



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTORAS

Mirsa Isabel Torre Pillpa
(0000-0002-0190-2941)

Patricia Denis Rivas Aquino
(0000-00022-2979-6650)

ASESOR

Mg. Alcides Garzón Flores
(0000-0002-0218-8743)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERU

2019



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Mirsa Isabel Torre Pillpa cuyo título es:

"Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 3.....(número)
TRECE.....(letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 17 de julio del 2019

Dr. Michael Edgardo Flores Mamani
PRESIDENTE

Mg. Fernando Antonio Sernaqué Aucchuasi
SECRETARIO

Mg. Alcides Garzón Flores
VOCAL


Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Patricia Denis Rivas Aquino cuyo título es:

“Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018”.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 3.....(número)
TRECE.....(letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 17 de julio del 2019



 Dr. Michael Bogard Flores Mamani
 PRESIDENTE



 Mg. Fernando Antonio Semaqué Auccahuasi
 SECRETARIO



 Mg. Alcides Garzón Flores
 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DEDICATORIA

A Dios por ser nuestro guía y nunca dejarnos caer frente a los obstáculos, a nuestros padres por ser nuestra motivación de superación y el apoyo incondicional que nos brindaron durante toda nuestra formación personal y profesional.


AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos cada día, a nuestros padres por inculcarnos valores que nos llegaron a cumplir nuestro anhelo, a nuestros familiares porque de alguna u otra manera nos brindaron su apoyo y a nuestros asesores por llenarnos de conocimientos y por la formación profesional que nos brindaron.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Mirsa Isabel Torre Pillpa con DNI N.º 70300353, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis 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, 17 de Julio del 2019



Mirsa Isabel Torre Pillpa
DNI:70300353

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Patricia Denis Rivas Aquino, con DNI N°74397959 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis 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 Cesar Vallejo.

Lima, 14 de Enero del 2020



Patricia Denis Rivas Aquino

DNIN° 74397959

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la tesis titulada “**Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018**”, cuyo objetivo fue determinar la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018, que sometemos a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica la realidad problemática de la cual nace esté presente proyecto, los antecedentes, un enfoque teórico general así mismo la descripción de los objetivos, hipótesis y justificación de la investigación; en el segundo capítulo se muestra el diseño de la investigación, operacionalización de las variables, definición de la muestra y población de la misma manera la metodología experimental y el análisis de datos, en el tercer capítulo se detalla los resultados obtenidos durante la aplicación de la metodología, en el cuarto capítulo se explica los resultados obtenidos en comparación con otras investigaciones, en el quinto y sexto capítulo se redacta la conclusión final del proyecto y las recomendaciones asignadas a futuras investigaciones.

Mirsa Isabel Torre Pillpa

Patricia Denis Rivas Aquino

ÍNDICE

PÁGINA DE JURADO	II
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	VI
PRESENTACIÓN.....	VIII
ÍNDICE	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUCCION	13
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	15
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	21
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	25
1.6. HIPÓTESIS.....	26
1.7. OBJETIVOS.....	26
II. MÉTODO	27
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	27
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	27
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	28
2.4. ZONA DE ESTUDIO.....	29
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	32
2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	35
2.7. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	39
2.8. ASPECTOS ÉTICOS.....	41
III. RESULTADOS.....	42
3.1. CORRECCIONES DE LA IMAGEN.....	42
3.2. AÑO 2015	44
3.3. AÑO 2016	46
3.4. AÑO 2017	48
3.5. AÑO 2018	50
3.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	52
3.7. VALIDACIÓN DEL MAPA.....	54
IV. DISCUSIÓN	56
	IX

V.	CONCLUSIONES	58
VI.	RECOMENDACIONES.....	59
	REFERENCIAS	60
	ANEXOS	70

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se quiere conseguir una contribución a la ecológica, una gestión, planificación y ordenamiento del distrito de Satipo, mediante el conocimiento de áreas sin cobertura vegetal mediante la teledetección, durante los años 2015- 2018, con el objetivo de determinar, identificar y cuantificar, la pérdida de cobertura vegetal. La metodología que se empleó es de un nivel de estudio descriptivo correlacional con un diseño de investigación no experimental y un muestreo indirecto; el instrumento de recolección de datos fue el trabajo en campo para tomar los puntos de áreas sin cobertura vegetal y realizar el levantamiento topográfico, en donde se utilizó el programa Google Earth Pro. Por otro lado, se descargaron imágenes satelitales de los años 2015 al 2018 del sitio web USGS Earth Explorer, para las imágenes satelitales se hizo el pre procesamiento de imágenes realizada en el software ENVI. Seguidamente se realizó el procesamiento de las áreas de entrenamiento y la generación de las clases para la clasificación supervisada realizada en el software ArcGIS, para la validación de los resultados de los datos de campo y los datos digitales se empleó la matriz de confusión y como un estimador se utilizó el índice de Kappa.

La pérdida de cobertura vegetal realizada mediante la teledetección en el distrito de Satipo se determinó que ha ido variando entre los años 2015 al 2017 donde hubo una disminución del 13% a 6% de todo el distrito, debido al aumento de la agricultura, mientras que en el año 2018 aumento considerablemente de áreas sin cobertura vegetal ocupando un 10% del área total del distrito de Satipo, debido a los fenómenos naturales ocurridos en la zona. La consistencia del mapa muestra resultados eficientes con un 88.33% de precisión global del mapa y un valor del índice de Kappa de 0.83%. Por lo tanto, los resultados de la investigación, la clasificación supervisada puede ser una alternativa eficiente y precisa a implementar para clasificar diversas categorías de áreas y poder determinar la cantidad de área sin necesidad de ir a campo y se puede aplicar en diferentes zonas del país.

Palabras claves: Cobertura vegetal, teledetección, clasificación supervisada, matriz de confusión, índice de Kappa.

ABSTRACT

The present research work aims to achieve a contribution to the ecological, management, planning and ordering of the district of Satipo, through the knowledge of areas without vegetation coverage through remote sensing, during the years 2015-2018, with the objective of determining, identify and quantify, the loss of vegetation cover. The methodology used is of a level of correlational descriptive study with a non-experimental research design and an indirect sampling; the instrument of data collection was the field work to take the points of areas without vegetation cover and perform the topographic survey, where the Google Earth Pro program was used. On the other hand, satellite images were downloaded from 2015 to 2018 from the USGS Earth Explorer website, for the satellite images the image pre-processing was done in the ENVI software. Then the processing of the training areas and the generation of the classes for the supervised classification carried out in the ArcGis software were carried out, for the validation of the results of the field data and the digital data the matrix of confusion was used and as a The Kappa index was used.

The loss of vegetation coverage made by remote sensing in the district of Satipo was determined to have varied between 2015 and 2017, where there was a decrease of 13% to 6% for the entire district, due to the increase in agriculture, while In 2018, there was a considerable increase in areas without plant cover, occupying 10% of the total area of the Satipo district, due to natural phenomena that occurred in the area. The consistency of the map shows efficient results with an 88.33% global accuracy of the map and a Kappa index value of 0.83%. Therefore, the results of the research, the supervised classification can be an efficient and precise alternative to be implemented to classify different categories of areas and be able to determine the amount of area without needing to go to the field and can be applied in different areas of the country.

Key words: Vegetation cover, remote sensing, supervised classification, confusion matrix, Kappa index.

I. INTRODUCCION

Históricamente se han venido presentando diversos fenómenos naturales, tales como el fenómeno del niño, los incendios forestales naturales, los huaycos entre otros, que han generado variaciones en la cobertura natural, sin embargo, en la actualidad se han producido las actividades antrópicas convirtiéndose en el principal causante de la transformación de la superficie terrestre, ya sea modificándolos o destruyéndolos con el desarrollo de actividades económicas (Matton et. al, 2015).

La pérdida, el cambio de la cobertura vegetal, y el uso del suelo, se dan en gran escala a consecuencia de la interacción entre las actividades intervenidas por el hombre con el medio natural. Un análisis oportuna y precisa de los patrones de ese cambio que permita conocer el impacto de las actividades económicas, así mismo en el desarrollo sobre el territorio y sus recursos (Churches et. al., 2014).

La técnica de teledetección en el medio ambiente se ha desarrollado de manera que se diseñaron aplicaciones para diferentes áreas de la ciencias de la tierra, esto debido a mayores posibilidades y ventajas que son la localización de espacios geográficos, observaciones de fenómenos temporales y la integración de resultados en un sistema de información geográfica (SIG), de modo que en muchos casos se reduce el tiempo empleado, ya que no es necesario ir a campo y ya no invertir dinero en estudios sobre campo (Gómez et.al, 2016).

El distrito Satipo es uno de los lugares que posee una biodiversidad y recursos naturales considerables, así mismo se refleja los recursos, tales como suelos, hídricos, flora, fauna y el turismo; aspectos que hacen de nuestra zona un lugar con muchas oportunidades y potencialidades (Gerencia de planeamiento, presupuesto y cooperación técnica, 2015).

El conocimiento de la pérdida de cobertura vegetal es fundamental para una gestión sustentable de los recursos naturales, de la misma manera para la conservación de la biodiversidad, así como para la mitigación de los impactos en los ecosistemas y el cambio climático (FAO, 2015).

El presente estudio de investigación tiene como objetivos determinar, identificar y cuantificar la pérdida de cobertura vegetal, mediante la técnica de teledetección en el distrito de Satipo, durante los años 2015-2018. Así mismo hacer un análisis temporal de las variaciones de la pérdida de cobertura vegetal, de esta manera contribuir a una planificación y gestión de los recursos naturales.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Al pasar de los años se ha constatado un aumento apreciable las actividades más significativas que producen la pérdida de la cobertura vegetal. Teniendo como causantes principales sobre las alteraciones de la superficie terrestres la agricultura, minería, áreas urbanas, construcción de infraestructuras, etc.

Según Marapi (2013), afirma que el incremento de la pérdida de la cobertura vegetal en el Perú, en principal la deforestación, se incrementó de manera rápida y alarmante que incluso la NASA se pronunció tras este gran problema dando a conocer que hasta el momento el total de áreas que fueron depredadas alcanzan más de mil hectáreas de bosques, registradas mediante fotografías satelitales. Mientras que en toda la selva peruana la pérdida de la cobertura vegetal tiene un aproximado los 9.5 millones, que equivale a casi toda la región de Lima.

La provincia de Satipo y su extensa amplitud de rango altitudinal consisten en establecer y generar asociaciones vegetales tales como los bosques, formándose en comunidades vegetales, así como los forestales de elevadas valor comercial. Las actividades forestales que realizan promovido por el mismo gobierno para aprovechar toda la vegetación forestal evitando el monitoreo de actividades que se realiza, en consecuencia, se ha producido aproximadamente 100 años la extracción y casi eliminación de arbóreos tales como caoba, eucalipto, cedro, etc. Así mismo las actividades productivas han desarrollado prácticas nocivas en los bosques, como la quema de áreas y establecimiento de cultivos limpios. (CAMS, 2014).

La cobertura vegetal perdida hasta el año 2008 abordaba casi una superficie total de 447,262 ha, siendo un aproximado la cuarta parte de toda la provincia, generando la alteración de suelo y aumentando la producción del GEI, siendo el responsable de la pérdida de flora, fauna, así como también vulnerable a las áreas que están siendo protegidas como es el caso en Satipo que ya dos áreas que están siendo protegidas fueron afectadas por actividades antrópicas.

Se debería proponer alternativas para que los pueblos indígenas puedan participar en las actividades de mejorar la forma de vida ambiental en toda la zona ya que para ellos es un eje fundamental mejorar su calidad de vida y evitar que sus bosques sean destruidos ya que son esenciales para la conservación del ambiente, regula el clima y el desarrollo sostenible del país.

El calentamiento global es una de las consecuencias más comunes que se produce a causa

de la pérdida de la cobertura vegetal, ya que las plantas mediante el proceso de fotosíntesis realizan la eliminación del CO₂ y de otros gases más del efecto invernadero, y viéndose suelo desnudo estos gases se esparcen por toda la atmosfera generando el calentamiento global. (TIRIA, 2018).

De tal modo que PANICO (2018) las actividades humanas son los influentes en que la cobertura vegetal se deteriore ya que utilizan contaminantes para diversas actividades como en la agricultura, minería, quema de combustibles fósiles, que directamente contaminan toda la cobertura superficial directamente a las propiedades principales del suelo dejándolo suelo infértil. (p.2). así mismo se producen desechos de estas mismas plantas que al momento de verse por diversos motivos este llega a producir alteraciones en la diversidad de especies, composición y dinámica de las comunidades vegetales. (HASSAN, 2018).

1.2 TRABAJOS PREVIOS

- A nivel nacional

Gamarra, S. (2017) Realizo una tesis que como objetivo principal fue contribuir a la planificación y gestión informada, con los conocimientos adquiridos sobre la cobertura y uso de la tierra, información básica y básico en la toma de decisiones en el distrito de San Ramón. Dicha investigación se realiza con el fin de adquirir datos de la cobertura y el uso de la tierra, utilizando imágenes obtenidas del satélite Landsat 8, sensor pasivo de resolución espacial media del año 2016, con el fin de determinar, cuantificar y visualizar, las coberturas y usos de la tierra que se da ahí en el distrito. La investigación se realizó con el método de investigación aplicada, nivel descriptivo, lo cual nos muestra resultados eficientes aporte del algoritmo Random Forest al clasificar con un 97.2 % de confiabilidad. Del mismo modo se utilizó la leyenda de CORINE Land Cover, después se utilizó el software ENVI para la clasificación de la imagen. Se concluye con los resultados ya obtenidos de la investigación que fueron la clasificación supervisada que se utilizó algoritmo Random Forest lo cual pueda ser una alternativa eficiente para poder aplicar en diferentes zonas del país.

Mientras tanto, Alegre K. (2017) Realizo la tesis que dicho trabajo se planteó como objetivo principal de evaluar y determinar los cambios que se han dado en la cobertura vegetal del suelo de la provincia de Yauyos durante el transcurso de los años de 1997 al 2017. Esta investigación se realiza con el fin de obtener conocimientos descriptivos de los cambios de la vegetación que se realizaron dentro de la provincia de Yauyos mediante un transcurso de tiempo, lo cual se tuvo en cuenta la población y muestra del area donde

se desarrolla la investigación. La metodología fue descriptivo correlacional, no experimental longitudinal, ya que se basa en la obtención de datos de fenómenos a través de periodos de tiempo. El procesamiento de los datos se realiza en dos fases, el primero se realizó para obtener resultados de los fenómenos que mayor influyen en el área estudiada, mientras que en la segunda fase se realizó análisis multiespectrales con los datos del satélite para ver la productividad vegetal de los años de estudio. Al evaluar las imágenes satélites se concluyó que la cobertura vegetal permanente perdió en 39492.3 ha, que viene hacer el 10.5% de la superficie total, lo cual se consideró área irrecuperable e infértil, así mismo la cobertura vegetal temporal ascendió en 41974.1ha, Que es el 6% de la superficie total.

Así mismo, Burga, M. (2016) Realizo la tesis que se planteó como objetivo cuantificar áreas afectadas por la deforestación durante el periodo de 2000 - 2014 en la Amazonia peruana. Esta investigación se realiza con el fin de obtener los mediante datos satelitales el incremento de las áreas deforestadas y perdidas de cobertura vegetal y en qué porcentaje durante un transcurso de tiempo ya sea por diferentes causas, tales como ganadería, agricultura, tala de árboles, en toda la zona estudiada y que mejor que realizar con un sistema actual solo mediante imágenes satelitales, del mismo modo se realizó en un estudio de diferentes años de la deforestación. Utilizando imágenes de satélite Landsat 5TM, la conclusión obtenida es que la ubicación del espacio donde se toma las imágenes directamente en la pérdida de biomasa del área, ya que en los distritos ubicados en los límites de la provincia del alto Amazona reportan mayor pérdida de biomasa área, mientras que los que están ubicados al interior de la provincia se muestra una menor deforestación, lo cual hay una menor pérdida de biomasa área.

Finalmente, Miyashiro, M y Ortiz, M. (2016) realizo este trabajo de investigación con el Objetivo de estimar y analizar las variaciones de toda la superficie de cobertura vegetal en lomas del distrito de Villa María del Triunfo frente al crecimiento poblacional y minera en los años 1986-2014. Dicha investigación busca obtener datos de la variación de cobertura vegetal, debido que se ha visto significativamente expansión urbana clandestina dentro de estas lomas del mismo modo con los datos obtenidos se pretende delimitar la zona estudiada para convertirla en un área protegida con fines de conservación de la biodiversidad temporal que se encuentran así mismo realizar un ordenamiento territorial de estas zonas urbanas para evitar las invasiones. Con procesamientos de imágenes y los análisis de los resultados se va establecer la evolución de la cobertura vegetal, invasiones, minería mediante teledetección. Se concluyó que la extensión de la cobertura vegetal de

las lomas dio como resultado un 3.4% que poco después lo convirtieron a suelo para extraer minerales a lo largo del periodo del estudio, a su vez se incrementó áreas urbanas informales e invadidas por la población migrante y marginales de escasos recursos.

De igual manera, Meza y Diaz (2011) En su artículo se planteó como objetivo interpretar los impactos ambientales visualizado mediante imágenes satelitales en la provincia de Padre Abad, para posterior a eso poner medidas para adoptar el ordenamiento territorial, manejo de la zona y tener conocimiento de qué manera se está incrementando los problemas de deforestación. Con el propósito de mostrar las áreas más críticas para poner límites y evitar se estos se siga generando. La metodología que se realizó consistió en el análisis multitemporal de varios mapas satelitales con diferentes fechas de monitoreo con el fin de ver desde dicha fecha hasta ahora que áreas fueron afectadas y en que magnitud. Se concluyó que mediante la utilización de sistema de información geográfica se puso observar y obtener datos sobre los diversos problemas medioambientales de la cobertura vegetal se está generando en dicha zona tales como que se observó el incremento de la deforestación significativamente, erosión del suelo, pérdida de la cobertura vegetal.

- **A nivel internacional**

En primer lugar; Anjan, R. y Arun, B. (2019), En su artículo científico que fue presentado en la revista Heliyon, el objetivo principal de esta investigación es estimar la facilidad del agua superficial y sus oscilaciones, de la misma manera hacer un mapa de la extensión de las tierras agrícolas, la cubierta forestal y las áreas de desecho. Este artículo analiza las imágenes satelitales multitemporales, ya que da una solución viable que generara ayuda al gobierno, así como agricultores y a los bosques de reserva nacional. La metodología consto de tres fases: primero las imágenes fueron pre-procesadas para su remoción y se hizo las correcciones radiométricas para luego ser calibradas, en la segunda etapa se realizó el mosaico de imágenes también se utilizó la técnica de delimitación de cuencas hidrográficas basadas en DEM y finalmente se ejecutó la clasificación hídrica para analizar el cambio de LULC también se calculó el rendimiento del clasificador basado en medidas. Esta investigación finalizo, la extensión espacial de las tierras agrícolas se reduce exponencialmente del mismo modo hubo un incremento lineal en terrenos baldíos. Se tiene a, Sandoval, E. y García, K. (2018), quienes realizaron el presente trabajo de investigación lo desarrollaron con el objetivo de crear un inventario de las diversas coberturas de suelo obtenidas en el estudio durante un cierto periodo de tiempo (2002 a 2017) utilizando la metodología de Corine Land Cover a escala 1:100.000 así mismo definir cuáles fueron las causas y consecuencias de la pérdida de cobertura vegetal que se

presenta en dicha zona (Páramo de Sumapaz). Esta investigación busca obtener datos del porcentaje de cobertura boscosa, y de las diversas especies que han disminuido y desaparecido al pasar del tiempo desde el año 2002 hasta la actualidad, y según los resultados mirar cuales son o puedan ser las consecuencias aplicando Envi y ArcGis, de igual manera utilizando clasificación supervisada y no supervisada para que la interpretación de las imágenes sea claras y concisas. Se concluyó que para el año 2002 el páramo de Sumapaz contaba inicialmente con 266321 hectáreas de cobertura vegetal y que para el año 2017 contaba únicamente con 314 hectáreas de esta, del mismo modo los cultivos en el año 2002 tenían un área 20379 y para el año 2017 presentaban un área de 23 hectáreas es decir aproximadamente se redujo a un 95%.

Seguidamente, Inzamul, H. y Basak, R. (2017) Este artículo tuvo como objetivo evaluar la naturaleza, la importancia y los cambios de humedales en el periodo de 1980 a 2010; de la misma forma conocer los cambios de las áreas de cobertura. La investigación busca obtener información exacta y actualizada sobre la cobertura vegetal para una primordial planificación ambiental, para percibir el impacto en el ecosistema y para conseguir un desarrollo sustentable. La metodología que se empleó en esta investigación fueron dos informaciones, primaria y secundaria. En la primera información se recopiló datos mediante encuestas, reuniones y visita a campo. Por otra parte, en la información secundaria se obtuvo cuatro imágenes satelitales para el análisis de los cambios ocurridos en la cobertura de suelo. Se concluyó que el impacto del cambio de cobertura del suelo influyó un 40% del total del área de estudio, esto debido principalmente a la influencia antrópica, así mismo, el NDVI resultó ser 15.9967 km² de vegetación degradada durante el periodo estudiado.

Así como, Bermúdez, E. (2015) realizó dicho trabajo con el objetivo analizar multitemporal mente y cuantificar los cambios de la cobertura boscosa de la zona pacífico norte. Este estudio busca conseguir conocimientos acerca de la cuantificación y análisis de la cobertura boscosa tomando como insumo la información de la deforestación en los periodos de 1990, 2000, 2005, 2010, 2012, adquiridos por el IDEAM para toda Colombia; como también obtener imágenes del sensor RapidEye del 2014, por eso se espera que la información lograda sirva como un insumo en la toma de decisiones a nivel local, regional y nacional para un excelente manejo y conservación del ecosistema. La metodología aplicada se empleó la estandarización de las variables espaciales, tanto de fuentes primarias como secundarias, del mismo modo se aplicó a toda la cartografía temática. Se

concluyó a partir de los datos adquiridos en el periodo determinado en el área, las imágenes mostraron que el 22,76%, por lo tanto, se tomó como área total de superposición de cobertura boscosa el valor 196.6678 ha, de los cuales el 97,115 de la cobertura boscosa se mantuvo, el 1,445 es decir el 2.836,34ha ha cambiado su cobertura o se ha deforestado y el 1,45% es decir 2.847,74ha s regeneraron en diferentes sitios de la zona del Pacifico Norte.

En tal sentido, Ruiz, V., Savé, R. y Herrera, A. (2013) Este artículo fue elaborado en la Asociación Española de Ecología Terrestre, con el objetivo de que se evalué los cambios de uso de suelo y la desintegración del paisaje en Mirafior Moro potente en el periodo 1993-2011 mediante la utilización de imágenes satelitales. Este artículo busca demostrar el estado de fragmentación del paisaje en diferentes periodos de tiempo, mediante las consecuencias antrópicas que se genera en dicha zona. La metodología que se empleó para los cambios de usos de suelo fue la clasificación supervisada de las imágenes espectrales de 30m que fueron adquiridas en diferentes años y diferentes periodos de tiempo, febrero de 1993, abril de 2000 y enero 2011, de tal forma se realizó pruebas en campo para realizar la caracterización in situ de la cubierta del suelo y la polarización de imágenes satelitales. Se concluyó que la mayor causa de la pérdida de la cobertura vegetal fueron las acciones antrópicas por diferentes aspectos, en especial la transformación de áreas nativas en áreas agrícolas y extensión ganadera, de la misma manera la extensión de zonas de infraestructura. La transformación de cobertura ha sufrido perturbaciones que han hecho disminuir toda la cobertura vegetal.

De tal forma, Gonzales, L. y Romero, A. (2013) El presente trabajo se realizó con el objetivo analizar de qué manera cambio la cobertura vegetal y las implicancias del cultivo de palma de aceite en el municipio de Villanueva Casanare entre el periodo de 2002-2012. Esta investigación busca obtener conocimientos sobre los cultivos que involucran en las transformaciones directa de la zona que se está estudiando, así mismo su dinámica durante el periodo de 10 años, con el fin de analizar estos cambios en la cobertura superficial y las consecuencias que estos pueden producir al pasar en un futuro, para ello se quiere contribuir para planificar y realizar la gestión ambiental del territorio estudiado a partir del análisis a escala local. La metodología que se aplicaron fueron técnicas y herramientas, se utilizaron imágenes de satélite Landsat 7ETM, con el fin de un análisis comparativo para determinar la variación espacial en el periodo de tiempo, así mismo los cambios y permanencia de la cobertura. Se concluye que en los mapas temáticos que corresponden al periodo de 10 años, en conclusión, se registraron 34 tipos de cobertura,

entre ellos se registraron pastos limpios, palma de aceite, arroz, bosques que fue el que mayor área abarco.

Del mismo modo, Pavón, F (2011) Realizo esta Tesis con el objetivo determinar mediante el análisis digital de imágenes satelitales, y cuales han sido los cambios en la cobertura vegetal que se han presentado en las comunidades de la Reserva Étnica Awá en los años 1986,2000 y 2011, así mismo realizar una clasificación supervisada, identificando zonas con cobertura vegetal y áreas intervenidas, mediante técnicas de percepción remota. Este proyecto de investigación busca lograr conocimientos sobre la degradación de los bosques y la pérdida de cobertura vegetal debido a la deforestación y a la expansión de la frontera agrícola que viene ocurriendo en la zona del Choco ecuatoriano en los últimos años. El método aplicado fue el de clasificación no supervisada, pero se estableció cuatro clases: 1. Bosque natural, 2. Bosque natural intervenido, 3. Suelo descubierto, 4. Sin información. Cada imagen seleccionada se ejecutó las combinaciones de bandas los cuales se delimitaron los grupos de pixeles que presenten los patrones de muestra. En conclusión, el análisis dio como resultado que los bosques de la reserva están disminuyendo significativamente, del mismo modo existe en algunas zonas el aumento de bosque natural sobre todo en el año 2011.

Finalmente, Sánchez, A. (2009) Se realizó esta tesis como objetivo principal de realizar análisis multitemporal de la cobertura de la tierra, lo cual se utilizó técnicas de teledetección, aplicadas a imágenes multiespectrales del satélite Landsat-TM, con 30m de resolución espacial, así como determinar el cambio de la cobertura en el periodo estudiado. Se aplica todos estos métodos con el fin de deducir el porcentaje actual de cobertura vegetal y el porcentaje actual de cobertura nula, así mismo se tomó datos de campo para tomar muestras de dichas coberturas que nos ayuda a evaluar con mayor exactitud la clasificación, también se realizó una matriz de confusión, y una medida de evaluación conocida como el índice de Kappa Se concluyó de los resultados obtenidos una exactitud de 0.85 y 0.81, es decir se muestra en el 2006 que una superficie de aproximadamente 64,500 ha, equivale al 37% de la cuenca del valle Jesús de Otoro, también presento un tipo de cobertura boscosa.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. Cobertura vegetal

Es todo tipo de cubierta de vegetación que se pueda encontrar en la superficie de la tierra que contienen diferentes tipos de biomasa con características diferentes físicas y ambientales, como los pastizales hasta las áreas boscosas (Morales, 2016).

