



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Cambio de cobertura del suelo por expansión urbana en la  
zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre  
Pantanos de Villa**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL

**AUTOR:**

Yuca Bellido, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-1134-7758)

**ASESOR:**

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

**A Dios**, la Virgen de Chapí, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, a lo largo de mi camino de vida a mi madre Laureana Bellido Torres, por estar siempre a mi lado apoyándome en los momentos más difíciles y por darme la oportunidad de lograr mis metas trazadas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por cada segundo de vida, para seguir adelante agradecer a mi hermano Boris Yersy Yuca Bellido, mi primo hermano Anthony Christian Galicia Yuca, mi padre José Luis Yuca Huarca, por brindarme su apoyo incondicional en mis momentos más difíciles. Agradecer a Iris Lucero del Carmen Guevara, por estar en estos momentos más difíciles de mi carrera, que a pesar de las dificultades y errores cometidos nunca dejaron de apoyarme y confiar en mí. Agradecer a todos los docentes, a mi Profesor Antonio Delgado Arenas y mi profesor Wilber Samuel Quijano Pacheco por sus enseñanzas, consejos, experiencias y los ánimos de seguir investigando y proponer soluciones

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
INDICE DE TABLAS .....	vi
INDICE DE IMÁGENES .....	vii
INDICE DE GRAFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO.....	3
III. METODOLOGIA .....	9
3.1 Tipos y diseño de investigación .....	9
3.2 Variable y Operacionalización .....	9
3.3 Población, muestra y muestreo.....	9
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	9
3.5 Procedimiento .....	10
3.5.1 Primera Etapa .....	10
3.5.2 Metodología que se aplica al desarrollo del proyecto de investigación.....	10
3.5.3 Pre - Procesamiento de imágenes Satelitales Unión de bandas.....	11
3.5.4 Capacidad de uso mayor del suelo. ....	12
3.6 Expansión Urbana.....	13
3.7 Metodología de tratamiento estadístico .....	13
3.8 Método de análisis de datos .....	13
3.9 Aspectos Éticos .....	14
IV. RESULTADOS.....	15
4.1 Capacidad de uso mayor del suelo – Año 1986:.....	15
4.2 Capacidad de uso mayor del suelo – Año 2016:.....	16
4.3 Tasa Anual de Cambio de la Capacidad de Uso Mayor del Suelo:.....	17
4.4 Expansión Urbana 1986:.....	18
4.5 Expansión Urbana 2016:.....	19
4.6 Tasa Anual de Cambio de la Expansión Urbana: .....	20
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES.....	23

VII. RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	25
ANEXOS .....	29

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación y Longitud del Proyecto .....	11
Tabla 2. Numero de bandas 11 .....	11
Tabla 3. Capacidad de uso mayor de suelos .....	13
Tabla 4. Superficie en ha y porcentajes de la capacidad de uso mayor del suelo 1986 .....	15
Tabla 5. Superficie en ha y porcentajes de la capacidad de uso mayor del suelo 2016 .....	16
Tabla 6. Tasa anual de cambio por diferente tipo de tierra presente en la capacidad de uso mayor del suelo de la zona de Amortiguamiento entre el año 1986 y 2016 .....	17
Tabla 7. Superficie en ha y porcentajes de la expansión urbana 1986 .....	18
Tabla 8. Superficie en ha y porcentajes de la expansión urbana 2016 .....	19
Tabla 9. Tasa anual de cambio por diferente tipo de uso del suelo presente en la expansión urbana de la zona de Amortiguamiento entre el año 1986 y 2016 .....	21

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Capacidad de uso Mayor – Año 1986.....	15
Imagen 2.	Capacidad de uso Mayor – Año 2016.....	16
Imagen 3.	Expansión Urbana – Año 1986.....	19
Imagen 4.	Expansión Urbana – Año 2016.....	20

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.	Capacidad de uso mayor – Tasa Anual.....	18
Gráfico 2.	Expansión Urbana – Tasa Anual .....	21

