos”, el cual fue sustentado en la Universidad de Valencia en España, planteó como objetivo cuantificar y caracterizar los diferentes tipos de carbono que son movilizados y/o expuestos a la mineralización en los procesos de erosión en diferentes usos de suelo, y generar datos empíricos de erosión hídrica en diferentes usos de suelo en ambiente semiárido, este trabajo busca de cómo afecta los cambios de vegetación o los cambios del uso de suelo en laderas, utilizando una metodología experimental con la caracterización de las propiedades del suelo que están relacionados con la erosión, debido al cambio de uso de suelo, distribuidos en cada zona de donde se realizó el muestreo dependiendo de la distribución de la vegetación existente en el área, concluyendo que el uso forestal o agrícola implica una modificación de las propiedades físicas del suelo. Como también son los principales en modificar dichas propiedades teniendo como efecto el cambios en sus propiedades del suelo afectando los niveles de escorrentía, este trabajo de investigación se relaciona de cómo los

cambios de uso de suelo, pueden afectar a los niveles de escorrentía superficial ya que estos tipos de suelos se vuelven más compactados y ya no se da la filtración generando fuertes escorrentías, lo cual puede provocar deslizamientos de tierras como también el traslado de contaminantes.

Álcazar, M. (2013), en su tesis doctoral “Evaluación de la erosión hídrica en parcelas experimentales en campos agrícolas de secano mediterráneo”, en la Universidad Complutense de Madrid en España, planteó como objetivo Realizar una caracterización de las precipitaciones y la erosividad de la lluvia. Asimismo Identificar los factores que intervienen en las respuestas hidrológicas y erosivas del suelo, este trabajo en relación busca respuestas hidrológicas como también la erosividad del suelo presentes a los cambios ambientales en la parte centro de España, utilizando una metodología experimental, los datos de escorrentía, se van a desarrollar con la instalación de parcelas de tamaño medio donde se va a realizar una simulación de la lluvia, concluyendo que la temporada de lluvia se centra en los meses de octubre a diciembre con un 43% de lluvia en el año, este trabajo de investigación se relaciona con la investigación en curso, ya que el periodo de investigación serán los meses de setiembre , octubre y noviembre donde se podrá analizar la intensidad de las lluvias y evaluar el nivel de escorrentía superficial dependiendo del tipo de suelo, la cobertura boscosa y las actividades que se han realizado en dichas áreas en lo que se relaciona que los tipos de suelos más compactos es donde se va realizar ma escorrentía debido a la infiltración del agua haciendo que discurra superficialmente llevando consigo la turbidez del agua como también el transporte de algunos contaminantes.

Ceballos, A.; *et al*(1996), en su tesis “El efecto de la escala sobre los procesos de escorrentía superficial”, en la Universidad de España, donde se planteó como objetivo conocer en profundidad el funcionamiento de la escorrentía superficial en este tipo de ecosistema, este trabajo busca el análisis de los problemas que se plantean en el estudio de los procesos hidrológicos (escorrentía) considerados en distintas escalas (hidrología de suelos, de

vertientes y global de cuenca), así como de las posibles conexiones existentes entre las mismas, utilizando una metodología experimental donde el estudio se realizó a distintas escalas dentro de la cuenca de Guadaperalón anteriormente citada, de tal forma la escorrentía de las vertientes se cuantifica por medio de parcelas cerradas de 2 x 8 m con un divisor de escorrentía de 10 ranuras y un colector de 25 litros de capacidad. Donde las muestras serán recogidas inmediatamente después de cada suceso de precipitación y el total de la escorrentía es cuantificada con una probeta de 1 litro de capacidad, concluyendo que el presente trabajo es una aproximación orientada a descifrar los mecanismos y modelos de generación de escorrentía, y con ello los procesos de erosión. Es de gran interés que este tipo de estudios prosigan en el futuro con el fin de encontrar las claves que permitan la transferencia de datos de una escala de medición a otra, aunque todo ello debe verificarse con anterioridad mediante mediciones a distintas escalas y bajo diferentes condiciones, este trabajo de investigación se relaciona con la investigación en curso, a los distintos análisis de escorrentía superficial que las parcelas tienen diferentes medidas para su muestreo ya que se debe a lo que nos estamos centrando a medir, también de un análisis de los niveles de precipitación durante los meses donde se presenten mayores intensidades como también nos aferramos a las estaciones climáticas ya que de todos los datos se puede llegar a diferentes resultados sobre la escorrentía superficial.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Marco Teórico

Las parcelas de medición de escorrentía superficial mayormente son utilizadas en cuencas y microcuencas, en ese sentido, Triviño y Ortiz (2004)

Las pruebas más consistentes donde se realiza la escorrentía superficial, se realizan en las cuencas y microcuencas ya que actúan como un sistema dentro de un proceso hidrológico, a medida donde existe una mayor escorrentía debido a la degradación de los suelos ya sea de manera natural o

por la actividad antropogénica, generando daños al ambiente debido a la topografía que se presenta en relación a la pendiente generando así los huaycos, deslizamientos, inundaciones, etc., por consecuencia de las precipitaciones. Así mismo los diferentes espacios geográficos y por su altitud existen áreas que por más sea cambiante el clima siempre hay presencia de lluvias intensas, teniendo una gran variación en los caudales dentro de la red hidrológica, ya que en las jalcas mayormente predominan precipitaciones de mediana a fuerte intensidad. (p.94)

Asimismo, se señala que el abastecimiento de agua en las poblaciones, dependen mucho de la vegetación existente en los páramos (cabecera de cuencas hidrográficas) Sin embargo, Célleri y Vicente (2004)

Existe poca información de los procesos hidrológicos que sucede en estos tipos de ecosistemas, de tal manera por el desconocimiento de las personas, estas áreas están siendo alteradas con especies exóticas sin saber los efectos que pueden ocurrir. Por lo tanto, el estudio está enfocado en la cobertura vegetal en las cuencas hidrográficas a partir de un análisis de datos como la precipitación y la escorrentía superficial donde interviene la pendiente de la topografía en sí. (p.75)

Los diferentes aspectos que tienen en relación con la degradación de los suelos, donde mayormente se observa el problema debido a la actividad del hombre, cómo podemos mencionar la deforestación, la agricultura, el sobrepastoreo, los incendios forestales, donde existen laderas el hombre no tiene técnicas de cultivo ya que así se debilitan los suelos, por efecto de gravedad y por la escorrentía estos suelos tienden a perder gran parte de sus nutrientes [...] Según López, F. (1994)

La Cuenca Mediterránea es una de las regiones donde la tierra ha tenido drásticos cambios en cuanto a la degradación de sus paisajes, de tal manera se está acelerando la degradación de los suelos como también la pérdida de sus nutrientes, en estos tipos de áreas los matorrales cumplen una función muy importante ya que estabilizan el suelo a que esté vulnerable a su

degradación, pero el problema está enmarcado en la actividad del hombre que cada día destruye sus tierras de distintas maneras como por ejemplo los incendios forestales, el sobrepastoreo, la expansión de sus cultivos, ocasionando en el área los cambios en el ciclo hidrológico del agua como también en su composición y su estructura. (p.115)

Las aguas que discurren río abajo proveniente de las cuencas y microcuencas son aprovechadas por las poblaciones para realizar sus diferentes actividades cotidianas, según Maass, J. (2006)

Pero en este caso existe un aspecto que las personas están ignorando en el proceso ecológico dentro de la naturaleza, que es la degradación de sus cuencas debido a la reforestación con nuevas especies, como también el pastoreo, de tal forma trae problemas ambientales como la degradación de sus suelos y consiguiente el cambio de nivel de escorrentía superficial alterando los manejos integrados de las cuencas hidrográficas. (p.85)

Por lo tanto, un análisis de un contexto ambiental, según Cotler, H. (2006)

Las cuencas, microcuencas nos dan a entender el nivel de relación que existe entre las condiciones naturales cómo podemos tener: el clima, la vegetación el suelo mismo, y su relieve, de tal manera el hombre se organiza para implantarse en estas áreas, trayendo consigo impactos en la calidad y el tiempo de permanencia del agua, debidamente en relación al uso del suelo, y el cambio de la vegetación con especies exóticas. (p.56)

1.3.2. Marco conceptual

A continuación, se definió los principales términos requeridos en el desarrollo de la presente investigación:

➤ Precipitación

Se define precipitación a toda forma de humedad, que, se originan en las nubes y caen en gotas o cristales de hielo, llegando así hasta la superficie

terrestre, en cuanto las gotas van siendo más grandes, esto es debido a que las nubes se encuentran más altas. (Moran, W. 2003. p.16)

➤ Pluviómetro

El pluviómetro, en principio es un recipiente cualquiera que tenga paredes verticales ya que la función principal es retener el agua de lluvia para luego poder medirla, ya sea en milímetros. Este instrumento tiene una gran función debido a que se emplea para las mediciones meteorológicas. (Moran, W. 2003. p.17)

➤ Escorrentía Superficial:

Escorrentía Superficial es el caudal que no se infiltra en el subsuelo y discurre sobre la superficie por efecto de gravedad hasta llegar a un canal o quebrada, En general para que se dé la escorrentía depende mucho de la intensidad de las precipitaciones como también las características del suelo (Mcphee, J. 2010)

➤ Biomasa

Es el conjunto de materiales orgánicos, pueden ser de origen vegetal o animal ya que son generados a partir de la fotosíntesis o bien producidos en la cadena biológica. Teniendo así un aproximado del 90% de la biomasa se encuentra en los bosques (hojas, ramas, fuste, raíz). (Raev et al. 1996)

➤ Topografía

Es la técnica donde se realizan mediciones de las extensiones del terreno, para luego ser procesadas y así obtener sus coordenadas donde se puede visualizar las direcciones, elevación, área, puntos; se puede visualizar tanto de forma gráfica como también numérica, depende mucho del trabajo que se esté realizando. (Jauregui, L. en línea 20 de mayo 2017)

➤ Propiedades Físicas del Suelo

El suelo es todo un sistema mezclado, disperso, poroso. El suelo se compone como un sistema que está representado por tres fases como la fase sólida, líquida y gaseosa, en estas tres fases intervienen la materia orgánica e inorgánica, soluciones líquidas, gases como CO₂, vapor de agua, O₂, estas y muchas más cosas intervienen en fase física del suelo. (Hillel, D. 1998. p.771)

➤ Propiedades Químicas del Suelo

Las propiedades químicas de suelos están referidos al estudio en si misma de sus propiedades como también su composición y sus reacciones químicas del suelo. Todo esto está mayormente dirigido a explicar cómo también a resolver problemas en relación a sus nutrientes y su fertilidad. (Fassbender, H. 1982. p.398)

➤ Calidad del Agua

Nos referimos mayormente a sus características biológicas, físicas como también químicas, ya que están referidos a la vida acuática, o a otros usos que pueda necesitar la humanidad, pero para el cumplimiento de nos basamos a normas, estándares que estén en relación al ecosistema, a la vida acuática, riego y bebida de animales como también se utiliza como agua potable. (Heyer, R. [et al].2008. p.48).

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿Cuál es la eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017?

1.4.2. Problemas Específicos

1.4.2.1. ¿En qué medida la biomasa tiene relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017?

- 1.4.2.2. ¿En qué medida la Topografía tiene relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017?
- 1.4.2.3. ¿En qué medida las propiedades físicas del suelo tienen relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017?
- 1.4.2.4. ¿En qué medida las propiedades químicas del suelo tienen relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017?

1.5. Justificación del estudio

El presente estudio de investigación, nos permite identificar y evaluar una problemática que muy poco interés se ha prestado atención debido al incremento del desarrollo económico los pobladores de la provincia de Oxapampa, están expandiendo sus áreas con reforestación, pastos para ganadería como también la agricultura, ocasionando la pérdida de bosque y la disminución del suministro de agua, la escorrentía superficial que se presenta en estos ecosistemas naturales está en un proceso de cambios drásticos en cuanto a la cobertura del suelo, como también cambios de la cobertura boscosa, cambios en la calidad y cantidad de agua. En busca de un beneficio se han creado áreas naturales de protección, áreas de conservación con el fin de mantener la biodiversidad existente en el área, mantener el recurso hídrico y frenar las expansiones agrícolas, ganaderas y la reforestación con especies exóticas como el pino *Pinus patula* ya que esta especie es introducida debido a la resistencia, tienden a desarrollarse muy bien en estos tipos de ecosistemas; por lo cual este estudio busca evaluar el nivel de escorrentía que ofrece el bosque natural, pasto de ganadería y el bosque de pino. Este estudio nos brinda datos importantes, en relación a estudio propuesto ya que los bosques cumplen una función muy importante de mantener un clima templado como también mantener el recurso hídrico, debido a las características de estos

bosques ya que tienden a almacenar el agua e ir liberando poco a poco durante el día.

Esta investigación es de vital importancia porque puede contribuir a mantener un clima estable como también a almacenar y mantener un agua de calidad que luego estas aguas discurren en quebradas, ríos; de tal manera ser una de las fuentes primordiales, como evitar la escasez del agua, ya que son aprovechadas en las distintas actividades que desarrolla el hombre en las partes bajas de la microcuenca.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

Los tres ecosistemas difieren en su eficiencia para la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

1.6.2. Hipótesis Específico

- 1.6.2.1. La biomasa tiene una relación inversa en relación a la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.
- 1.6.2.2. La topografía del suelo tiene una relación directa en relación a la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.
- 1.6.2.3. Las propiedades físicas del suelo tienen una relación inversa en relación a la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.
- 1.6.2.4. Las propiedades químicas del suelo tienen una relación inversa con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Estimar la eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

- 1.7.2.1. Describir de qué manera la biomasa tiene relación en la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.
- 1.7.2.2. Describir de qué manera la topografía tiene relación en la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.
- 1.7.2.3. Determinar las propiedades físicas del suelo en relación en la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.
- 1.7.2.4. Determinar las propiedades químicas del suelo en relación en la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

2. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

De acuerdo con el protocolo de la universidad, este trabajo es de tipo explicativo, con un el diseño de investigación experimental, de corte cuasi-experimental debido a que uno de mis escenarios de investigación es el bosque natural utilizándolo como testigo debido que el bosque siempre se ha mantenido como bosque y en cuanto a mis dos escenarios más (pasto de ganadería, bosque de pino) ya han sido alterados por la actividad del hombre.

Para Hernández la temporalización longitudinal como los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. (Hernández, R., 1996, p.159)

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variable Independiente

Eficiencia de Ecosistemas

2.2.2. Variable Dependiente

Captación de Escorrentía Superficial

2.2.3. Operacionalización de Variables

OPERACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDAS
ecosistemas	Este tipo de ecosistema está rodeado por los bosques nublados, se extienden grandes áreas y forman microcuencas, nacientes de agua y hogar de una alta biodiversidad, las pendientes de sus suelos son muy empinados y suelos frágiles, son altamente vulnerables a la erosión y degradación. (Céleri, R y Vicente, B. 2004)	En este caso para la selección del lugar, se visitó el área de San Alberto y a los pobladores de la zona, se preguntó sobre las características que necesitaba el estudio a investigar y por medio del ArcMap 10.4 se georreferenció el área total donde estén los tres tipos de ecosistemas para su mayor facilidad en cuanto a los monitoreos diarios.	Biomasa	Bosque Natural	Kg/m ²
				Pasto de Ganadería	Kg/m ²
				Bosque de Pino	Kg/m ²
			Topografía	Pendiente	Grados
				Relieve	Curvas de Nivel
			Propiedades Físicas	Porosidad	(%)
				Clase Textural	da(g/cm ³)
			Propiedades Químicas	Materia Orgánica	cm
				pH	Unidad de pH
Captación de Escorrentía Superficial	Escorrentía Superficial es el caudal que no se infiltra en el subsuelo y discurre sobre la superficie por efecto de gravedad hasta llegar a un canal o quebrada. En general para que se dé la escorrentía depende mucho de la intensidad de las precipitaciones como también las características del suelo (Mcphee, J. 2010)	La Escorrentía Superficial en este caso se midió por medio de parcelas de 2,50 metros de ancho y por 4 metros de largo. Así mismo en la parte final de la parcela tiene la forma de triángulo donde tiene un orificio por donde discurrió el agua superficial proveniente de las precipitaciones, dicho orificio sirvió para conectar la parcela con un recipiente que es un bidón de 5	Cantidad	Altura	cm
				Volumen	L
			Calidad	pH	Unidad de pH
				Temperatura	°C
				Conductividad Eléctrica	uS/cm
				Sólidos Totales Disueltos	ppm
				Salinidad	ppt

		galones esto sirvió para almacenar el agua que discurre superficialmente dentro de la parcela, para conectar se usó una manguera de 50 centímetros. Por lo tanto las mediciones de cantidad y calidad de agua se realizó una vez por semana debido a que los equipos han proporcionados por la ONG Instituto del Bien Común.		Turbidez	NTU
--	--	--	--	----------	-----

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Para Arias (2006), la población pertenece a un conjunto de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. Asimismo, el mencionado autor define que la población finita como un conjunto que se conoce como cantidad de unidades que constituyen un registro documental de dichas unidades. Por lo cual está representado por la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017. Teniendo así un área total de 877 500 metros cuadrados.