1.3.2. Pérdida de cobertura vegetal

Según Jalmacin (2017) la pérdida de la cobertura vegetal desempeña un efecto importante sobre la biodiversidad y el ecosistema, pudiendo fomentar la infertilidad del suelo, calidad del agua, pérdida de la flora y fauna, así mismo afecta las provisiones de bienes y servicios que toda persona por derecho recibe (p.65).

Es uno de los elementos que mayor evidencia produce al transformarse la superficie terrestre de las diferentes acciones que realiza el ser humano a través del tiempo, la región donde existe mayor vulnerabilidad es la selva ya que es donde hay diversos tipos de cobertura vegetal, puede ser natural tales como plantas silvestres o mediante el manejo del hombre como los cultivos (Lei et. al, 2017).

Las causas más comunes que son reportadas por la pérdida de la cobertura vegetal son los Incremento de zonas agrícolas, infraestructura, invasiones, tala selectiva, lo cual se mide mediando su frecuencia, intensidad, extensión, calidad, y origen. (Armenteras et al, 2016, p.10).

De la misma manera, Camacho [et al] (2015). Menciona que en muchos países los procesos de cambios y transformación que experimentan la cobertura vegetal son considerados como unas de las principales causas para que el deterioro ambiental aumente significativamente, otra causa más común es la influencia antropogénica sobre los recursos forestales (tala clandestina, utilización de madera como materia prima, cambio de uso de suelo para cultivos, invasión para las viviendas, minería ilegal, etc.) (p.94).

1.3.3 Agricultura

La agricultura es la actividad agraria que comprende de acciones antropogénicas que transforman el medio ambiente en coberturas de suelo aptos para la siembra, Es el arte de cultivar la tierra y realizar diferentes tratamientos al suelo para que este sea productivo normalmente para fines alimenticios (Belgui y Csillik, 2018).

La agricultura tiene impactos negativos en el medio ambiente debido a que se utiliza fertilizantes químicos que hacen que el suelo se vuelva infértil por el uso excesivo de estos transformándolo en una cubierta vegetal nula (sin nada de vegetación) y los agricultores optan por abandonar esos terrenos para arar otras nuevas incrementando las parcelas agrícolas creando un vínculo vicioso que va destruyendo el entorno ambiental (Griffiths et. al, 2019).

1.3.4. Infraestructura

Son canales de los cuales se relacionan movilizand o personas e intercambiando servicios e información, en su mayoría para su actividad económica, ya que es importante para su crecimiento y desarrollo económico del país, así como es beneficioso para la provincia es perjudicial para el medio ambiente ya que se cambia la cobertura vegetal por estas infraestructuras (MVCS, 2011, p.222).

1.3.5. Sistema de Información Geográfica

Nos brindan datos más precisos y son de gran ayuda para el estudio del territorio y del paisaje ya que a través de imágenes satelitales podemos visualizar las áreas donde están siendo afectadas por diversos factores (natural, antropogénico) así mismo sirve para el monitoreo y vigilancia (Hiloidhari, [et al], 2017).

Así mismo, Morales [et al] (2016) nos dice que los Sistema de Información Geográfica (SIG) hoy en día se ha convertido en una buena herramienta de evaluación desde el espacio exterior lo cual se puede manejar información geográfica para los estudios de conservación de la diversidad biológica, en tal sentido se puede visualizar mediante imágenes satelitales el retroceso de la cobertura vegetal, retroceso espacial, etc. (p.19).

1.3.6. Teledetección

Según Frantz et. al, (2018), la teledetección es una técnica que se aplicada, dependiente del estado del proceso tecnológico existente en cada momento. Por lo tanto, relaciona aspectos muy variados como óptica y detectores del sensor, plataforma que lo sustenta, sistemas de transmisión, quipos de tratamiento, etc. Las formas de teledetección se han transformado relativamente en los últimos tiempos. Lo cual el crecimiento ha sido verdaderamente acelerado, facilitando un aumento muy notable, tanto en la cantidad como en la variedad y la calidad de la investigación disponible para diversos campos

científico.

La teledetección se utiliza para la toma imágenes a distancia sin estar en contacto directo con ello, existe dos tipos:

- Los sensores remotos pasivos capturan la energía reflejada por el sol, a la vez emitida por la superficie terrestre en distintas longitudes de ondas. (visible: 0,4 – 0,7 μm , infrarrojo cercano: 0,7 – 1,3 μm , infrarrojo medio: 1,3-8 μm , infrarrojo térmico: 8-14 μm) (Claverie et. al, 2018).
- Los sensores activos que es sistema radar, el satélite genera su propia energía electromagnética que emite el sensor hacia la zona independiente donde desea tomar los datos. (Lin et. al, 2017).

1.3.7. Calibración de imágenes

Según Zhao (2017), al descargar imágenes satelitales es necesario realizar la calibración radiométrica de los sensores satelitales con los datos de campo del mismo área donde se pretende estudiar , ya que al momento de obtener las imágenes siempre presentan algunas distorsiones que disminuye los efectos de dispersión o absorción a causa de las particular presentes en la atmosfera que solo se puede eliminar o mejorar con la calibración removiendo los diferentes efectos que pueda tener las imágenes ya que para continuar con los siguientes procedimientos, los valores de radiación por pixel de la imagen tiene que ser la misma que es emitida por la superficie y si no se realiza este procedimiento se puede perder informaciones valiosas de la imagen.(p.13).

1.3.8. Bandas

Descripción del significado de cada una de las bandas, las posibles combinaciones y su aplicación.

- Banda 1 (Coastal aerosol): Se usa para el estudio de aerosoles y estudios costeros.
- Banda 2 (Azul): Se usa para mapeo de aguas costeras, ayuda con la distinción del suelo y la vegetación, como la agricultura o el tipo de forestación.
- Banda 3 (Verde): Sirve para la reflectancia del verde de la vegetación sea vigorosa o saludable, también se usa para la identificación de zonas pobladas.
- Banda 4 (Rojo): Diferencia las pendientes de vegetación y discriminación de plantas
- Banda 5 (Infrarrojo cercano (NIR)): Determina la cantidad de biomasa

- Banda 6 (Infrarrojo onda corta (SWIR 1)): Segrega el contenido de humedad del suelo y la vegetación.
- Banda 7 (Infrarrojo onda corta (SWIR 2)): Mejora el contenido de humedad del suelo y la vegetación y la penetración de las nubes finas.
- Banda 8 (Pancromática): Definición de la imagen para que sea más nítida.
- Banda 9 (Cirrus): Detección de las nubes cirrus y mejora la interferencia de nubes en la imagen.

1.3.9. Segmentación de la imagen

Proceso en que se divide imágenes satelitales en diversas partes (grupo de píxeles) cambiando la imagen y separando las partes de interés del resto de la imagen, siendo una más fácil de analizar. Fundamentalmente se realiza para el mejoramiento de una imagen satelital para su interpretación más detallada. Así mismo para la clasificación de los puntos de la imagen para indicar a las clases a las que pertenecen (Jaramillo y Antunes, 2018).

Generalmente se basan en dos propiedades:

- Discontinuidad: Consiste en dividir una imagen los cambios bruscos que se presentan en niveles de grises, los más importantes son la detección de puntos aislados, detección de líneas, detección de bordes de una imagen.
- Similitud: Se presenta en la regularidad de los valores de grises basados en la umbralización, crecimiento de región.

1.3.10. Clasificación

Es un proceso de ordenamiento de los píxeles en números de clase o categorías, de modo que se basa en sus valores digitales; es decir que un píxel coincide con un conjunto de características, lo cual será asignado a esa clase o categoría (Demir, [et al], 2018).

La clasificación tiene como finalidad convertir una imagen que contiene información de datos en mapa temáticos (Abburu y Babu, 2015).

- Clasificación Supervisada

En este proceso se caracteriza por tener un conocimiento de la zona de estudio, ya sea por trabajos en campo o por experiencia previa, estando familiarizado con la zona de trabajo, lo cual permite al investigador delimitar mejor sobre la imagen unas áreas piloto que son denominadas campos de entrenamiento. Estas áreas sirven para el reconocimiento de las distintas categorías que se definen en la imagen (Savali y Ditix, 2016).

- **Clasificación No Supervisada**

Este proceso se caracteriza en definir las clases espectrales que están presentes en la imagen. Lo que le diferencia a esta técnica es que no requiere conocimiento previo de la zona de trabajo o estudio. Por el cual la intervención humana se concentra en la interpretación de los resultados adquiridos (Duda y Canty, 2014).

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. Problema general

- ¿Cómo se puede determinar la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Es posible identificar las actividades antrópicas que causan la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018?
- ¿Cómo cuantificar la clasificación supervisada de las áreas con pérdida de cobertura vegetal utilizando teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El área de estudio fue seleccionada ya que los bosques primarios están siendo sometidos a cambios significativos por la intervención antrópica, una de ellas es la deforestación de estas zonas que utilizan los árboles como materia prima y a la vez generan un cambio de uso de suelo invadiendo con la incrementación de construcciones de carreteras, viviendas, etc.

La cobertura vegetal está sometida a cambio constantes, en su mayor parte son degradación del terreno, conversión de la cobertura del terreno e intensificación en el uso del terreno ya que dependen de los factores climáticos y del tipo de suelo, lo cual tiene un impacto significativo hacia la cobertura vegetal volviéndolos menos fértiles así mismo incrementa la presencia de contaminación.

La forma más precisa de evaluar estos cambios es mediante percepción remota (Imágenes de satélite), lo cual consiste en analizar temporalmente utilizando el software Landsat 8 en imágenes obtenidas exclusivas de fechas donde no exista abundante precipitación

(imágenes con menos defecto) desde hace 5 años que ya pasaron hasta el año actual así mismo predecir de cómo será el cambio hacia los años siguientes y de qué forma.

El uso de imágenes satelitales es una de las formas más prácticas de visualizar y analizar el área que se pretende estudiar a gran escala lo cual anteriormente era muy difícil llevarse a cabo. (Salinas, 2017)

La importancia de esta investigación radica en el análisis de la cobertura vegetal en el distrito de Satipo ya que es una zona abundante y diversa en recursos naturales que en la mayoría de las personas recurren a esos lugares para aprovechar dichos recursos llegando a dar un cambio a la cobertura vegetal, es por ello que esta investigación es para demostrar cuanto eficiente es la teledetección para poder medir el grado de pérdida de la cobertura vegetal mediante el análisis temporal de la deforestación que existe en dicha zona, así mismo dar a conocer cuáles son las fuentes que mayor efecto causan, por lo cual hacen que la vegetación se minimice significativamente.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

- Mediante la teledetección se determinó la pérdida de la cobertura vegetal en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.

1.6.2 Hipótesis específica

- Mediante la teledetección se identificó que las actividades antrópicas causan la pérdida de cobertura vegetal en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.
- Mediante la teledetección se cuantificó la clasificación supervisada de las áreas con pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo general

- Determinar la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.

1.7.2 Objetivo específico

- Identificar las actividades antrópicas que causan la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.
- Cuantificar la clasificación supervisada de las áreas con pérdida de cobertura vegetal utilizando teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es no experimental que consiste en la recopilación de información ya existente para visualizar la pérdida de la cobertura vegetal representando los cambios a través del tiempo.

Según Hernández (2014) “El diseño no experimental longitudinal expresa la recolección de datos en diferentes periodos de tiempo para hacer referencias respecto a la evolución del problema de investigación o fenómeno” (p.159).

Así mismo la investigación es de tipo aplicado ya que consiste en aplicar conocimientos adquiridos después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. Considerando solo estudios previamente validadas solucionando problemas prácticos (Vargas, 2009, p.5)

De nivel descriptivo correlacional que consiste en relacionan diversos fenómenos entre sí y busca determinar si hay una relación entre las variables y de qué tipo, grado e intensidad. (Gonzáles, [et al]. 2015).

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

Variable se utiliza para designar alguna característica del objeto estudiado en una investigación que puede ser determinada por observación lo cual pueden presentar diferentes valores (Carballo y Guelmes, 2016).

2.2.1 Identificación de variables

- **Variable 1:** Pérdida de cobertura vegetal.

➤ **Variable 2:** Teledetección.

2.2.2 Operacionalización de la variable

Cuadro N°1: Operacionalización de la variable

variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Un id.
V1: Pérdida de cobertura vegetal	Es la eliminación de la vegetación lo cual es el primer paso para la alteración de la calidad del paisaje y deterioro del suelo (Muñoz, 2018, 1008p.).	Para la determinación de la pérdida de cobertura vegetal, se tendrá en cuenta el índice de vegetación de la zona durante un periodo de cinco años para obtener las influencias más significativas dentro del área estudiada.	Actividades antrópicas	Agricultura	Ha
				Infraestructura	Ha
V2: Teledetección	La teledetección es una técnica que se realiza para la composición de conjunto de conocimientos y tecnologías utilizadas para la observación, análisis e interpretación de fenómenos terrestres y atmosféricos. Con ayuda de plataformas aéreas y espaciales, sin contacto directo con el objeto estudiado (FIA-UNI, 2016, 56p).	La teledetección se basa en un sistema de adquisición de datos mediante variaciones espectrales, espaciales y temporales de las ondas electromagnéticas para obtener datos e identificar materiales que se encuentran en la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se manipulan a través de su señal espectral.	Clasificación supervisada	Matriz de confusión	%
				Índice de Kappa	%

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población

La Población es toda la formación de la cobertura terrestre, tanto de origen natural y Humano, que se encuentra en la superficie del distrito de Satipo en sus 732.02 km² de su extensión territorial.

2.3.1. Muestra

La muestra que se tomó fue de 10 puntos en campo de áreas sin cobertura vegetal, con una extensión superficial total de 25,257.000 Ha, así mismo se tendrá un análisis muestral desde el año 2015 hasta 2018.

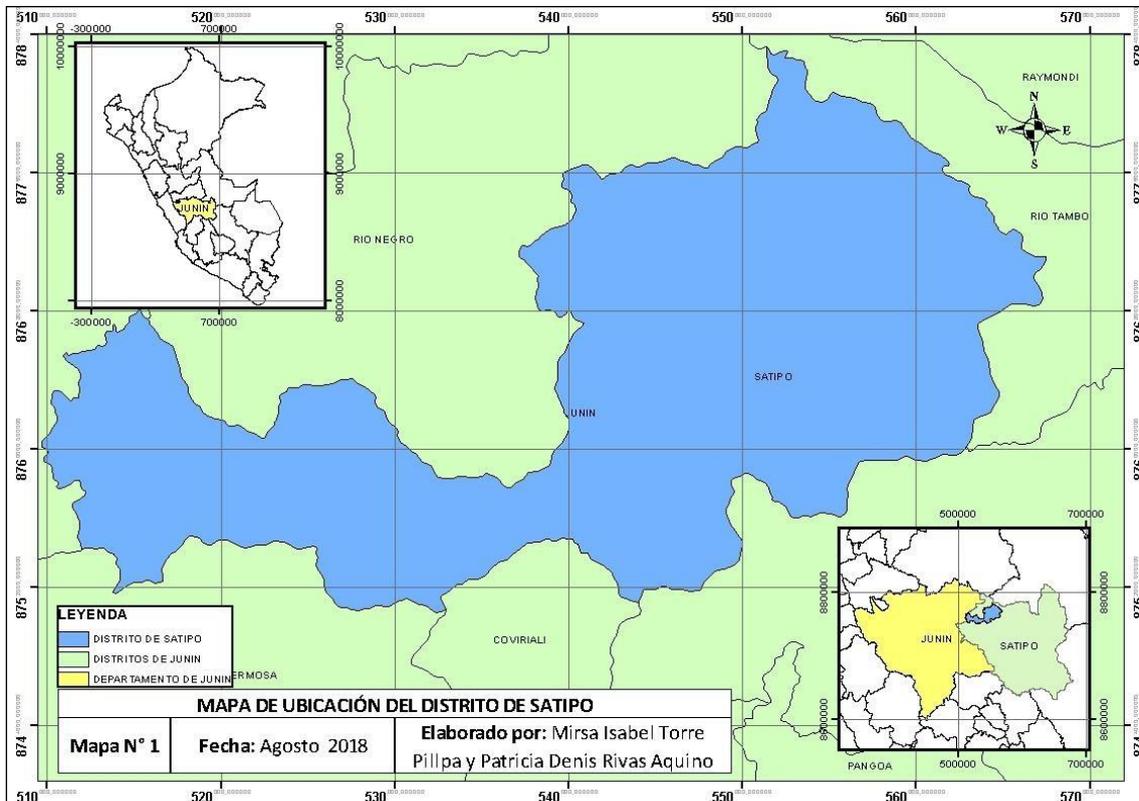
2.4. ZONA DE ESTUDIO

2.4.1 Ubicación del área de estudio

a) Ubicación política

El distrito de Satipo se encuentra situada dentro de los 9 distritos de la provincia de Satipo, bajo la administración del gobierno regional Junín, en la parte central del Perú, es uno de los distritos que pertenece a la selva central del país (Municipalidad Provincial de Satipo, 2018).

Mapa 1: Distrito de Satipo



Fuente: Elaboración propia.

b) Ubicación geográfica

El distrito de Satipo se encuentra en la cordillera oriental sub-andina y valles aluviales interandinos, ubicada en la selva central del departamento de Junín, entre las coordenadas de 11°15'00" latitud sur y 74°38'32" longitud oeste, ocupa una extensión de 732.02 km² con una altitud media 632 m.s.n.m. (Cosavalente, 2017, p.19).

c) Población

El distrito de Satipo cuenta con una población estimada de 43, 245 de habitantes. (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2017).

d) Límites

Cuadro N° 2: Límites de la provincia de Satipo.

Dirección	Límites
Norte	Distrito de Río Negro.
Sur	Distrito de Pampa Hermosa, Coviriali y Mazamari.
Este	Distrito de Río Tambo.
Oeste	Distrito de Chanchamayo.

Fuente: Elaboración propia.

e) Clima

El clima del distrito de Satipo ha sido determinado por la precipitación con unos valores mayores a 100mm alcanzando hasta 390 mm, que ocurre en los meses de setiembre a abril y una menor precipitación en los meses de mayo a agosto descendiendo hasta 20mm (Jeanni, 2016).

La temperatura media del aire en el distrito de Satipo se presenta con una gran regularidad durante todo el año, con una diferencia de 2°C a 3°C, los meses más calurosos oscilando entre 24°C y 27°C se dan en los meses de octubre a marzo y desde abril a setiembre los valores son de 22°C y 26°C.

Con respecto a la humedad relativa media anual en el distrito de Satipo es alta y fluctúa entre 60% y 90% en los meses de octubre a mayo y los valores bajos ocurre en los meses de junio a setiembre (Pronti y Bertinaria, 2017).

f) Fisiografía y suelos

El distrito de Satipo presenta una topografía variada; empezando de valles, terrazas aluviales montañas con un relieve muy accidentado. Así mismo, presenta unidades climáticas que vienen ser las tierras frías per- húmedas, tierras cálidas templadas, tierras cálidas subhúmedas y las tierras cálidas húmedas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011).

g) Uso actual de suelos

En el distrito de Satipo se ha logrado identificar cuatro unidades de uso de suelo, basándose a la importancia socioeconómica que presenta cada actividad que da un movimiento económico al distrito de Satipo (Gobierno Regional de Junín, 2015).

- Cultivo de café

Conformada con una extensión aproximada de 98.440 ha de cafetales, que representan el 14.27% de la superficie total cultivada.

- Cultivo de frutos tropicales

Con una superficie aproximada de 87.965 ha dentro de las cuales se encuentra 44.632 ha de diversos frutales que representa 1.98% de la superficie total. Entre las especies cultivadas que abundan son: plátano, naranja, mandarina, cacao, piña, papaya, café y palto entre otros.

- Cultivo de coca

Con una extensión aproximada de 16.432 ha, que representa 0.98% de la superficie total del distrito de Satipo, que forma parte de áreas deforestadas.

- Cultivos de subsistencia

Abarca una extensión aproximada de 103.120 ha, que representa al 4.42% del distrito de Satipo; que está conformado principalmente de áreas de cultivo principalmente en el autoconsumo familiar.

h) Hidrografía

La hidrografía del distrito de Satipo comprende el sector de la cuenca del río Ucayali, que forma parte del río Ene y Perene que dan origen al río Tambo. La red hidrográfica brinda posibilidades de aprovechar para el sistema de riego, que ofrece posibilidades para el

progreso del distrito de Satipo, mediante el aumento de producción y productividad en zonas agrícolas, piscícola, hidroeléctrica e industrial (Quezada [et al]. 2017).

i) Contexto biológico

a) Flora

Existen una gran diversidad donde que las familias con mayor número de especies corresponden a Orchidaceae con un 21,26 %. Así mismo, se encuentra la presencia de helechos, bromelias y orquídeas y palmeras que pertenecen al género *Ceroxylum*. Las especies más representativas de flora son: el Cedro (*Cedrela montana*) que pertenece a la familia Lauráceas, el árbol de la Quina (*Cinchona pubescens*) (Arias, [et al] 2016).

b) Fauna

En el distrito de Satipo se encontraron un total de 609 especies vertebrados, 517 especies de aves donde encontramos al Gallito de las rocas *Rupícola peruvianus* y los Tucanes *Ramphastos tucanus*, así mismo se encontraron 80 especies de mamíferos que se encuentro al Ratón montaraz ermitaño *Thomasomys natatus*, también se encontraron 10 especies de anfibios (Arellano, Vergara, y Bello, 2015).

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.5.1. Técnica de recolección de datos

La técnica que se empleó en este trabajo de investigación fue la observación, lo cual es definida como una técnica que permite seleccionar datos que involucren relaciones, la observación tiende a obtener mayor sentido al nivel técnico del procesamiento de datos, en el que las tareas se cuantifican más fácilmente. En esta técnica se encontraremos la recopilación, acumulación y transformación de datos, así mismo tiene la ventaja de facilitar la obtención de datos lo más próximos a como estos ocurren en la realidad (Chávez De Paz, 2014, 7p).

En este trabajo de investigación se observarán imágenes de los satélites Landsat 8, las imágenes mostrarán el área de estudio, y permitirán, mediante el programa ENVI y ArcGis, hacer el análisis respectivo durante los años 2015 al 2018, por lo cual se determinará la cantidad de pérdida de la cobertura vegetal.

Se tomó datos in situ para poder apreciar la realidad problemática, así como también la georreferenciación en las mismas áreas afectadas en el mismo lugar para darle mayor relevancia a la investigación de tal modo que sea más factible interpretar los índices de vegetación en las imágenes. (Aguirre, 2013).

2.5.2. Instrumentos de recolección de datos

- Salida de campo

Según el (MINAM, 2014), afirma que los datos obtenidos en campo para el levantamiento fueron fundamental para la calibración de la clasificación de imagen, ya que permite la interpretación y conceptualización de la pérdida de cobertura vegetal de las áreas afectadas que se trabajó y también para una definición precisa para la descarga de imágenes, así mismo para la verificación de los resultados.

La visita de campo abarca un recorrido de rutas delimitadas de un conjunto de puntos sobre las coberturas que se quiera trabajar de acuerdo a las condiciones del área. Este trabajo de investigación tiene con fin realizar la verificación de las áreas con pérdida de cobertura vegetal; para ello se empleó un equipo de GPS wgs84, ya que permite facilitar los puntos para el levantamiento topográfico que sirven como respaldo para una mejor información digital. Los datos adquiridos en campo son sistematizados para la facilitación del uso en el proceso de interpretación (Martínez et al. 2015).

2.5.3. Validez

- Landsat 8

Según Roy. D.P [et al]. (2016), afirma que es un satélite que concentra dos instrumentos de barrido: Operational Land Imager (OLI) y un sensor térmico infrarrojo llamado Thermal Infrared Sensor (TIRS). Las bandas espectrales del sensor OLI, facilitan un mayor progreso de los instrumentos de la misión Landsat anteriores, ya que se incorporó dos nuevas bandas espectrales: un canal profundo en el azul visible (banda1) que fue perfilado particularmente para los recursos hídricos, así mismo para investigaciones en zonas costeras, y un canal infrarrojo (banda 9) para la detección de nubes cirrus. Por otra parte, TIRS recoge dos bandas espectrales en longitud de onda incluidas por la misma banda en los anteriores sensores TM y ETM+, por lo tanto, proporcionan una mejora significativa

en la capacidad de detectar cambios en la superficie terrestre. Sus completas funciones interactivas de análisis multihiperespectral y el análisis radar revolucionan la manera que se tiene que observar la tierra.

- **ENVI**

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (2018), menciona que es un software completo de visualización y análisis de las imágenes obtenidas en la teledetección. Ya que permite leer, visualizar y analizar desemejantes formatos de imágenes, ya sea de todos los tamaños y en un gran número de plataformas. Sus completas funciones interactivas de análisis multihiperespectral y el análisis radar revolucionan la manera que se tiene que observar la tierra (p.17).

- **ArcGIS**

Según Szewranski [et al] (2016), afirma que es un software que pertenece a al sistema de información geográfica, que nos facilita datos espaciales y tabulares que se puede mostrar en diferentes formas tales cuales, tablas, gráficos, así mismo posee herramientas para poder presentar mapas con calidad de presentación, algunos ejemplos que se adquieren son la cartografía, análisis espaciales, etc. (p.14).

- **Google Earth Pro**

Este programa fue creado con el nombre de Earth Viewer 3D por una compañía Keyhole Inc., financiada por la agencia central de inteligencia, lo cual fue comprada por Google en 2004. Es un programa informático que muestra de un globo virtual, en donde que se permite visualizar múltiples cartografías, basada en las fotografías satelitales; el mapa de Google Earth está conformada por una superposición de imágenes obtenidas por imágenes satelitales, fotografías aéreas, informaciones geográficas originarios de modelos de datos SIG de todo el mundo y también modelos creados por computadora (Collaborative Safety Research Center, 2016).

- **GPS**

El sistema de posicionamiento global o sistema geodésico mundial es un equipo que esté compuesto por cuatro elementos: una antena, receptor, computador, añadiduras de la entrada y salida de información lo cual permite determinar la posición de cualquier objeto y/o lugar (latitud y longitud) representando las coordenadas que corresponde al sistema local de dicho país, ya que consta de 24 satélites en órbita sobre el planeta tierra para que el margen de error sea mínimo (Sean A, Andrew J, y Ram M. 2017).

En este caso el GPS que se utilizó para las mediciones de los puntos UTM en campo es el GPS WGS 84.