## RESUMEN

La presente investigación pretende demostrar mediante un análisis multitemporal SIG la situación que padecen las zonas adyacentes a las áreas de reserva natural de la costa central peruana frente a los cambios de cobertura del suelo ocasionado por un progresivo avance urbanístico. Por ende el cambio de la cobertura del suelo, está dirigido para distinguir aquellas coberturas que sufrieron cambios sistemáticos en relación con la expansión urbana. Para ello la utilización de herramientas SIG para el análisis multitemporal del cambio de la cobertura del suelo implica un desarrollo exhaustivo en la toma de decisiones, donde se integran procedimientos de teledetección y SIG que permiten la cuantificación del área urbana en ambas fechas a partir de la utilización de imágenes de satélite Landsat. Por ello, el objetivo de esta investigación es explicar los cambios ocurridos en la cobertura del suelo por la expansión urbana para el periodo de 1986 – 2016, y conocer los principales procesos de cambio con la finalidad de explorar posibles tendencias de cambio, donde se concluye que los efectos que produce la expansión urbana en la zona de amortiguamiento demuestra un cambio en relación a su capacidad de uso mayor del suelo, donde los diferentes tipos de suelos son alterados tal como se demuestra en las tierras de protección, y en las áreas destinadas como terrenos pantanosos y vegetación, ya que son reducidas en su totalidad y que solo se mantengan en su área natural protegida

Palabras claves: zona de amortiguamiento, análisis multitemporal, cobertura de suelo, herramientas SIG



## **ABSTRACT**

The present research aims to demonstrate, through a multitemporal GIS analysis, the situation of the areas adjacent to the natural reserve areas of the central coast of Peru, in the face of changes in land cover caused by a progressive urban development. Thus the change in land cover is aimed at distinguishing those coverages that underwent systematic changes in relation to urban sprawl. To do this, the use of GIS tools for the multitemporal analysis of the change of the land cover implies a comprehensive development in decision making, where remote sensing and GIS procedures are integrated that allow the quantification of the urban area in both dates from the Use of Landsat satellite imagery. Therefore, the objective of this research is to explain the changes in land cover by urban expansion for the period 1986 - 2016, and to know the main processes of change in order to explore possible trends of change, where it is concluded That the effects of urban sprawl on the buffer zone show a change in relation to their greater land use capacity, where different types of soils are altered as shown in protective lands, and in areas designated Such as marshes and vegetation, since they are reduced in their totality and only remain in their natural protected area

Key words: buffer zone, multitemporal analysis, soil cover, GIS tool

## I. INTRODUCCION

La presente investigación pretende demostrar mediante un análisis multitemporal SIG la situación que padecen las zonas adyacentes a las áreas de reserva natural en la zona costera central del Perú frente a los cambios de cobertura del suelo ocasionado por un progresivo avance urbanístico.

La expansión urbanística en las ciudades ha provocado inmensos impactos en las regiones suburbanas. Las complejidades en la transformación de la utilización del suelo, creados por una creciente acelerada y mal ordenada, provocan paralelamente un deficiente manejo y molestias a todo el ambiente. Por otro lado, diferentes series de proyectos basados en la forma en como los individuos se asientan en un territorio, reducen la colisión del uso del suelo y organizan un desarrollo urbano, minimizando secuelas en el medio ambiente.

Este método del análisis multitemporal detecta las variaciones entre fechas diferentes tomados como base, con ello intuye que el medio natural evoluciona o tiene ciertas repercusiones de los hechos antropogénicos dentro del ambiente. (RUIZET 2013 citado por Veleta; Guaderrama; Cejudo, 2015), está dirigido para distinguir aquellas coberturas que sufrieron cambios sistemáticos en relación con la expansión urbana. Para ello la utilización de herramientas SIG para el análisis multitemporal del cambio de la cobertura del suelo implica un desarrollo exhaustivo en la toma de decisiones. Por ello, el objetivo de esta investigación es explicar los cambios ocurridos en la cobertura del suelo por la expansión urbana para el periodo de 1986 – 2016, y saber de las primordiales técnicas que permiten cambios con la finalidad de explorar estos posibles cambios.