2.3.2. Muestra

Para Ludewig (2003), el término “muestra es un subconjunto de la población, que se obtiene para averiguar las propiedades o características de esta última, por lo que interesa que sea un reflejo de la población, que sea representativa

de ella". Asimismo, la muestra es representativa de la población ya que guarda relación con la población, de tal manera se obtuvo aplicando por muestreo aleatorio simple, teniendo un total de nueve parcelas que se distribuyó e instaló en puntos estratégicos donde se tendrá una mejor captación del agua. El área de cada parcela es de 8,69 m², un total de 78,21 metros cuadrados utilizados para la escorrentía superficial. (Gráfico 08)

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Descripción del proyecto

La eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017. Para esta investigación lo primero en realizar ha sido la selección del lugar, siendo así la provincia de Oxapampa, luego se buscó el área geográfica que se adecue más a mi investigación a tratar como también ver la posibilidad de un apoyo por parte de instituciones públicas como también ONG, durante las primeras semanas se visitó el área de San Alberto y a los pobladores de la zona se preguntó sobre las características que necesitaba el estudio a investigar y por medio del ArcMap 10.4 se geo-referenció el área total donde estén los tres tipos de ecosistemas para su mayor facilidad en cuanto a los monitoreos diarios.

En cuanto a la Escorrentía Superficial en este caso se midió por medio de parcelas de 2,50 metros de ancho y por 4 metros de largo. Así mismo en la parte final de la parcela tuvo un orificio de forma de un triángulo por donde discurrió el agua superficial proveniente de las precipitaciones, dicho orificio sirvió para conectar la parcela con un recipiente que es un bidón de 20 litros, esto sirvió para almacenar el agua que discurrió superficialmente dentro de la parcela, para conectar la parcela con el recipiente se usó una manguera de 50 centímetros. Por lo tanto, las mediciones de cantidad y calidad de agua se realizaron una vez por semana. Así mismo se instaló pluviómetros artesanales

en cada zona de estudio ya que permitió medir las intensidades de las precipitaciones en un determinado tiempo, este pluviómetro ayudó para determinar el volumen de agua que generó y así cuantificar que cantidad de agua de lluvia ingresó a las parcelas de estudio y medir cuanto salió durante una semana, todo el estudio constó de 9 semanas empezando con la visita al lugar desde el 20 de agosto y las mediciones empezaron desde el 14 de setiembre del presente año.

❖ **Descripción**

Bosques nublados. Se encuentran entre los 2000 y los 3400 msnm, con ello varía la temperatura entre 10 y 20 centígrados. Lo más resaltante de estos bosques es su permanencia con humedad y mayormente se encuentra con nubosidad. Entre lo más resaltante de estos bosques, predominan las bromelias, musgos, entre otros, ya que son fuentes captadora y almacenadora de agua, luego discurren por las quebradas durante el día, dando vida en todo su camino. Este bosque también es el hogar de una gran variedad de animales ya que en estos bosques dan alimentación como también es un hogar para la gran diversidad existente. Actualmente el área se encuentra un poco invadido por propietarios ya que necesitan esas áreas para desarrollar sus actividades cotidianas como la agricultura, ganadería, y la reforestación con especies exóticas; pero en las partes más altas el bosque se encuentra intacto, debido a que estas áreas se encuentran protegido por el Servicio nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNAMP). (Sumaqperu, 2014, en línea)

Este bosque cuenta con un área aproximada de 122 mil Hectáreas que se encuentran conservadas y alrededor están las áreas de amortiguamiento donde los pobladores pueden desarrollar sus actividades. (Ibcperu, 2015, en línea)

❖ **Biomasa**

La determinación de la biomasa para cada parcela se tomará de diferente medida ya que son tres tipos de ecosistemas. Por lo tanto, para un bosque natural y para el bosque de pino, el proceso de la determinación de la biomasa que se encuentra dentro de mi parcela es medir el diámetro altura del pecho (DAP), a una altura de 1,30 m del árbol que se encuentra dentro de mi parcela, como también obtener la altura del árbol. Luego se utiliza la fórmula establecida por Chave et al., (2005) para calcular la biomasa $[B=0.06 \cdot d \cdot ((\pi \cdot dap^2)/4) \cdot ht]$ donde: B= biomasa aérea (kg), dap = diámetro a la altura del pecho (cm), d = peso específico básico (g/cm^3), ht = altura total(metros), entonces en campo se pudo todos los datos excepto la densidad, recurriendo así al Jardín Botánico Misuri quien me brindo una base de las densidades de cada árbol que identificaron en 100 m² en el bosque San Alberto, calculando así un promedio para poder establecer la densidad en mi fórmula para calcular la biomasa del bosque; así mismo se obtuvo la densidad del pino para calcular su biomasa. Para la obtención de la biomasa del pasto de ganadería se mide una distancia de 50 cm por 50 cm y se procede a extraer todo el pasto que se encuentra dentro de esa parcela y se pesa esto se hace unas tres repeticiones y obtener un promedio y por último para el bosque de pino se realiza el mismo procedimiento que se realizó en el bosque natural. Chou, S.W.; Gutiérrez, E. 2012. p.44)

❖ **Elaboración de materiales para la captación de escorrentía superficial**

○ **Triplay**

Se construyó las parcelas de triplay, teniendo las dimensiones: de ancho 2,50 metros, de largo 3 metros y en diagonal 1,60 metros, con una altura de 30 centímetros, en la unión de las diagonales a una altura de 15 centímetros se instaló un tubo de plástico ya que servirá punto por donde se recogerá la muestra de agua; en total se construyó 9 parcelas ya que cada tres parcelas serán instaladas en cada ecosistema, cada parcela está forrado con pintura esmalte ya que sirve como impermeable al agua evitando la putrefacción del triplay. El diseño de las parcelas se diseñó en AutoCAD 2015. (Figura N° 16)

- **Bidón de 5 litros**

Se realizó la compra de 9 bidones de plástico con una capacidad de almacenamiento de 5 litros, que serán conectados mediante una manguera a la parcela de latón, donde será almacenado el agua durante una semana. (Figura N° 18)

- **Recolección de la muestra**

Para el presente estudio se procedió a recolectar una muestra de suelo de cada ecosistema para determinar los parámetros que interviene en la escorrentía superficial fueron analizados en los laboratorios de la Universidad César Vallejo, así mismo se estableció un cronograma para la recolección de las muestras de agua almacenada y su análisis en cuanto a su calidad se realizó en el mismo lugar (in situ); el periodo de la recolección es cada 7 días durante 9 semanas. por otra parte para la precipitación se procedió a instalar en cada ecosistema un pluviómetros artesanal donde los monitores serán diarios, estableciendo una hora determinada para su monitoreo, de la misma manera se procedió a obtener las coordenadas UTM donde serán instalados las parcelas de escorrentía superficial para lo cual se utilizó un GPS GARMIN VISTA HCx etrex, por último para justificar que se está realizando la investigación se utilizó un celular marca Motorola modelo moto G4 plus para realizar las capturas correspondientes a la investigación.

- ❖ **Obtención de la precipitación**

Para la presente investigación la precipitación que se da dentro de la provincia de Oxapampa, el Instituto del Bien Común facilitó una base de datos desde el año 2016 hasta la fecha actual, para lo cual se procedió a realizar un resumen por mes, posteriormente luego ser evaluados en gabinete.

Así mismo también se utilizó tres pluviómetros confeccionados artesanalmente que fueron instalados en cada ecosistema de estudio (bosque natural, pasto de ganadería y bosque de pino).

❖ **Obtención de la pendiente**

Para la obtención de la pendiente de cada parcela se utilizó dos reglas de madera cuyas medidas fueron 5 centímetros por tres metros y la otra tenía la medida de 5 centímetros por 1,20 metros, lo cual fueron utilizados para la distancia de toda la parcela, así mismo se utilizó un palo de madera de 2,50 metros para determinar la altura, Obteniendo la altura se divide entre la distancia y multiplicando por 100 se logra obtener la pendiente en porcentaje.

❖ **Obtención del relieve**

En cuanto a la obtención del relieve topográfico de la zona de interés se realizó utilizando el programa ArcMap 10.4. Lo primero en realizar en abrir el programa y extrapolarlo a nuestra zona que es la zona z_18_WGS84, luego se buscó la carpeta cartas nacionales en mis documentos, una vez ingresado se busca la cuadrícula de Oxapampa que sería la zona 22m, accediendo a la carpeta SHP, luego HP, se sube el archivo de CURVAS, una vez extraído las curvas de nivel se procedió a georreferenciar el área, como también ubicar las coordenadas donde se encuentran las parcelas de esorrentía. Habiendo realizado todo ese procedimiento, recién se procedió a crear un TIN con el fin de visualizar las curvas de nivel cada 10 metros de elevación lo cual fueron. (Figura N° 17)

❖ **Obtención textural del suelo**

Para realizar la textura de suelo, primero se pesó 50 gramos de la muestra de suelo (Bosque Natural, Pasto de Ganadería y Bosque de Pino), luego se pasó a añadir en un vaso donde se le echa una cierta cantidad de agua con 10 mililitros de dispersante, seguidamente pasa al agitador eléctrico (tipo licuadora, con motor de 10 000 rpm) por 5 minutos para luego pasarlas a la

probeta de 1300 ml se añadió agua des-ionizada (errazar) se vuelve aplicar el dispersante y se agita nuevamente con una varilla (agitador manual), sujetando la parte inferior de la probeta, agite durante 1 minuto, dónde esta remueve todo hasta que esté con espuma, se espera 40 segundos para poder ingresar el hidrómetro y hacer la lectura correspondiente al cabo de 3 horas se vuelve a toma la segunda lectura, luego se procesó los datos. Cabe resaltar que todo este procedimiento ha sido realizado en el laboratorio de suelos en la Universidad Nacional Agraria la Molina.

❖ **Obtención de la porosidad del suelo**

Para la obtención de porosidad del suelo, en este caso se aplicó el método del cilindro ya que nuestro objetivo es determinar la densidad aparente en muestras de suelo

Primero se pesó la lata, y se anota su peso, luego tomar con el cilindro la muestra húmeda de suelo, de tal manera que ocupe el volumen del cilindro. Seguidamente secar la lata más la muestra húmeda tomada con el cilindro, a 100 centígrados durante 24 Horas, inmediatamente se pesó la lata más la muestra seca y se anota los pesos, luego se calculó en la planilla de Excel y finalmente se reportó los resultados para que esta sea evaluada.

Para determinar la porosidad del suelo primero se determinó la densidad real en muestras de suelos, cuyo principio de este método consistió determinar la densidad real midiendo el volumen de fluido desplazado por una masa conocida de suelo en un frasco volumétrico o picnómetro (Fiola). Para determinar el volumen de agua desplazada se aplicó el principio de Arquímedes.

La cuantificación del volumen del suelo se realizó a través de la pérdida de pesos sufrida por el suelo sumergido en agua. Se pesó una fiola de 200 mililitros, luego anotar el peso, aforar la fiola con agua des-ionizada, seguidamente pesar la fiola con agua des-ionizada se descarta aproximadamente el 75% del agua de la fiola, luego de ello se pesó 20

gramos de la muestra de suelo, y anotar su peso que nos indica la balanza analítica, luego vaciar el suelo a la fiola que contiene solo el 25% de agua des-ionizada, después se agitó la muestra de suelo por 5 minutos luego aforar la fiola que contiene muestra de suelo disuelto en agua, pesar la fiola más la muestra de suelo disuelto en agua des-ionizada, luego se anota y se calculó en planilla de Excel, finalmente se reporta los resultados para ser evaluados. Cabe resaltar que todo este procedimiento ha sido realizado en el laboratorio de suelos en la Universidad Nacional Agraria la Molina.

❖ **Obtención de la materia orgánica del suelo**

Para la obtención de la materia orgánica del suelo, lo primero que se hizo es hacer un hoyo en cada parcela para luego medir con una wincha o una cinta métrica la altura de materia orgánica (tierra de color negro) hasta llegar a otro tipo de suelo ya que se diferencia por el color, este procedimiento se repitió 9 veces realizándose así en las tres parcelas de cada ecosistema.

❖ **Obtención del pH del suelo**

Para la obtención del pH del suelo, se tomó la muestra y se deja secar por una semana, obteniendo la muestra seca se procedió a triturar en el mortero hasta adquirir granos finos, se pasa a tamizar cada una de las muestras de suelos por la malla N° 200, 270, posteriormente se procedió a pesar 1 gramo de cada muestra fina de suelo (Bosque Natural, Pasto y Bosque de Pino). En un vaso precipitado se procedió a medir 25 mililitros de agua destilada y añadir la muestra de suelo donde se llevó la muestra a un agitador magnético a 500 RPM por un tiempo de 15 minutos, y para finalizar se llevó las muestras de suelo a sus respectivos tubos de prueba. Cabe resaltar que todo este procedimiento ha sido realizado en el laboratorio de biotecnología de la Universidad César Vallejo.

❖ **Obtención de la calidad del agua recolectada**

Para la obtención de algunos parámetros que forman parte de la calidad del agua (pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos,

salinidad y turbidez), para los primeros datos con el agua destilada se procedió a limpiar el envase y el equipo de medición (multiparámetro pocket pro+ multi2) y el turbidímetro HANNA instruments, luego se tomó aproximadamente 15 mililitros de agua en el envase, se inserta en el equipo (multiparámetro), procediendo así medir los parámetros de pH, temperatura, sólidos totales disueltos, salinidad. Posteriormente se procedió a tomar 10 mililitros en un envase de vidrio, se seca el envase y se inserta en el equipo donde se determinó la cantidad de turbidez que el agua arrastra cuando se presenta una precipitación baja, leve o alta. Esto se repitió para cada parcela que se encuentra instalado en cada ecosistema. Todos los equipos fueron calibrados y prestados por la Organización No Gubernamental del Instituto del Bien Común

2.4.2. Técnica de recolección de datos

La técnica utilizada es la observación experimental, porque elabora datos en condiciones relativamente controladas por el investigador, particularmente porque este puede manipular la o las variables.

2.4.3. Instrumento de recolección de datos

Como ya se mencionó anteriormente el instrumento que se utilizó para la técnica de observación es una ficha de registro de datos y en este caso será para campo y laboratorio de la muestra:

- Ficha de observación para recolección de datos en campo de precipitación. (Cuadro 10)
- Ficha de observación para recolección de datos en campo de escorrentía y calidad de agua. (Cuadro 11)
- Ficha de recolección de datos de campo y laboratorio. (Cuadro 12)

2.4.4. Validez y confiabilidad del instrumento

2.4.4.1. Validez

Según Hernández y otros (2010) la validez se refiere al grado en que el instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. (p. 201)

El cumplimiento de los requisitos de validación de los instrumentos de trabajo, serán evaluados y aprobados por un grupo de expertos constituidos por docentes, ingenieros, magísteres, doctores de la unidad de Postgrado de la Universidad César Vallejo, para validar la encuesta y la ficha técnica de campo. Las observaciones realizadas serán consideradas para mejorar los ítems propuestos para cada una de las encuestas como también para la evaluación en campo con la ficha técnica. Como se puede visualizar en el cuadro N° 1.

Cuadro N°1: Juicio de Expertos

Experto	Grado	Aplicable
Muñoz Ledezma, Sabino	Doctor	80 %
Delgado Arenas, Antonio Leonardo	Doctor	90 %
Gamarra Chavarry, Luis Felipe	Magister	90 %
Valdiviezo Gonzales, Lorgio Gilberto	Doctor	95 %
Fernando Antonio, Sernaque Auccahuasi	Magister	85 %
Total		88 %

Por lo tanto, el instrumento es aplicable como se presenta.

2.4.4.2. Confiabilidad

“Se describe la consistencia interior del mismo, a su capacidad para discriminar en una forma consecutiva entre un valor y otro. Cabe mencionar que en una escala que genera constantemente los mismos resultados, ya que, al aplicar a la misma muestra, es decir, cuando los mismos objetos aparecen valorados en la misma forma.” (Behar, Daniel, 2008, 77p.)

Los resultados serán confiables porque los equipos utilizados en campo pertenecen al Instituto del Bien Común, y son calibrados por una Ingeniera Química la misma institución.

2.5. Metodología de análisis de datos

2.5.1. Recojo de Datos

❖ Ubicación y accesibilidad

La presente investigación realizada comprende la microcuenca San Alberto, distrito de Oxapampa, departamento de Pasco. Y su accesibilidad es fácil ya que pueden ingresar camionetas, motos y otras movildades, hasta una cierta parte luego se caminó aproximadamente 30 minutos para la parcela de bosque natural, posteriormente aproximadamente 20 minutos para las parcelas en pasto y por último 15 minutos para llegar a las parcelas en el bosque de pino. (Figura N° 1)

❖ Obtención de la precipitación

Todos los días en cada presencia de lluvia se anotó el tiempo de precipitación, todos los días por la tarde se realizó el monitoreo de los pluviómetros en cada ecosistema, el recorrido duraba un tiempo de 3 horas, para excluir el tiempo que no se anotaba era durante la madrugada a partir de la medianoche hasta las 5 de la mañana.

❖ Obtención de la biomasa

Se utilizó una cinta métrica para medir el diámetro altura pecho (DAP) a una altura de 1,30 metros, son considerados como árboles a los que tienen un mayor de 10 centímetros de DAP, para luego con una base de datos del Jardín Botánico Misuri más la fórmula se pudo calcular la biomasa. Asimismo, para la biomasa en pasto se midió un cuadrado de cincuenta por cincuenta centímetros, luego extraer el parto cortado y pesarlo.