2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

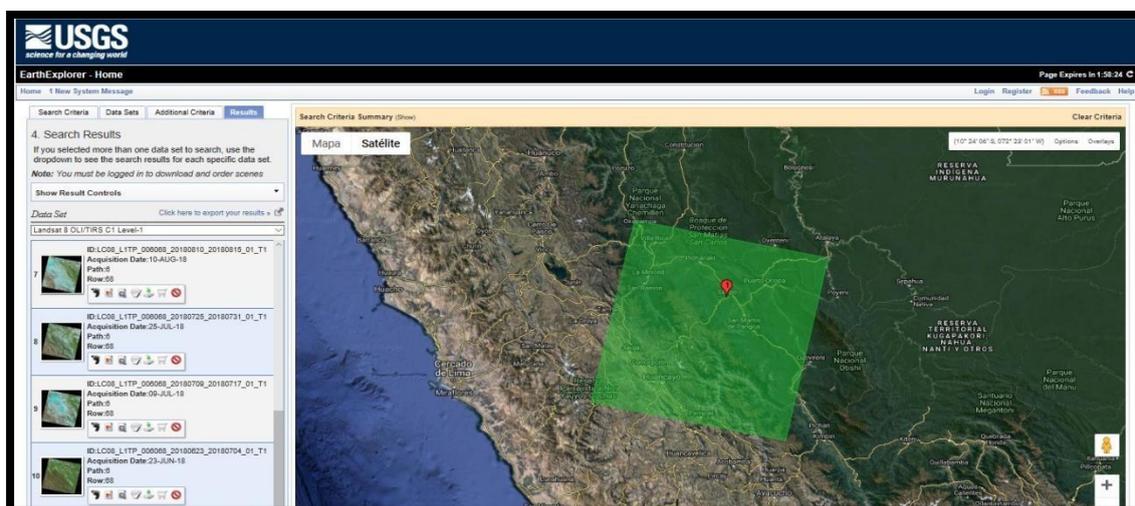
Los procedimientos serán realizados en el software del sistema de información Geográfica ARCGIS y ENVI, para dar seguimiento a los cambios constantes que se producen en los recursos naturales terrestres (deforestación, pérdida de la cobertura vegetal) basándonos en las técnicas de la teledetección.

En base a lo mencionado, se realizaron los siguientes procedimientos:

2.6.1. Selección y descarga de imágenes satelitales

Luego del análisis de los tipos de imágenes satelitales que se utilizara en el software ENVI 5.3 se optó por utilizar imágenes satelitales Landsat 8, seleccionando las imágenes donde exista poca presencia de nubosidad durante el periodo de 4 años (2015 al 2018), ya que se encuentra ubicado en una zona tropical influye la época del año para la obtención de imágenes, la descarga se realizó del sitio web: USGS Earth Explorer <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

Figura 1: Ubicación del portal web USGS (United States Geological Survey)



Fuente: USGS (United States Geological Survey).

2.6.2. Procedimiento

1) Corrección geométrica

Las imágenes digitales obtenidas presentan distintas distorsiones geométricas y desplazamientos que son causados por la inclinación del sensor. Obteniendo datos falsos, este método consiste en cambiar la posición de los píxeles originales de la imagen sin alterar sus valores ya que cada imagen cuenta con su coordenada asignada. Ya que cada se requiere que cada dato este requerido a una base geométrica que permita relacionar los valores digitales con las coordenadas del terreno. (Coluzzi et al., 2018).

Esta corrección se realiza mediante el método de Chávez que consiste en realizar una corrección atmosférica utilizando datos de la propia imagen para obtener una imagen de reflectividad en la superficie a partir de una imagen de radiancia.

2) Corrección Radiométrica

Para el uso de valores cuantitativos de una imagen satelital es necesario calibrar la data por cada pixel y para pasarla a unidades de energía reflejada, obteniendo como resultado una imagen en unidades de radiancia (energía medida por el sensor satelital) (Heileen et al. 2014, 45p).

3) Corrección Atmosférica

Evalúa y elimina las distorsiones atmosféricas que se pueden presentar al momento de obtener la imagen satelital como agua suspendida en la atmosfera (nubes, niebla) Ya que se tiene que visualizar los cambios que se produce en la imagen y para ellos debe presentar valores normalizados. Y para ellos se utiliza el método de Chávez lo cual nos permite ingresar información requerida.

Esta corrección se realiza mediante el método de Chávez que consiste en realizar una corrección atmosférica utilizando datos de la propia imagen para obtener una imagen de reflectividad en la superficie a partir de una imagen de radiancia (Paz, 2018).

4) Clasificación supervisada

Con este método se crean agrupamientos espectrales o clústeres, este consta con X pasos, siendo X el total de individuos a clasificar. Ya que no se conoce con certeza a que clase

corresponde cada uno de los píxeles.

Para resolver esta incógnita se necesita saber la semejanza o diferencia de cada individuo y clase.

- Dos individuos muy parecidos pertenecerán con toda seguridad la misma clase o categoría.
- Dos individuos distintos pertenecen a diferentes tipos de clases o categoría.

Con el objetivo de tener como resultados conjuntos de una misma clase (vegetación sana, suelo desnudo, arboles, invasiones, etc.) y adjudicación de todos los píxeles a alguna de las clases. (Rodrigo, 2015, 42p).

5) Matriz de confusión

Es un instrumento que permite evaluar la precisión de un proceso de clasificación, constatando los resultados de la clasificación con una información de referencia. La matriz está compuesta por filas y columnas, en donde las filas corresponden a las clases o categorías reinterpretadas de una imagen base; mientras en las columnas corresponde a las clases o categorías que provienen de la clasificación. En la parte diagonal de la matriz va el número de puntos que verifican y a la vez concuerdan ambas fuentes; los puntos ubicados fuera de la diagonal son errores de asignación que van en los márgenes de la matriz, debido a errores de omisión y de comisión. A partir de la matriz de confusión se puede calcular un indicador de precisión global del mapa (Traore, Jensen, y Akhloufi, 2019).

6) Índice de Kappa

El índice de Kappa es un estimador que refleja la concordancia entre las dos observaciones de mapa y el de reinterpretación, los valores que puede tomar están entre 0 y 1; mientras sea más cercano a 1 mayor es el grado de concordancia; por el contrario, mientras sea más cercano a 0 es menor el grado de correlación. El coeficiente toma en cuenta los errores de comisión y de omisión (López, [et al]. 2017).

A continuación, se muestra la fórmula para calcular el índice Kappa:

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} * x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} * x_{+i})}$$

En donde:

r: número de filas

x_{ii}: número de observaciones en una fila i y una columna i.

x_{i+} y x_{+i}: son los totales marginales de una fila i y de una columna i respectivamente.

N: total de numero de observaciones.

Tabla 1: Valoración del índice de Kappa.

Índice Kappa	Fuerza de concordancia
0.00	Pobre
0.01 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Aceptable
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Considerable
0.81 – 1.00	Casi perfecta

Fuente: Landis y Koch, 1997.

2.7. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

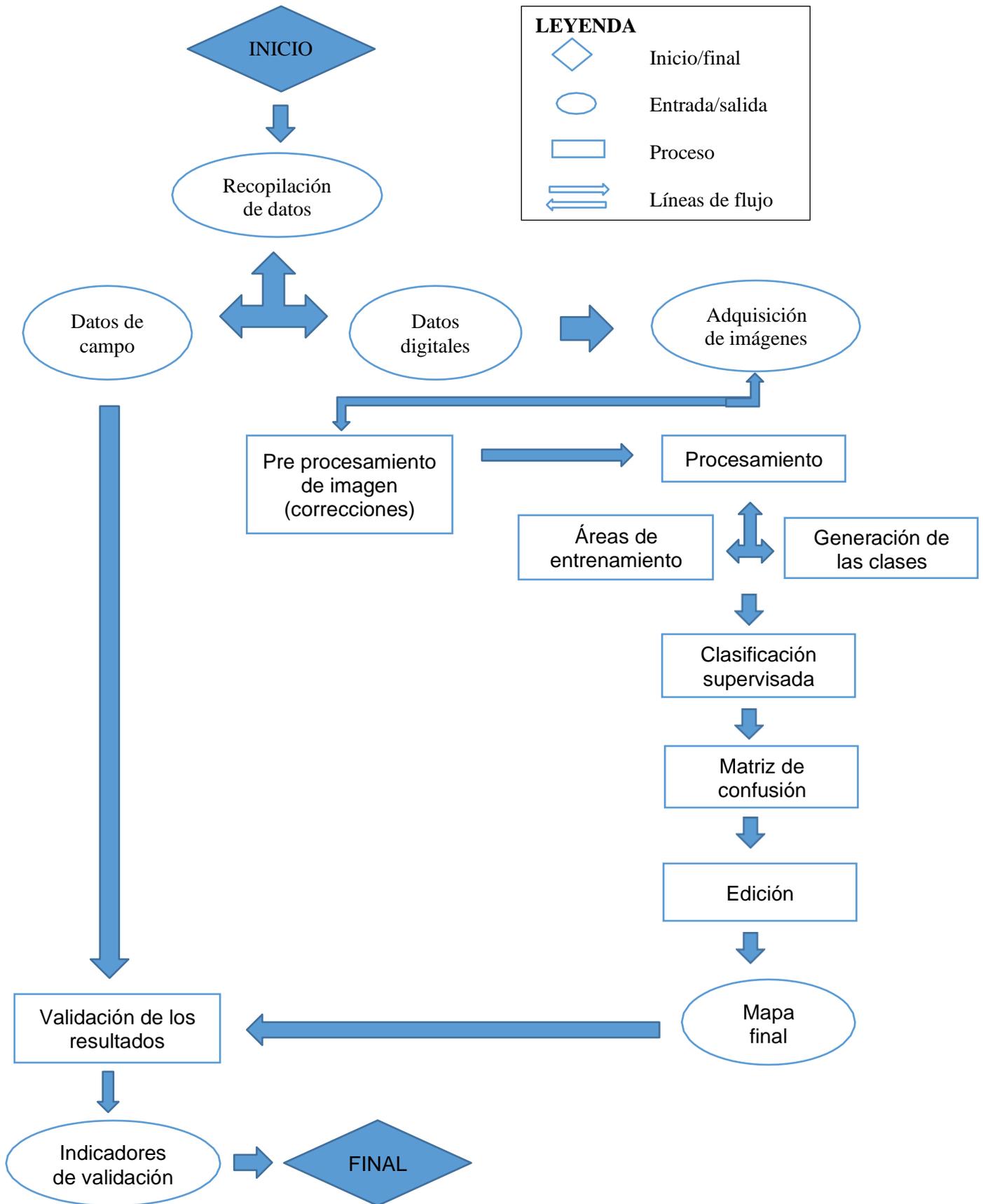


Figura 2: Diagrama de la metodología

2.7.1. Recopilación de datos

Se recopila información del satélite Landsat 8 para la recopilación base de la zona de estudio, lo cual se puede realizar desde la página de <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Así mismo para las descargas de imágenes satelitales.

- **Características de las bandas espectrales de las imágenes Landsat 8 para su aplicación de vegetación.**

Durante el estudio de cada banda y las combinaciones de ellas, es posible resaltar variaciones de color, tonalidad, textura de las rocas, etc. también se pueden detectar y delimitar áreas, para reconocer la vegetación detallada y las áreas de interés agrícola, medioambiente.

2.7.2. Combinación de bandas

Las imágenes satelitales son registradas simultáneamente del espectro electromagnético. Las imágenes pueden ser estudiadas en escala de grises o en imágenes coloreadas obtenidas según el modelo de color RGB (Red, Green, Blue). Estos hacen referencia a la composición de colores primarios con los que se forma: el rojo, verde, y el azul.

- **Combinaciones de bandas espectrales para interpretación de recursos naturales.**

Las imágenes Landsat 8 está constituida por dos sensores. El que utilizara será el sensor (OLI) que está formada por nueve bandas espectrales con diferentes longitudes de onda de luz visible, infrarroja cercana y de onda corta, con las imágenes de resolución espacial que oscilan entre los 15 - 30 metros cubriendo amplias áreas del paisaje de la tierra posibilitando a que se distinga características como centros urbanos, bosques, y diferentes usos que se le podría dar a la tierra. Las combinaciones están en orden específico rojo, verde, azul (RGB o RVA).

Para adaptar las imágenes a sus necesidades, se creará una combinación de bandas personalizadas:

Cuadro 3: Combinaciones de bandas

Combinaciones	Bandas
Color Natural	4,3,2
Falso Color	7,6,4
Agricultura	6,5,2
Penetración atmosférica	7,6,5
Vegetación saludable	5,6,2
Tierra/Agua	5,6,4
Natural con remoción atmosférica	7,5,3
Infrarrojo de onda corta	7,5,4
Análisis de Vegetación	6,5,4
Color infrarrojo (vegetación)	5,4,3

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3. Proceso de análisis de datos

Para analizar los datos empleó un procesamiento estadístico, elaborado en el software Excel, para la representación de datos, resultados mediante tablas y gráficos de barras que expresaran los cambios de la cobertura vegetal del área de análisis durante los años 2015 al 2018.

2.8. ASPECTOS ÉTICOS

En la actualidad vivimos en un profundo desajuste en el planeta, hoy saturada por el hombre y la tecnología, compuesta por una población excesiva para los límites naturales y con un ritmo acelerado de producción y el consumo, sin darse cuenta de las consecuencias que nuestros actos de egoísmo que pueden ocasionar daños irreversibles en el medio ambiente y la salud humana (Ingemmet,2013)

Por ende, el presente trabajo de investigación se involucra a la ética medioambiental, ya que se fundamenta en la relación que existe entre el ser humano y la naturaleza, en términos del fundamento ético el ser humano tenga la idea de sustentabilidad, para ello debe introducirse el principio de precaución, solidaridad, suficiencia y la responsabilidad, este último implica la conservación para el desarrollo sostenible, la responsabilidad

III. RESULTADOS

3.1. CORRECCIONES DE LA IMAGEN

- Calibración radiométrica

En esta parte del proceso se ha convertido la información de la imagen original de cada pixel de niveles digitales niveles de reflectancia, ya que permitió disminuir los efectos de dispersión y absorción a causa de la presencia de partículas en la atmosfera.

Figura 3:

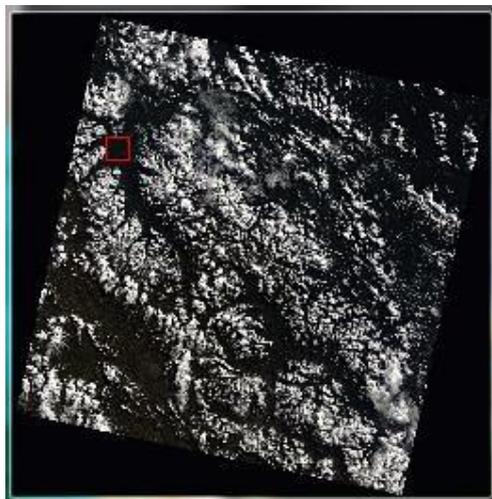


Fuente: Elaboración propia. ENVI.

- Calibración atmosférica

En esta fase se corrigió las neblinas y/o enmascaramiento de nubes para mejorar los resultados finales del proceso. Así mismo se utiliza la herramienta flash.

Figura 4:

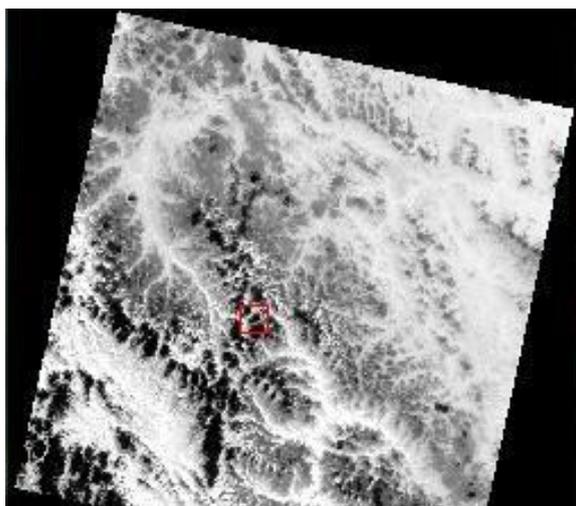


Fuente: Elaboración propia. ENVI Classic.

- Calibración de temperatura

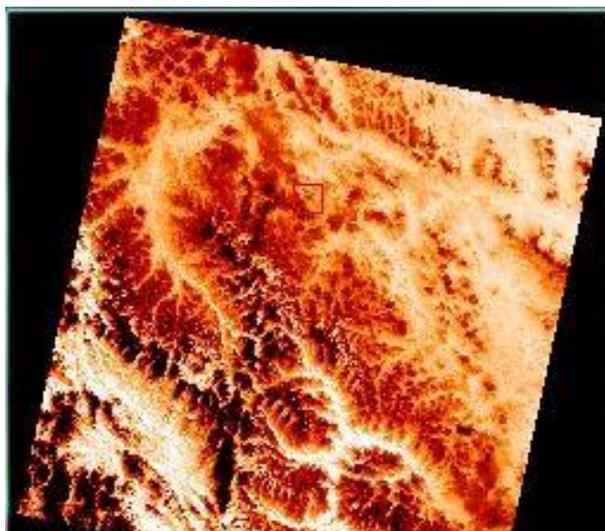
Es este proceso se le aplico la calibración de temperatura a la imagen digital con la finalidad de eliminar el efecto de los aerosoles y la radiancia intrínseca a causa de la interacción del sensor y la atmosfera.

Figura 5:



Fuente: Elaboración propia. ENVI Classic.

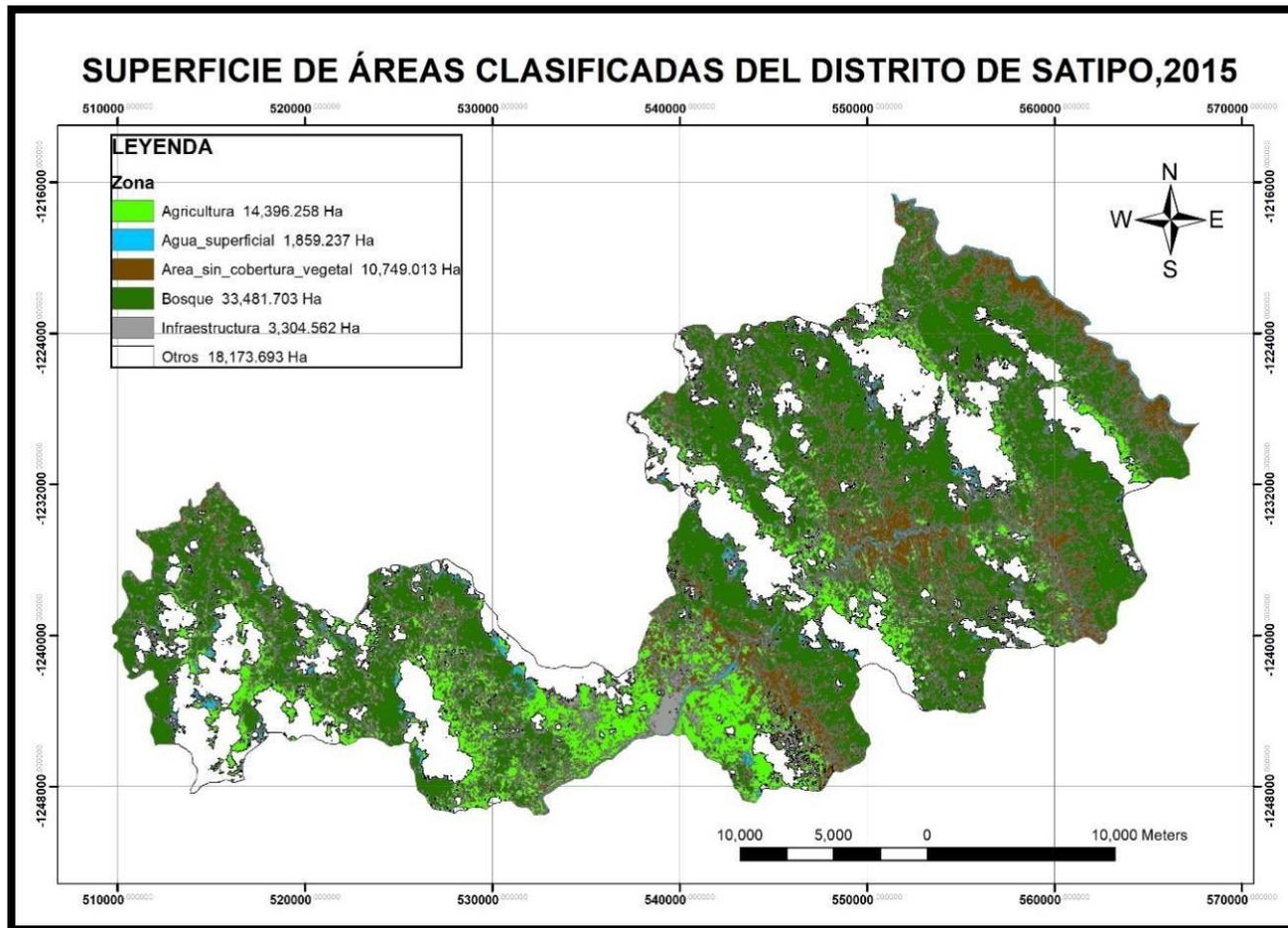
Figura 6:



Fuente: Elaboración propia. ENVI Classic.

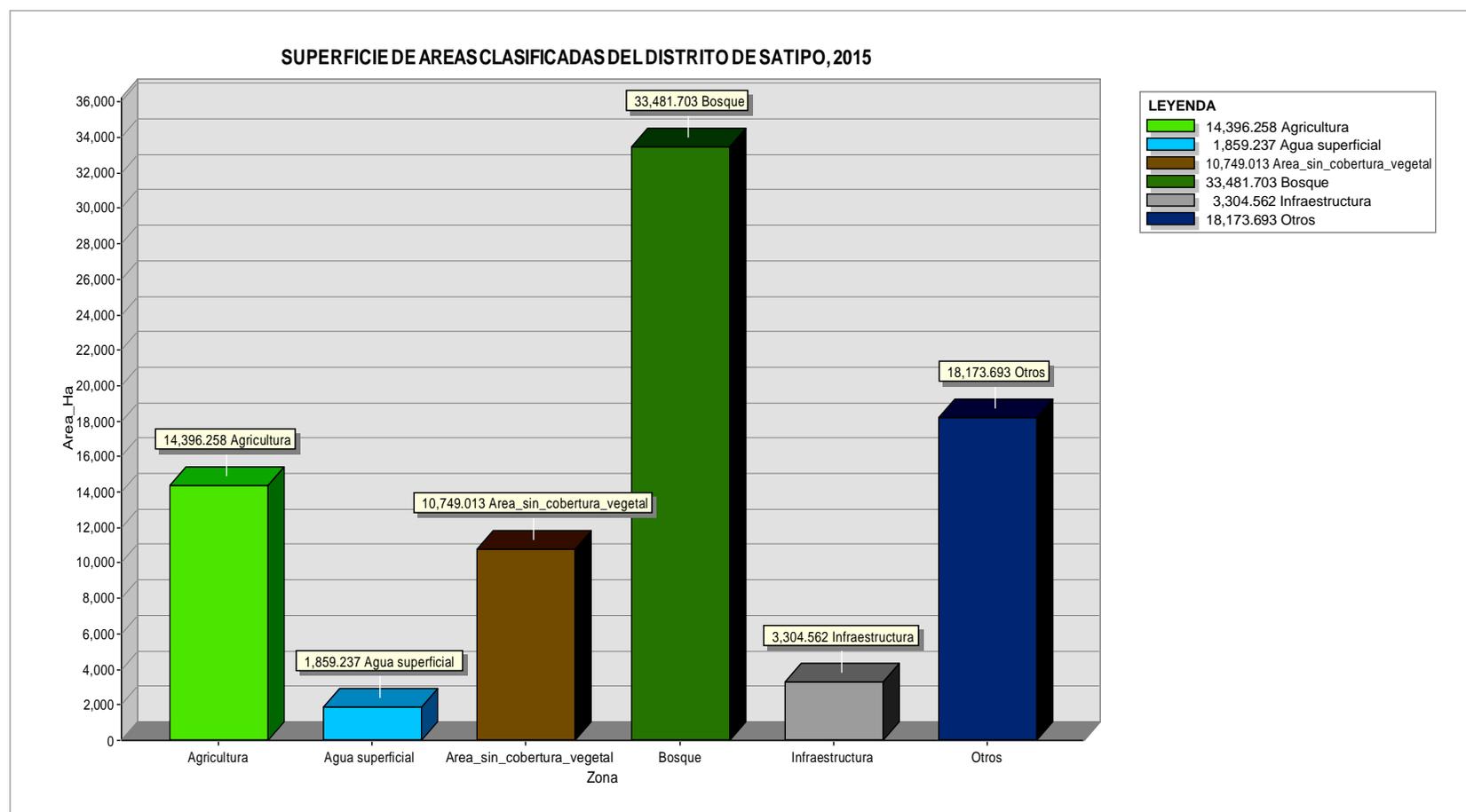
3.2. AÑO 2015

Figura 7: Superficie de áreas clasificadas del distrito de Satipo para el año 2015



Clasificación supervisada del distrito de Satipo del año 2015. Al realizar las combinaciones de bandas se pudo realizar la clasificación supervisada de dicho distrito donde claramente se puede observar las diferentes clasificaciones de las áreas superficiales juntamente con la cantidad de hectáreas visualizando distintos colores donde las de color verde oscuro representa a las áreas de bosque, de color gris la infraestructura (carreteras y viviendas), de color celeste las aguas superficiales (ríos, cataratas, riachuelos), de color marrón las áreas sin cobertura vegetal, verde claro áreas con agricultura y de color blanco las áreas no clasificadas.