Está presente investigación plantea como problema general ¿Cómo influye el cambio de cobertura de suelo por expansión urbana en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa? Y en relación a los problemas específicos ¿Cómo influye la expansión urbana en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa?, ¿Cuál es la influencia que tiene el cambio de cobertura de suelo en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa? Y como objetivo general explicar el cambio de

cobertura del suelo por expansión urbana en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa y los objetivos específicos evaluar los efectos que produce la expansión urbana en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa y evaluar los cambios de cobertura del suelo en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa.

Esta investigación busca generar información de la cobertura del suelo por la expansión urbana en áreas de reserva natural, municipios, cuencas hidrográficas entre otros; este problema es una de los mayores problemas dentro de una zonificación del territorio. Por este trabajo multitemporal, se propuso producir una búsqueda espacial del cambio de la cubierta del suelo en su relación con la expansión urbana en el año 1986 y 2016, para que permitirá conocer como un desorden poblacional puede ocasionar grandes pérdidas de áreas de conservación natural. De esta manera la utilización del sistema de información geográfica será un insumo muy relevante de la gestión de procesamiento de las imágenes.

Se tuvo como finalidad con este trabajo de investigación poder exponer sobre las variaciones que suceden en la cobertura vegetal por la expansión urbana durante el espacio de los años 1986 – 2016, y saber lo prioritario de los sistemas que cambia con la finalidad de explorar posibles tendencias de cambio, donde se concluye que los efectos que produce la expansión urbana en la zona de amortiguamiento demuestra un cambio en relación a su capacidad de uso mayor del suelo, donde los diferentes tipos de suelos son alterados tal como se demuestra en las tierras de protección, y en las áreas destinadas como terrenos pantanosos y vegetación, ya que son reducidas en su totalidad y que solo se mantengan en su área natural protegida.

## II. MARCO TEORICO

En el ámbito Nacional según Miyasiro, M. y Ortiz, M. (2016) se plantearon como objetivo Analizar la variación de superficie de la cobertura vegetal en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo, frente a la expansión urbana y minera, durante los años 1986-2014. Siendo no experimental, es de tipo transversal, de nivel descriptivo, al tomar los instrumentos tanto cuantitativos y cualitativos. El procedimiento para la evaluación de la cubierta vegetal en el lugar de trabajo, así como la evaluación de como varía la propagación de la cubierta vegetal por el crecimiento urbano y la minería que no es metálica, que desarrolló un estudio y apreciación multitemporal de fotografías aeroespaciales para evaluar la merma de la cubierta vegetal y el progreso del crecimiento metropolitano y de la minería. Se concluye que la cubierta vegetal de las lomas en la zona de trabajo, está en constante variación durante los años, además durante la misma estación, porque esta va desvanecer lentamente antes de comenzar la estación de verano a finales de año.

Del mismo modo Moschella, p (2013) cuyo objetivo fue generar un conocimiento dentro de las intervenciones físicas y normativas en los pantanales de la costa a raíz de los sistemas de crecimiento poblacional, con la finalidad de asesorar para los procesos de sostenibilidad del débil ecosistema. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, cuyo nivel de investigación es descriptivo. La presente pesquisa muestra un estudio de la condición de los lodazales de la zona costera central del Perú en relación al aumento de la expansión urbanística, especialmente, de la gran ciudad de Lima-Callao, esta investigación busca la peripecia de los Humedales de Ventanilla y los Humedales de Puerto Viejo, los cuales son de particular interés por las variaciones que suscitaron en los últimos años. El procedimiento de estudio se basó según los objetivos específicos planteados como la identificación del cambio en el área de los pantanales, donde se ejecutó el estudio multitemporal de fotografías aeroespaciales, procesando este data informático al Sistema de Información Geográfica (SIG), además se caracterizó el proceso de urbanización por el mismo sistema, con ello se detecta el crecimiento urbano para los lugares del trabajo, apoyándose también de referencias bibliográficas, salida al campo y entrevistas. Sin embargo, para detectar los