❖ Obtención de la pendiente

Con una wincha se midió la altura y la distancia horizontal, luego se dividió las medidas obtenidas y se multiplicó por cien para tener la pendiente en porcentaje.

❖ Obtención de las muestras de suelo

Con una pala se realizó hoyos de más de 30 centímetros para medir la profundidad de materia orgánica como también extraer muestras de suelo y poder enviar a los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria la Molina para determinar los parámetros físicos (porosidad y textura), asimismo con las mismas muestras se analizó el pH del suelo en la Universidad César Vallejo, como se muestra en la Figura N° 19 y 20.

❖ Obtención de cantidad y calidad del agua

Cada 7 días se midió su altura y volumen del agua almacenada y luego se procedió a medir los parámetros de pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad y turbidez.

2.5.2. Proceso de análisis de datos

Para la evaluación estadística inferencial se utilizó el programa de IBM SPSS Statistics 24 para determinar la prueba ANOVA como también la correlación de Pearson. Asimismo, para el diseño de los gráficos se utilizó el programa de Minitab 16, con la finalidad de evaluar en qué ecosistema existe más la presencia de la escorrentía superficial.

2.6. Aspectos Éticos

2.6.1. Recursos Humanos:

En cuanto a los recursos humanos durante el desarrollo de la investigación se contó con el apoyo del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), en cuanto a los víveres, estadía y transporte, en la ciudad como también en el puesto de vigilancia el cedro lo cual está dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCh), ubicado en San Alberto.

así mismo la Organización No Gubernamental (ONG), Instituto del Bien Común (IBC), conté con su apoyo en transporte, préstamo de un GPS GARMIN VISTA HCx etrex y los equipos de monitoreo de calidad de agua: multiparametro pocket pro+ multi2 y el turbidimetro HANNA instruments. En cuanto a lo restante como la compra de los materiales ha sido autofinanciado.

3. RESULTADOS

3.1. Determinación de la Escorrentía Superficial

En el presente estudio se detalla los resultados adquiridos en campo, en relación a la escorrentía superficial, precipitación y parámetros sobre el pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad y turbidez. Todo esto se desarrolló en nueve semanas entre los meses de setiembre a noviembre en el departamento de Pasco, provincia de Oxapampa sector San Alberto, teniendo como referencia tres tipos de ecosistemas: bosque natural, pasto de ganadería y bosque de pino; ya que son puntos necesarios para el estudio en desarrollo.

Se puede observar en el cuadro N° 2 los datos promedio sobre la escorrentía superficial en metros cúbicos durante 9 semanas para cada ecosistema.

$$(n) \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} \times \frac{1000 \text{ l}}{1 \text{ m}^3} \times 10000 \text{ m}^2$$

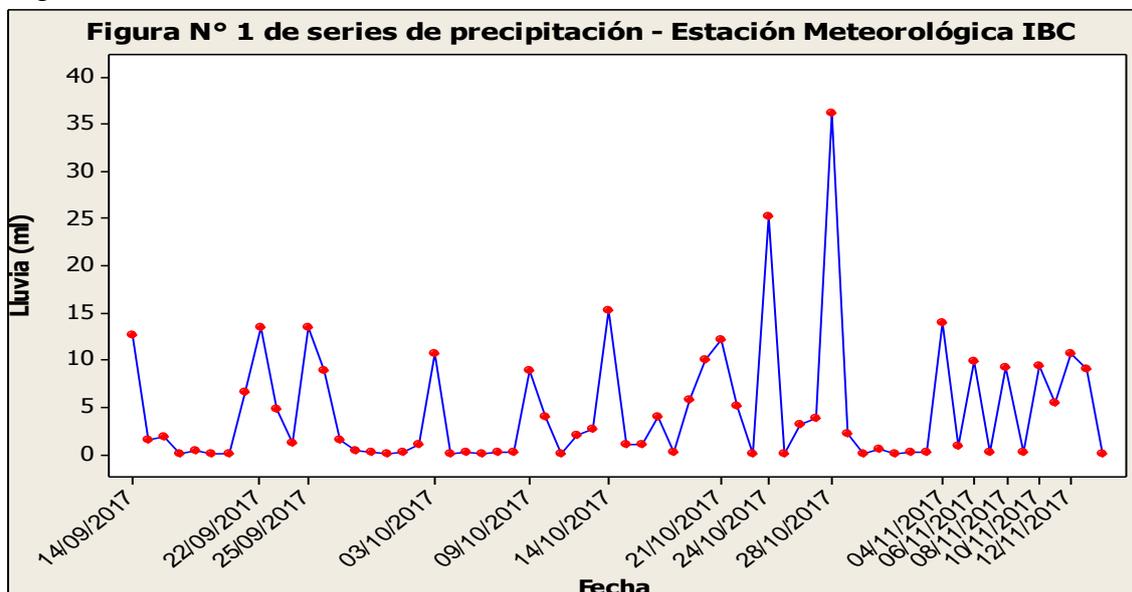
Cuadro N° 2:

Escorrentía Superficial (9 semanas)		
Nombre	ml/m ²	m ³ /ha
Bosque Natural	471,33	4,71
Pasto de Ganadería	2104,59	21,05
Bosque de pino	794,56	7,95

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en el Figura N° 1 el dato de precipitación obtenidos de una estación meteorológica instalado en la parte baja de San Alberto, perteneciente al Instituto del Bien común (IBC).

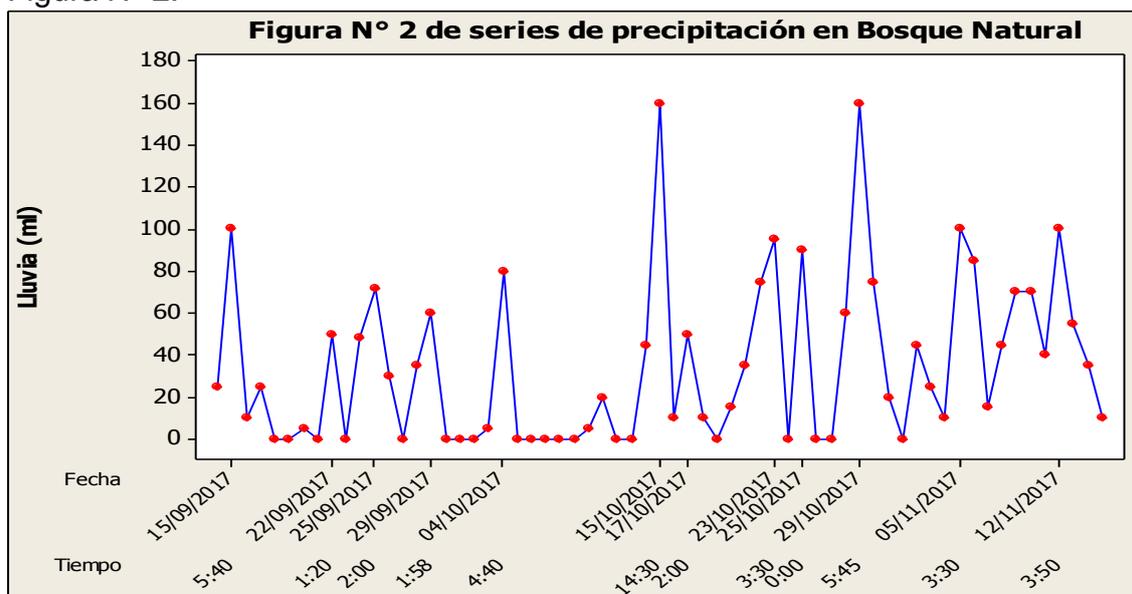
Figura N° 1:



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos. (IBC)

Se puede observar en el Figura N° 2 los datos de precipitación obtenidos del primer pluviómetro artesanal del bosque natural, ubicado dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén sector San Alberto-Oxapampa.

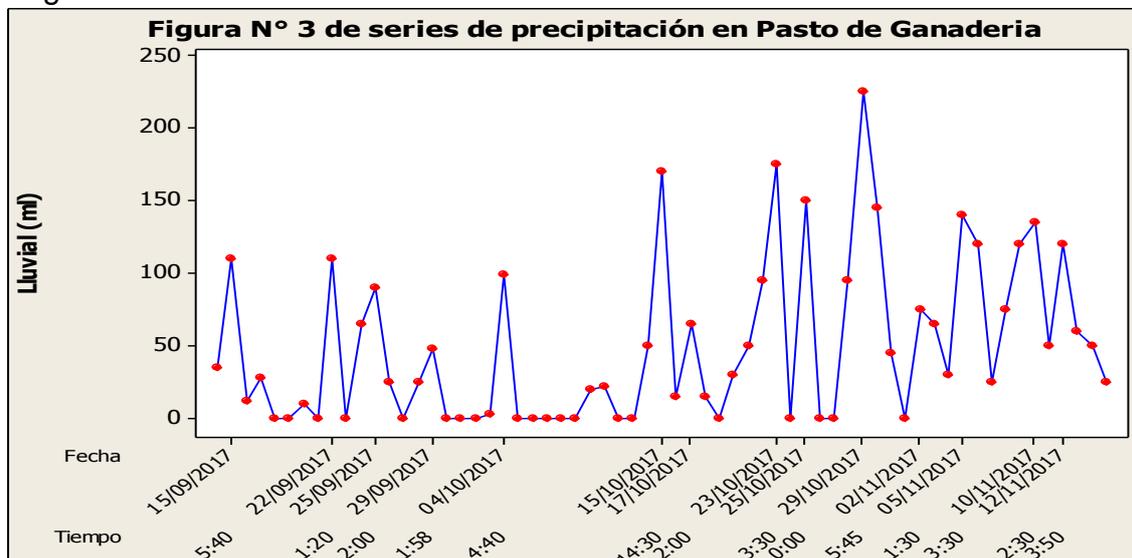
Figura N° 2:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Se puede observar en el Figura N° 3 los datos de precipitación obtenidos del segundo pluviómetro artesanal del pasto de ganadería, ubicado dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén sector San Alberto-Oxapampa.

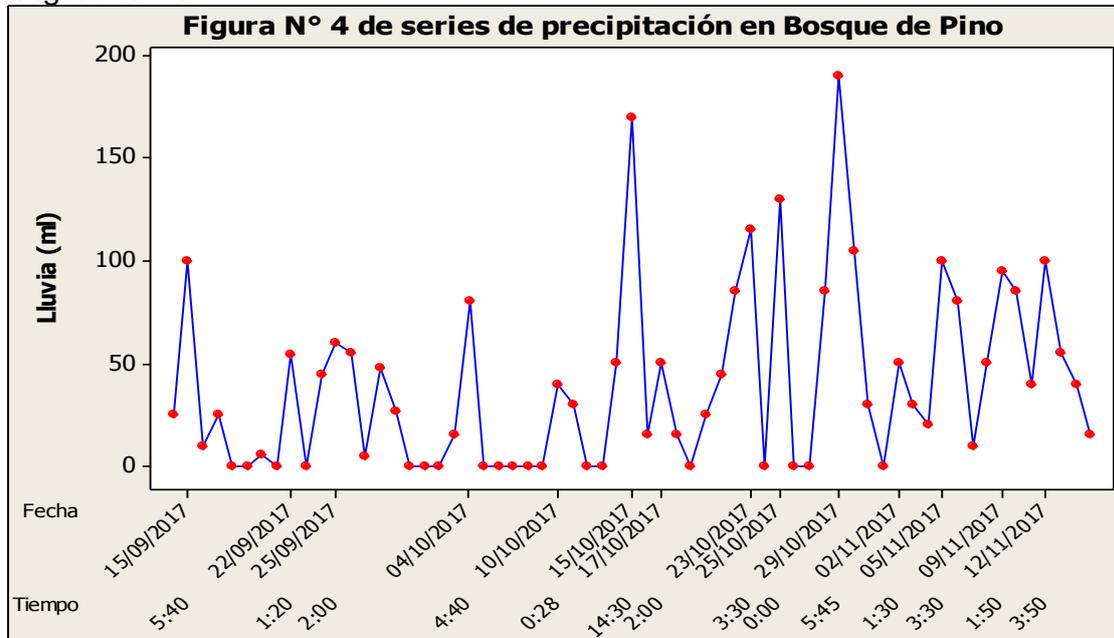
Figura N° 3:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Se puede observar en el Figura N° 4 los datos de precipitación obtenidos del tercer pluviómetro artesanal del bosque de pino, ubicado dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén sector San Alberto-Oxapampa.

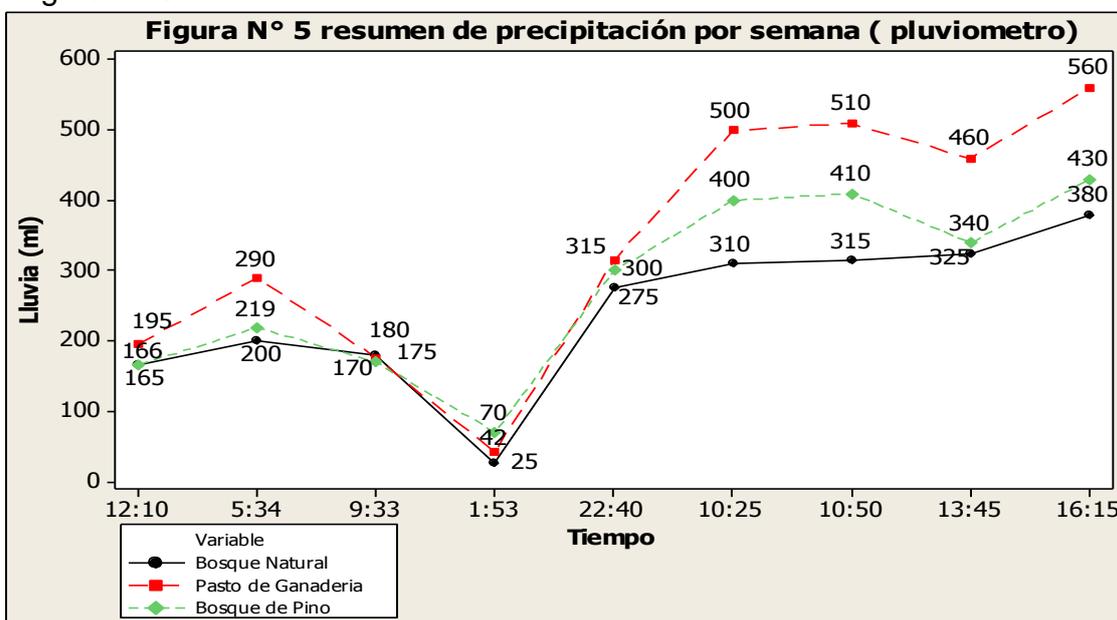
Figura N° 4:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Se puede observar en el Figura N° 5 el resumen de datos de precipitación obtenidos durante las 9 semanas, ubicado en el sector San Alberto-Oxapampa.

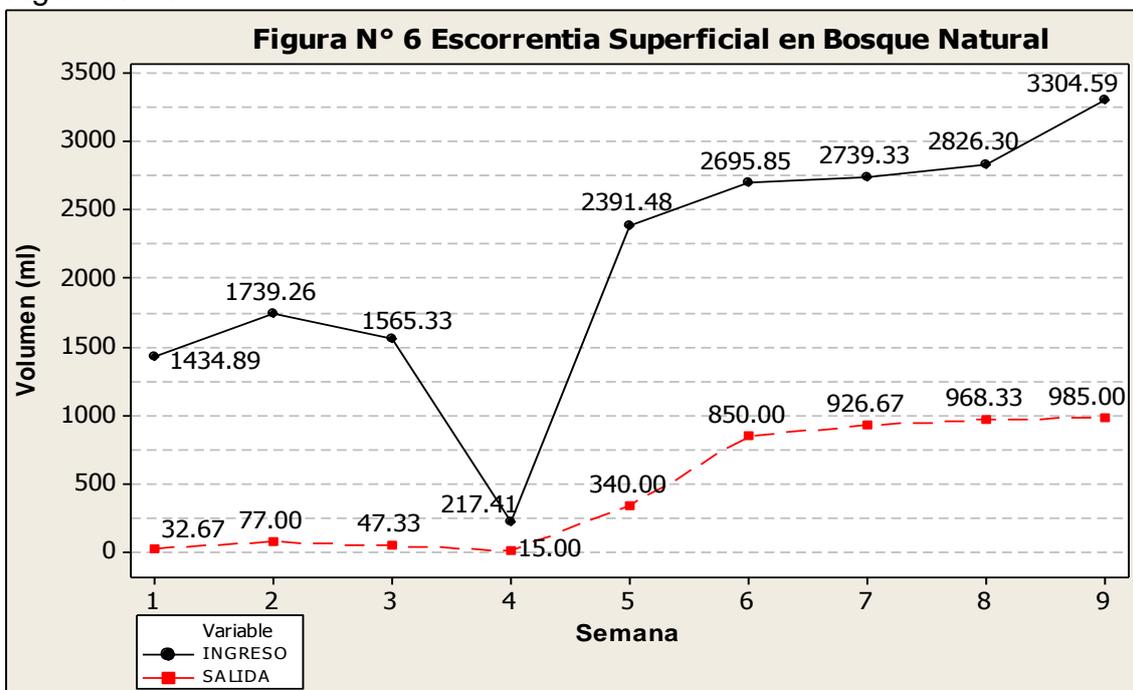
Figura N° 5:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Se puede observar en el Figura N° 6 los datos de escorrentía superficial de ingreso y salida en bosque natural, ubicado en el sector San Alberto-Oxapampa.