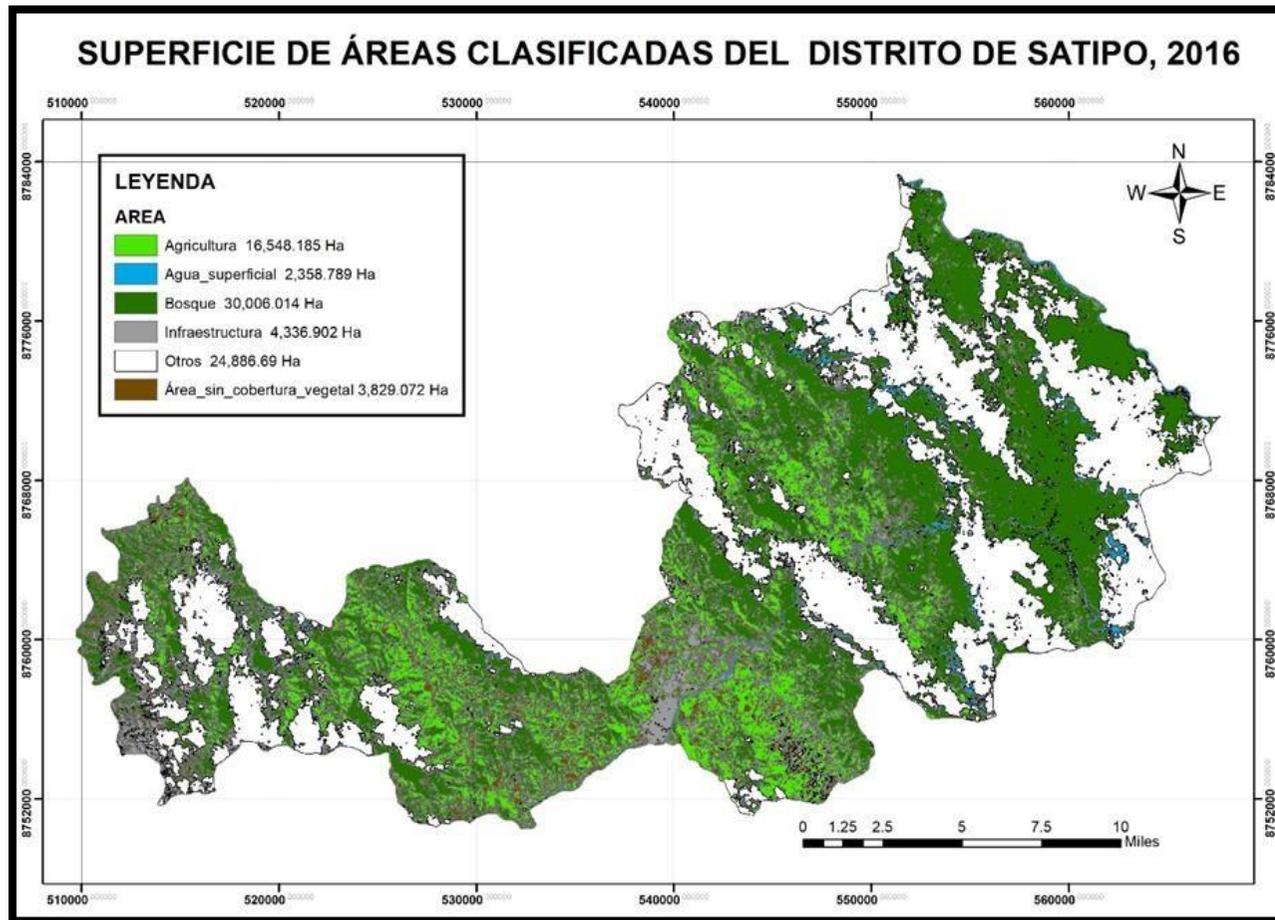
Figura 8: Cuadro de barra de las áreas clasificadas del distrito de Satipo para el Año 2015.



En este cuadro de barras se puede distinguir la variación de las áreas clasificadas, como se puede observar en Satipo durante el año 2015 la zona que más hectáreas tiene son los bosques siendo un total de 33,481.703 hectáreas, siguiendo de otros 18,173.693 hectáreas, la agricultura con 14,396.258 hectáreas, área sin cobertura vegetal 10,749.013 hectáreas, infraestructura 3,304.562 hectáreas y agua superficial con 1,856.237 hectáreas.

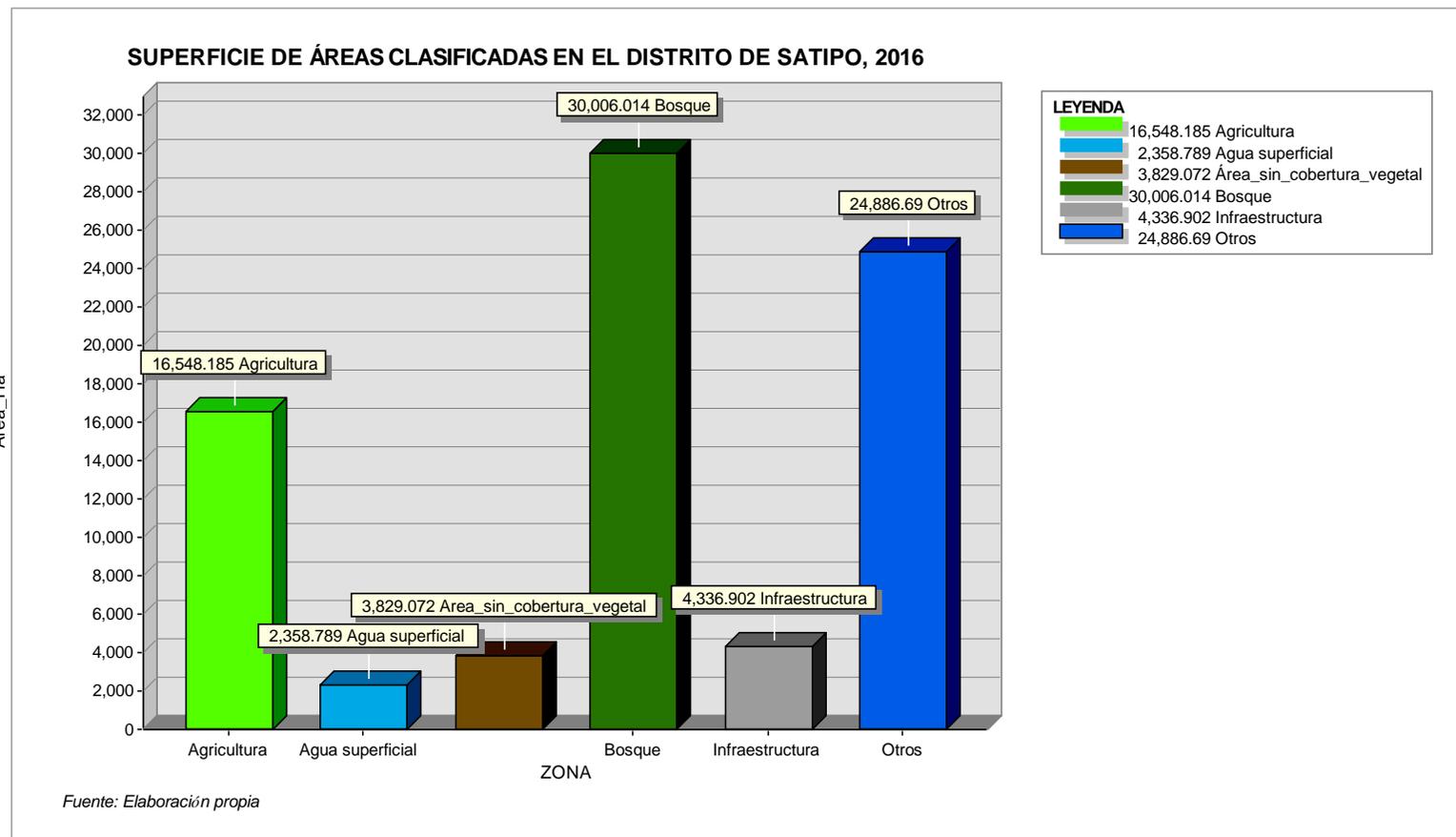
3.3. AÑO 2016

Figura 9: Superficie de áreas clasificada del distrito de Satipo en el año 2016.



Clasificación supervisada del distrito de Satipo del año 2016. Al realizar las combinaciones de bandas se pudo realizar la clasificación supervisada de dicho distrito donde claramente se puede observar las diferentes clasificaciones de las áreas superficiales juntamente con la cantidad de hectáreas visualizando distintos colores donde las de color verde oscuro representa a las áreas de bosque, de color gris la infraestructura (carreteras y viviendas), de color celeste las aguas superficiales (ríos, cataratas, riachuelos), de color marrón las áreas sin cobertura vegetal, verde claro áreas con agricultura y de color blanco las áreas no clasificadas.

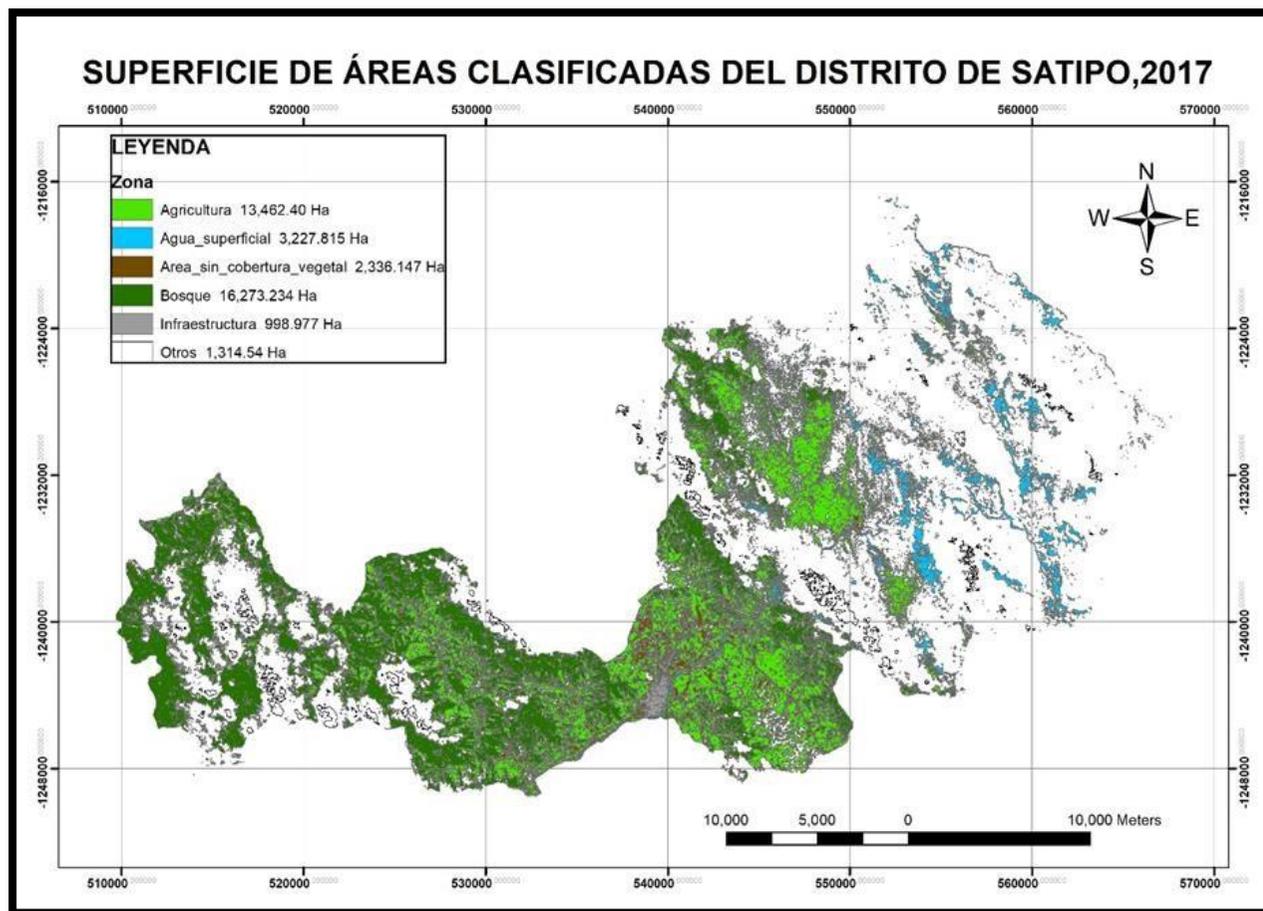
Figura 10: Cuadro de barra de las áreas clasificadas del distrito de Satipo para el Año 2016.



En este cuadro de barras se puede distinguir la variación de las áreas clasificadas, como se puede observar en Satipo durante el año 2016 la zona que más áreas tiene son los bosques siendo un total de 30,006.014 hectáreas, siguiendo otros con 24,886.69 hectáreas, agricultura tiene un área total de 16,548.185 hectáreas, infraestructura 4,336.902 hectáreas, área sin cobertura vegetal 3,829.072 hectáreas y agua superficial 2,358.789 hectáreas.

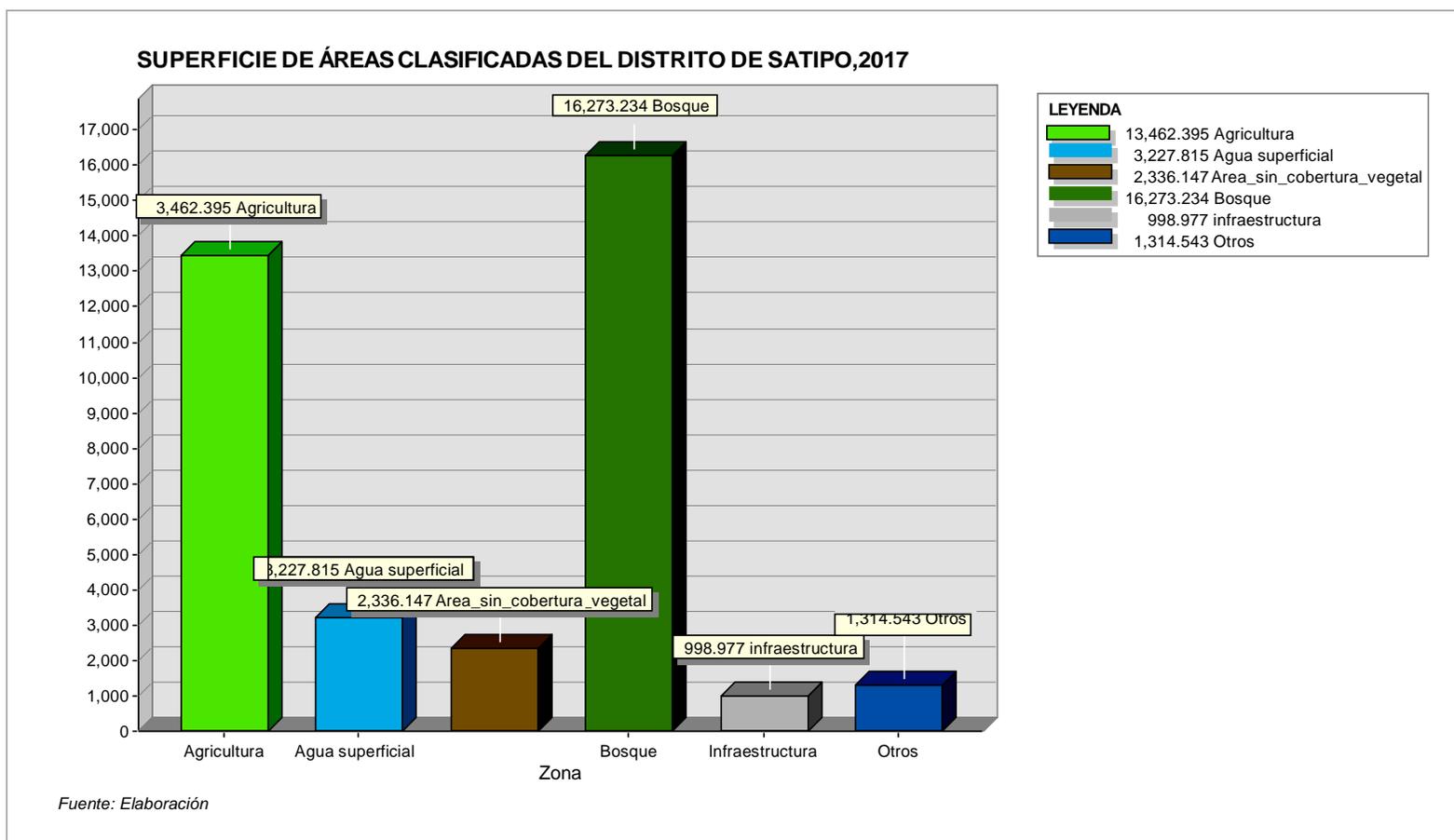
3.4. AÑO 2017

Figura 11: Superficie de áreas clasificada del distrito de Satipo en el año 2017.



Clasificación supervisada del distrito de Satipo del año 2017. Al realizar las combinaciones de bandas se pudo realizar la clasificación supervisada de dicho distrito donde claramente se puede observar las diferentes clasificaciones de las áreas superficiales con distintos colores juntamente con la cantidad de hectáreas que conserva el distrito donde las de color verde oscuro representa a las áreas de bosque, de color gris la infraestructura (carreteras y viviendas), de color celeste las aguas superficiales (ríos, cataratas, riachuelos), de color marrón las áreas sin cobertura vegetal, verde claro áreas con agricultura y de color blanco las áreas no clasificadas.

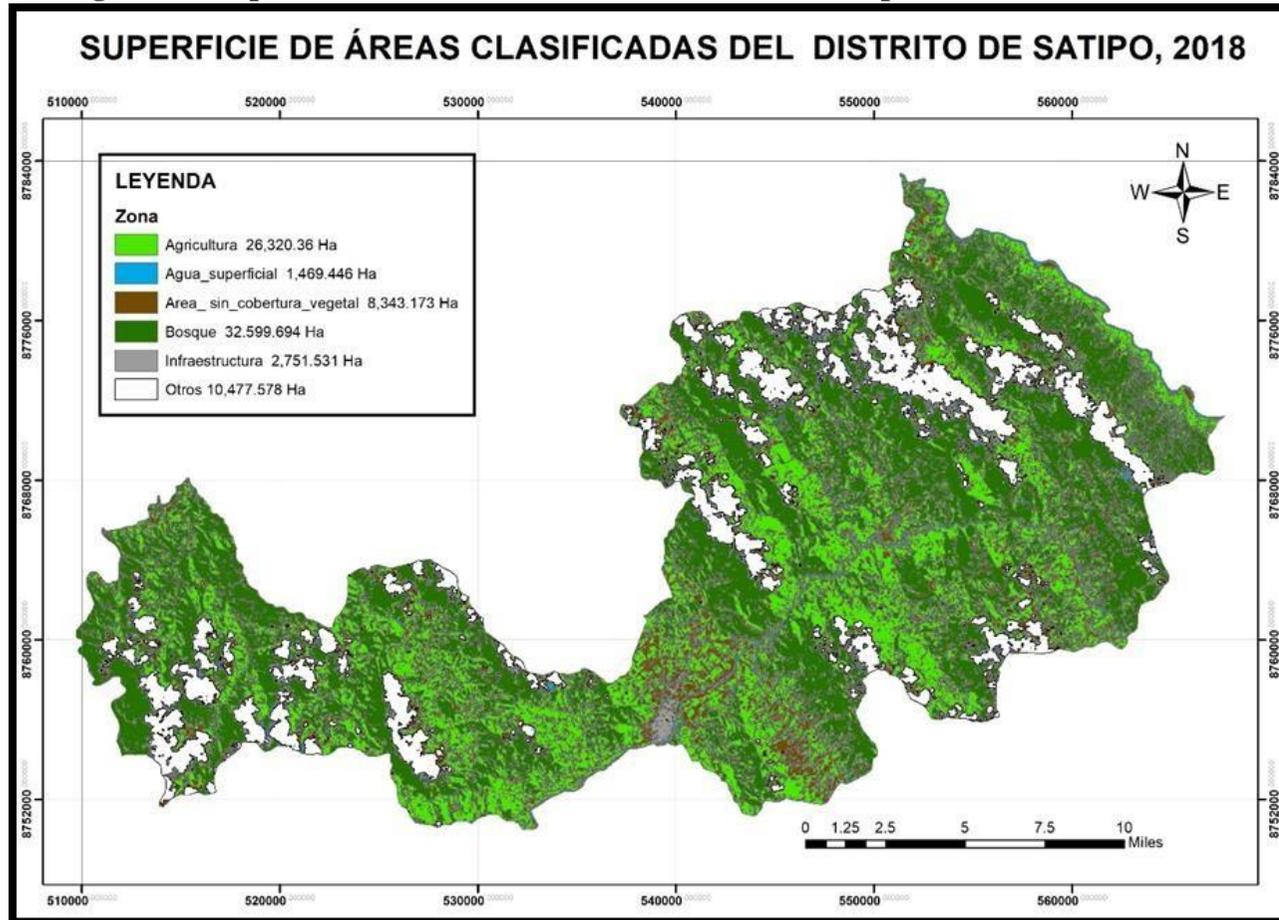
Figura 12: Cuadro de barra de las áreas clasificadas del distrito de Satipo para el Año 2017.



En este cuadro de barras se puede distinguir la variación de las áreas clasificadas, como se puede observar en Satipo durante el año 2017 la zona que más áreas tiene son los bosques siendo un total de 16,273.234 hectáreas, siguiendo la agricultura con 13,462.395 hectáreas, agua superficial con 3,227.815 hectáreas, área sin cobertura vegetal 2,336.147 hectáreas, otros 1,314.543 hectáreas, e infraestructura con 998.977 hectáreas.

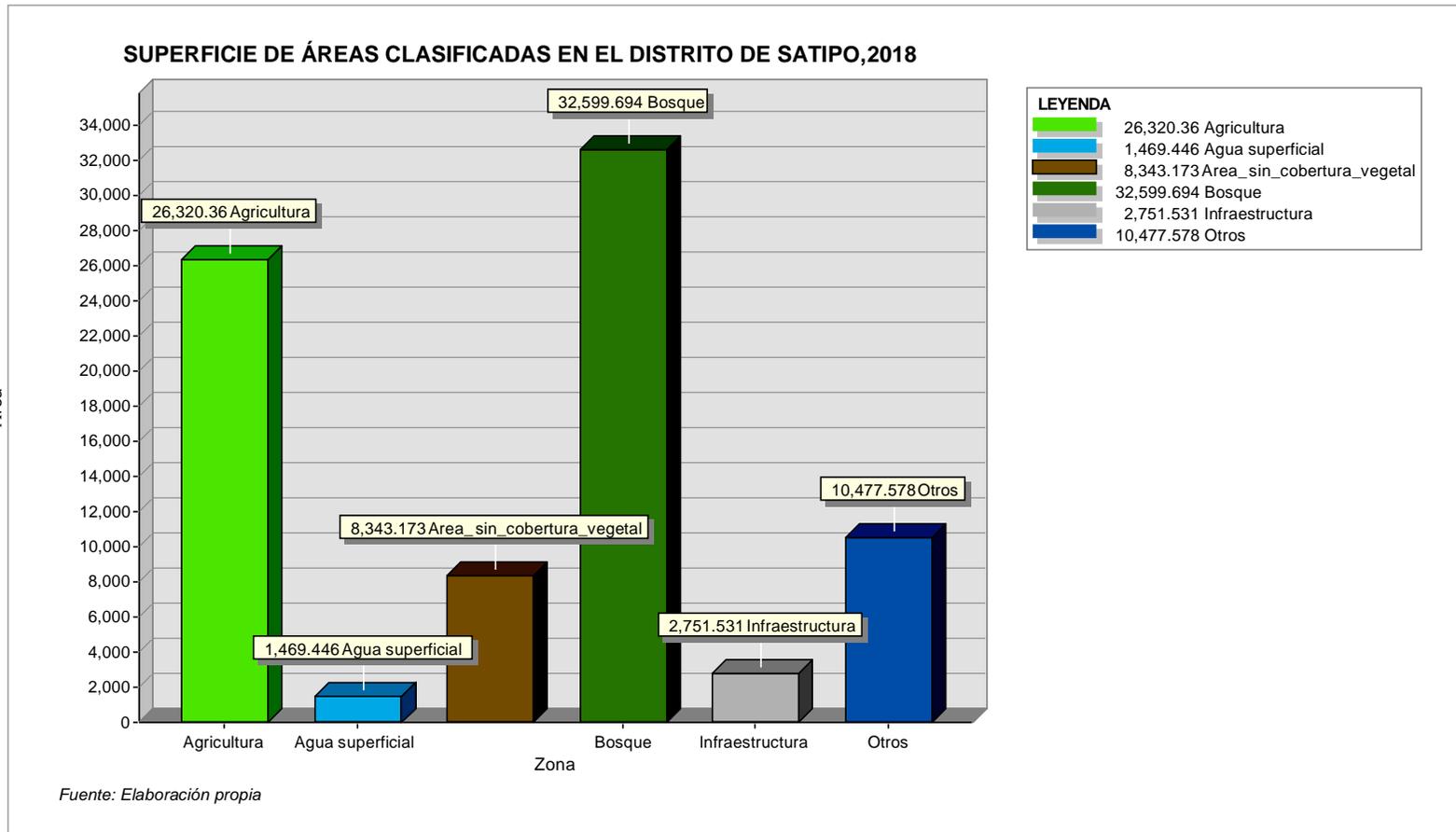
3.5. AÑO 2018

Figura 13: Superficie de áreas clasificada del distrito de Satipo en el año 2018.



Clasificación supervisada del distrito de Satipo del año 2018. Al realizar las combinaciones de bandas se pudo realizar la clasificación supervisada de dicho distrito donde claramente se puede observar las diferentes clasificaciones de las áreas superficiales con distintos colores juntamente con la cantidad de hectáreas donde las de color verde oscuro representa a las áreas de bosque, de color gris la infraestructura (carreteras y viviendas), de color celeste las aguas superficiales (ríos, cataratas, riachuelos), de color marrón las áreas sin cobertura vegetal, verde claro áreas con agricultura y de color blanco las áreas no clasificadas.

Figura 14: Cuadro de barra de las áreas clasificadas del distrito de Satipo para el Año 2018.



En este cuadro de barras se puede distinguir la variación de las áreas clasificadas, como se puede observar en Satipo durante el año 2018 la zona que más áreas tiene son los bosques siendo un total de 32,599.694 hectáreas, siguiendo la agricultura con 26,320.36 hectáreas, otros 10,477.578 hectáreas, área sin cobertura vegetal 8,343.173 hectáreas, Infraestructura 2,751.531 hectáreas y agua superficial con 1,469.446 hectáreas.

3.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Figura 15: Cuadro de barra de los tipos de cobertura en hectáreas del distrito de Satipo durante los años 2015-2018.