impactos que se generan sobre los humedales se tomó en cuenta la libreta de campo, encuestas y referencias bibliográficas. Por este proceso de trabajo, se ejecutó la toma fotográfica de la autoría incluida en el informe. Por último, el examen de cada instrumento de adecuación territorial se desarrolló a través del SIG con el examen estándar de cada proceso importante. Se concluye que los pantanales de Ventanilla y de Puerto Viejo soportaron daños en todo proceso de crecimiento urbano con procesos muy dañinos. De igual manera en el mismo periodo, en Ventanilla se detectaron impactos positivos originados de manera indirecta. El estudio del cambio de la vegetación de los Humedales de Ventanilla presenta un apresurado incremento de 36 veces la superficie entre los años 1961 y 2009, encapsulando una superficie de 468 ha en su crecimiento hacia el norte y oeste. Esta dispersión es directamente proporcional, por lo que 259 ha de follaje de los pantanales en este sector, para el año 2009.

ZAMBRANO, L (2016) al realizar un estudio multitemporal de la cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, cuyo nivel de investigación es descriptivo. Para la ejecución se utilizó imágenes de las superficies y fotografías satelitales, creando testimonio aeroespacial de diversas áreas en el tiempo, con la finalidad de examinar el promedio y los comportamientos de la utilización de la tierra y la modificación de la variación de la cobertura vegetal y con ella comprender la evolución que se ha habilitado en la reserva. El procedimiento de trabajo se realizó en varias etapas comenzando con la indagación bibliográfica auxiliar en organismos privados o públicos donde existe investigaciones sobresaliente para el trabajo, lo cual a su vez era necesario realizar convenios, El resultado se determinó en el tema de la injerencia, aumenta cuantiosamente en los años de 1962-1966 (0.26%) y 2000 (4.67%), doblándose en los años 2010-2011 (9.54%); en mayor medida estas áreas lo ocupan tierras para la agricultura, para crianza animal y reforestación con árboles exóticos. Se concluyó que dentro de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, para una conservación sostenible, de la reserva, la presión tanto externa como las visitas turísticas aminoran la expansión urbana y el cambio de uso de la tierra.

BEDOYA, M. (2015) al determinar el cambio de la cobertura del páramo de Chiles - Cumbal entre los años 1999-2015 a través de imágenes satelitales. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, cuyo nivel de investigación es descriptivo. En el procedimiento de evaluación y análisis de la variación de cubierta vegetal durante el lapso de 1999-2015. En los resultados evaluados servirán de estudios preliminares para trabajos de uso sostenible de los recursos naturales, además para desarrollar trabajos de adaptación en ecosistemas difíciles de subsistir. Se concluye que el estudio de las cubiertas vegetales en el periodo 1999 y 2015, determinó donde los sistemas de expansión de las áreas de cultivo, representa una dinámica de presión por los ecosistemas hacia el cambio de utilización de la tierra con siembras, crianza de animales por la tala y quema de los árboles.

Hurtado, j (2014) En modelamiento de la cubierta entre las superficies naturales y superficies de origen antropogénico, evalúa los lugares que fueron deforestados y los que pueden ser deforestados en la provincia de Napo, durante los años 1990 – 2020. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, cuyo nivel de investigación es descriptiva. Para el procedimiento de trabajo se acopió resultados geográficos, cartográficos y del tema a abordar de la provincia de Napo (Ecuador), donde se obtuvieron cartografías de la cubierta de la tierra en los periodos de 2002 y 2008. Siendo el inicio para elaborar a través de imágenes satelitales Landsat 4 y 5, los mapas de cobertura vegetal del año 1990, sin embargo se hizo una simulación probabilística de la cobertura de tipo antropogénico, utilizando la metodología de regresión logística multivariada; esto analizó mediante las líneas curvas ROC (Relative Operating Characteristic), con lo cual se obtuvo el margen predictivo de la modelación (AUC 0.89), diferenciando la trayectoria hacia los centros poblados y rutas de comunicación más destacadas para demostrar que existe coberturas antropogénicas. Una vez obtenidos todos estos resultados se empezaron a modelar teniendo la confianza hecha, que permitiera simular para el periodo 2015 y 2020, hechos para los lugares de cubrición que poseen un impacto hacia los arboles de la rivera del Rio Napo más adelante y por ende en a los que está más cerca a los centros poblados.