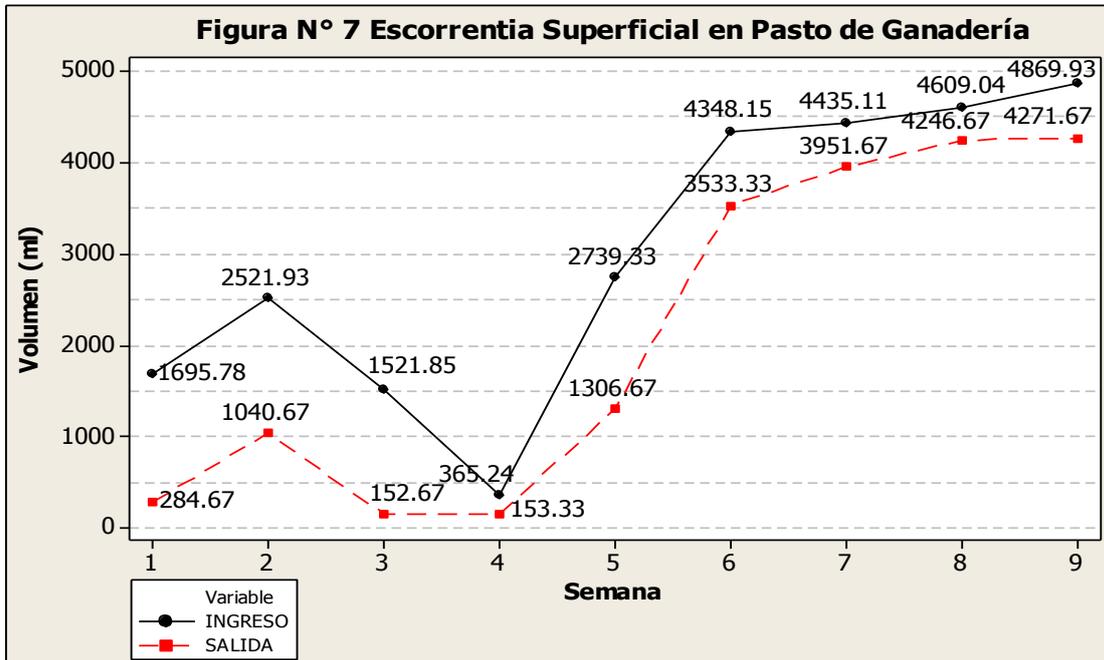
Figura N° 6:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Se puede observar en el Figura N° 7 los datos de escorrentía superficial de ingreso y salida en pasto de ganadería, ubicado en el sector San Alberto-Oxapampa.

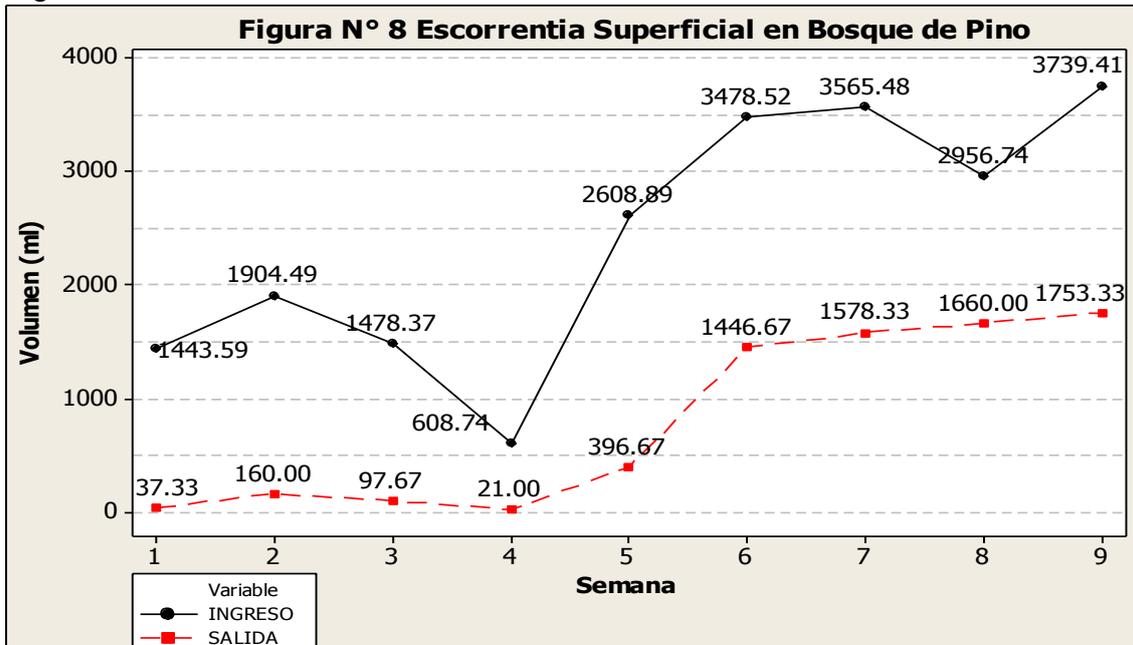
Figura N° 7:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Se puede observar en el Figura N° 8 los datos de escorrentía superficial de ingreso y salida en bosque de pino, ubicado en el sector San Alberto-Oxapampa.

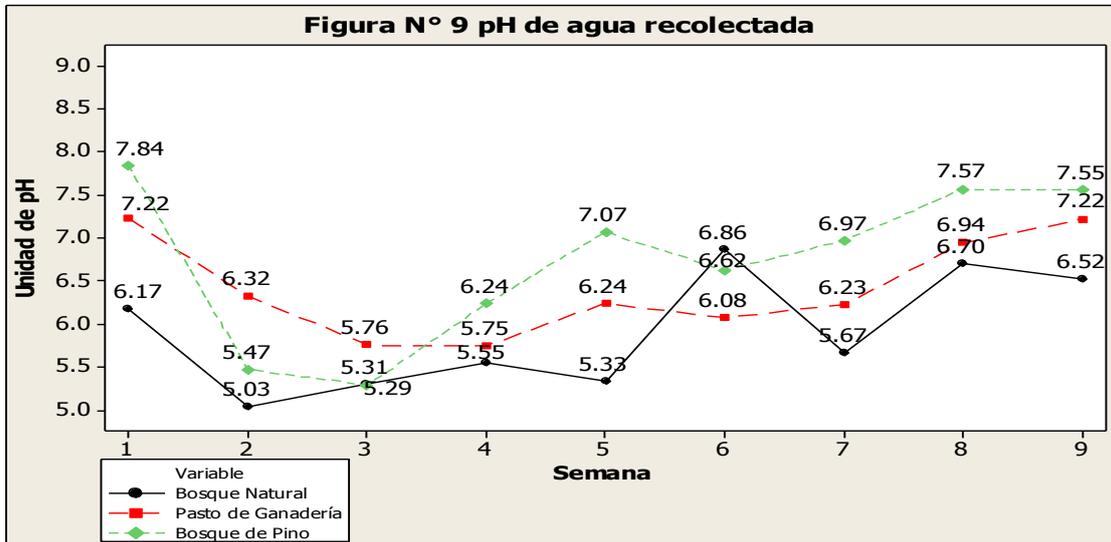
Figura N° 8:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Las aguas almacenadas en los bidones instalados en cada parcela han sido analizados y promediados por cada ecosistema teniendo así que el pH en bosque natural ha sido menor a comparación del bosque de pino que ha tenido un pH mayor.

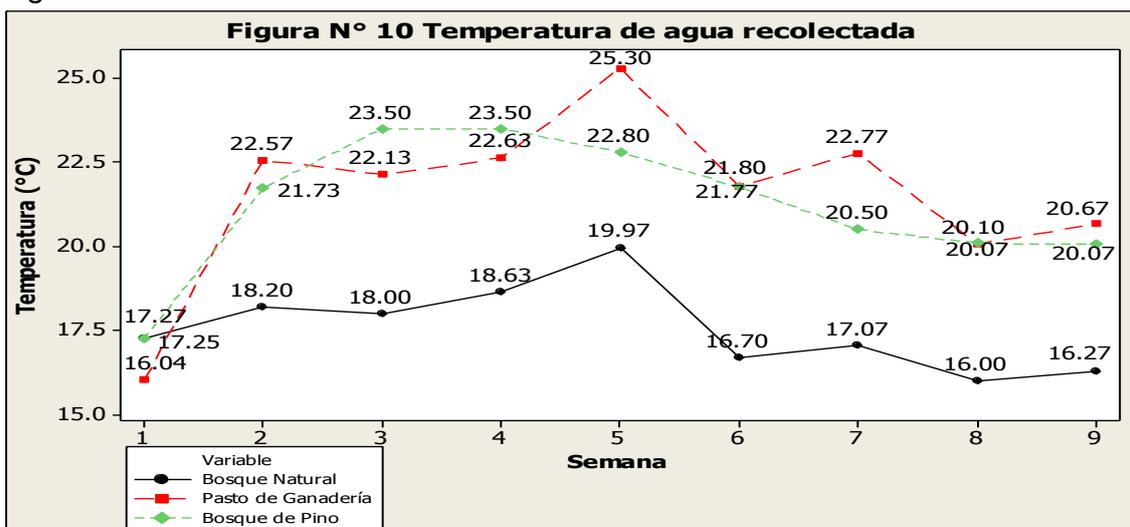
Figura N° 9:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

El agua almacenada en los bidones instalados en cada parcela fue analizado y promediado por cada ecosistema, la temperatura ha sido cambiante ya que el horario de recolección de datos se desarrolló a partir de las 12:30 pm, teniendo así, una variación de temperatura en el ambiente como en el suelo.

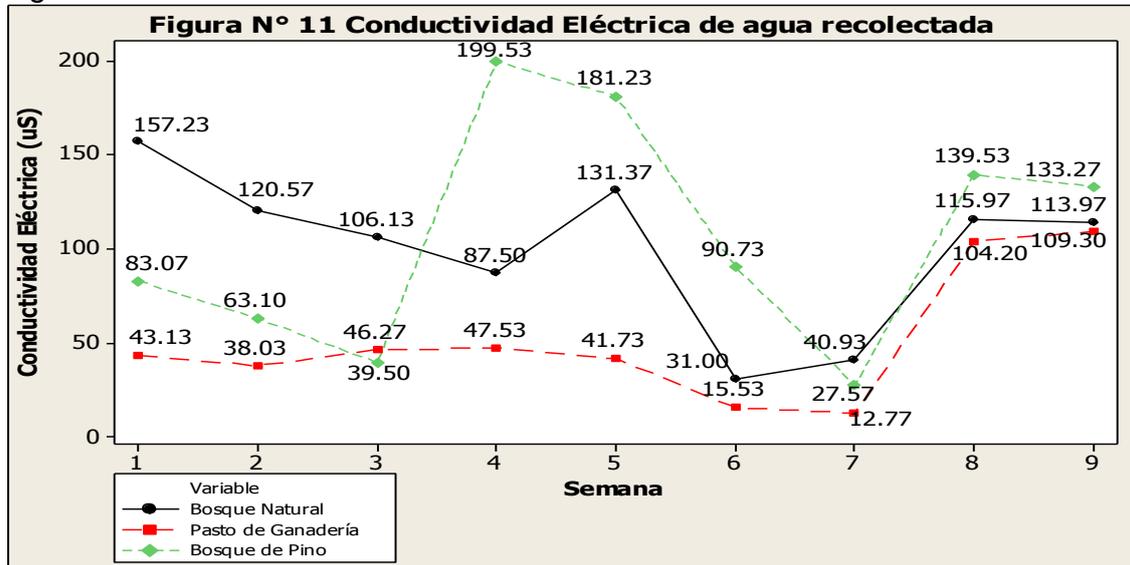
Figura N° 10:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Las aguas almacenadas en los bidones instalados en cada parcela han sido analizados y promediados por cada ecosistema teniendo así que la conductividad eléctrica en bosque de pino ha sido muy variante ha comparación del pasto de ganadería como también al bosque natural.

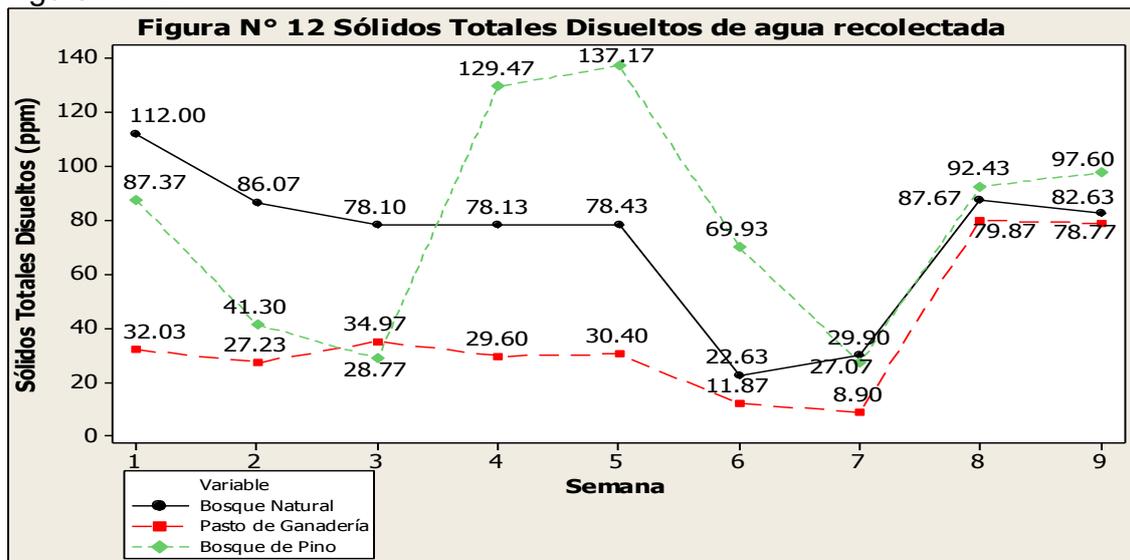
Figura N° 11:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Las aguas almacenadas en los bidones instalados en cada parcela han sido analizados y promediados por cada ecosistema teniendo así que el sólido total disuelto en bosque de pino ha sido muy variante a comparación del pasto de ganadería como también al bosque natural.

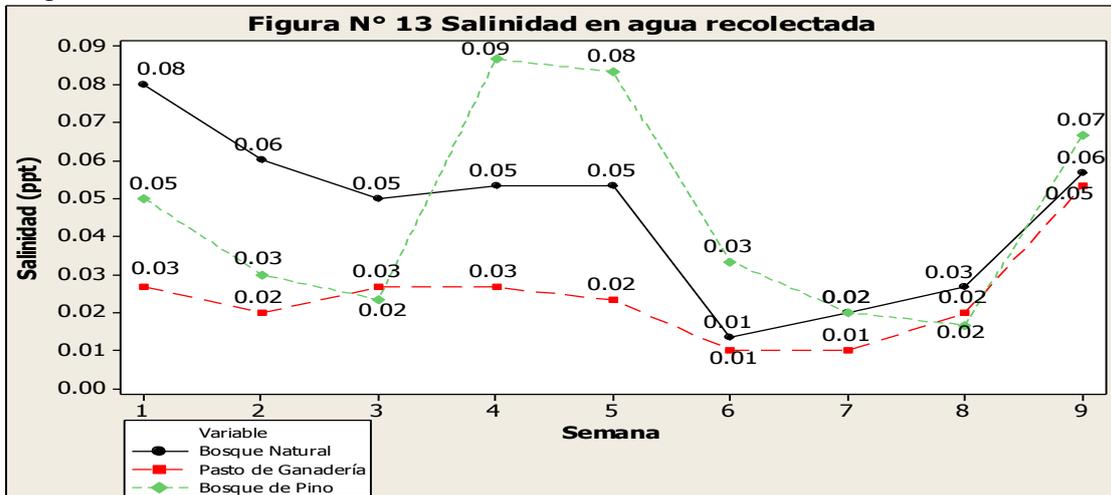
Figura N° 12:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Las aguas almacenadas en los bidones instalados en cada parcela han sido analizados y promediados por cada ecosistema teniendo así que la salinidad en bosque de pino ha sido muy variante a comparación del pasto de ganadería como también al bosque natural.