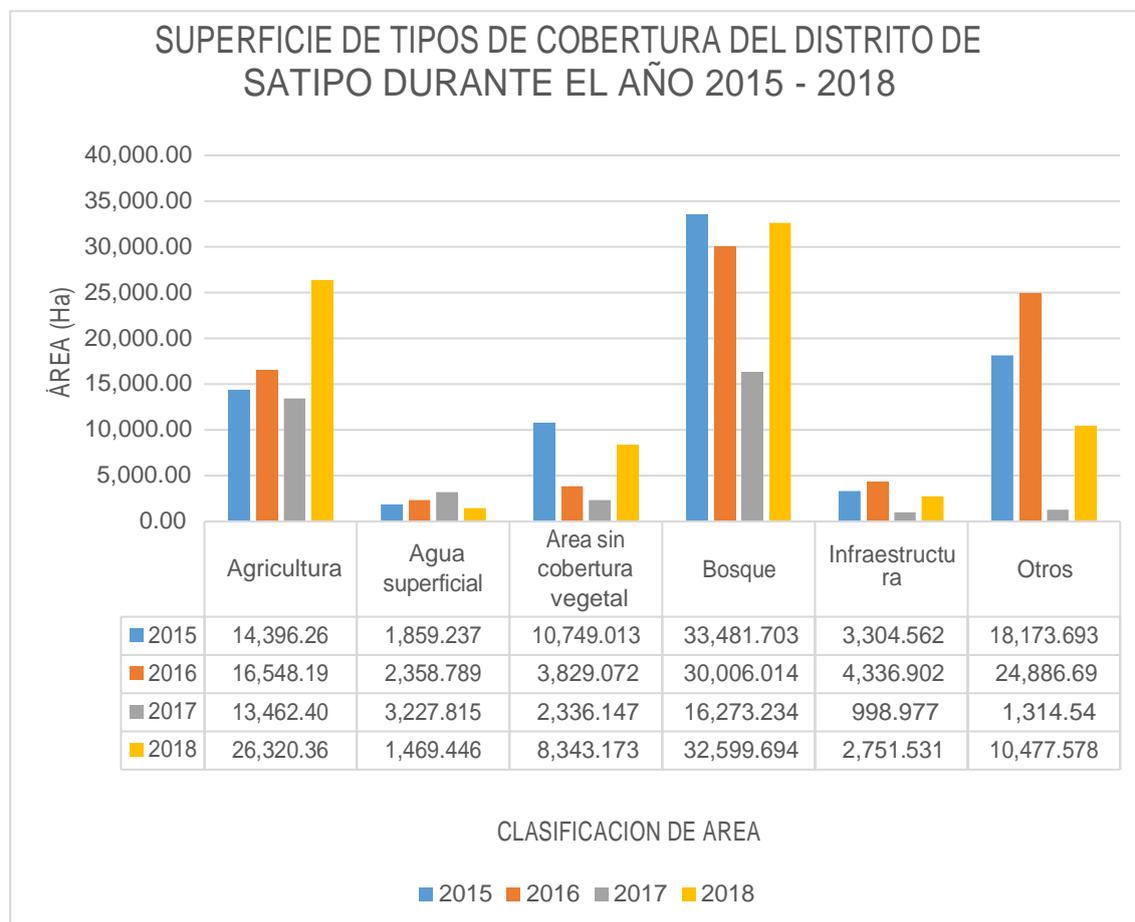
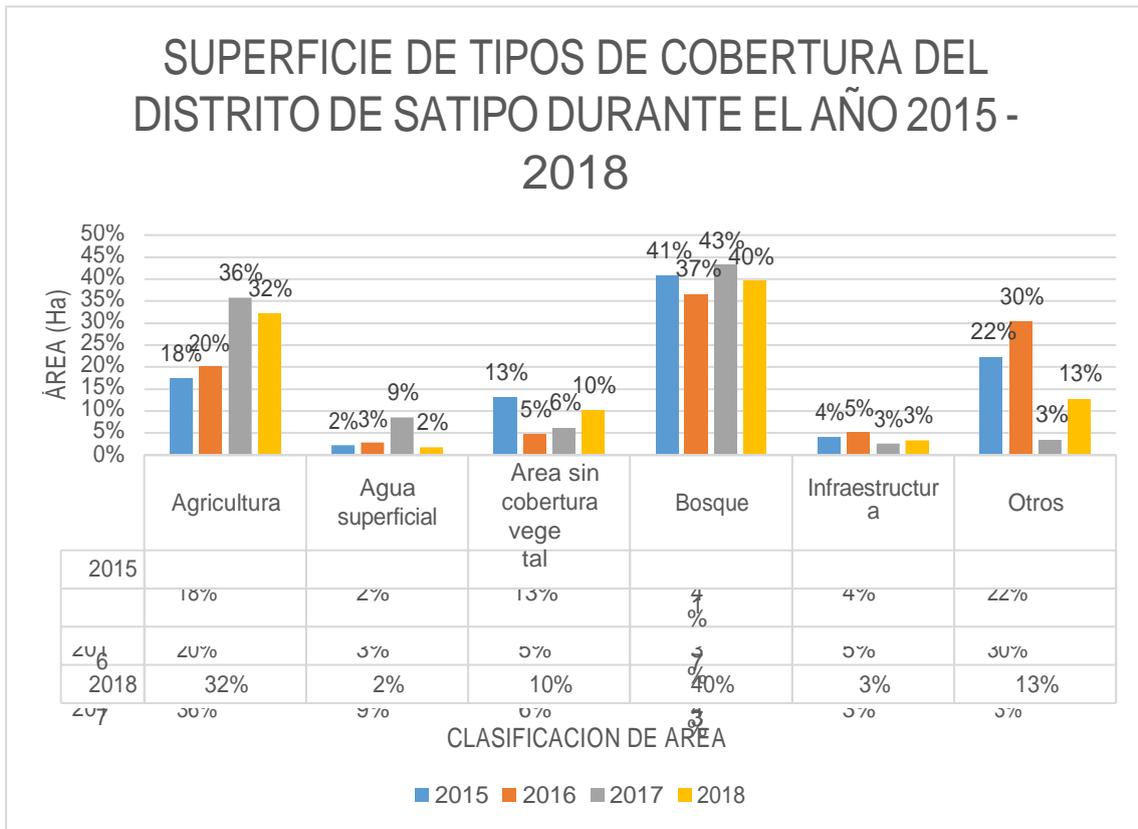


Figura 16: Cuadro de barra de los tipos de cobertura en hectáreas del distrito de Satipo durante los años 2015-2018.



3.7. VALIDACIÓN DEL MAPA

La validación del mapa ha sido determinada mediante la matriz de confusión de la manera que establece el grado de correlación que existe entre los datos de campo y los puntos al azar de la misma clase de la imagen al realizar la clasificación supervisada.

Tabla 2: Resultados de los indicadores de precisión del mapa

ÍNDICE DE KAPPA	PRECISIÓN GLOBAL DEL MAPA
0.8288%	88.3260%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra los datos validados en la matriz de confusión como es la precisión global del mapa con un total de 88.3260% y el índice de Kappa con valor de 0.8288% lo cual señala un grado de acierto casi perfecto.

La tabla 3: muestra los resultados detallados de la matriz de confusión según las áreas clasificadas donde las de columna vertical son los datos digitales y las de columna horizontal son los datos de campo mientras que la diagonal de la matriz es el punto donde ambas fuentes concuerdan siendo los datos correctamente asignados y los puntos fuera de la diagonal son datos de errores de omisión y comisión.

Tabla 3: Matriz de confusión correspondiente a los datos de la clasificación supervisada con puntos de validación de campo del distrito de Satipo del año 2018.

		DATOS DE CAMPO								
MATRIZ DE CONFUSIÓN		AGRICULTURA	AGUA SUPERFICIAL	AREA SIN COBERTURA VEGETAL	BOSQUES	INFRAESTRUCTURA	OTROS	TOTAL	EXACTITUD	E. COMISIÓN
DATOS DIGITALES	AGRICULTURA	167	30	0	72	4	0	273	61.17	106/273
	AGUA SUPERFICIAL	0	37	0	0	3	0	40	92.50	3/40
	BOSQUE	2	0	139	0	33	0	174	79.89	35/174
	AREA SIN COBERTURA VEGETAL	0	19	0	187	0	0	206	90.78	19/206
	INFRAESTRUCTURA	0	1	45	0	137	0	183	74.86	46/183
	OTROS	0	0	0	0	3	937	940	99.68	3/940
	TOTAL	169	87	184	259	180	937	1816	0.8288	
	EXACTITUD	98.82	42.53	75.54	72.20	76.11	100.0			
	E. OMISION	2/169	50/87	45/184	72/259	43/180	0/937			

Fuente: Elaboración propia.

PRECISION GLOBAL	88.3260%
CORRECTAMENTE CLASIFICADO	1,604.00

IV. DISCUSIÓN

Da una idea de qué manera se produjo la pérdida de la cobertura vegetal en el transcurso de esos años y cuál ha sido su variación. Esta es una de la composición del área de superficie del distrito de Satipo lo cual se esperaba como resultados un alto índice de pérdida de cobertura vegetal por los diversas actividades antrópicas y naturales suscitadas en el distrito como puede ser la tala de árboles y aumento de redes viales, huaycos, pero sin embargo no fue como lo pensado. Como resultados obtuvimos que el año donde existe mayor área sin cobertura vegetal fue el 2015 (13%), en el año 2016 bajo a 5% del área total donde de nuevo comenzó a subir por los años 2017 (6%) y 2018 (10%) y a la misma vez disminuyendo las otras áreas clasificadas.

La manera más efectiva de determinar la clase de cobertura es mediante imágenes satelitales ya que ahí se puede obtener datos precisos sin necesidad de ir al mismo lugar y mediante la clasificación supervisada o no supervisada se puede obtener el área total de las áreas de interés ya sea en metros, kilómetros, pixeles, hectáreas. (Fontúrbel, 2017).

Las actividades antrópicas registradas en el análisis fueron infraestructura y agricultura donde va en aumento hasta el año 2018 con un total de 26,320.36 Ha debidamente por ser un lugar con clima favorable para las siembras mientras que en la infraestructura durante los años 2015,2016 aumento hasta 4,336.902 Ha, en el año 2017 disminuyo por los fenómenos naturales presenciado en dicha zona hasta que en el año 2018 volvió aumentar a 2,751, 531 haciendo que las áreas sin cobertura vegetal disminuyan.

Mientras que en un estudio realizado se concluye que las áreas sin coberturas vegetales se generan por las inadecuadas técnicas de producción agrícola, danto lugar a la migración e incrementación de nuevas áreas agrícolas así mismo por mejorar el desarrollo de superación personal las personas migran a zonas donde se les brinda oportunidades de trabajo (Condori [et al], p.2) como es el caso de Satipo las personas se dedican a la agricultura tanto de frutas como de café y cacao.

Se realizo la validación de la clasificación supervisada mediante la matriz de confusión donde en el centro de ambas columnas se coloca los pixeles totales bien clasificadas y fuera de eso se coloca los pixeles mal clasificado, y ya tomando

esos datos se desarrolla el índice de kappa para determinar el grado de acierto, el cual como resultado tuvimos 0.8288 siendo un grado de acierto casi perfecto. La matriz de confusión también llamada matriz de error se construye con datos de imágenes satelitales donde las columnas son las clases reales de campo y las filas son las clases del mapa, los datos que se colocan en la diagonal son las clases clasificadas correctamente posterior a ello se realiza el índice de kappa para ver el grado de validez de la clasificación. (Sánchez, 2016).

De los datos que se obtuvieron en los años 2015 al 2017 donde disminuyo del 13% a un 6% debido al aumento de la agricultura, mientras en el año 2018 aumento áreas sin cobertura vegetal con un 10% del área total del distrito de Satipo, esto se debió a consecuencia de los fenómenos ocurridos y así mismo por el aumento de la agricultura y el crecimiento de las infraestructuras. Tal como realizo Pavón (2014), lo cual determino que la condición de las fronteras hace que sea muy susceptible a los factores externos y como consecuencia afecta a los bosques, ya que dichas zonas son proclives a la deforestación debido principalmente a las actividades antrópicas que es la extracción de madera lo cual agrupa a un 40% de la población total de la reserva.

Por otro lado, la validación de la clasificación supervisada realizada de los datos de campo y datos digitales se utilizó un instrumento que viene ser la matriz de confusión para lo cual se consideró como un estimador al índice de Kappa, de manera que dio un valor de 0.83% que señala un grado de acierto casi perfecto esto quiere decir que tuvo una buena relación los datos de campo con los datos digitales. Así como, Ardila, Espejo y Herrera (2015), por el cual validaron los resultados mediante un indicador de exactitud promedio de la matriz de confusión, lo cual les permitió realizar una inferencia de la exactitud. De acuerdo a la muestra se tomó 8 puntos orientada a los objetos respecto a la metodología basada en pixel, dicho indicador varia en 85% y 91% de exactitud dado que se brindó un mayor grado de confiabilidad de los mapas temáticos obtenidos.

V. CONCLUSIONES

- La pérdida de cobertura vegetal se determinó que mediante la teledetección en el distrito de Satipo ha ido variando entre los años 2015 al 2017 donde se produjo una disminución de estas áreas del 13% a 6% de todo el distrito, esto se debió al aumento de agricultura y a la los bosques para evitar que se produzca huaycos y deslizamientos de rocas mientras que durante el año 2018 hubo un aumento considerable de áreas sin cobertura vegetal llegando a ocupar un 10% del área total del distrito de Satipo, esto se debe a que durante el año 2017 hubo presencia de huaycos que destruyeron las infraestructuras y la agriculturas llegando a aumentar las áreas sin cobertura vegetal.
- Las actividades antrópicas que causan mayor pérdida de cobertura vegetal, lo cual se identificaron como la agricultura y las infraestructuras: En la agricultura hubo un aumento hasta el año 2017 llegando a medir el 36 % del área total del distrito mientras que en el año 2018 disminuyo al 32% (26,320.36 Ha) por los fenómenos naturales sucedidos en toda la selva central (Huaycos, deslizamiento de rocas), al igual que la infraestructura el área total del año 2015 fue de 4% hasta el año 2016 que aumento al 5% debido a que el distrito aumentaba la densidad poblacional hasta el año 2017 y 2018 que hubo presencia de fenómenos naturales que destruyeron muchas viviendas y las personas no tuvieron otra opción que migrar a otros lugares.
- Se cuantificó la clasificación supervisada de las áreas sin cobertura vegetal de cada año (2015-2018), obteniendo resultados diferentes: En el 2015 el total de áreas sin cobertura vegetal fue de 10,749.013 Ha, 2016 total de 3,829.072 Ha, 2017 total de 2,336.147 Ha, y 2018 total de 8,343.173 Ha, las variaciones son producto de diversos fenómenos naturales que se produce en la selva y por las actividades antrópicas.

VI. RECOMENDACIONES

- La obtención de imágenes satelitales se debe de realizar entre los meses de junio, julio, agosto ya que durante ese tiempo existe poca precipitación y por ende hay menos nubosidad, mayormente esto sucede en la región selva debido a que todo el año existe precipitación a diferencia de esos meses (junio, julio, agosto) que es mínima.
- Al momento de la clasificación supervisada o no supervisada se tiene que clasificar dentro del área de interés acercando la imagen detalladamente para evitar clasificar algún pixel de otra área.
- La información del presente trabajo se debe de actualizar cada año para ver la variación y evolución de la superficie del distrito de Satipo.
- Realizar investigaciones que expliquen la pérdida de cobertura vegetal en el distrito de Satipo, utilizando la misma metodología a fin de evaluar los cambios que ocurren en la cobertura vegetal del distrito, de tal manera que contribuya a un referente metodológico para una mayor investigación de la dinámica de la pérdida de cobertura vegetal del distrito de Satipo.
- Utilizar la información generada de la presente investigación para la gestión, planificación y ordenamiento territorial y de los sistemas ecológicos del distrito de Satipo.
- Para investigaciones posteriores se recomienda trabajar con imágenes de alta resolución ya que esto permite un análisis más preciso de la cobertura vegetal de la superficie.

REFERENCIAS

1. Abburu PhD, S., y Babu Golla, S. (2015). Satellite Image Classification Methods and Techniques: A review. *International Journal of Computer Applications*, 25.
2. Aguirre, Raúl. Spectral análisis of the Lake of Guadalupe through satellite imagery and in situ data. 86, 15-24, 2015. ISSN: 01884611
3. Alegre K. Cambios en la cobertura vegetal del suelo de la provincia de Yauyos, durante el transcurso de los años 1997 al 2017, a partir del comportamiento del desarrollo vegetal. Tesis (Ingeniero Ambiental). Lima, Perú: Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería, 2017.77p. [Fecha de consulta 24 de octubre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10803>
4. Anjan, R. y Arun, B. Análisis de cambios en la cobertura de la tierra multitemporal del uso de la tierra (LULC) de una cuenca de río semiárida seca en el oeste de la India siguiendo una sólida estrategia de calibración de imágenes de satélite con varios sensores. *Heliyon* [en línea]. 2019, no.4. [Fecha de consulta: 08 abril 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01478> ISSN 2405-8440
5. Arellano, G., Vergara, C., y Bello, S. (2015). Plagas Entomológicas y otros Artrópodos en el cultivo de la piña (*Ananas comosus* var. *comosus* (L.) Merr. Coppens y Leal) en Chanchamayo y Satipo, Departamento de Junín, Perú. Scielo, 175-189.
6. Arias, E., Pacheco, V., Cervantes, K., Aguilar, A., y Álvarez, J. (2016). Diversidad y composición de murciélagos en los bosques montanos del Santuario Nacional pampa hermosa, Junín, Perú. Scielo, 103-116.
7. ARMENTERAS, D, González, T, Retana, J, Espelta, J. (eds). Degradación de Bosques en Latinoamérica: Síntesis Conceptual, Metodologías de Evaluación y Casos de Estudio Nacionales. Iberro Redd+, 2016, p.56.
8. Belgiu, M., y Csillik, O. (2018). Sentinel-2 cropland mapping using pixel-based and object-based timeweighted dynamic time warping analysis. *Remote Sensing of Environment*, 204, 509-523. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.10.005>
9. Bermúdez E. Análisis multitemporal en la cobertura boscosa de la zona norte dl departamento de Chocó, 1990-2014. Tesis (Ingeniera en Información Geográfica). Manizales, Colombia: Universidad de Manizales – Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015.51p. [Fecha de consulta: 25 de octubre 2018].

- Disponible en:
http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2459/Palacios_Bermudez_Erika_2015.pdf?sequence=
10. Burga, M. Incremento de la deforestación y sus consecuencias en la pérdida de biomasa en los bosques de la provincia alto amazonas del departamento de Loreto, 2000-2014. Tesis (licenciatura en Ecología). Iquitos, Perú. Universidad Científico del Perú – Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016. 63 p. [Fecha de consulta: 24 Setiembre 2018]. Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6313>
 11. Camacho, M. [et al]. Cambios de la cobertura / uso del suelo en una porción de la Zona de Transmisión Mexicana de Montaña [en línea]. 2015, no.112. [fecha de consulta: 24 de Setiembre 2018]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v21n1/v21n1a8.pdf>
 12. Cánovas, F; Alonso, F. 2014. Comparación de técnicas de fusión en imágenes de alta resolución espacial. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. 18 p.
 13. Carballo, M., y Guelmes, E. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 140-150. Recuperado en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021&lng=es&tlng=es.
 14. Carnegie Institution for Science. 2013. Tecnología para el monitoreo de bosques. Guía del usuario (en línea). Stanford, USA. [fecha de consulta: 30 de mayo 2019]. Disponible en:
<ftp://globalecology.stanford.edu/pub/clas/docs/Espa%F1ol/CLASlite%20Guia%>
 15. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. Información Departamental, provincial y distrital de población que requiere atención adicional y devengado per cápita. [en línea]. Lima, 2017. [fecha de consulta: 08 de agosto 2018]. Disponible en:
<https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2018/03/Informaci%C3%B3n-departamental-provincial-distrital-al-31-de-diciembre-VF.pdf>
 16. Chávez De Paz, D. (2014). Concepto y técnicas de recolección de datos en la investigación jurídica social [en línea]. En revista de Derecho y Ciencia Política,

- Vol.64. Lima, Perú:20pp. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2018].
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1614/1/TFM-B.26.pdf>
17. Churches, C., Wamplera, P., Sun W., y Smith, A. (2014). Evaluation of forest cover estimates for Haiti using supervised classification of Landsat data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 30, 203–216. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jag.2014.01.020>
 18. Claverie, M., Ju, J., Masek, J., Dungan, J., Vermote, E., Roger, C., Skakun, S., y Justicea, J., (2018). The Harmonized Landsat and Sentinel-2 surface reflectance data set. *Remote Sensing of Environment*, 219, 145–161. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.09.002>
 19. Collaborative Safety Research Center. Manual de uso y funcionamiento Google Earth. [en línea]. Mexico, 2016. [fecha de consulta: 08 de agosto 2018]. Disponible en: <https://deceniodeaccion.mx/wp-content/uploads/2017/01/Manual-GE.pdf>
 20. Coluzzi, R., Imbrenda, V., Lanfredi, M., Simoniello, T. (2018). A first assessment of the Sentinel-2 Level 1-C cloud mask product to support informed surface analyses. *Remote Sensing of Environment*, 217, 426-443. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.08.009>
 21. Comisión Ambiental Municipal Satipo – CAMS [en línea]: Diagnóstico Ambiental Local de la Provincia de Satipo. Perú: 2014 [fecha de consulta: 24 Setiembre 2018]. Disponible en: http://www.devida.gob.pe/documents/20182/332409/DAL_Satipo_2014/215948-73-deb8-4a7d-b444-5811ef4666e6
 22. Condori Luna, I. J., Loza Munguia, M. G., Mamani Pati, F., & Solís Valdivia, H. (2018). Analisis multitemporal de la cobertura boscosa empleando la metodologia d teledetección espacial y SIG en la sub-cuenca del río Coroico-provincia de Caravani en los años 1989-2014. *JSARS*, 20.
 23. Cosavalente, J. Memoria institucional anual 2016: Municipalidad provincial de Satipo [en línea]. En revista de municipalidad provincial de Satipo. Satipo: 2017. 394p. [Fecha de consulta: 26 de noviembre del 2018]. Disponible en:<http://www.munisatipo.gob.pe/images/portaltransparencia/2017/MEMORIA2016.pdf>
 24. DIAZ, García, CERVIGÓN, Juan. Estudio de Índices de Vegetación a partir de imágenes aéreas tomadas desde UAS/RPAS y aplicaciones de estos a la

- agricultura de precisión. Tesis (Máster en Tecnologías de la información Geográfica). Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geografía e Historia, 2015. 77 p.
25. Duda, T., y Canty, M. (2014). Unsupervised classification of satellite imagery: choosing a good algorithm. Taylor & Francis, 2212.
 26. Emir, Í., Koperski, K., Lindenbaum, D., Pang, G., Huang, J., Basu, S., Raskar, R. (2018). DeepGlobe 2018: A Challenge to Parse the Earth through Satellite Images. CVF, 181.
 27. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Atlas de cobertura del suelo de Uruguay. Cobertura de suelo y cambios 2000 – 2011. Land Cover Classification System. (MarcadorDePosición1) Montevideo, 2015, 52p.
 28. FIA- UNI: Manual de ENVI para el procesamiento de imágenes de satélite. Perú, 1(3). Enero 2016.
 29. Fontúrbel, F. (2017). Evaluación de la pérdida de la cobertura del bosque seco Chaqueño en el municipio de Torotoro y en el Parque Nacional Torotoro (Potosí, Bolivia), mediante teledetección. Scielo Perú, 8.
 30. Frantz, D., Haß, E., Uhl, A., Stoffels, J., y Hill, J. (2018). Improvement of the Fmask algorithm for Sentinel-2 images: Separating clouds from bright surfaces based on parallax effects. *Remote Sensing of Environment*, 215, 471–481. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.04.046>
 31. Gamarra, S. Análisis de la cobertura y uso de la tierra utilizando imágenes de resolución espacial media para el distrito de San Ramón – Chanchamayo – Junín –Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina - Facultad de Ingeniería Ciencias Forestales, 2017. 116p. [Fecha de consulta: 24 setiembre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3292>
 32. Gerencia de planeamiento, presupuesto y cooperación técnica. Plan operativo institucional. [en línea]. Satipo, 2015, 13p. [fecha de consulta 08 de agosto 2018]. Disponible en: https://www.peru.gob.pe/docs/planes/12089/plan_12089_plan%20operativo%20institucional_2009.pdf
 33. Gobierno Regional de Junín. Memoria descriptiva del estudio de uso actual de las tierras del departamento de Junín a escala 1:100000. 2015. [en línea]. 2015. [fecha

- de consulta: 08 de agosto 2018]. Disponible en: http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Mapa/Juin/Memoria_Descriptiva_Uso_Actual.pdf
34. Gómez, C., White, J., y Wulder, M. (2016). Optical remotely sensed time series data for land cover classification: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 116, 55–72. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.03.008>
 35. GONZALES, Luis y ROMERO, Ángela. Análisis multitemporal de los cambios de la cobertura de la tierra e incidencia del cultivo de palma en el territorio del municipio de Villanueva Casanare. Tesis (Magister en Gestión ambiental). Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2013. 149p. [Fecha de consulta: 25 octubre 2018]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/13495>
 36. González, E., Pedemonte, C., Vargas, I., Lazo, D., Pérez, H., Canales, M., & Verdugo, F. (2015). facial fracture in a Chilean trauma center. a descriptive study. *Scielo*, 65-70.
 37. Griffiths, P., Nendel, C., y Hostert, P. (2019). Intra-annual reflectance composites from Sentinel-2 and Landsat for national-scale crop and land cover mapping. *Remote Sensing of Environment*, 220, 135–151. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.10.031>
 38. Hassan, Mahmoud. Hojarasca de Bombax ceiba L. amenaza la cubierta vegetal y la diversidad florística en un nuevo ecosistema urbano. 60, 4-6, marzo 2018.
 39. HERNÁNDEZ, R., FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, María, Metodología de la Investigación. 6ª. Ed. México: McGraw-Hill, 2014. 634 p.
 40. Hiloidhari, M., Baruah, D., Anoop, S., Sampriti, K., Kristina, M., Shilpi, K., . . . Shekhar Thakur, I. (2017). Emerging role of Geographical Information System (GIS), life Cycle Assessment (LCA) and spatial LCA (GIS - LCA) in sustainable bioenergy planning. *Bioresource Technology*, 218-226. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/7665/6671>
 41. Ingemmet, Observatorio de conflictos mineros. Acción cooper.2013.sl: hiperactiva comunicación, 2013, vol.6, 28p.
 42. InzamuL, H. y Basak, R. Detección de cambios en la cubierta terrestre utilizando SIG y técnicas de detección remota: un estudio espacio- temporal en Tanguar

Haor, Sunamganj, Bangladesh. El diario egipcio de teledetección y ciencia espacial [en línea]. 2017, no.2. [Fecha de consulta: 08 abril 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2016.12.003>

ISBN: 9781456223960.