De acuerdo a Padilla, M. (2014) cuyo objetivo fue realizar una evaluación Multitemporal, uso del suelo y cobertura vegetal natural, entre el periodo 1991, 1999 al 2013 en el páramo de la parroquia Mulaló. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, de nivel descriptivo. Aquí se evaluará el potencial que posee el páramo para ser un almacén y el que distribuidor del agua que viene de los aguaceros, los deshielos y también proveniente de las neblinas, el principio de la estructura de la tierra, protegida por el césped de puna y los que realizan la función de esponja al almacenar y distribuir el agua de tal forma que mantiene limpia y constante, se puede decir que esto se realiza en el tiempo se sequía. Se sabe cuan débil es a cualquier acto de intervención en la meseta. Concluyéndose que las superficies de bosques naturales, así como los matorrales son continuamente acechados y estos constituyen las zonas de mayor refugio de la biodiversidad.

Aldas, j. (2013) cuyo objetivo fue determinar la disminución de cubierta vegetal en los últimos 20 años, a través de la teledetección mediante fotografías satelitales y el uso del Sistemas de Información Geográfica, para con ella declarar en áreas protegidas. Siendo un tema actual sobre la disminución de los recursos en el cerro Imbabura. Concluyéndose que con el uso del Sistemas de Información Geográfica se estableció que la superficie de la zona de evaluación anualmente está desapareciendo 153,588 hectáreas de Bosque nativo para todos los 16 años de evaluación cuya deforestación es del 47,22 % de la cantidad total de la superficie del bosque nativo. Esto valor indica que hay una disminución de aproximadamente de 764,301 ha de selva para el periodo de 1991-2007, que representa anualmente una tala de 11,074% que muestra que hay una desaparición de aproximadamente 84,63 has de bosque anualmente.

Hernandez, O. (2012) al analizar las variaciones de la cubierta vegetal del Municipio del Distrito Central, a través del sistema multitemporal de fotografías satelitales LANDSAT para el periodo 1987 y 2006. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, cuyo nivel de investigación es descriptivo. Al analizar las variaciones hechas en la cubierta de plantas, bajo la dinámicas de variación de cubierta sobre el suelo durante 18 a 22 años, para el cuál se usó dos fotografías satelitales TM y ETM+, de 1987 y 2006 a través de los sensores Landsat 5 TM y Landsat 7 ETM+, cuyo comentario y versión digitalizada no supervisada de la

cubierta de la tierra y clasificar las importantes coberturas de la tierra habidos en ambos años, lográndose clasificar en siete tipos : dos para Bosque de Coníferas, Bosque Mixto y Matorrales. La Cobertura no Vegetal hace referencia a las clases: Suelo Desnudo, Cuerpos de Agua y Urbano.

Pavon, F. (2011) al determinar a través del análisis digital de imágenes satelitales, donde se consideró los cambios en la cobertura vegetal presentado en las Comunidades de la Reserva Étnica Awá en los años 1986, 2000 y 2011. A través de una metodología ejecutada para determinar la clasificación no supervisada, teniendo un plan que se propuso con antelación con una leyenda temática se indicó cuatro clases: 1) Bosque Natural, 2) Bosque Natural Intervenido, 3) Suelo descubierto, 4) Sin información. Para que en cada fotografía se mezclará bandas escogida (5-4-3), además de escogieron y delimitaron los grupos de píxeles que mostraron los patrones en cada muestra (clases temáticas). Los resultados obtenidos fueron que los bosques en la Reserva Awá si están reduciendo en área, como pasa en todo el resto del Chocó ecuatoriano sin embargo se presenta a una velocidad menor.