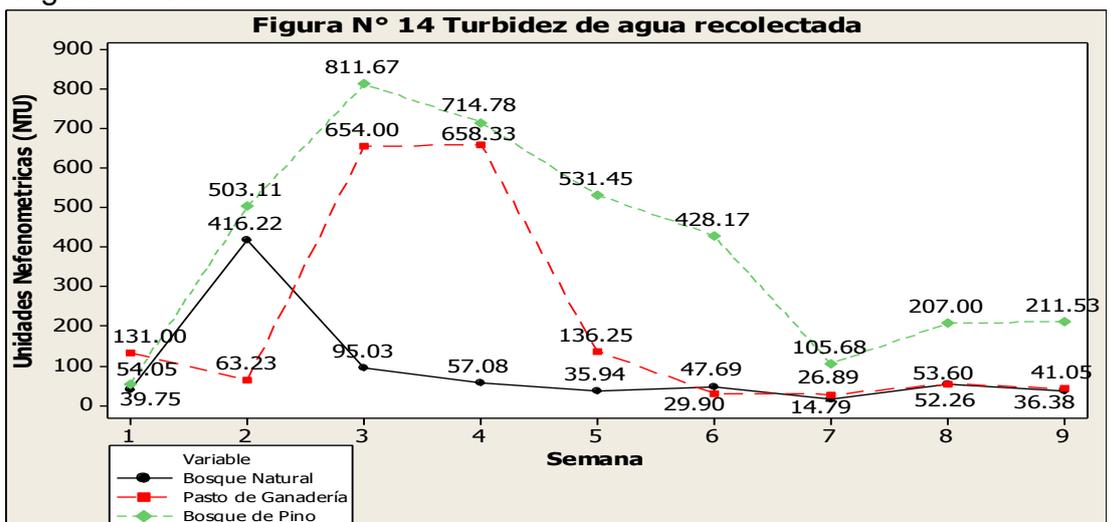
Figura N° 13:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

Las aguas almacenadas en los bidones instalados en cada parcela han sido analizados y promediados por cada ecosistema teniendo así que la turbiedad en bosque de pino ha sido más turbia a comparación de bosque natural que tuvo menor turbidez.

Figura N° 14:



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en campo.

3.2. Evaluación estadística inferencial

HIPÓTESIS GENERAL

Los tres ecosistemas son altamente eficientes para captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

- **PRUEBA ANOVA DE UN FACTOR**

Prueba de Normalidad

Se analizará si las variables se distribuyen normalmente con varianza desconocida y con un tamaño de muestra pequeña.

Cuadro N° 3:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Residuo de Ecosistemas	.153	27	.103	.958	27	.324

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente: Elaboración propia

Formulación de la Hipótesis:

H_0 : Las variables siguen una distribución normal

H_1 : Las variables no siguen una distribución normal

El resultado, tiene un valor de significancia asociado al estadístico de Shapiro-Wilk de 0.324. Este valor es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se afirma que la variable residuos de ecosistemas sigue una distribución normal.

- **Prueba ANOVA**

Cuadro N° 4:

	Suma de cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	13464649.057	2	6732324.529	4.755	.018

Intra-grupos	33976833.911	24	1415701.413		
Total	47441482.968	26			

Formulación de la Hipótesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

La variable Ecosistema tienen un valor de significancia asociado al estadístico de ANOVA de 0.018. Este valor es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se afirma que la variable Ecosistemas presenta diferencias significativas en los promedios de los tres tipos de parcelas.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

A. La biomasa tiene relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

- **Coefficiente de correlación**

Muestra la relación y sentido de las variables a investigar.

Cuadro N° 5:

		biomasa	escorrentía
biomasa	Correlación de Pearson	1	-,396*
	Sig.		.041
	N	27	27
escorrentía	Correlación de Pearson	-,396*	1
	Sig.	.041	
	N	27	27

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fuente: Elaboración propia

El valor de la probabilidad asociada al estadístico de la correlación de Pearson es de 0.041, este valor es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se infiere que existe una **correlación inversa débil** entre la biomasa del bosque, pasto y pino con la Escorrentía superficial.

B. La topografía una alta relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

- **Coefficiente de correlación**

Muestra la relación y sentido de las variables a investigar.

Cuadro N° 6:

		pendiente	escorrentía
pendiente	Correlación de Pearson	1	,795*
	Sig.		.011
	N	9	9
escorrentía	Correlación de Pearson	,795*	1
	Sig.	.011	
	N	9	9
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			

Fuente: Elaboración propia

El valor de la probabilidad asociada al estadístico de la correlación de Pearson es de 0.011, este valor es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se infiere que existe una **correlación directa fuerte** entre la pendiente del suelo y la Escorrentía superficial.

C. Las propiedades físicas del suelo tienen una alta relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

- **Coefficiente de correlación**

Muestra la relación y sentido de las variables a investigar.

Cuadro N° 7:

		escorrentía	Prop_física
escorrentía	Correlación de Pearson	1	-,738*
	Sig.		.023
	N	9	9
Prop_física	Correlación de Pearson	-,738*	1
	Sig.	.023	
	N	9	9

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fuente: Elaboración propia

El valor de la probabilidad asociada al estadístico de la correlación de Pearson es de 0.023, este valor es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se infiere que **existe una correlación inversa fuerte** entre las propiedades físicas del suelo y la Escorrentía superficial.

D. Las propiedades químicas del suelo tienen una alta relación con la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017.

- **Coefficiente de correlación**

Muestra la relación y sentido de las variables a investigar.

Cuadro N° 8:

		prop_quim	escorrentía
prop_quim	Correlación de Pearson	1	-,998*
	Sig.		.037
	N	3	3
escorrentía	Correlación de Pearson	-,998*	1
	Sig.	.037	
	N	3	3

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fuente: Elaboración propia

El valor de la probabilidad asociada al estadístico de la correlación de Pearson es de 0.037, este valor es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se infiere que **existe una correlación inversa fuerte** entre las propiedades químicas del suelo y la Escorrentía superficial.

4. DISCUSIÓN

En cuanto a los datos para resolver el objetivo general en el cuadro de los diferentes ecosistemas, se presume que los datos están asociados a la escorrentía superficial, los cuales tienen concordancia con los datos de referencia, explicado así porque Celleri, R y Vicente, B. (2004) ejecutó en dos microcuencas con diferente cobertura vegetal y la investigación se desarrolló en una sola microcuenca pero con diferente cobertura vegetal, estadísticamente me sale significativo ya que los cambios de cobertura vegetal afectan en la escorrentía superficial.

De igual manera para resolver los objetivos específicos, en la ficha de recolección de datos sobre la biodiversidad, se supone que los datos obtenidos en campo están coligados a la escorrentía superficial, ya que tienen una similitud con los datos de referencia, lo cual puede ser explicado porque Ríos, N; [Et al] (2006) desarrollo en bancos forrajeros y la investigación tuvo un escenario en pastos de ganadería, estadísticamente me sale significativo ya que en ambos escenarios se presentó la mayor cantidad de escorrentía superficial.

Así mismo, en la ficha de recolección de datos sobre la topografía, los datos obtenidos en campo están coligados a la escorrentía superficial, ya que tienen una semejanza con los datos de referencia, lo cual puede ser explicado porque Arnau, E. (2015) desarrolló su investigación en suelos rocosos saturados y la investigación tuvo un escenario en pastos de ganadería, un suelo saturado por el ganado, estadísticamente me sale significativo ya que en ambos escenarios se presentan suelos saturados

Seguidamente, en el cuadro de las propiedades físicas del suelo, los resultados obtenidos están relacionados con la escorrentía superficial, ya que tienen una similitud con los datos en referencia, explicado así porque López, J. (2014) describió que el uso forestal o agrícola modifica las propiedades físicas del suelo y la investigación se desarrolló en suelos forestales y ganaderos, estadísticamente me sale significativo ya que se modifican las propiedades físicas del suelo en relación a las actividades desarrolladas en cada escenario.

En relación al objetivo general en el cuadro de precipitaciones, se presume que los datos están asociados a la escorrentía superficial, los cuales tienen concordancia con los datos de referencia, explicado así porque Álcazar, M. (2013) ejecutó en los meses octubre – diciembre y la investigación se desarrolló también en los meses de setiembre – noviembre. Estadísticamente sale significativo ya que la distribución de las lluvias se ve reflejado entre los meses de octubre hasta abril, siendo las más intensas en octubre – diciembre.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados, los tres ecosistemas no tienen el mismo comportamiento, siendo la característica mayor en pasto de ganadería (21,05 m³/Ha), segundo en bosque de pino (7,95 m³/Ha) y tercero bosque natural (4,71 m³/Ha), siendo así que el bosque natural es más eficiente con respecto a los otros ecosistemas.

Según los resultados se pudo describir que la biomasa tiene una correlación inversa débil con la escorrentía superficial, a mayor biomasa menor escorrentía superficial (bosque natural) y ha menor biomasa mayor escorrentía superficial (pasto de ganadería), estadísticamente la correlación de Pearson es de 0,041.

La topografía tiene una correlación directa con la escorrentía superficial, a mayor pendiente mayor escorrentía superficial y ha menor pendiente menor escorrentía superficial, estadísticamente la correlación de Pearson es de 0,011.

La propiedad física del suelo tiene una correlación inversa fuerte con la escorrentía superficial, a mayor porosidad menor escorrentía superficial (bosque natural) y ha menor porosidad mayor escorrentía superficial (bosque de pino), estadísticamente la correlación de Pearson es de 0,023.

La propiedad química del suelo tiene relación inversa con la escorrentía superficial, a mayor materia orgánica menor escorrentía superficial (bosque natural) y ha menor materia orgánica mayor escorrentía superficial (pasto de ganadería), estadísticamente la correlación de Pearson es de 0,037.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la investigación se realice con un tiempo mínimo de un año, debido a que se podrá recolectar los datos en los diferentes tipos de clima.
- Realizar las investigaciones con réplicas reales con la finalidad de tener datos más concisos sobre la escorrentía superficial en los tres tipos de ecosistemas, así mismo incrementar la investigación con otros ecosistemas.
- Los materiales a utilizar de las parcelas se recomienda utilizar latón, ya que son más resistentes y tener una mayor precisión.
- Para finalizar se recomienda instalar una o más estaciones meteorológicas lo más cercano a la zona de estudio, con el fin de tener datos de temperatura y precipitación durante las mañanas y las noches, alcanzando recolectar los datos sin ningún margen de error.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Álcazar, M. (2013). Evaluación de la erosión hídrica en parcelas experimentales en campos agrícolas de secano mediterráneo. En España. En línea: <http://eprints.ucm.es/23546/1/T34894.pdf>
- ❖ Arias, F (2003). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. (5º. ed.). Venezuela.
ISBN: 980-07-8529-9
- ❖ Arnau, E. (2015). Patrones de distribución espacial y respuesta hidrológica de los componentes superficiales del suelo como control de la escorrentía superficial en condiciones ambientales mediterráneas. En España. En línea: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=74246>
- ❖ BEHAR Rivero, Daniel S. Metodología de la investigación [en línea]. Editorial Shalom, 2008. [fecha de consulta 06 noviembre 2016]. En línea: <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20in%20vestigacion%20este.pdf>
ISBN: 9789592127837
- ❖ Bermudez, M. (1980). Erosión hídrica y escorrentía superficial en el sistema de café. En Costa Rica. En línea: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/1658/Erosion_hidrica_y_escorrentia_superficial.pdf?sequence=1
- ❖ Cárdenas (1974). “Una población es un conjunto de elementos que presentan una característica común”. En línea: <https://matematicasintermedias.files.wordpress.com/2012/02/conceptos-basicos-de-la-estadistica-para-el-examen.pdf>.
- ❖ Ceballos, A. [et al]. (1996). El efecto de la escala sobre los procesos de escorrentía superficial. En España. En línea: <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/6208/CA-21-7.pdf?sequence=19>

- ❖ Chou, S.W.; Gutiérrez, E. (2012). Ecuación para estimar la biomasa arbórea en los bosques tropicales de Costa Rica. En Costa Rica.
- ❖ DIGESA. 2005. Parámetros organolépticos. En línea: http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf
- ❖ FASSBENDER, H. (1982). Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. IICA. San José. Costa Rica.
ISBN: 92-9039-025-5
- ❖ FAO. 2006. Propiedades físicas del suelo. En línea: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>
- ❖ FAO. 2006. El suelo. En línea: <http://www.fao.org/docrep/006/W1309S/w1309s04.htm>
- ❖ Fernández, T. (2009). Cartografía I. en Perú. en línea: http://coello.ujaen.es/Asignaturas/cartografia/cartografia_%20descargas_%20archivos/Tema%203.%20Forma.pdf
- ❖ Finol y Camacho (2008). Metodología de la investigación. 5ta ed. México. En línea: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094671/cap03.pdf>.
ISBN: 978-607-15-0291-9
- ❖ George D & Mallery P (2003) SPSS for windows step by step: A sample Guide & reference Boston; Allyn & Bacon.
- ❖ (Heyer R. [et al], (2008). Calidad del agua y salud pública en la zona centro de Tamaulipas. En México. En línea: Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441942912003>
- ❖ Hernández, R [et al], (2003). Metodología de la Investigación Editorial McGraw Hill. 4ta Ed
- ❖ HILLEL, D. (1998). Environmental soil physics. Academic Press. En San Diego.

ISBN: 978-012-34-8525-0

- ❖ Ibañez, S. [Et al]. (2017). La pendiente del terreno. En España. En línea: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10776/La%20pendiente%20del%20terreno.pdf>
- ❖ IBCPERU. 2015. Instituto del Bien Común. en línea: <http://www.ibcperu.org/programas/>
<https://diariocorreo.pe/ciudad/oxapampa-mas-de-30-mil-hectareas-de-bosques-18951/1>
- ❖ Izquierdo, R y Venegas, S. La materia orgánica del suelo. Papel de los microorganismos. En línea: <http://www.ugr.es/~cjl/MO%20en%20suelos.pdf>
- ❖ Jauregui, L (2017). Introducción a la topografía. En línea: http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/iluis/publicaciones/Topograf%EDa/TEMA_1.pdf
- ❖ Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales (4ª ed.). México: McGraw-Hill. p. 124. En línea: http://www.academia.edu/6753714/Investigacion_Del_Comportamiento_-_Kerlinger_Fred_N_PDF
- ❖ López, G., [Et al]. 2009. ForestPlots.net. En línea: www.forestplots.net
- ❖ López, J. (2014). Influencia del cambio de uso sobre la erosión del suelo, carbono transportado por erosión y stocks de carbono en ambientes semiáridos mediterráneos. En España. En línea: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/37175/Tesis%20Jorge%20L%C3%B3pez%20Carratal%C3%A1.pdf?sequence=1>
- ❖ Ludewig, C (2003). Universo y Muestra. En línea: <http://www.smo.edu.mx/colegiados/apoyos/muestreo.pdf>

- ❖ MINAGRI. (2017). Los pastos naturales alto andinos. En Perú. En línea: <http://www.minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-producci/306-pastos-naturales?start=2>

- ❖ MINAM. 2013. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo. En línea: <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-002-2013-minam-y-fe-de-erratas/>

- ❖ Motta, E. (1999). Estudio de la erosión hídrica del suelo, microcuenca del río Itzapa, Chimaltenango, de 1994 a 1996. En Guatemala, en línea: <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-01731.pdf>

- ❖ Morán, W. (2003). Hidrología. En Perú.
- ❖ Nuñez, I; [Et al]. 2003. La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. En línea: <http://www.redalyc.org/html/339/33908204/>

- ❖ Ospina, C. [Et al]. El pino pátula. En Colombia. En línea: <http://www.cenicafe.org/es/publications/pinus.pdf>
ISBN 978-958-8490-09-0

- ❖ Ríos, N; [et al]. (2006). Escorrentía superficial e infiltración en sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica. En Costa Rica. En línea: <http://www.sidalc.net/repdoc/A6009e/A6009e.pdf>

- ❖ SUMAQPERU. 2014. Parque Nacional Yanachaga Chemillén. en línea: http://wiki.sumaqperu.com/es/Parque_Nacional_Yanachaga_Chemill%C3%A9n#Biodiversidad

8. Anexos

Se puede observar en el cuadro N° 9 los datos promedio sobre la pendiente de cada parcela en los tres ecosistemas.

Cuadro N° 9:

PENDIENTE DE CADA PARCELA DE ESTUDIO											
Bosque Natural	Altura (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)	Pasto de Ganadería	Altura (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)	Bosque de Pino	Altura (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
parcela 01	1,77	3,59	49,30	parcela 01	1,65	3,64	45.33	parcela 01	1,64	3,65	44.93
parcela 02	1,85	3,55	52,11	parcela 02	1,77	3,59	49.30	parcela 02	1,65	3,64	45.33
parcela 03	1,68	3,63	46,28	parcela 03	1,69	3,63	46.56	parcela 03	1,62	3,66	44.26

Se puede observar en el cuadro N°10 los datos recolectados por 9 semanas, sobre el tiempo de precipitación, asimismo el volumen de agua recolectado en cada pluviómetro artesanal.