ISBN: 9788415413363

43. Jaramillo, L.; Antunes, A. (2018). Detección de cambios en la cobertura vegetal mediante interpretación de imágenes Landsat por redes neuronales artificiales (RNA). Caso de estudio: Región Amazónica Ecuatoriana. *Revista de Teledetección*. (51):33-46.
44. Jeanni R, M. D. (2016). Aprovechamiento del Barbecho Forestal en áreas de Agricultura migratoria en la Amazonía Peruana. CEDINFO, 1-33.
45. Land cover and land use change in coastal basins from the central pacific coast of México por Alejandro Jalmacin Nene Preciado [et.al]. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México, 94, diciembre 2017. ISSN: 24487279
46. Lei, M., Manchun L., Xiaoxue, M., Liang, C., Peijun, D., y Yongxue, L. (2017). A review of supervised object-based land-cover image classification. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 130, 277-293. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.06.001>
47. Lin, Sun., Xueting, M., Jing, W., Jian, W., Xinpeng, T., Huiyong, Y., y Ping, G. (2017). A cloud detection algorithm-generating method for remote sensing data at visible to short-wave infrared wavelengths. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 124, 70–88. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.12.005>
48. López Santos, A., Bueno Hurtado, P., Arreola Ávila, G., & Pérez Salinas, E. (2017). Acciones para conservación de suelos identificadas mediante Índices Kappa al Noreste de Durango, México. Scielo, 591-605.
49. Martínez, P. y et al. Cobertura y uso de la tierra de las provincias de alto amazonas y ramón castilla. Instituto de investigación de la amazonia peruana. Iquitos. 2015, 54p.
50. Matton, N., Canto, G., Waldner, F., Valero, S., Morin, D., Inglada, J., Arias, M., Bontemps, S., Koetz, B., y Defourny, P. (2015). An automated method for annual cropland mapping along the season for various globally-distributed agrosystems using high spatial and temporal resolution time series. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 7(10), 13208-13232. Recuperado de

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84945907812&origin=inward&txGid=a6c77a6e4d1fe14422aa0db7a1517347>

51. Meza C. y Diaz, A. Evaluación de la deforestación y sus impactos ambientales: provincia de Padre Abad. UNMSM [en línea]. Octubre 2011, vol. 15, pp.121-131. [fecha de consulta: 24 octubre 2018]. Disponible en:
52. MINAM (Ministerio del Ambiente). Protocolo: Análisis de las dinámicas de cambio de cobertura de la tierra en la comunidad andina. Dirección general de ordenamiento territorial. 2017, Lima, 72p.
53. Ministerio de Agricultura y Riego. Manual técnico: Metodología para clasificación de coberturas a partir del procesamiento de imágenes satelitales. 1ª. ed. Lima, Perú: ESERGRAF, 2018. 110 p.
54. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Satipo. [en línea]. 2017. [fecha de consulta: 08 de agosto 2018]. Disponible en:http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/PAT_MUNICIPALIDADE/S/SATIPO/PAT_SATIPO_2011-2021.pdf
55. Miyasiro, M., y Ortiz, H. Estimación mediante la teledetección de la variación de la cobertura vegetal en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo por la expansión urbana y minera (1986-2014). Tesis (Ingeniero Geógrafo). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería Geológica, metalúrgica, minera y geográfica, 2016.172 p. [Fecha de consulta: 24 setiembre 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5281>
56. Morales J., [et al], Cambio de la Cobertura Vegetal en la Región de Bahía de Banderas, México [en línea]. 2016, no. 29. [fecha de consulta: 25 de Setiembre 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v38n1/v38n1a2.pdf>
57. Muñoz I., [et al]. (2018). Impacto de la Pérdida de la Vegetación sobre las propiedades de un suelo Aluvial [en línea]. [fecha de consulta: 25 de Setiembre 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v27n3/v27n3a8.pdf>
58. Pavón, F. Evaluación de los cambios en la cobertura vegetal en las comunidades del territorio Awá en el Ecuador a través de sensores remotos. Tesis (Ingeniero Geográfico). Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2011. 93 p. [Fecha de consulta: 25 octubre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7088>

59. Paz F. (2018). Correcciones atmosféricas relativas de imágenes de satélite: patrones invariantes y modelos atmosféricos. *Terra Latinoamericana*, 36(1), 1-12. <https://dx.doi.org/10.28940/terra.v36i1.228>
60. Plant cover and management practices as drivers of soil quality por S.C. Panico [et al]. Italia: Universidad de Napoles, 2018, 9p.
61. Pronti, A., & Bertinaria, F. (2017). A multidimensional assessment of sustainability for small farming production. The case study. *ircres*, 1-33.
62. Provincial Satipo (2008 – 2017). Municipalidad Provincial de Satipo. 2017. Plan de Desarrollo Concertado. Satipo, 155 pp.
63. Quezada García, M. G., Hidalgo del Águila, M., Tarazona, J., y Ortega, H. (2017). Ictiofauna de la cuenca del río Aguaytía, Ucayali, Perú. *Scielo*, 331-342.
64. Rapi, R. La deforestación de los bosques un proceso indetenible. *La Revista Agraria* [en línea]. Noviembre 2013, no.157. [Fecha de consulta: 24 Setiembre 2018]. Disponible en: <http://www.larevistaagraria.org/sites/default/files//revista/LRA157/LRA-157.pdf>
65. Rodríguez. E. Informe temático: Clima. IIAP- Programa de cambio climático, desarrollo territorial y ambiente – PROTERRA. [en línea]. 2017. [fecha de consulta: 08 de agosto 2018]. Disponible en: http://iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/Publicacion_1500.pdf
66. Roy, D. P., Kovalskyy, V., Zhang, H. K., Vermote, E. F., Yan, L., Kumar, S. S., y Egorov, A. (2016). Characterization of Landsat-7 to Landsat-8 reflective wavelength and normalized difference vegetation index continuity. *Remote Sensing of Environment*, 185, 57–70.
67. Ruiz, V., Savé, R., Herrera, A. Análisis multitemporal del cambio de uso del suelo, en el Paisaje Terrestre Protegido Mirafior Moropotente Nicaragua, 1993-2011. *Ecosistemas* [en línea]. 2013. [fecha de consulta: 08 abril 2019]. Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/34856/1/Ecosistemas_22_3_16.pdf
ISSN 1697-2473
68. Salinas, César, Martínez, Raúl, Morales, María. Trend in the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in the southern Parto of Baja California Peninsula, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía, 2017, 94p. ISSN: 24487279
69. Sánchez Muñoz, J. M. (2016). Análisis de calidad cartografica mediante el estudio de la Matriz de Confusión. *MAIC*, 26.

70. Sánchez, A. Análisis multitemporal de la cobertura de la tierra en la cuenca del valle de Jesús de Otoro entre los años 2000-2006 aplicando técnicas de la teledetección. Tesis (Master en Ordenamiento y Gestión del Territorio). Tegucigalpa M.D.C., Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras – Facultad de Ciencias Espaciales, 2009. 178p. [Fecha de consulta 25 de octubre 2018]. Disponible en: http://faces.unah.edu.hn/mogt/images/stories/PDF/Tesis/02_Tesis_Alexis_Sanchez_2009.pdf
71. SANDOVAL, Eliana y GARCIA, Karen. Análisis multitemporal de la deforestación del páramo de Sumapaz, por medio de imágenes Landsat OLI/TIRS del año 2002 al 2017. Tesis (Ingeniería Catastral y Geodesia). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2018. 50 p. [Fecha de consulta: 25 octubre 2018]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7896/1/SandovalBayonaElianaCatherine2018.pdf>
72. Sayali, J., y Dixit, M. (2016). Supervised Classification of Satellite Images. Cummins college of Engineering for women, 98.
73. Sean A, K., Andrew J, C., & Ram M, N. (2017). Global positioning system processing methods for GPS passive coherent location. Theiet, 1406-1416.
74. Szezwanski, S., Kazak, J., Sylla, M., & Swiader, M. (2016). Spatial Data Analysis with the Use of ArcGis and Tableau Systems. Springer, 337-349.
75. Tiria, Nataly, Bonilla, Julián, Bonilla, Cesar. 2018, Transformación de las coberturas vegetales y uso del suelo en la llanura amazónica colombiana: el caso de Puerto Leguizamo, putumayo (Colombia). Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 27 (2): 286-300.
76. Traoré, A., Jensen, J., y Akhloufi, M. (2019). Deep learning for remote sensed. Spie.
77. UNAM. La Percepción sobre la conservación de la Cobertura Vegetal. Yucatán, México. 2014. [fecha de consulta: 24 de setiembre 2018]. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/508/percepcion.pdf>
78. VARGAS, Rosa, La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica.2018, San José: s.n.vol.5, 165 p.
79. Vásquez, Rodrigo. Metodología para ajustar clasificaciones supervisadas de imágenes satelitales, una contribución a la conservación del gorrión serrano

(*xenospiza baileyi*) Tesis (Ingeniero Geomático). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015. 54 p.

80. Zhao Ruishan, Zhang, G., Deng, M., Xu, K., y Guo, F. (2017). Geometric Calibration and Accuracy Verification of the GF-3 Satellite. Science Direct, 50-62.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ OPERACIONAL

ANÁLISIS TEMPORAL DE LA PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL UTILIZANDO TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE SATIPO-SATIPO-JUNIN, DURANTE LOS AÑOS 2015 – 2018.

Problemas	Hipótesis	Objetivos	variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Un id.
<p>General</p> <p>¿Cómo se puede determinar la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018?</p> <p>Específico</p> <p>¿Es posible identificar las actividades antrópicas que causan la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018?</p> <p>¿Cómo cuantificar la clasificación supervisada de las áreas con pérdida de cobertura vegetal utilizando teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018?</p>	<p>General</p> <p>Mediante la Teledetección se determinó la pérdida de la cobertura vegetal en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.</p> <p>Específico</p> <p>Mediante la teledetección se identificó que actividades antrópicas causan la pérdida de cobertura vegetal en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.</p> <p>Mediante la Teledetección se Cuantificó la clasificación supervisada de las áreas con pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.</p>	<p>General</p> <p>Determinar la pérdida de cobertura vegetal mediante la teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.</p> <p>Específico</p> <p>Identificar las actividades antrópicas que causan la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.</p> <p>Cuantificar la clasificación supervisada de la pérdida de cobertura vegetal utilizando teledetección en el distrito Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 - 2018.</p>	V2: Pérdida de la cobertura vegetal	Es la eliminación de la vegetación lo cual es el primer paso para la alteración de la calidad del paisaje y deterioro del suelo (Muñoz, 2018, 1008p.).	Para la determinación de la pérdida de la cobertura vegetal, se tendrá en cuenta el índice de vegetación de la zona durante un periodo de cinco años para obtener las influencias en la pérdida de la cobertura vegetal del área estudiada.	Actividades antropogénicas	Agricultura	Ha
			Infraestructura	Ha				
			V1: La teledetección	La teledetección es una disciplina científica compuesto por conjunto de conocimientos y tecnologías utilizadas para la observación, análisis e interpretación de fenómenos terrestres y atmosféricos. Con ayuda de plataformas aéreas y espaciales, sin contacto directo con el objeto estudiado. (FIA-UNI, 2016, 56p)	La teledetección se basa en un sistema de adquisición de datos mediante variaciones espectrales, espaciales y temporales de las ondas electromagnéticas para obtener datos e identificar materiales que se encuentran en la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se manipulan a través de su señal espectral.	Clasificación supervisada	Matriz de confusión	%
							Índice de Kappa	%

ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DEL AÑO 2015-2018

1. AÑO 2015

Imagen 1: Imagen satelital

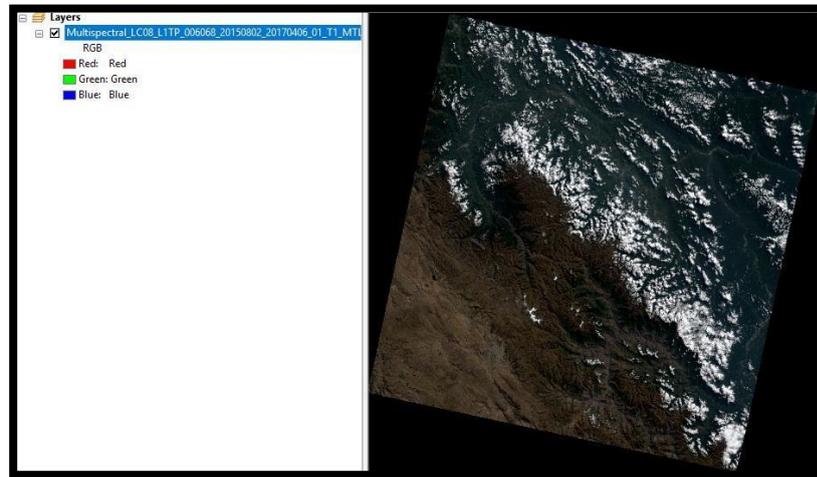
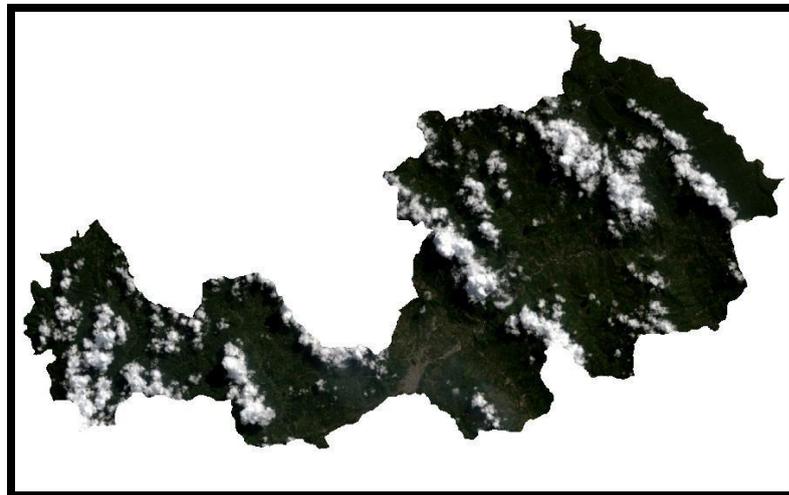


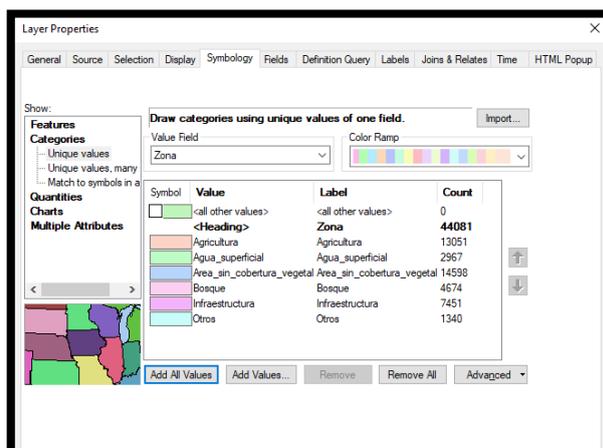
Imagen satelital cruda descargada mediante el satélite Landsat 8 el día 2 de agosto del 2015 utilizando el programa USGS (Science for a changing world). se observa claramente las áreas sin cobertura vegetal, con cobertura vegetal y poca presencia de nubes.

Imagen 2: Corte de la imagen



Área total del Distrito de Satipo cortada de la imagen satelital del día 2 de agosto del 2015. Se observa que es una imagen cruda con combinaciones de banda de color natural (4,3,2,) es por eso que no se distingue la cobertura superficial del suelo.

Imagen 3: Datos de clasificación



En este cuadro se observa los datos de la clasificación de la imagen y la cantidad total de los píxeles (Count) según su clasificación del distrito del año 2015. La Agricultura tiene un total de 13051 píxeles clasificados, Agua superficial tiene 2967, Área sin cobertura vegetal tiene 14598, Bosque tiene 4674, Infraestructura tiene 7451 y en Otros se encuentra un total de 1340 píxeles, llegando a ser un total de 44081 píxeles clasificados en toda la imagen.

Imagen 4: Área total de zonas clasificadas

FID	Shape *	Zona	Area_Ha
0	Polygon	Agricultura	14396.257901
1	Polygon	Agua_superficial	1859.236847
2	Polygon	Area_sin_cobertura_vegetal	10749.012614
3	Polygon	Bosque	33481.702664
4	Polygon	Infraestructura	3304.562346
5	Polygon	Otros	18173.693462

En este cuadro se observa el área total en hectáreas (Ha) de las zonas clasificadas de la imagen. Agricultura tiene un área total de 14,396.258 hectáreas, Agua superficial 1,856.237 hectáreas, Área sin cobertura vegetal 10,749.013 hectáreas, Bosque 33,481.703 hectáreas, Infraestructura 3,304.562 hectáreas y Otros 18,173.693 hectáreas.

2. AÑO 2016

Imagen 5: Imagen satélite del año 2016

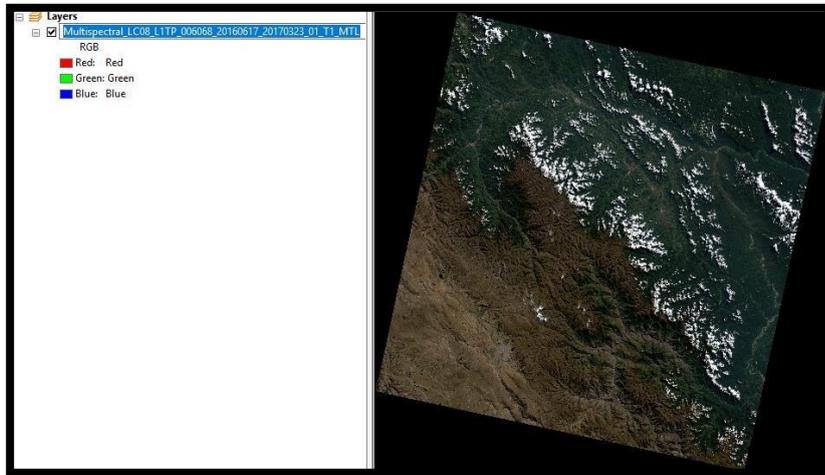
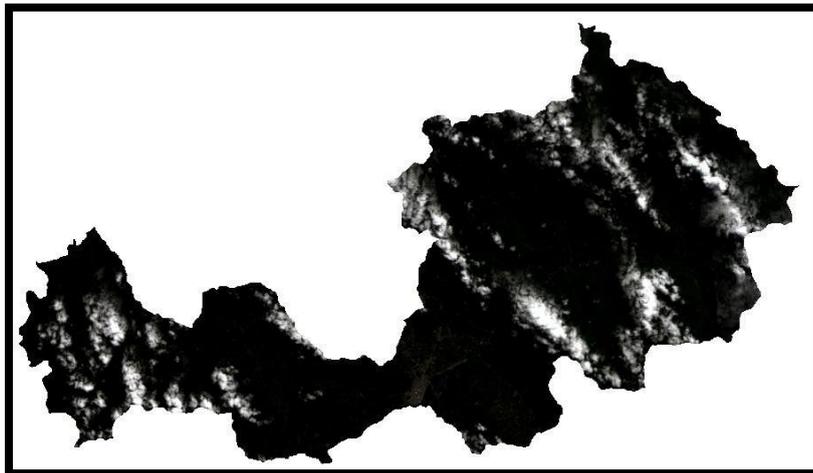


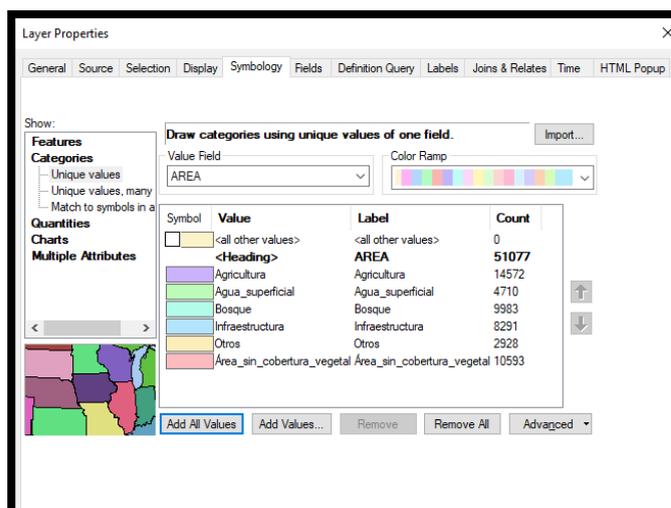
Imagen satelital cruda descargada mediante el satélite Landsat 8 el día 17 de agosto del 2016 utilizando el programa USGS (Science for a changing world). se observa claramente las áreas sin cobertura vegetal, con cobertura vegetal y poca presencia de nubes.

Imagen 6: Corte de la imagen del año 2016



Área total del Distrito de Satipo cortada de la imagen satelital del día 17 de agosto del 2016. Se observa que es una imagen cruda con combinaciones de banda de color natural (4,3,2,) es por eso que no se distingue la cobertura superficial del suelo.

Imagen 7: Corte de la imagen del año 2016



En este cuadro se observa los datos de la clasificación de la imagen y la cantidad total de los píxeles (Count) según su clasificación del distrito del año 2016. La Agricultura tiene un total de 14572 píxeles clasificados, Agua superficial tiene 4710, Área sin cobertura vegetal tiene 10593, Bosque tiene 9983, Infraestructura tiene 8291 y en Otros se encuentra un total de 2928 píxeles, llegando a ser un total de 51077 píxeles clasificados en toda la imagen.

Imagen 8: Área total de zonas clasificadas del año 2016

FID	Shape *	Zona	Área_Ha
0	Polygon	Agricultura	13462.394604
1	Polygon	Agua_superficial	3227.81467
2	Polygon	Area_sin_cobertura_vegetal	2336.14673
3	Polygon	Bosque	16273.234143
4	Polygon	Infraestructura	998.977148
5	Polygon	Otros	1314.542873

En este cuadro se observa el área total en hectáreas (Ha) de las Zonas clasificadas de las imágenes. Agricultura tiene un área total de 13,462.395 hectáreas, Agua superficial 3,227.815 hectáreas, Área sin cobertura vegetal 2,336.147 hectáreas, Bosque 16,273.234 hectáreas, Infraestructura 998,977 hectáreas y Otros 1,314.543 hectáreas dentro del distrito de Satipo.

3. Año 2017

Imagen 9: Imagen satélite del año 2017

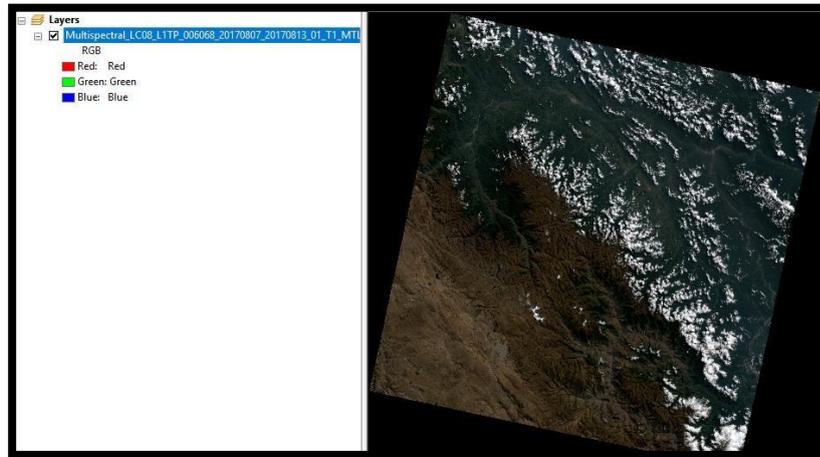
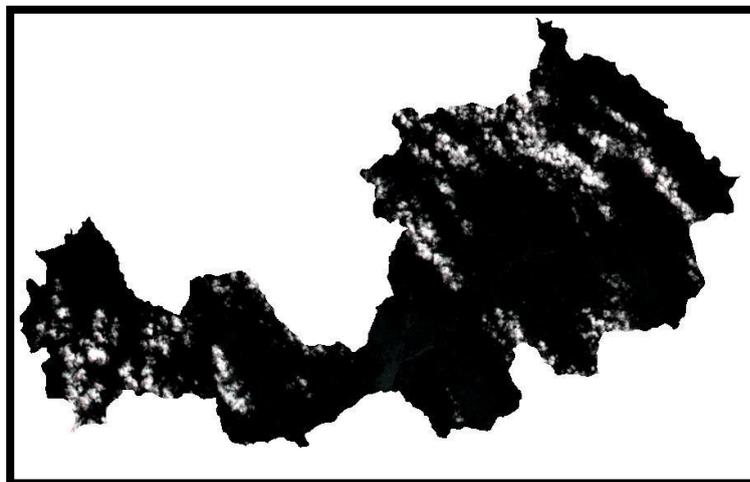


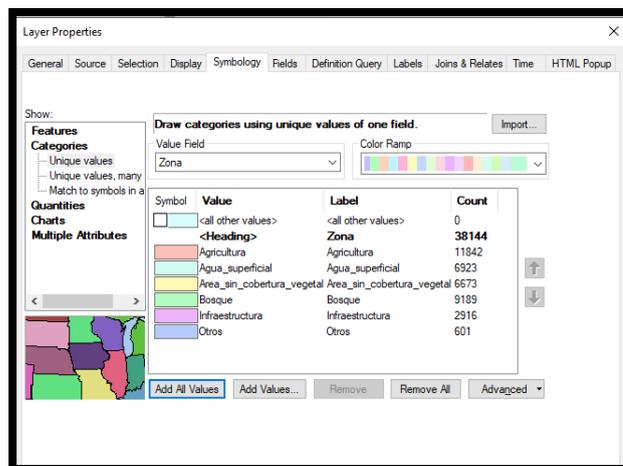
Imagen satelital cruda descargada mediante el satélite Landsat 8 el día 7 de agosto del 2017 utilizando el programa USGS (Science for a changing world).se observa claramente las áreas sin cobertura vegetal, con cobertura vegetal y poca presencia de nubes.

Imagen 10: Corte de la imagen del año 2017



Área total del Distrito de Satipo cortada de la imagen satelital del día 7 de agosto del año 2017. Se observa que es una imagen cruda de color natural es por eso que no se distingue la cobertura superficial del suelo.

Imagen 11: Corte de la imagen del año 2017



En este cuadro se observa los datos de la clasificación de la imagen y la cantidad total de los pixeles (Count) según su clasificación del distrito del año 2017. La Agricultura tiene un total de 11842 pixeles clasificados, Agua superficial tiene 6923, Área sin cobertura vegetal tiene 6673, Bosque tiene 9189, Infraestructura tiene 2916 y en Otros se encuentra un total de 601 pixeles, llegando a ser un total de 38144 pixeles clasificados en toda la imagen.

Imagen 12: Área total de zonas clasificadas del año 2017

FID	Shape *	Zona	Área_Ha
0	Polygon	Agricultura	13462.394604
1	Polygon	Agua_superficial	3227.81467
2	Polygon	Area_sin_cobertura_vegetal	2336.14673
3	Polygon	Bosque	16273.234143
4	Polygon	Infraestructura	998.977148
5	Polygon	Otros	1314.542873

En este cuadro se observa el área total en hectáreas (Ha) de las Zonas clasificadas de las imágenes. Agricultura tiene un área total de 13,462.395 hectáreas, Agua superficial 3,227.815 hectáreas, Área sin cobertura vegetal 2,336.147 hectáreas, Bosque 16,273.234 hectáreas, Infraestructura 998,977 hectáreas y Otros 1,314.543 hectáreas dentro del distrito de Satipo.