GARCIA, E. (2008) al analizar el proceso de expansión urbana y sus efectos en el cambio de uso de suelo y vegetación del municipio de Juárez, Chihuahua, en el período de 1970 a 2007. El diseño metodológico es no experimental del tipo transversal, cuyo nivel de investigación es descriptivo. En la ejecución de este trabajo se tomó como ejemplo a Ciudad Juárez, Chihuahua, con su gestión vigente como la planificación urbana y sus referencias históricas en el incremento de la población, utilización del suelo y plantas; en un rango de periodo tiempo en los años de 1970 a 2007, es que representa un tiempo en la que se notó una expansión rápida en la marcha urbana, que también se notó las modificaciones de una manera muy rápida el cambio en todas las formas de coberturas vegetal del suelo. Con este trabajo se identificó y conceptualizó estos cambios de la utilización del suelo y las plantas, en forma espacial y temporal; con ello se podrá recomendar un uso ordenado de la utilización del suelo, que permitirá minimizar los minimizar los impactos en la utilización de la tierra y las plantas por la expansión urbana. Este método usó los modelos de cambio de la utilización de la tierra, tomando los parámetros comunes, que se tendrá en cuenta las áreas actuales de la superficie



urbana, las principales vías de transporte, el recorrido a los centros de abastos de trabajo, de bienes e ingredientes, las situaciones de geografía y teniendo suelos muy típicos (i.e. áreas protegidas, zonas de drenaje).

Según Peña, 2007 para los Cambios de Cobertura del Suelo pueden reemplazar por procesos naturales, sin embargo, pueden existir variaciones del clima que pueden afectar a diferentes tipos de ecosistemas tanto como terrestre y acuático, por otro lado, con las erupciones volcánicas y modificación en el caudal de ríos y mares se observan daños muy focalizados.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipos y diseño de investigación**

El trabajo de tesis es aplicada, debido a que fue analizada mediante las imágenes de teledetección en la modificación producida en la cobertura del suelo por la expansión urbana dentro de las áreas de resistencia del refugio de la vida silvestre en los Pantanos de Villa durante los años 1986 y 2016. (SAMPIERI, 1997.pag.189). El tipo de diseño no experimental longitudinal y descriptivo, porque analizara cambios a través del tiempo (SAMPIERI, 1997.pag.196) también se efectúa cuando se desea describir todo lo principal y la realidad problemática que abarcan.

#### **3.2 Variable y Operacionalización**

La variable es la siguiente, donde:

- X: Cambio de Cobertura del Suelo.
- Y: Expansión Urbana en la Zona de Amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre

#### **3.3 Población, muestra y muestreo**

- Población

Constituida en la Zona de Amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, la cual está ubicada en el distrito de Chorrillos, en la provincia de Lima, posee una superficie de 1292.00 ha. Y una altitud de 0 – 15 m.s.n.m, con coordenadas UTM ZONA 18-SUR, WGS 84.

- Muestra

Establecida en la Zona de Amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa

#### **3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

La técnica usada fue de observación indirecta porque no se centra en los fenómenos ocasionados, si no se enfoca en trabajos realizados por terceros, las cuales se relacionan y se comparan para llegar a una determinada conclusión y también para la colección de resultados, se usó la información necesaria extraída vía internet, y de la visita a campo para la observación del paisaje en el sector, registros fotográficos, ficha de datos de recolección y procesamiento de imágenes

### **3.5 Procedimiento**

El procesamiento de trabajo se realizó en tres etapas, estas son:

#### **3.5.1 Primera Etapa**

El procesamiento de trabajo se realizó en tres etapas, estas son:

- Primera etapa

Se recopiló antecedentes muy valioso y trabajos hechos con anterioridad implementados en el mencionado ecosistema muy débil, también se tuvo en cuenta experiencias de otras zonas en condiciones similares, encontrados en diferentes áreas de reserva (resoluciones ministeriales, legislación vigente, otros)

- Segunda etapa

En esta etapa se realizó las descargas de imágenes satelitales landsat de Earth Explorer.