Cuadro N° 10:

Cronograma de monitoreo de las precipitaciones				
Fecha	Tiempo de Lluvia	Bosque Natural (ml)	Pasto de Ganadería (ml)	Bosque de Pino (ml)
14/09/2017	01:15	25	35	25
15/09/2017	05:40	100	110	100
16/09/2017	02:30	10	12	10
17/09/2017	02:30	25	28	25
18/09/2017	00:00	0	0	0
19/09/2017	00:00	0	0	0
20/09/2017	00:15	5	10	6
21/09/2017	00:00	0	0	0
22/09/2017	01:20	50	110	54
23/09/2017	00:00	0	0	0
24/09/2017	00:30	48	65	45
25/09/2017	02:00	72	90	60
26/09/2017	01:19	30	25	55
27/09/2017	00:25	0	0	5
28/09/2017	01:25	35	25	48
29/09/2017	01:58	60	48	27
30/09/2017	00:00	0	0	0
01/10/2017	00:00	0	0	0

02/10/2017	00:00	0	0	0
03/10/2017	01:30	5	3	15
04/10/2017	04:40	80	99	80
05/10/2017	00:00	0	0	0
06/10/2017	00:00	0	0	0
07/10/2017	00:00	0	0	0
08/10/2017	00:00	0	0	0
09/10/2017	00:00	0	0	0
10/10/2017	00:28	5	20	40
11/10/2017	01:25	20	22	30
12/10/2017	00:00	0	0	0
13/10/2017	00:00	0	0	0
14/10/2017	03:00	45	50	50
15/10/2017	14:30	160	170	170
16/10/2017	01:30	10	15	15
17/10/2017	02:00	50	65	50
18/10/2017	01:40	10	15	15
19/10/2017	00:00	0	0	0
20/10/2017	00:30	15	30	25
21/10/2017	01:00	35	50	45
22/10/2017	02:45	75	95	85
23/10/2017	03:30	95	175	115
24/10/2017	00:00	0	0	0
25/10/2017	02:40	90	150	130
26/10/2017	00:00	0	0	0
27/10/2017	00:00	0	0	0
28/10/2017	00:45	60	95	85
29/10/2017	05:45	160	225	190
30/10/2017	03:50	75	145	105
31/10/2017	00:30	20	45	30
01/11/2017	00:00	0	0	0
02/11/2017	01:30	45	75	50
03/11/2017	01:20	25	65	30
04/11/2017	00:45	10	30	20
05/11/2017	03:30	100	140	100
06/11/2017	03:50	85	120	80
07/11/2017	00:30	15	25	10
08/11/2017	02:20	45	75	50
09/11/2017	01:50	70	120	95
10/11/2017	02:30	70	135	85
11/11/2017	01:20	40	50	40
12/11/2017	03:50	100	120	100
13/11/2017	03:10	55	60	55
14/11/2017	02:50	35	50	40
15/11/2017	00:45	10	25	15

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en campo.

Se puede observar en el cuadro N° 11 los datos recolectados de las 9 semanas, sobre el volumen de agua recolectado, asimismo parámetros de calidad de agua recolectada para cada parcela.

Cuadro N° 11:

Análisis de Calidad de Agua Recolectada								
Semana 01								
Bosque Natural	Altura (cm)	Volumen (ml)	pH	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (uS/cm)	Solidos Totales Disueltos (ppm)	Salinidad (ppt)	Turbiedad (FTU)
Parcela 01	0,31	32	6,80	18,70	236	168	0,12	39,26
Parcela 02	0,26	27	6,07	16,70	112,30	79,60	0,06	47,32
Parcela 03	0,38	39	5,64	16,40	123,40	88,40	0,06	32,68
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	2,37	238	7,11	15,70	38,50	27,50	0,02	125
Parcela 02	3,19	320	7,32	16,10	42,30	35,70	0,03	135,33
Parcela 03	2,95	296	7,24	16,32	48,60	32,90	0,03	132,67
Bosque de Pino								
Parcela 01	0,31	32	7,83	17,60	88,80	96,70	0,08	55,77
Parcela 02	0,41	42	7,76	16,72	76,90	88,60	0,03	49,80
Parcela 03	0,37	38	7,94	17,42	83,50	76,80	0,04	56,57
Semana 2								
Bosque Natural								
Parcela 01	0,77	78	5,48	17,20	135,60	96,80	0,07	679,67
Parcela 02	0,52	53	4,82	17,60	145,50	104	0,07	428
Parcela 03	1,00	100	4,80	19,80	80,60	57,40	0,04	141
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	10,51	1052	6,07	22,80	43,80	31,50	0,02	53,17
Parcela 02	11,20	1120	6,71	22,10	37,70	27,10	0,02	98,67
Parcela 03	9,49	950	6,19	22,80	32,60	23,10	0,02	37,84
Bosque de Pino								
Parcela 01	1,09	110	5,43	21,10	62,30	32,80	0,03	442,33
Parcela 02	2,49	250	5,63	21,20	41,60	29,80	0,02	744,33
Parcela 03	1,19	120	5,36	22,90	85,40	61,30	0,04	322,67
Semana 3								
Bosque Natural								
Parcela 01	0,76	47	5,31	18,10	155,60	110	0,08	107,67
Parcela 02	0,42	43	5,32	18,30	98,40	78,50	0,04	96,42
Parcela 03	0,51	52	5,30	17,60	64,40	45,80	0,03	81,00

Pasto de Ganadería								
Parcela 01	1,42	143	5,84	22,80	50,10	36,10	0,03	337
Parcela 02	1,85	186	5,78	22,30	46,50	37,30	0,03	625
Parcela 03	1,28	129	5,65	21,30	42,20	31,50	0,02	1000
Bosque de Pino								
Parcela 01	0,93	94	5,29	23,40	36,80	27,60	0,03	812
Parcela 02	1,20	123	5,25	20,30	24,30	17,40	0,01	1000
Parcela 03	0,75	76	5,33	26,80	57,40	41,30	0,03	623
Semana 4								
Bosque Natural								
Parcela 01	0,12	13	5,48	18,50	86,40	78,70	0,05	55,77
Parcela 02	0,16	17	5,62	17,80	79,30	86,80	0,06	49,80
Parcela 03	0,14	15	5,55	19,60	96,80	68,90	0,05	65,68
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	2,37	157	5,81	23,70	52,40	37,50	0,03	345
Parcela 02	3,19	142	5,76	22,50	48,30	18,70	0,03	678
Parcela 03	2,95	161	5,68	21,70	41,90	32,60	0,02	952
Bosque de Pino								
Parcela 01	0,17	18	5,78	22,40	185	94,80	0,05	856
Parcela 02	0,24	25	5,51	23,80	112,60	79,60	0,06	1000
Parcela 03	0,19	20	7,43	24,30	301	214	0,15	288,33
Semana 5								
Bosque Natural								
Parcela 01	3,30	330	5,08	22,50	238	125	0,08	35,88
Parcela 02	3,20	325	4,88	19,70	125,50	88,40	0,06	60,33
Parcela 03	3,60	365	6,04	17,70	30,60	21,90	0,02	11,6
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	10,30	1350	6,03	25,80	77,80	56,10	0,04	261,33
Parcela 02	10,20	1275	6,05	25,60	17,20	13,50	0,01	69,42
Parcela 03	10,20	1295	6,64	24,50	30,20	21,60	0,02	78
Bosque de Pino								
Parcela 01	3,90	395	6,71	22,40	146,80	129,40	0,05	745
Parcela 02	4,10	410	6,39	22,50	46,90	33,10	0,02	779,67
Parcela 03	3,80	385	8,10	23,50	350	249	0,18	69,67

Semana 6								
Bosque Natural								
Parcela 01	7,70	775	6,85	16,40	35,20	27,80	0,01	85,7
Parcela 02	8,50	850	6,95	17,60	40,90	28,30	0,02	44,06
Parcela 03	9,20	925	6,79	16,10	16,90	11,80	0,01	13,3
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	30,40	3475	6,26	21	13,70	10,50	0,01	16,55
Parcela 02	20,80	2875	6,02	23,40	17,10	12,30	0,01	58
Parcela 03	40,20	4250	5,95	21	15,80	12,80	0,01	15,16
Bosque de Pino								
Parcela 01	10,30	1325	6,42	21,80	158,20	128,70	0,04	825
Parcela 02	10,70	1765	5,81	20,70	15,40	10,80	0,01	438
Parcela 03	10,20	1250	7,64	22,80	98,60	70,30	0,05	21,51
Semana 7								
Bosque Natural								
Parcela 01	8,20	820	5,36	17,50	66,20	46,90	0,03	14,97
Parcela 02	9,40	940	5,72	17,60	43,50	32,40	0,02	18,54
Parcela 03	10,20	1020	5,92	16,10	13,10	10,40	0,01	10,87
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	30,70	3785	6,72	19,50	6,60	4,70	0,01	21,57
Parcela 02	30,20	3220	6,12	25,70	16,80	10,80	0,01	32,40
Parcela 03	40,80	4850	5,84	23,10	14,90	11,20	0,01	26,70
Bosque de Pino								
Parcela 01	10,30	1375	6,97	21,40	42,60	52,40	0,03	110,72
Parcela 02	10,80	1820	7,07	20,90	33,30	24,10	0,02	30,64
Parcela 03	10,50	1540	6,87	19,20	6,80	4,70	0,01	175,67
Semana 8								
Bosque Natural								
Parcela 01	9,10	910	5,82	15,60	67,20	48,60	0,02	78,62
Parcela 02	9,50	955	6,45	16,30	102,30	82,40	0,03	36,04
Parcela 03	10,40	1040	7,82	16,10	178,40	132	0,03	42,12
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	40,20	4250	6,92	19,70	25,40	18,40	0,01	15,44
Parcela 02	41,50	4150	6,25	19,80	56,10	46,20	0,02	48,65

Parcela 03	43,40	4340	7,66	20,70	231,10	175	0,03	96,71
Bosque de Pino								
Parcela 01	10,60	1640	7,52	19,70	82,40	64,20	0,02	234,06
Parcela 02	10,70	1720	7,26	20,10	64,80	38,10	0,02	294,18
Parcela 03	10,60	1620	7,92	20,50	271,40	175	0,01	92,75
Semana 9								
Bosque Natural								
Parcela 01	9,20	925	5,63	16	64,40	46,30	0,03	58,03
Parcela 02	9,60	960	6,24	16,10	96	73,60	0,05	21,58
Parcela 03	10,70	1070	7,68	16,70	181,50	128	0,09	29,54
Pasto de Ganadería								
Parcela 01	42,70	4275	6,72	20,10	23,20	16,50	0,01	10,29
Parcela 02	41,80	4180	6,95	20,30	45,70	36,80	0,02	32,14
Parcela 03	43,60	4360	7,99	21,60	259	183	0,13	80,73
Bosque de Pino								
Parcela 01	10,60	1670	7,46	20,10	76,70	60,40	0,03	254,26
Parcela 02	10,70	1750	7,38	19,80	58,10	40,40	0,03	308,33
Parcela 03	10,80	1840	7,82	20,30	265	192	0,14	72

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en campo.

Se puede observar en el cuadro N°12 los datos recolectados del ecosistema bosque natural, en un área de 364 m² se logró identificar 24 árboles, con la fórmula de (Chave et al., 2005) se logró determinar la biomasa por árbol, para ello se utilizó una base de datos de densidades de árboles del Jardín Botánico Misuri (JBM). Seguidamente el total se dividió entre el área para tener la biomasa en kilogramos por metro cuadrado.

Cuadro N° 12:

N°	Perímetro (m)		Diámetro (m)	Altura Total (m)	Factor de corrección	Volumen Árbol (kg por árbol)
	árbol (cm)	π				
1	75	3,14159265	23,87	5	0,06	80,77
2	55	3,14159265	17,51	9	0,06	78,19
3	92	3,14159265	29,28	11	0,06	267,38
4	13	3,14159265	4,14	7	0,06	3,40
5	115	3,14159265	36,61	10	0,06	379,80
6	50	3,14159265	15,92	7	0,06	50,26
7	32	3,14159265	10,19	6	0,06	17,64
8	28	3,14159265	8,91	7	0,06	15,76
9	84	3,14159265	26,74	12	0,06	243,17
10	89	3,14159265	28,33	13	0,06	295,72
11	42	3,14159265	13,37	7	0,06	35,46
12	63	3,14159265	20,05	10	0,06	113,98
13	74	3,14159265	23,55	11	0,06	172,99
14	32	3,14159265	10,19	6	0,06	17,64
15	43	3,14159265	13,69	10	0,06	53,10
16	64	3,14159265	20,37	9	0,06	105,87
17	52	3,14159265	16,55	8	0,06	62,12
18	43	3,14159265	13,69	10	0,06	53,10
19	28	3,14159265	8,91	5	0,06	11,26
20	68	3,14159265	21,65	13	0,06	172,63
21	53	3,14159265	16,87	7	0,06	56,47
22	84	3,14159265	26,74	14	0,06	283,69
23	88	3,14159265	28,01	12	0,06	266,88
24	46	3,14159265	14,64	8	0,06	48,61
					total	2885,90

Biomasa total kg por árbol	Área	Biomasa Kg/m ²
2885,90	364	7,93

Se puede observar en el cuadro N° 13 los datos recolectados del ecosistema pasto de ganadería, se muestra la biomasa en kilogramos por metro cuadrado utilizando la formula.

$$\frac{(n) \times (\text{área total})}{(\text{área parcela muestral})} \div (\text{área total})$$

Cuadro N° 13:

Promedio Muestra (Kg)	Área parcela de Pasto (m ²)	Área parcela muestral (m ²)	Biomasa (Kg/m ²)
0,197	8,6963	0,25	0,79

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en el cuadro N°14 los datos recolectados del ecosistema bosque de pino, en un área de 270 m² se logró identificar 23 árboles, con la fórmula de (Chave et al., 2005) se logró determinar la biomasa por árbol, para ello se utilizó una base de datos de densidades de árboles del Jardín Botánico Misuri (JBM). Seguidamente el total se dividió entre el área para tener la biomasa en kilogramos por metro cuadrado.

Cuadro N° 14:

N°	Perímetro (m)		Diámetro (Cm)	Área Basal	Altura (m)	Factor de corrección	Volumen Árbol (kg por árbol)
	árbol (Cm)	n					
1	52	3,14159265	16,55	215,177	9	0,06	48,80
2	42	3,14159265	13,37	140,375	9	0,06	31,84
3	55	3,14159265	17,51	240,722	9,5	0,06	57,63
4	61	3,14159265	19,42	296,108	10	0,06	74,62
5	57	3,14159265	18,14	258,547	10	0,06	65,15
6	58	3,14159265	18,46	267,699	11	0,06	74,21
7	48	3,14159265	15,28	183,346	10	0,06	46,20
8	75	3,14159265	23,87	447,623	9	0,06	101,52

9	68	3,14159265	21,65	367,966	9	0,06	83,45
10	45	3,14159265	14,32	161,144	9	0,06	36,55
11	55	3,14159265	17,51	240,722	10	0,06	60,66
12	53	3,14159265	16,87	223,533	11	0,06	61,96
13	52	3,14159265	16,55	215,177	9	0,06	48,80
14	61	3,14159265	19,42	296,108	9	0,06	67,16
15	72	3,14159265	22,92	412,530	12	0,06	124,75
16	51	3,14159265	16,23	206,981	10	0,06	52,16
17	57	3,14159265	18,14	258,547	10	0,06	65,15
18	56	3,14159265	17,83	249,555	9	0,06	56,60
19	54	3,14159265	17,19	232,048	9	0,06	52,63
20	42	3,14159265	13,37	140,375	10	0,06	35,37
21	52	3,14159265	16,55	215,177	10	0,06	54,22
22	53	3,14159265	16,87	223,533	9	0,06	50,70
23	55	3,14159265	17,51	240,722	9,5	0,06	57,63
						total	1407,77

Biomasa total kg por árbol	Área	Biomasa Kg/m ²
1407,77	270	5,21

Cuadro N° 16: densidades de árboles del jardín botánico Misuri (JBM), San Alberto

N°	Family	Species_forestplots	Densidad (g/cm3)
1	Cyatheaceae	Alsophila erinacea	0,65
2	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
3	Cunoniaceae	Weinmannia indet	0,51
4	Indet	Indet indet	0,61
5	Lauraceae	Nectandra cissiflora	0,59
6	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
7	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
8	Indet	Indet indet	0,61
9	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
10	Pentaphylacaceae	Ternstroemia indet	0,71
11	Indet	Indet indet	0,61
12	Rubiaceae	Elaeagia utilis	0,65
13	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
14	Moraceae	Ficus indet	0,61
15	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
16	Lauraceae	Nectandra cissiflora	0,59
17	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
18	Melastomataceae	Miconia tomentosa	0,71
19	Melastomataceae	Miconia tomentosa	0,71
20	Melastomataceae	Miconia tomentosa	0,71
21	Melastomataceae	Miconia lasiostyla	0,69
22	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
23	Sabiaceae	Meliosma frondosa	0,52
24	Indet	Indet indet	0,61
25	Melastomataceae	Miconia lasiostyla	0,69
26	Cyatheaceae	Cyathea pallescens	0,65
27	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
28	Myrtaceae	Eugenia indet	0,79
29	Cyatheaceae	Cyathea caracasana	0,65
30	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
31	Indet	Indet indet	0,61
32	Meliaceae	Guarea kunthiana	0,62
33	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
34	Indet	Indet indet	0,61
35	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
36	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
37	Indet	Indet indet	0,61
38	Indet	Indet indet	0,61
39	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
40	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
41	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
42	Salicaceae	Casearia mariquitensis	0,62
43	Euphorbiaceae	Alchornea grandis	0,34
44	Euphorbiaceae	Alchornea grandis	0,34
45	Meliaceae	Guarea kunthiana	0,62
46	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
47	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
48	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
49	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69

50	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
51	Urticaceae	Cecropia tacuna	0,37
52	Lauraceae	Beilschmiedia latifolia	0,61
53	Lauraceae	Beilschmiedia latifolia	0,61
54	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
55	Lauraceae	Nectandra cissiflora	0,59
56	Actinidiaceae	Saurauia biserrata	0,51
57	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
58	Cunoniaceae	Weinmannia lechleriana	0,51
59	Rubiaceae	Psychotria indet	0,65
60	Dipentodontaceae	Perrottetia indet	0,54
61	Salicaceae	Casearia mariquitensis	0,62
62	Styracaceae	Styrax cordatus	0,38
63	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
64	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
65	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
66	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
67	Rubiaceae	Palicourea indet	0,65
68	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
69	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
70	Dipentodontaceae	Perrottetia indet	0,54
71	Piperaceae	Piper apodum	0,39
72	Indet	Indet indet	0,61
73	Piperaceae	Piper apodum	0,39
74	Myrtaceae	Eugenia indet	0,79
75	Moraceae	Ficus indet	0,61
76	Cyatheaceae	Cyathea indet	0,65
77	Myrtaceae	Eugenia indet	0,79
78	Cunoniaceae	Weinmannia lechleriana	0,51
79	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
80	Melastomataceae	Miconia terera	0,69
81	Myrtaceae	Eugenia indet	0,79
82	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
83	Rubiaceae	Palicourea indet	0,65
84	Urticaceae	Cecropia tacuna	0,37
85	Melastomataceae	Blakea multiflora	0,69
86	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
87	Melastomataceae	Topobea multiflora	0,69
88	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
89	Melastomataceae	Miconia bangii	0,69
90	Melastomataceae	Miconia brachyanthera	0,69
91	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
92	Melastomataceae	Miconia adinantha	0,69
93	Cunoniaceae	Weinmannia pubescens	0,51
94	Euphorbiaceae	Alchornea brittonii	0,56
95	Indet	Indet indet	0,61
96	Indet	Indet indet	0,61
97	Melastomataceae	Miconia terera	0,69
98	Sabiaceae	Meliosma frondosa	0,52
99	Araliaceae	Oreopanax indet	0,46
100	Solanaceae	Solanum sessile	0,50
101	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
102	Cyatheaceae	Alsophila indet	0,65
103	Myrtaceae	Eugenia indet	0,79

Cuadro N° 17:
Coordenadas

FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS				
Ubicación del lugar de monitoreo:				
Responsable:				
Fecha:				
Equipo a utilizar: GPS GARMIN VISTA HCx etrex				
punto	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18: modelo ficha de recolección de datos de las precipitaciones.