4. Año 2018

Imagen 13: Imagen satélite del año 2018

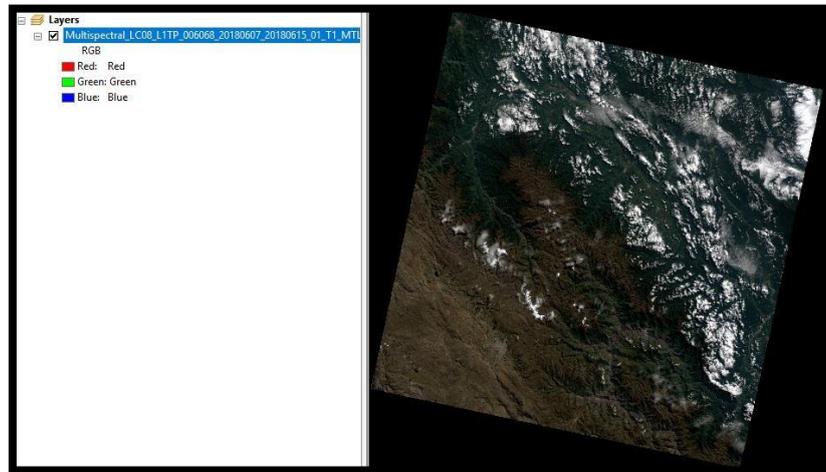
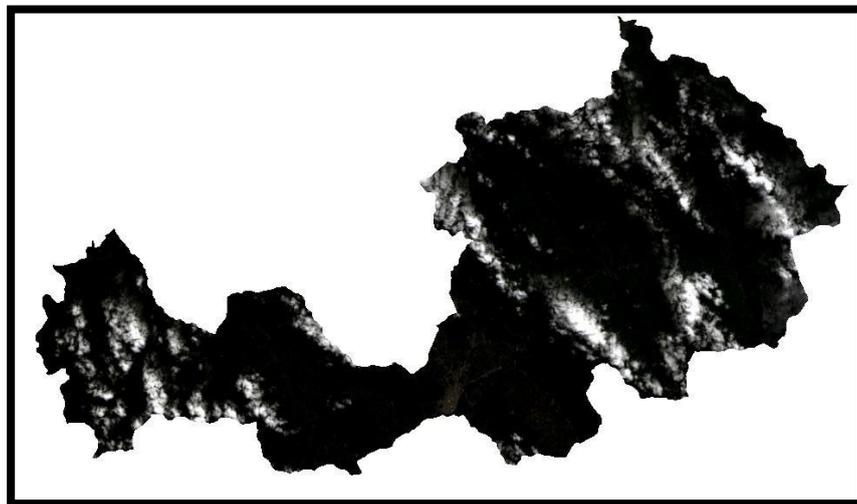


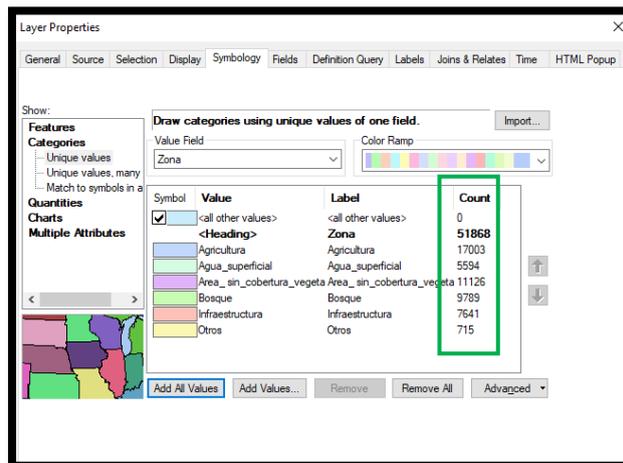
Imagen satelital cruda descargada mediante el satélite Landsat 8 el día 26 de agosto del 2018 utilizando el programa USGS (Science for a changing world).se observa claramente las áreas sin cobertura vegetal, con cobertura vegetal y poca presencia de nubes.

Imagen 14: Corte de la imagen del año 2018



Área total del Distrito de Satipo cortada de la imagen satelital del día 26 de agosto del 2018. Se observa que es una imagen cruda con combinaciones de banda de color natural (4,3,2,) es por eso que no se distingue la cobertura superficial del suelo.

Imagen 15: Corte de la imagen del año 2018



En este cuadro se observa los datos de la clasificación de la imagen y la cantidad total de los pixeles (Count) según su clasificación del distrito del año 2018. La Agricultura tiene un total de 17003 pixeles clasificados, Agua superficial tiene 5594, Área sin cobertura vegetal tiene 11126, Bosque tiene 9789, Infraestructura tiene 7641 y en Otros se encuentra un total de 715 pixeles, llegando a ser un total de 51868 pixeles clasificados en toda la imagen.

Imagen 16: Área total de zonas clasificadas del año 2018

FID	Shape *	Zona	Area
0	Polygon	Agricultura	26320.359658
1	Polygon	Agua_superficial	1469.446385
2	Polygon	Area_sin_cobertura_vegetal	8343.173465
3	Polygon	Bosque	32599.694216
4	Polygon	Infraestructura	2751.531384
5	Polygon	Otros	10477.57786

En este cuadro se observa el área total en hectáreas (Ha) de las Zonas clasificadas de la imagen. Agricultura tiene un área total de 26,320.36 hectáreas, Agua superficial 1,469.446 hectáreas, Área sin cobertura vegetal 8,343.173 hectáreas, Bosque 32,599.694 hectáreas, Infraestructura 2,751.531 hectáreas y Otros 10,477.578 hectáreas de todo el distrito de Satipo.

ANEXO 3: COMBINACIONES

Imagen 17: Color Natural bandas (4,3,2)

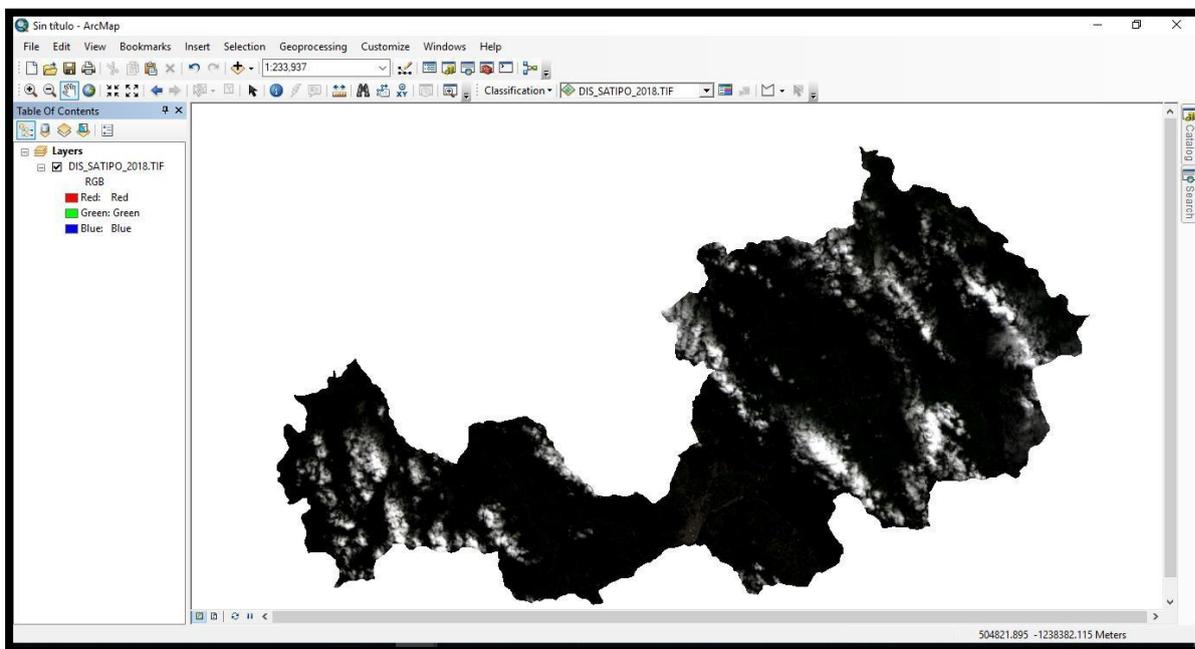


Imagen 18: Falso color (7,6,4)

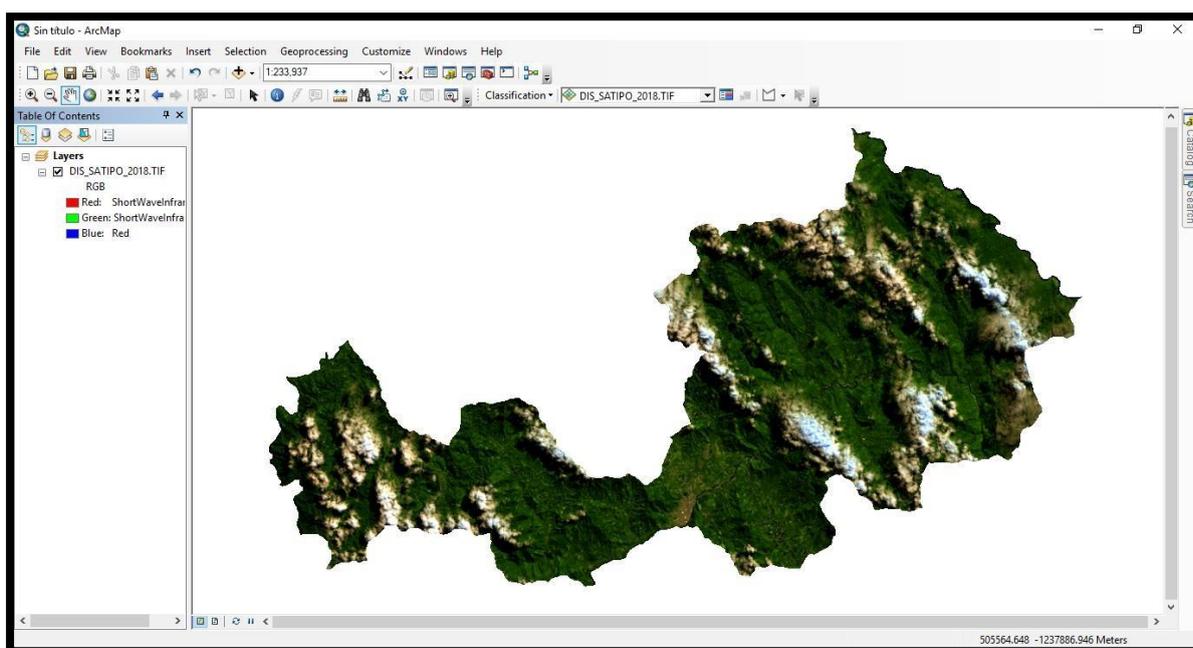


Imagen 19: Agricultura (6,5,2)

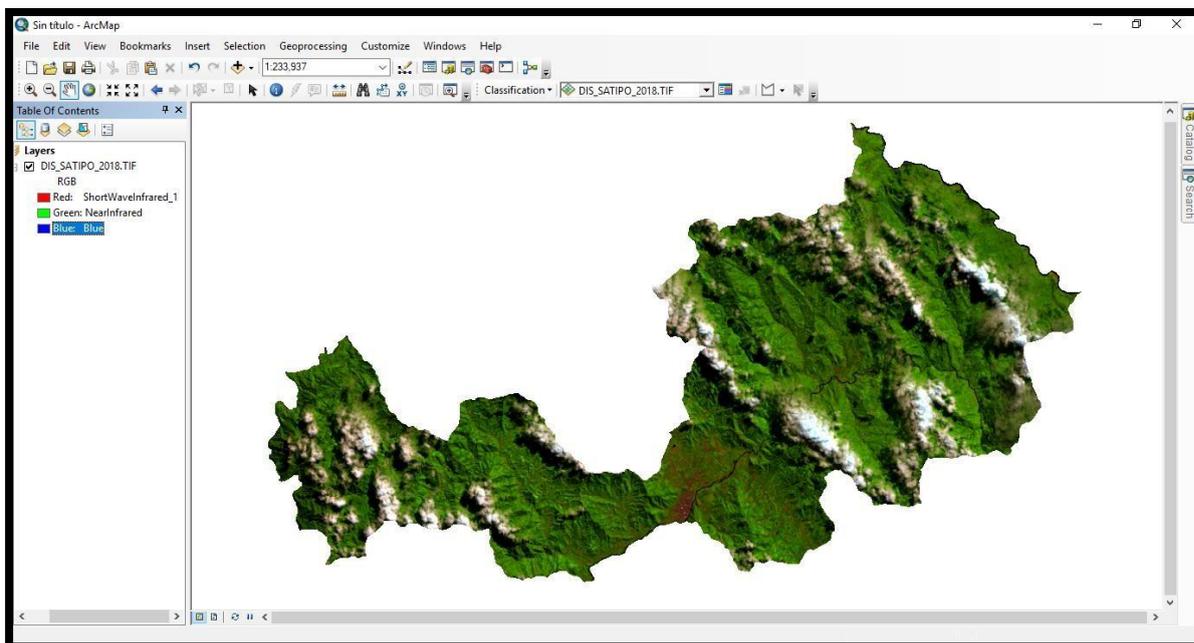


Imagen 20: Penetración Atmosférica (7,6,5)

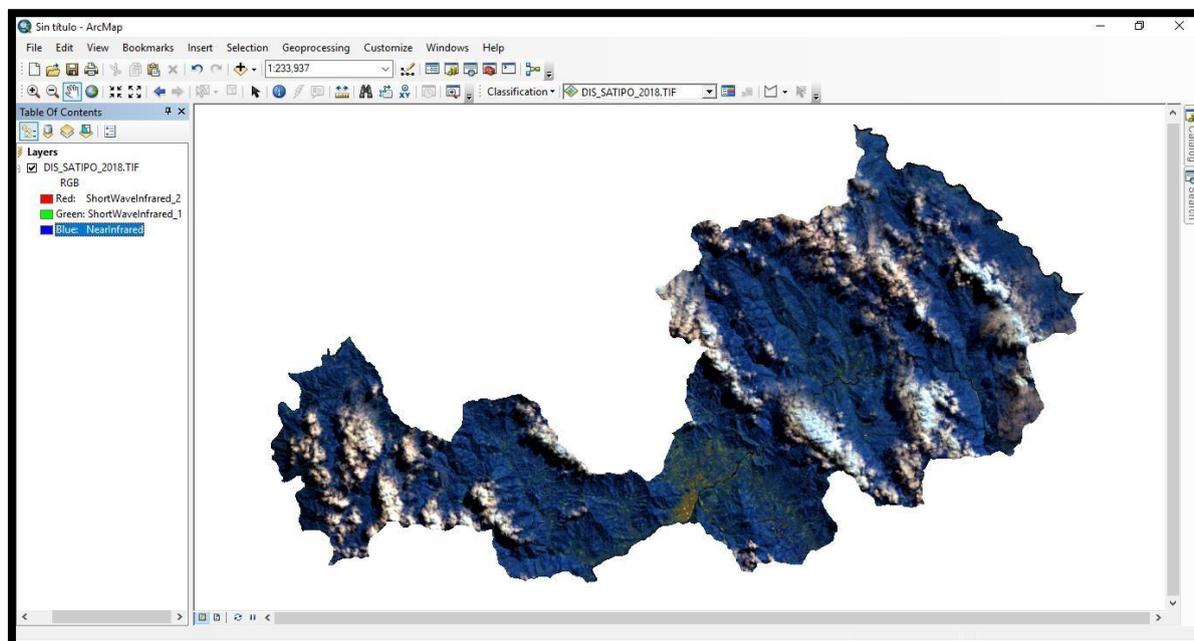


Imagen 21: Vegetación Saludable (5,6,2)

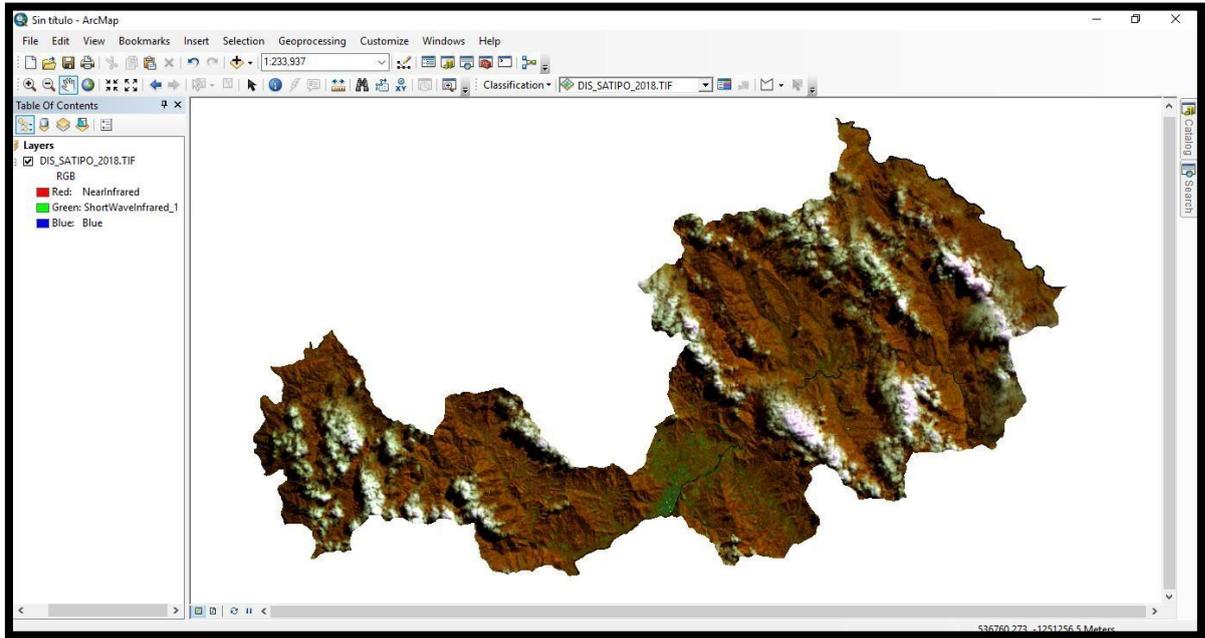


Imagen 22: Tierra/Agua (5,6,4)

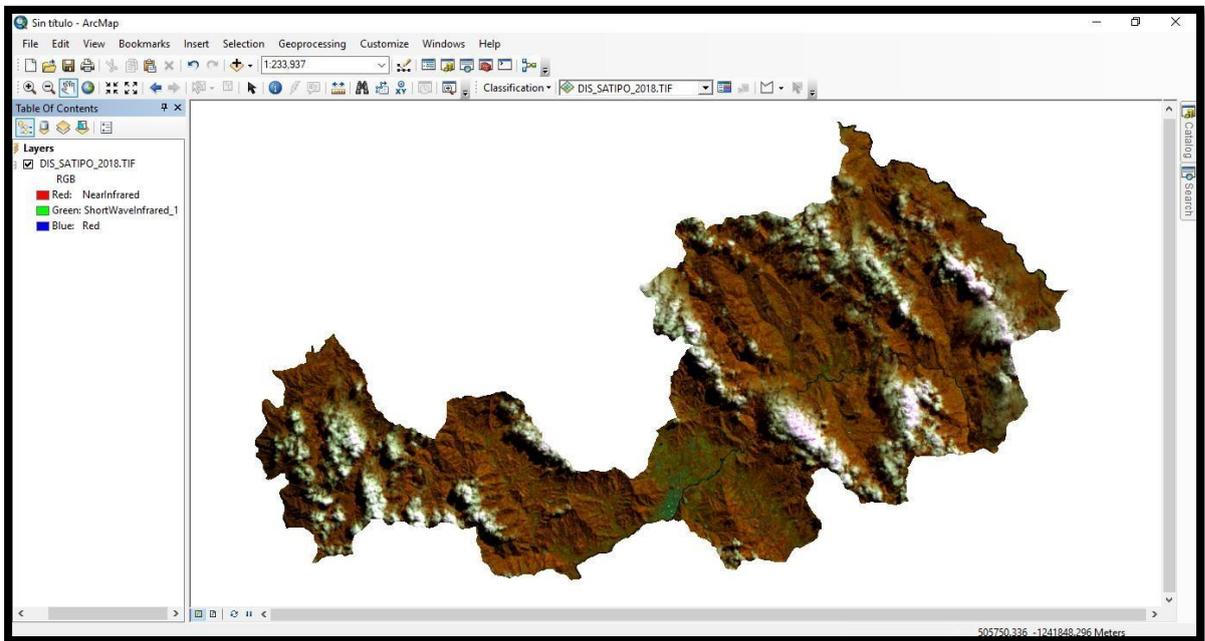


Imagen 23: Natural de remoción Atmosférica (7,5,3)

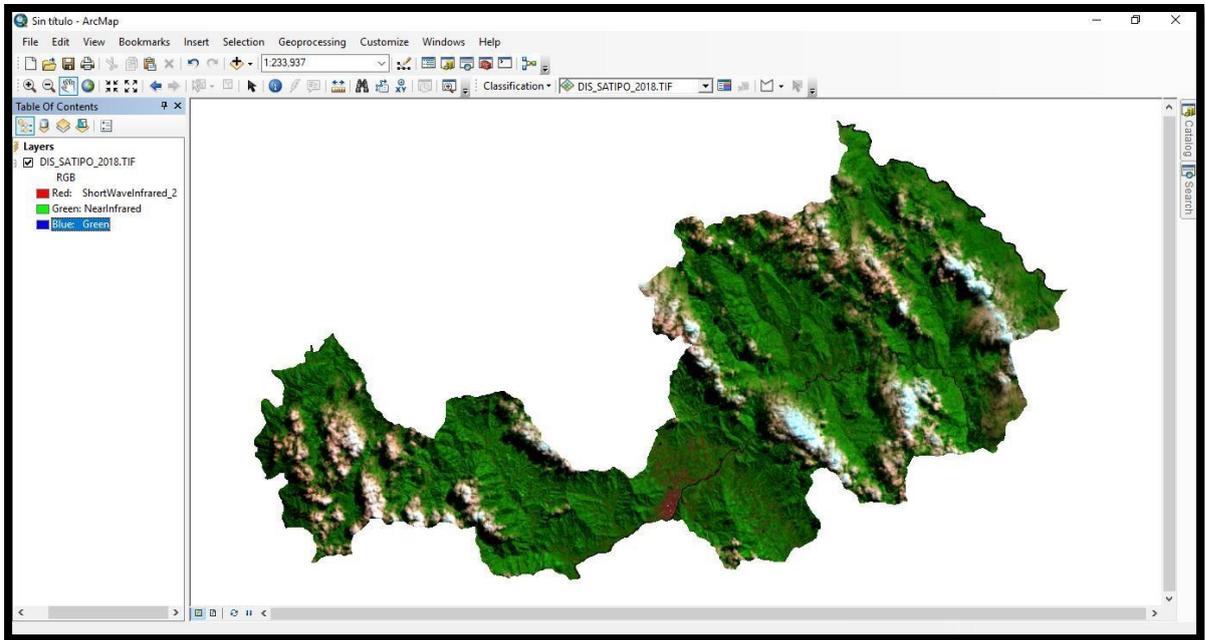


Imagen 24: Infrarrojo de onda corta (7,5,4)

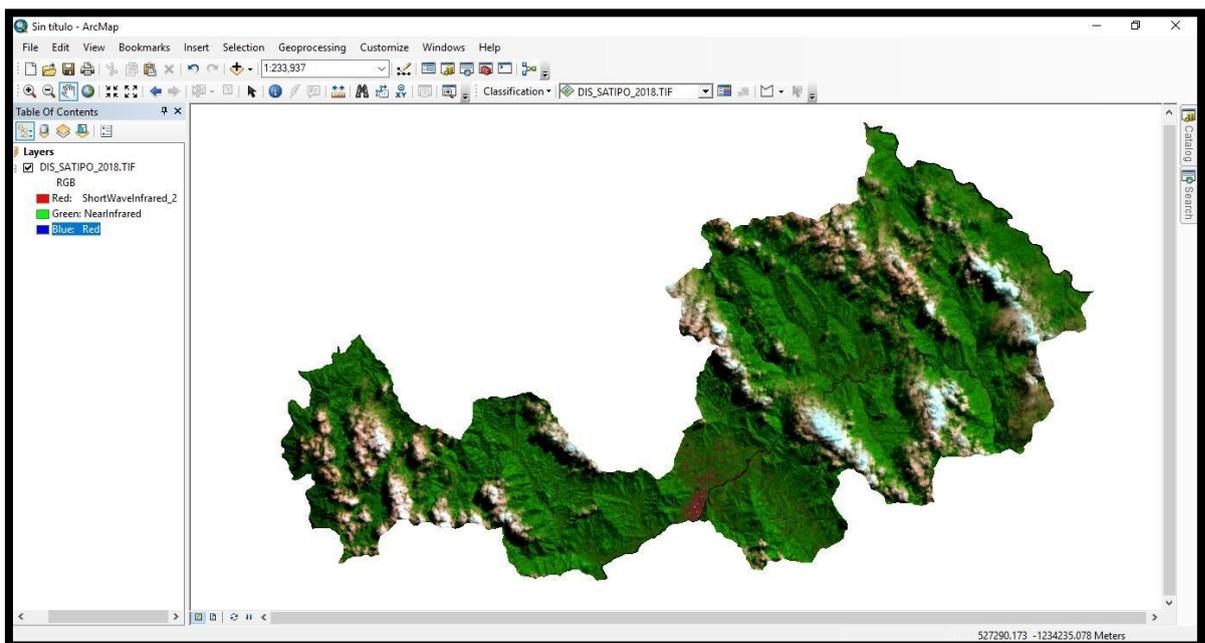


Imagen 25: Análisis de vegetación (6,5,4)