Cronograma de monitoreo de las precipitaciones (ml)				
Semana N°				
Fecha	Tiempo de Lluvia	Bosque Natural	Pasto de Ganadería	Bosque de Pino
Total				

Fuente: Elaboración Propia

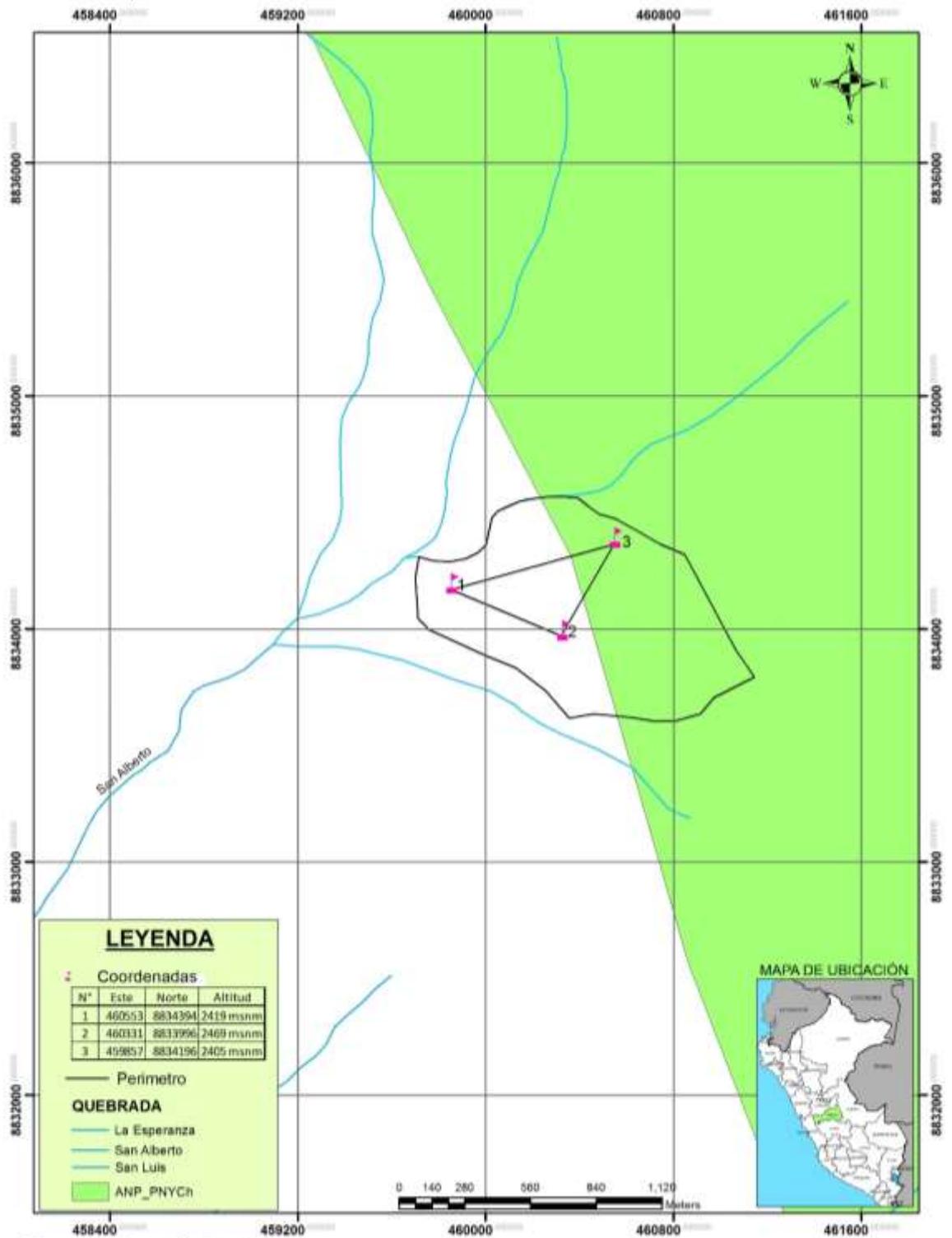
Cuadro N° 19: modelo ficha de recolección de datos de la calidad del agua recolectada

Ficha de recolección de Calidad de Agua Recolectada								
Semana N°			Equipos a utilizar: Multiparametro (pocket pro+multi 2) y turbidimetro (HANNA instruments)					
Bosque Natural	Altura (cm)	Volumen (ml)	pH	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (uS/cm)	Solidos Totales Disueltos (ppm)	Salinidad (ppt)	Turbiedad (NTU)
Parcela 01								
Parcela 02								
Parcela 03								
Pasto de Ganadería	Altura (cm)	Volumen (ml)	pH	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (uS/cm)	Solidos Totales Disueltos (ppm)	Salinidad (ppt)	Turbiedad (NTU)
Parcela 01								
Parcela 02								
Parcela 03								
Bosque de Pino	Altura (cm)	Volumen (ml)	pH	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (uS/cm)	Solidos Totales Disueltos (ppm)	Salinidad (ppt)	Turbiedad (NTU)
Parcela 01								
Parcela 02								
Parcela 03								

Cuadro N° 20: modelo ficha de recolección de datos en campo y laboratorio.

Ficha de recolección de datos										
Nombre de Parcela	Lista de parcelas	Biodiversidad		Topografía			Propiedades Físicas del Suelo		Propiedades Químicas del Suelo	
		Biomasa (Kg/m ²)	Especies	Pendiente			Materia Orgánica (Cm)	Tipo de suelo	Porosidad	pH
				Altura (m)	Distancia (m)	(%)				
Bosque Natural	1									
	2									
Bosque Natural										
	3									
Pasto de Ganadería	1									
	2									
Pasto de Ganadería										
	3									
Bosque de Pino	1									
	2									
Bosque de Pino										
	3									

Figura N° 15: Mapa de Ubicación



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 16: diseño de parcela

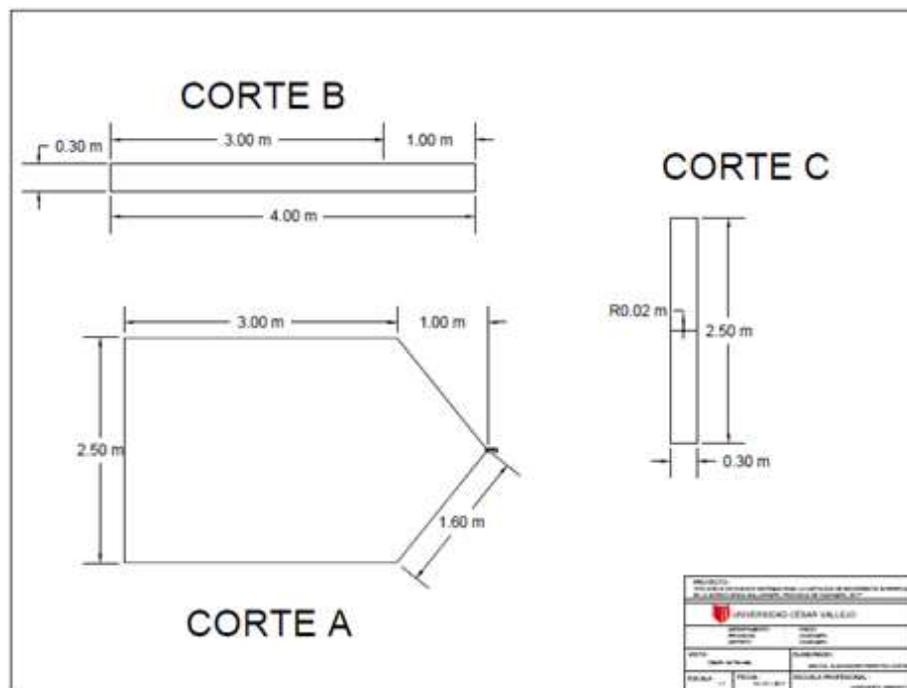
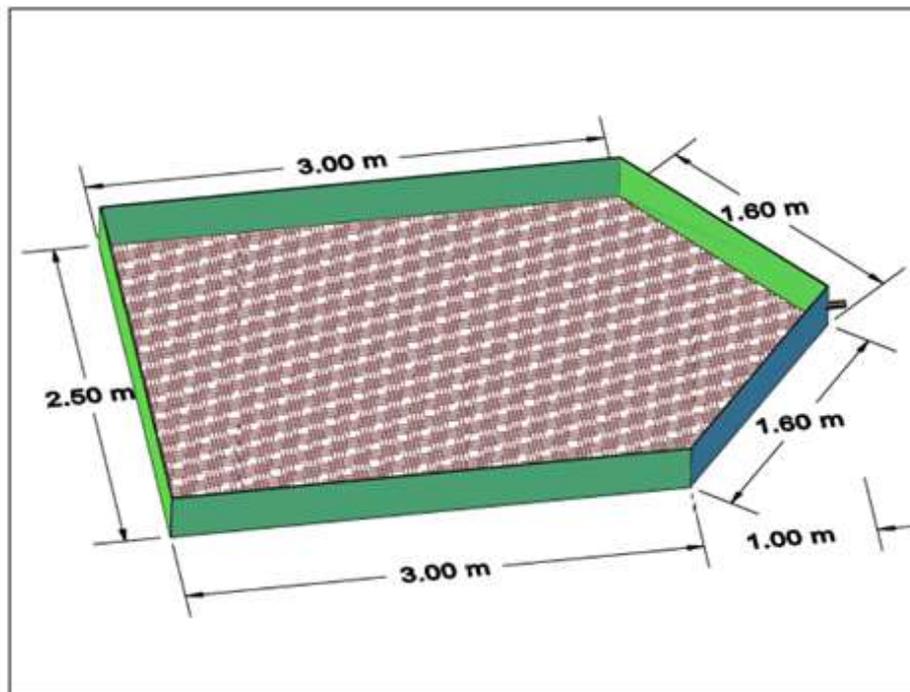
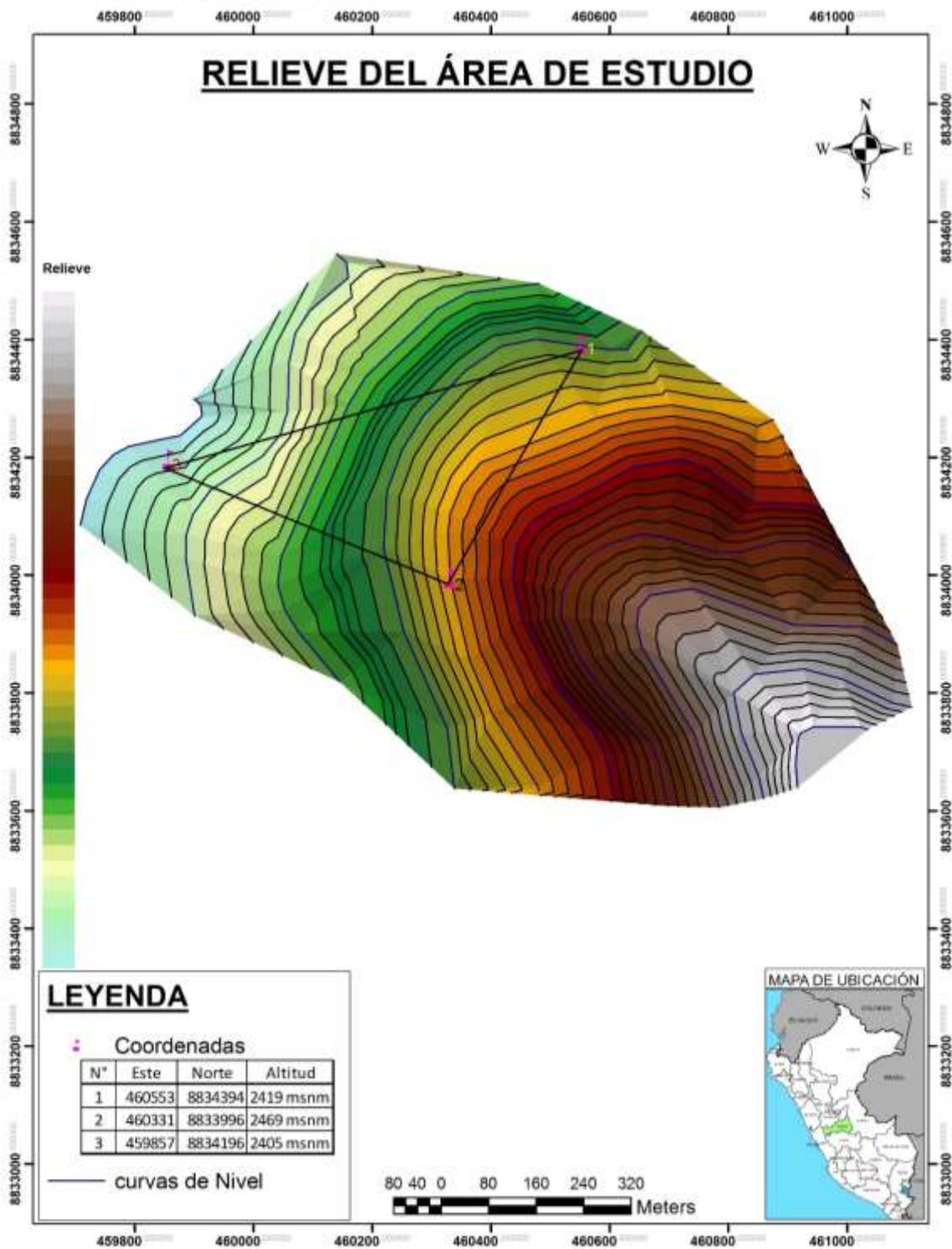


Figura N° 17: Relieve del área de estudio



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 18: cuadro de fotografías

	
<p>Pintando las planchas de nordex con esmalte blanco</p>	<p>Secando el esmalte blanco para hacer una segunda pintada</p>
	
<p>Bidones listos para llevar a campo e instalar en las parcelas</p>	<p>Bidones y planchas de nordex para llevar a campo a analizar</p>
	

Pluviómetro instalado en pasto de ganadería	Pluviómetro instalado en bosque natural
 <p data-bbox="293 689 746 757">parcelas de nordex instalados en pasto de ganadería</p>	 <p data-bbox="839 689 1382 719">parcelas de nordex instalados en bosque de pinos</p>
 <p data-bbox="240 1361 767 1391">parcelas de nordex instalados en bosque natural</p>	 <p data-bbox="831 1346 1390 1413">Sacando el perímetro del árbol, DAP de 1,30 m en bosque natural.</p>



Sacando el perímetro del árbol, DAP de 1,30 m en bosque de pino.



Midiendo la altura de materia orgánica en bosque natural.



Monitoreando la calidad de agua en bosque natural



Los bidones listos para realizar el análisis de calidad de agua



Realizando la limpieza con agua destilada al vaso de vidrio para luego analizar la turbidez del agua.

Realizando la limpieza con agua destilada al multiparametro, luego realizar el analisis al agua recolectada en cada bidon.



muestras de suelo (bosque natural, pasto de ganadería y bosque de pino)



Proceso en la trituración de cada muestra de suelo en un mortero más pilón



Agitador magnético 500 RPM por un tiempo de 15 minutos.



equipo para realizar las mediciones de pH de cada muestra de suelo.

Figura N° 19: Resultados Análisis de porosidad del suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : MAYCOL PEREYRA CHÁVEZ
PROCEDENCIA : PASCO/ OXAPAMPA
REFERENCIA : H.R. 61360
BOLETA : 1007
FECHA : 20/11/2017

Lab	Número Muestra Claves	Porosidad %
10636	Suelo bosque, 13/09/17	81.61
10637	Suelo pasto, 14/09/17	59.86



Sady Garcia Bendezi
Jefe del Laboratorio



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : MAICOL PEREYRA CHÁVEZ
PROCEDENCIA : PASCO/ OXAPAMPA
REFERENCIA : H.R. 61128
BOLETA : 939
FECHA : 03/11/2017

Lab	Número Muestra Claves	Porosidad %
9966	Suelo Pino	35.68


D. *[Signature]* García Bendezu
Jefe del Laboratorio

Figura N° 20: Análisis de pH del suelo

ENSAYO N° 36-2017- II -TESIS
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA – UCV
INFORME DE RESULTADOS
SUELOS

Empresa : Parque Nacional Yanachaga Chemillén
Dirección : Prolongación pozuzo 156 – Oxapampa
Tipo de ensayos : Análisis fisicoquímicos
Tipo de muestra : Suelo de bosque natural, pasto de ganadería y bosque de pino
Identificación de la muestra : M1, M2, M3
Descripción de la muestra : Suelo
Muestra tomada por : Maicol Alexander Pereyra Chávez
Fecha de ingreso de muestra : 24/11/2017
Lugar que se realizó el ensayo : Laboratorio de biotecnología - UCV
Fecha de realización de ensayos : 24/11/2017

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO		
			M1	M2	M3
Potencial de hidrógeno (pH)	Numérico	Método electrónico, SM 4500 – H + B	3,27	6,10	4,31

Daniel Neciosup Gonzales

Daniel Neciosup Gonzales
 Asistente Del Laboratorio De Biotecnología



V.º B. *Maicol Alexander Pereyra Chávez*
 Maicol Alexander Pereyra Chávez

Figura N° 21: ficha de equipos calibrados



Av Petit Thouars 4577
Miraflores - Lima 18 - Perú
Tel : (511) 421.7579 / 440.0006
Telefax: (511) 440.6688
www.ibcperu.org

"Año del buen servicio al ciudadano"

Oxapampa, 11 de diciembre de 2017

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

A través de la presente hago constar que los instrumentos de monitoreo que se detallan a continuación, se encontraban calibrados y funcionando correctamente durante todo el periodo comprendido entre los meses de septiembre a diciembre del corriente año, periodo durante el cual, el tesista Maicol Pereyra Chavez, llevó a cabo su trabajo de campo en la Zona de Interés Hídrico San Alberto, ubicada en el distrito de Oxapampa.

Sin otro particular me suscribo a Ud.

Atentamente,

Carolina Alexandra Perret

Responsable del componente de monitoreo
Programa ProPachitea
Instituto del Bien Común



Av Petit Thouars 4377
Miraflores - Lima 18 - Perú
Tel.: (511) 421.7579 / 440.0006
Telefax: (511) 440.6688
www.ibcperu.org

Detalles de los equipos

Instrumento	Marca	Modelo	Mediciones	Patrones de calibración
Multiparámetro	HACH	POCKET PRO™ + TESTER	pH, Conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad, temperatura del agua.	Soluciones estándares de pH 4, 7 y 10 y Estándar 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Marca HACH
Turbidímetro	HANNA	HI 93703	Turbidez	Soluciones estándares de turbidez 0, 10 y 500 UNT. Marca HANNA.

Procedimiento de calibración:

La calibración de los instrumento se realiza según lo establecido en los manuales de usuarios de los fabricantes.

Responsable de la calibración:

Ingeniera química Carolina Alexandra Perret

Figura N° 22: Tabla de densidades

ESTIMACION DE LA DENSIDAD APARENTE

Si no se dispone del dato de densidad aparente, es posible obtener un valor aproximado de ésta por medio del valor de la textura. Si el único dato que tenemos es la clase textural del suelo es posible ofrecer una aproximación del valor de la densidad aparente mediante el empleo de la siguiente tabla USDA. NRCS en la que se expresan los valores de densidad aparente.

Tabla. Clases texturales del suelo (Soil Survey Staff USDA) y densidad aparente en (g/cm³).

Clases texturales	da (g/cm ³)
Arena (<i>Sands</i>)	1.70-1.80
Arena gruesa (<i>Coarse sand</i>)	1.60-1.70
Arena y arena fina (<i>Sand and Fine Sand</i>)	1.55-1.65
Arena muy fina (<i>Very fine sand</i>)	
Arena franca (<i>Loamy sands</i>)	1.60-1.70
Arena franca gruesa (<i>Loamy coarse sand</i>)	1.55-1.65
Arena franca, Arena franca fina (<i>Loamy sand, Loamy fine sand</i>)	1.55-1.60
Arena franca muy fina (<i>Loamy very fine sand</i>)	
Franco arenosa (<i>Sandy loams</i>)	1.55-1.60
Franco arenosa gruesa (<i>Coarse sandy loam</i>) Franco arenosa y Franco arenosa fina (<i>Sandy loam Fine sandy loam</i>)	1.50-1.60
Franco arenosa muy fina (<i>Very fine sandy loam</i>)	1.45-1.55
Franca y franco limosa (<i>Loam and Silty loam</i>)	1.45-1.55
Limo (<i>Silt</i>)	1.40-1.50
Franco arcillosa (<i>Clay loam</i>)	1.40-1.50
Franco arcillo arenosa y franco arcillo limosa (<i>Sandy clay loam Silty clay loam</i>)	1.45-1.55
Arcilla arenosa (<i>Sandy clay</i>)	1.35-1.45
Arcilla limosa (<i>Silty clay</i>)	1.40-1.50
Arcilla (<i>Clay 35-50%</i>)	1.35-1.45
(<i>Clay 50-65%</i>)	1.25-1.35

Fuente: www.mn.nrcs.usda.gov

Figura N° 23: Fichas de validación

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombre del redactor: Dr. Mg. Adriano Espino

1.2. Cargo e institución donde labora: Doc. Inv.

1.3. Especialidad del validador: Doc.

1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio

1.5. Título de la investigación: EFECTOS DE TRES AGROFITOS PARA LA CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO CORTICAL EN LA UNIFORMIDAD DEL CAJÓN DE PLANTAS DE CUCURBITA, 2017

1.6. Autor del instrumento: Miguel Alejandro Pareda Chirca

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Exceleso 81-100%
1. Claridad	Esta herramienta con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta herramienta es neutral y objetiva.				70	
3. Actualidad	Adecuada al estado de la ciencia y tecnología.				70	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Cubre los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Interactividad	Adecuada para evaluar aspectos de los constructos.				70	
7. Consistencia	Resalta en aspectos relacionados.				80	
8. Coherencia	Entre los ítems, indicadores y afirmaciones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				70	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80	

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de tres ocoelistemas

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	Medianamente suficiente	INSUFICIENTE
Indicadores	Alfalfa	V		
	Espino			
Reactivos	Refracción	V		
	Refracción			
Estrategias de recolección de datos	Refracción	V		
	Refracción			
Análisis de datos	Refracción	V		
	Refracción			

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 06 de 12 del 2017.


Firma del experto informante,
DNI N° 07164062 Teléfono N° _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombre del redactor: Dr. Mg. Adriano Espino

1.2. Cargo e institución donde labora: Doc. Inv.

1.3. Especialidad del validador: Doc.

1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio

1.5. Título de la investigación: EFECTOS DE TRES AGROFITOS PARA LA CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO CORTICAL EN LA UNIFORMIDAD DEL CAJÓN DE PLANTAS DE CUCURBITA, 2017

1.6. Autor del instrumento: Miguel Alejandro Pareda Chirca

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Exceleso 81-100%
1. Claridad	Esta herramienta con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta herramienta es neutral y objetiva.				70	
3. Actualidad	Adecuada al estado de la ciencia y tecnología.				70	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Cubre los aspectos en cantidad y calidad.				70	
6. Interactividad	Adecuada para evaluar aspectos de los constructos.				70	
7. Consistencia	Resalta en aspectos relacionados.				80	
8. Coherencia	Entre los ítems, indicadores y afirmaciones.				70	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				70	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				70	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					77	

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Captación de Escorrentía Superficial

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	Medianamente suficiente	INSUFICIENTE
Indicadores	Alfalfa	V		
	Espino			
Reactivos	Refracción	V		
	Refracción			
Estrategias de recolección de datos	Refracción	V		
	Refracción			
Análisis de datos	Refracción	V		
	Refracción			

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 06 de 12 del 2017.


Firma del experto informante,
DNI N° 07164062 Teléfono N° _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. Dehudo Arias Antonio Leonardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coord. de Investigación de la EP - SA
 1.3. Especialidad del validador: Redología
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "EFICIENCIA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACIÓN DE ESCORRENTA SUPERFICIAL EN LA AGROCIENCIA SAN ALBERTO, PROVINCIA DE CAYAPAMA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Maicol Alexander Pereyra Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Congreando los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teórico-científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de tres ecosistemas

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Biodiversidad	Biomasa	✓		
	Especies	✓		
Topografía	Pendiente	✓		
	Relieve	✓		
Propiedades Físicas	Materia Orgánica	✓		
	Clase Textural	✓		
Propiedades Químicas	Porosidad	✓		
	pH	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 09 de Noviembre del 2017

[Firma]
 Firma del experto informante.
 DNI N° 2967642 Teléfono N° 999106180

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. Dehudo Arias Antonio Leonardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coord. de Investigación de la EP - SA
 1.3. Especialidad del validador: Redología
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "EFICIENCIA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACIÓN DE ESCORRENTA SUPERFICIAL EN LA AGROCIENCIA SAN ALBERTO, PROVINCIA DE CAYAPAMA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Maicol Alexander Pereyra Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Congreando los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teórico-científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Captación de Escorrentía Superficial

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cantidad	Altura	✓		
	Volumen	✓		
Calidad	pH	✓		
	Temperatura	✓		
	Conductividad Eléctrica	✓		
	Sólidos Totales Disueltos	✓		
	Solubilidad	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 09 de Noviembre del 2017

[Firma]
 Firma del experto informante.
 DNI N° 2967642 Teléfono N° 999106180

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del evaluador Dr. (a): GAMARRA CHAVARRY LUIS FELIPE
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV
 1.3. Especialidad del evaluador: INGENIERO GEOGRAFO - ECUADORISTA
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para replicación de datos de campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "PROPUESTA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA COMUNIDAD SAN AGUSTÍN, PROVINCIA DE CAHAMA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Miguel Alexander Perdomo Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico					90
2. Objetividad	Esta respaldado en conclusiones observables					90
3. Actualidad	Adecuado al estado de la ciencia y tecnología					90
4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Rigurosidad	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para evaluar aspectos de las estrategias					90
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos					90
8. Coherencia	EMH se indica, indicadores y dimensiones					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de tres ecosistemas

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sostenibilidad	Diagnóstico	✓		
	Seguimiento	✓		
	Previsión	✓		
Sostenibilidad	Relevancia	✓		
	Adaptación	✓		
Sostenibilidad	Conformidad	✓		
	Participación	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

San Juan de Lurigancho, 09 de NOVIEMBRE del 2017.


 Firma del experto evaluador
 DNI N° 10228440 Teléfono N° 95 28 72 387

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del evaluador Dr. (a): GAMARRA CHAVARRY LUIS FELIPE
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV
 1.3. Especialidad del evaluador: INGENIERO GEOGRAFO - ECUADORISTA
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para replicación de datos de campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "PROPUESTA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA COMUNIDAD SAN AGUSTÍN, PROVINCIA DE CAHAMA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Miguel Alexander Perdomo Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico					90
2. Objetividad	Esta respaldado en conclusiones observables					90
3. Actualidad	Adecuado al estado de la ciencia y tecnología					90
4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Rigurosidad	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para evaluar aspectos de las estrategias					90
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos					90
8. Coherencia	EMH se indica, indicadores y dimensiones					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Captación de Escorrentía Superficial

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Claridad	Alfabeto	✓		
	Medios	✓		
	Gráfico	✓		
Claridad	Tratamiento	✓		
	Conformidad	✓		
	Sobres	✓		
	Indicador	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

San Juan de Lurigancho, 09 de NOVIEMBRE del 2017.


 Firma del experto evaluador
 DNI N° 10228440 Teléfono N° 95 28 72 387

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombre del validador: Dr/Mg. Valderrama Gonzalo Lopez
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Gestión de la Salud
 1.3. Especialidad del validador: Tab. Helobayca
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "EFICIENCIA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACIÓN DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL EN LA MICROCUENCA SAN JUANITO, PROVINCIA DE SUYAMBA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Márcos Alexander Pareda Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.					95
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					95
5. Suficiencia	Cubre los aspectos en cantidad y calidad.					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos.					95
8. Coherencia	Entre los ítems, indicadores y dimensiones.					95
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						95

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de tres ecosistemas

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Análisis	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
Temática	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
Propiedades/Función	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
Propiedades/Quantía	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 07 de Noviembre del 2017.

[Firma]
Firma del experto informante.
DNI N° 9012063 Teléfono N° _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombre del validador: Dr/Mg. Valderrama Gonzalo Lopez
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Gestión de la Salud
 1.3. Especialidad del validador: Tab. Helobayca
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "EFICIENCIA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACIÓN DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL EN LA MICROCUENCA SAN JUANITO, PROVINCIA DE SUYAMBA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Márcos Alexander Pareda Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.					95
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					95
5. Suficiencia	Cubre los aspectos en cantidad y calidad.					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos.					95
8. Coherencia	Entre los ítems, indicadores y dimensiones.					95
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						95

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Captación de Escorrentía Superficial

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cantidad	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
Calidad	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Ítem	<input checked="" type="checkbox"/>		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 07 de Noviembre del 2017.

[Firma]
Firma del experto informante.
DNI N° 9012063 Teléfono N° _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. SERGIO AUCANQUI, TORIBIO ANTONI
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "EFICIENCIA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACION DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL EN LA MICROCUENCA SAN ALBERTO, PROVINCIA DE OROYAMPA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Marcos Alexander Poreyra Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					85
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85
7. Consistencia	Basados en aspectos teórico-científicos.					85
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					85
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					85
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					85
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						85

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de tres ecosistemas

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Biodiversidad	Biomasa	///		
	Especies	///		
Topografía	Pendiente	///		
	Relieve	///		
Propiedades Físicas	Materna Orgánica	///		
	Clase Textural	///		
Propiedades Químicas	Porosidad	///		
	pH	///		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 13 de Diciembre del 2017

[Firma]
 Firma del experto informante.
 DNI N° 0726863 Teléfono N° 941424488

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. SERGIO AUCANQUI, TORIBIO ANTONI
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación para recolección de datos en campo y laboratorio
 1.5. Título de la investigación: "EFICIENCIA DE TRES ECOSISTEMAS PARA LA CAPTACION DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL EN LA MICROCUENCA SAN ALBERTO, PROVINCIA DE OROYAMPA, 2017"
 1.6. Autor del instrumento: Marcos Alexander Poreyra Chávez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					85
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85
7. Consistencia	Basados en aspectos teórico-científicos.					85
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					85
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					85
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					85
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						85

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Captación de Escorrentia Superficial

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cantidad	Altura	///		
	Volumen	///		
Calidad	pH	///		
	Temperatura	///		
	Conductividad Eléctrica	///		
	Sólidos Totales Disueltos	///		
	Solididad	///		
	Turbidez	///		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 13 de Diciembre del 2017

[Firma]
 Firma del experto informante.
 DNI N° 0726863 Teléfono N° 941424488

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 15:

Ficha de Análisis																			
Nombre de Parcela	Lista de parcelas	Biodiversidad		Topografía			Propiedades Físicas del Suelo		Propiedades Químicas del Suelo										
		Biomasa (kg/m ²)	Especies	Pendiente			Porosidad (%)	Estructura	Materia Orgánica (cm)	pH									
				Altura (m)	Distancia (m)	(%)													
Bosque Natural	1	7,93	Alsophila ericácea	1,77	3,59	49,30%	81,61	Orgánico	> 80 cm	3,27									
			Miconia bangii																
	2		Weinmannia indet	1,85	3,55						52,11%	81,61	Orgánico	> 50 cm	3,27				
			Nectandra cissiflora																
	3		Cyathea indet	1,68	3,63						46,28%					81,61	Orgánico	> 60 cm	3,27
			Miconia tomentosa																
Pasto de Ganadería	1	0,79	Brachiarir brizanta	1,65	3,64	45,33%	59,86	Franco Arenoso	< 5 cm	6,10									
			Helecho yaragua																
	2		Ibycter americanus	1,77	3,59						49,30%	59,86	Franco Arenoso	< 5 cm	6,10				
			Buteo magnirostris																
	3		Bos taurus indicus	1,69	3,63						46,56%					59,86	Franco Arenoso	< 5 cm	6,10
			Euspondylus spinalis																
Bosque de Pino	1	5,21	Pinus patula	1,64	3,65	44,93%	35,68	Franco Arenoso arcilloso	< 20 cm	4,31									
			Buteo magnirostris																
	2		Momotus aequatorialis	1,65	3,64						45,33%	35,68	Franco Arenoso arcilloso	< 15 cm	4,31				
			Euspondylus spinalis																
	3		Anadenobolus monilicornis	1,62	3,66						44,26%					35,68	Franco Arenoso arcilloso	< 15 cm	4,31