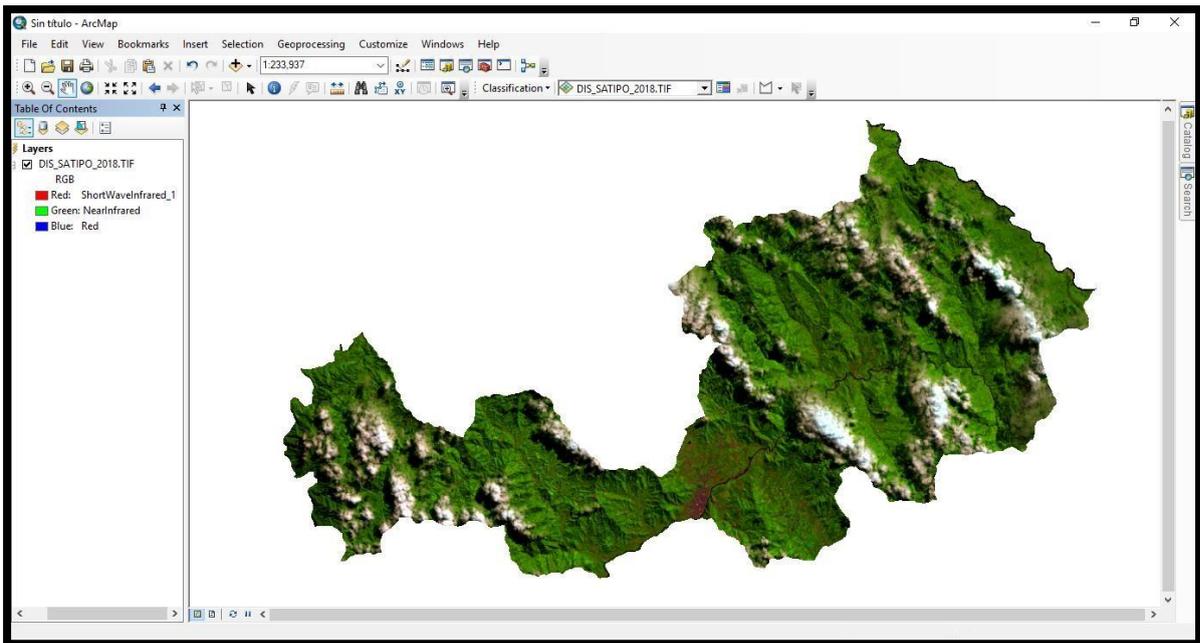
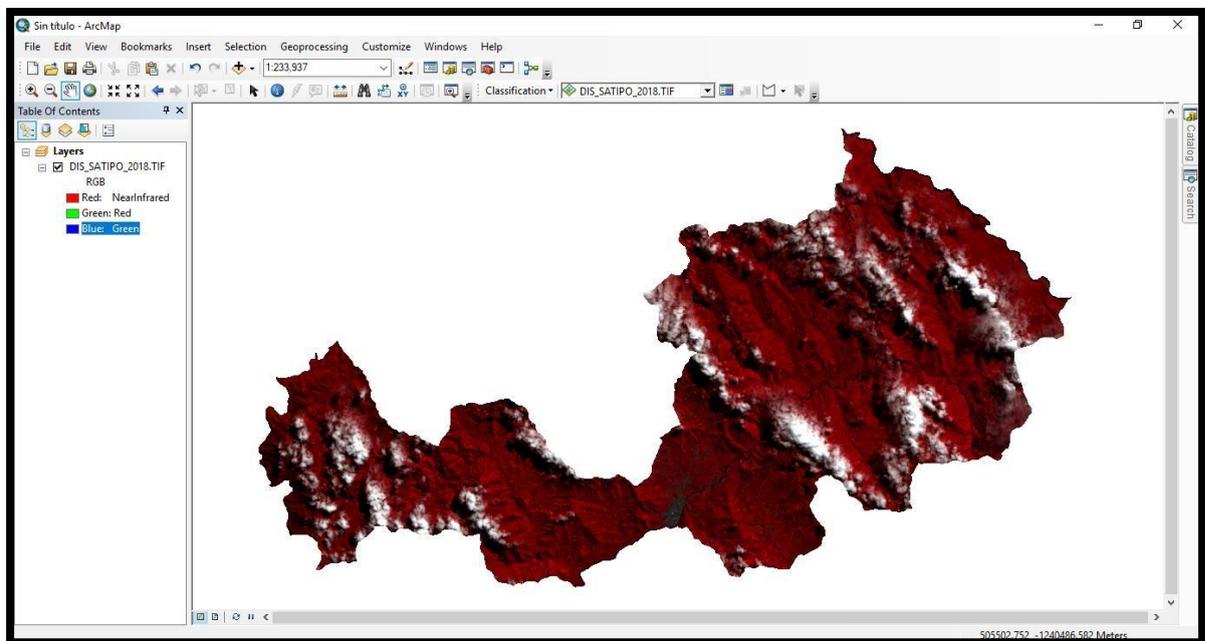


Imagen 26: Color infrarrojo (Vegetación) (5,4,3)



ANEXO 4: DATOS DE CAMPO DEL AÑO 2018

Imagen 27: Área 1



AREA 1		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
V1	11°15'16.06 "S	74°37'24.89 "O
V2	11°15'16.92 "S	74°37'27.67 "O
V3	11°15'19.76 "S	74°37'26.29 "O
V4	11°15'19.32 "S	74°37'24.38 "O
V5	11°15'19.06 "S	74°37'23.53 "O
V6	11°15'18.08 "S	74°37'23.78 "O
V7	11°15'17.86 "S	74°37'22.61 "O
V8	11°15'16.72 "S	74°37'22.77 "O
V9	11°15'16.61 "S	74°37'24.58 "O

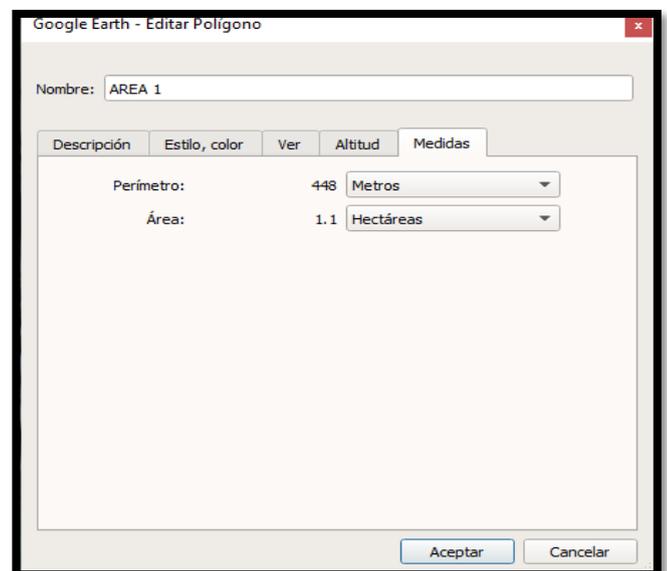


Imagen 28: Área 2



AREA 2		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
P1	11°15'33.66 "S	74°37'33.04 "O
P2	11°15'34.54 "S	74°37'34.27 "O
P3	11°15'35.47 "S	74°37'33.64 "O
P4	11°15'34.46 "S	74°37'32.26 "O

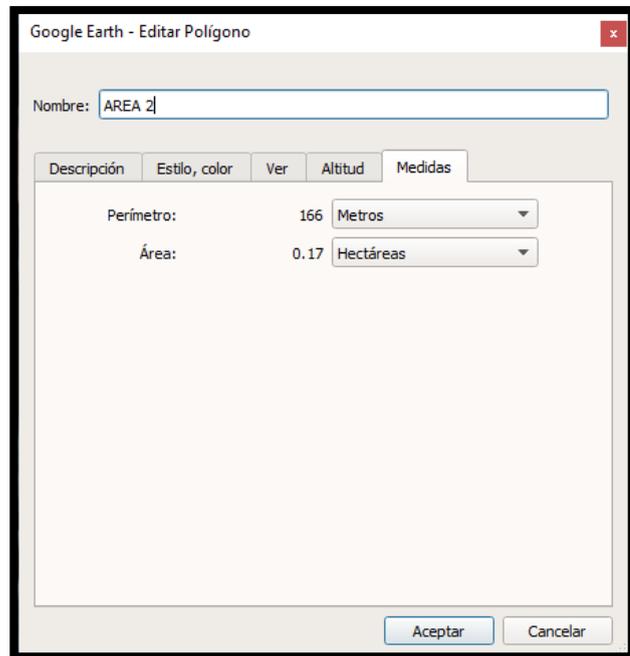


Imagen 29: Área 3



AREA 3		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
T1	11°15'16.29 "S	74°37'45.02 "O
T2	11°15'16.95 "S	74°37'48.61 "O
T3	11°15'17.66 "S	74°37'49.51 "O
T4	11°15'16.84 "S	74°37'50.31 "O
T5	11°15'17.14 "S	74°37'50.69 "O
T6	11°15'17.62 "S	74°37'50.63 "O
T7	11°15'17.53 "S	74°37'51.25 "O
T8	11°15'20.55 "S	74°37'51.97 "O
T9	11°15'20.95 "S	74°37'51.24 "O
T10	11°15'20.28 "S	74°37'48.42 "O
T11	11°15'19.03 "S	74°37'45.24 "O
T12	11°15'17.37 "S	74°37'44.72 "O

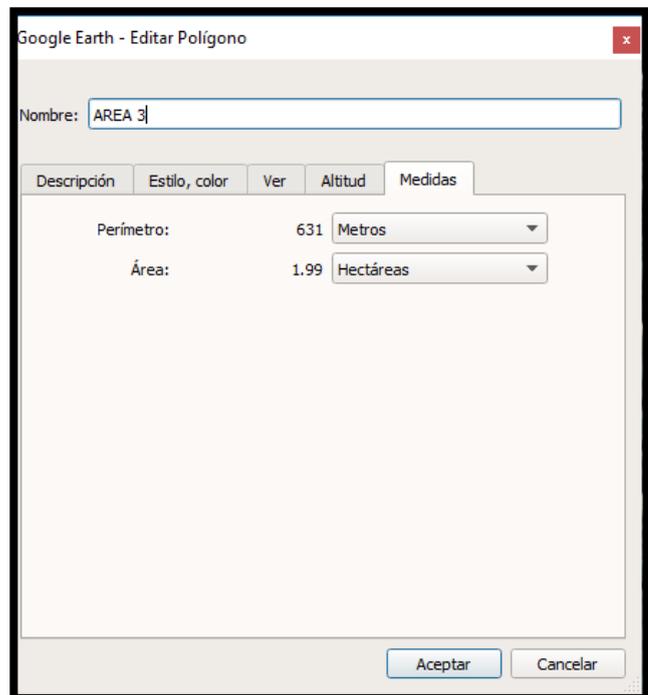


Imagen 30: Área 4



AREA 4		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
O1	11°12'21.70 "S	74°37'20.61 "O
O2	11°12'23.42 "S	74°37'21.45 "O
O3	11°12'23.73 "S	74°37'20.74 "O
O4	11°12'22.08 "S	74°37'19.86 "O

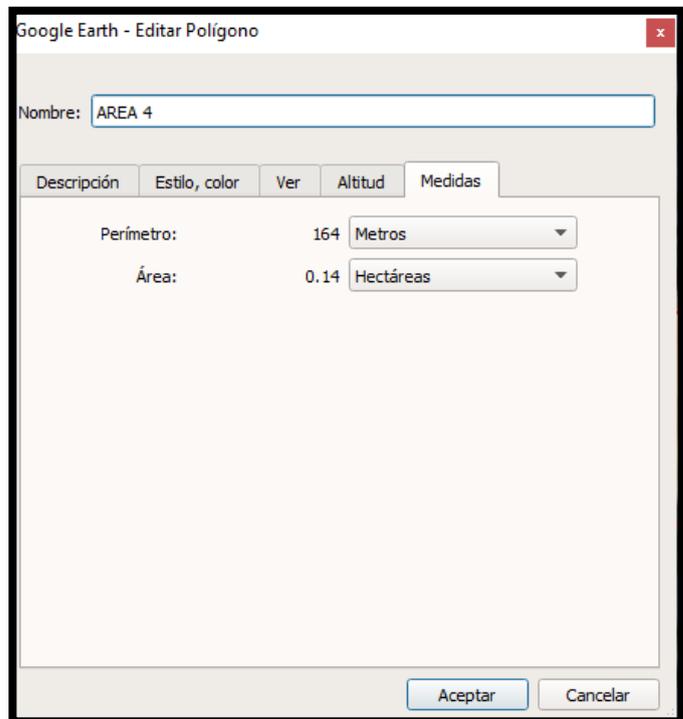


Imagen 31: Área 5



AREA 5		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
R1	11°11'49.20 "S	74°35'43.93 "O
R2	11°11'49.87 "S	74°35'44.11 "O
R3	11°11'50.60 "S	74°35'43.79 "O
R4	11°11'50.49 "S	74°35'43.29 "O
R5	11°11'50.02 "S	74°35'42.98 "O
R6	11°11'48.92 "S	74°35'43.25 "O

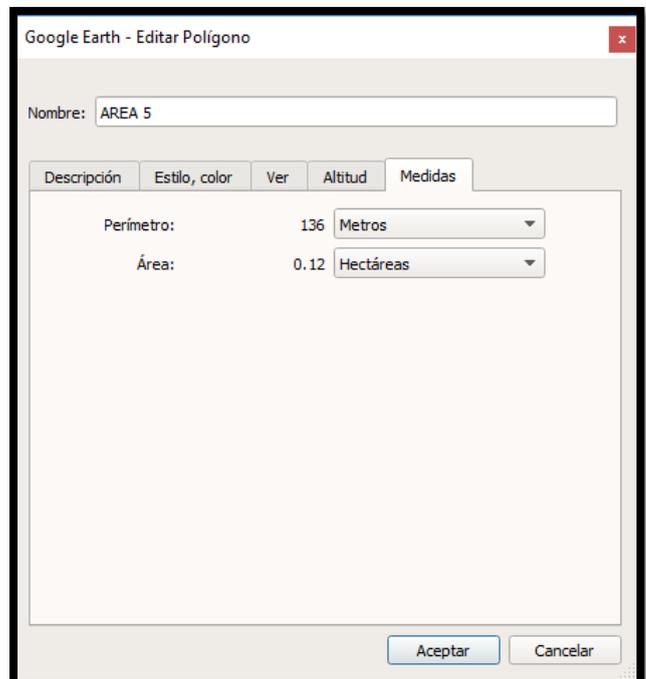


Imagen 32: Área 6



AREA 6		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
B1	11°14'31.83 "S	74°36'17.26 "O
B2	11°14'33.23 "S	74°36'19.85 "O
B3	11°14'34.01 "S	74°36'21.69 "O
B4	11°14'36.54 "S	74°36'21.86 "O
B5	11°14'36.31 "S	74°36'18.93 "O
B6	11°14'41.38 "S	74°36'17.10 "O
B7	11°14'40.91 "S	74°36'16.11 "O
B8	11°14'38.74 "S	74°36'16.69 "O
B9	11°14'37.36 "S	74°36'14.13 "O

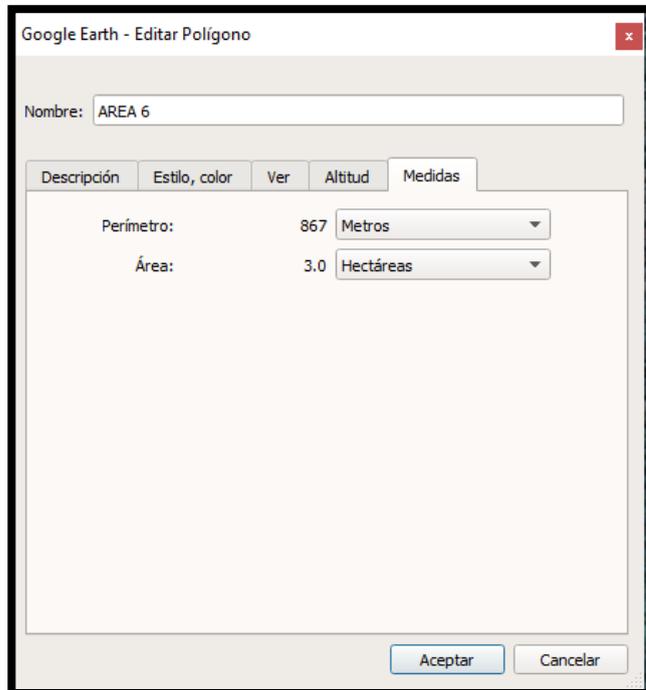


Imagen 33: Área 7



AREA 7		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
C1	11°14'31.26 "S	74°36'24.71 "O
C2	11°14'31.05 "S	74°36'25.96 "O
C3	11°14'32.91 "S	74°36'26.96 "O
C4	11°14'33.33 "S	74°36'25.63 "O

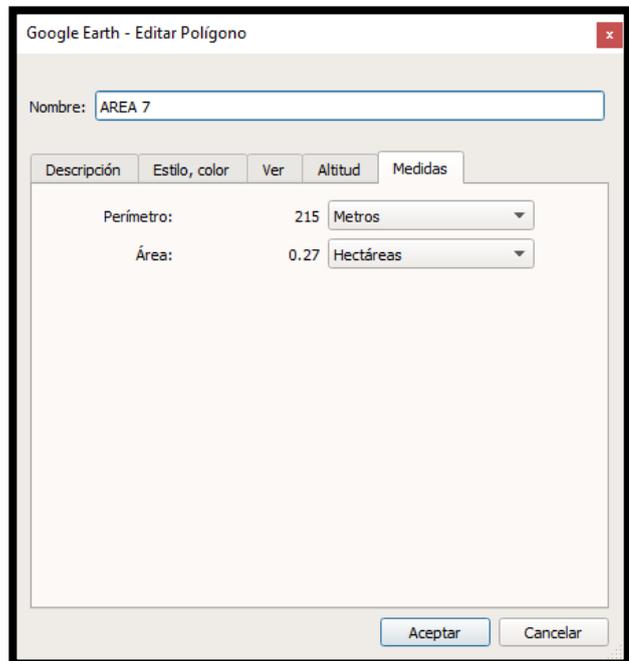


Imagen 34: Área 8



AREA 8		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
D1	11°14'1.71 "S	74°35'58.75 "O
D2	11°14'2.67 "S	74°35'59.53 "O
D3	11°14'4.93 "S	74°35'57.07 "O
D4	11°14'7.16 "S	74°35'54.68 "O
D5	11°14'6.56 "S	74°35'53.66 "O
D6	11°14'5.18 "S	74°35'54.72 "O
D7	11°14'3.44 "S	74°35'56.83 "O
D8	11°14'3.06 "S	74°35'56.51 "O
D9	11°14'2.06 "S	74°35'57.60 "O

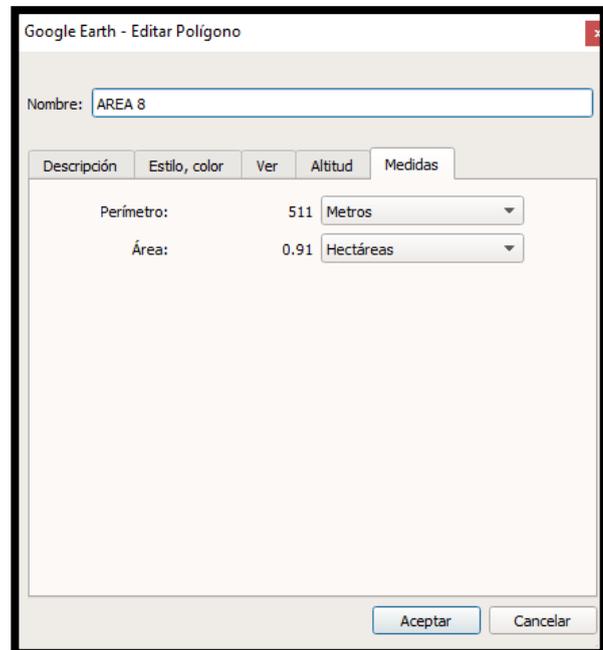


Imagen 35: Área 9



AREA 9		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
E1	11°14'27.48 "S	74°34'45.35 "O
E2	11°14'29.98 "S	74°34'48.52 "O
E3	11°14'30.84 "S	74°34'47.14 "O
E4	11°14'32.92 "S	74°34'45.64 "O
E5	11°14'30.02 "S	74°34'42.38 "O

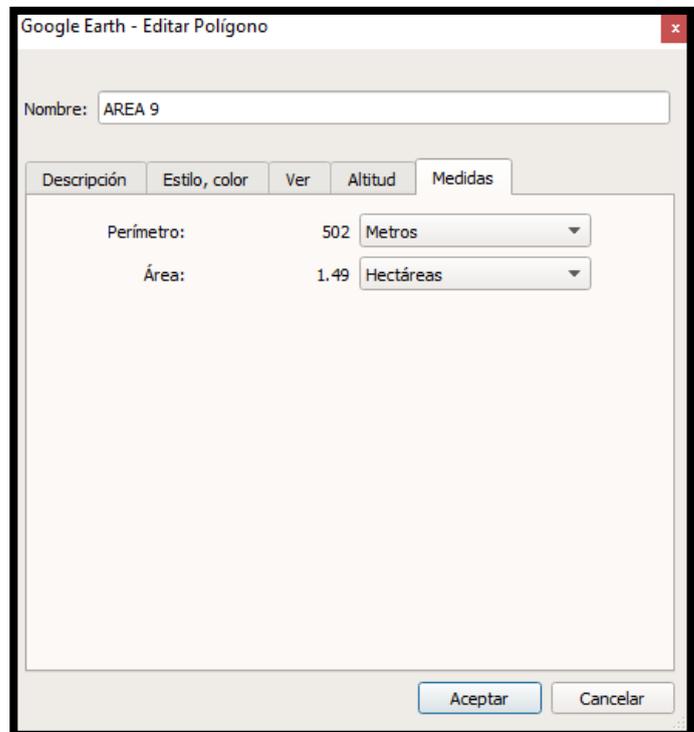
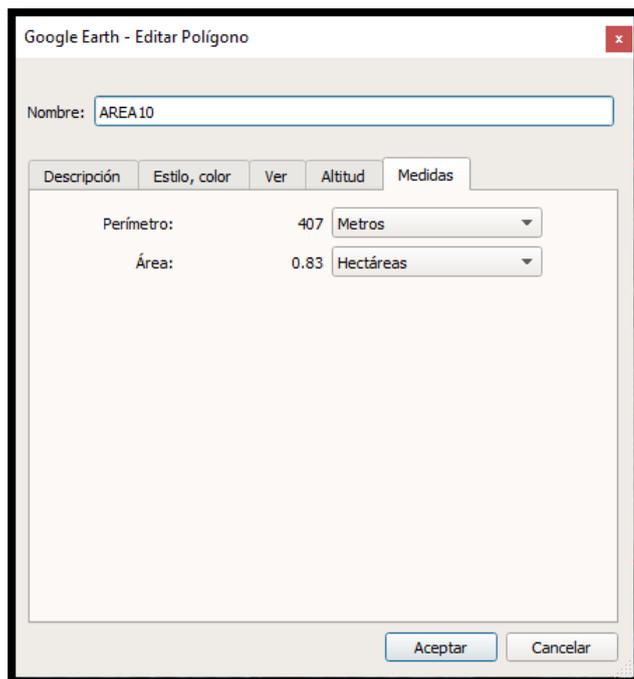


Imagen 36: Área 10



AREA 10		
PUNTOS UTM	LATITUD	LONGITUD
F1	11°12'29.60 "S	74°37'50.29 "O
F2	11°12'28.43 "S	74°37'51.37 "O
F3	11°12'26.40 "S	74°37'52.53 "O
F4	11°12'26.05 "S	74°37'53.82 "O
F5	11°12'26.90 "S	74°37'54.82 "O
F6	11°12'27.76 "S	74°37'53.90 "O
F7	11°12'29.84 "S	74°37'53.25 "O

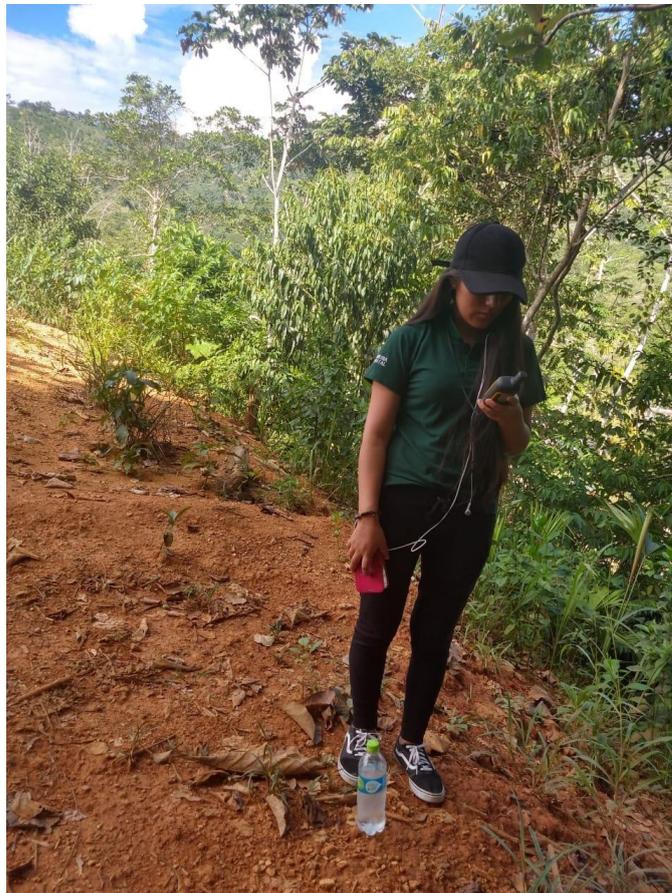


ANEXO 5: FOTOS TOMADAS EN CAMPO

Imagen 37: Medición de un punto en la zona 2 con el equipo GPS wgs84



Imagen 38: Medición de un punto en la zona 1 con el equipo



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

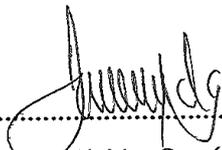
Yo, Alcides Garzón Flores, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima - Este, revisor (a) de la tesis titulada

"Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018".

, del (de la) estudiante Mirsa Isabel Torre Pillpa, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.7% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de julio del 2019



Mg. Alcides Garzón Flores

DNI: 70298997

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---


Yo, Alcides Garzón Flores, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima - Este, revisor (a) de la tesis titulada

"Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018".

, del (de la) estudiante Patricia Denis Rivas Aquino, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21...% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de julio del 2019



Mg. Alcides Garzón Flores

DNI: 70298997

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Jumín, durante los años 2015 - 2018”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniería Ambiental

AUTORAS

Patricia Denis Rivas Aquino
(0000-00022-2979-6650)

Mirsa Isabel Torre Pilpa
(0000-0002-0190-2941)



Temas 1 de 95

Alfombrado de nobilitar: 16107

Tercerada Dorado

Tercerada Dorado

Urb. Dorado

Resumen de experiencias

21 %

- 1 repositorio uov.edu.pe 3% >
Fuente de Internet
- 2 Entregado a Universidad... 3% >
Trabajo de tesis
- 3 repositorio uov.edu.pe 1% >
Fuente de Internet
- 4 repositorio uov.edu.pe 1% >
Fuente de Internet
- 5 repositorio uov.edu.pe 1% >
Fuente de Internet
- 6 repositorio uov.edu.pe 1% >
Fuente de Internet
- 7 Entregado a Universidad... 1% >
Trabajo de tesis
- 8 repositorio uov.edu.pe 1% >
Fuente de Internet
- 9 repositorio uov.edu.pe 1% >
Fuente de Internet
- 10 F. González Colonna, M... <1% >

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Patricia Denis Rivas Aquino, identificada con DNI N° 74397959, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 Patricia Denis Rivas Aquino

DNI: 74397959

FECHA: 17 de julio del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Mirsa Isabel Torre Pillpa

INFORME TÍTULADO:

“Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018”.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 17 DE JULIO DEL 2019.

NOTA O MENCIÓN: TRECE (13)



MG. FERNANDO A. SERNAQUÉ AUCCAHUASI



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Patricia Denis Rivas Aquino

INFORME TÍTULADO:

“Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo-Satipo-Junín, durante los años 2015 – 2018”.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 17 DE JULIO DEL 2019.

NOTA O MENCIÓN: TRECE (13)



MG. FERNANDO A. SERNAQUÉ AUCCAHUASI