- Tercera etapa

Se inició el proceso digital de las fotografías satelitales según los años correspondientes, además de la elaboración de mapas temáticos según los indicadores presentes en la matriz operacional. Se inició la elaboración del trabajo de tesis para su pronta supervisión.

#### **3.5.2 Metodología que se aplica al desarrollo del proyecto de investigación**

- Delimitación de la zona de estudio

La delimitación del lugar de estudio se utilizó un formato vectorial del límite de la zona de amortiguamiento, brindadas a través del SERNANP (<http://geo.sernanp.gob.pe/geoserver/principal.php>), de igual manera se utilizó las zonas amortiguamiento brindadas por la misma entidad gubernamental.

La secuencia de tratamiento fue añadir el vector zona de amortiguamiento en la tabla de contenidos, luego se pasó a seleccionar el área de estudio, después se hizo click derecho en el vector (data----export data), formato de salida Zona de amortiguamiento. shp , por consiguiente se pasó a elaborar el mapa temático.

Selección de imágenes satelitales multitemporales

Se descargaron las imágenes satelitales Landsat correspondientes al cuadrante  
Path: 07 – Row: 68 (earthexplorer – en línea)

- Año 1986: Landsat 5: LT50070691986125XXX02.

Tabla 1. Ubicación y Longitud del Proyecto

<b>Landsat 5</b>		
<b>Bandas</b>	<b>Longitud de onda (µm)</b>	<b>Resolución (m)</b>
Band 1 - Azul	0.45 - 0.52	30
Band 2 - Verde	0.52 - 0.60	30
Band 3 - Rojo	0.63 - 0.69	30
Band 4 - Infrarrojo Cercano	0.76 - 0.90	30
Band 5 - Infrarrojos de onda corta 1	1.55 - 1.75	30
Band 6 - Térmico	10.40 - 12.50	30
Band 7 - Infrarrojos de onda corta 2	2.08 - 2.35	30

- Año 2016: Landsat 8: LC80070692016080LGN00

Tabla 2. Numero de bandas 11

<b>Landsat 8</b>		
<b>Bandas</b>	<b>Longitud de onda (µm)</b>	<b>Resolución (m)</b>
Band 1 - Ultra Azul	0.43 - 0.45	30
Band 2 - Azul	0.45 - 0.51	30
Band 3 - Verde	0.53 - 0.59	30
Band 4- Rojo	0.64 - 0.67	30
Band 5 - Infrarrojo Cercano	0.85 - 0.88	30
Band 6 - Infrarrojos de onda corta 1	1.57 - 1.65	30
Band 7 - Infrarrojos de onda corta 2	2.11 - 2.29	30
Band 8 - Pancromático	0.50 - 0.68	30
Band 9 - Cirro	1.36- 1.38	30
Band 10 - Infrarrojo Térmico 1	10.60 - 11.19	100*30
Band 11 - Infrarrojo Térmico 2	11.50 - 12.51	100*30

### 3.5.3 Pre - Procesamiento de imágenes Satelitales Unión de bandas

Las imágenes descargadas del servidor (Earth Explorer), fueron transformadas del formato (tiff). al formato ráster (img).y se pudo realizar con el software de tratamiento digital Erdas Imagine 9.1, donde se utilizaron las herramientas que nos ofrece dicho programa.

La secuencia de tratamiento para la imagen Landsat 5 fue: Interpreter - Utilities - Layer stack (aquí se unirán las bandas 2, 3, 4 color falso), con la extensión img.

La secuencia de tratamiento para la imagen Landsat 8 fue: Interpreter --- Utilities- Layer stack (aquí se unirán las bandas 3, 4, 5, color falso), con la extensión img.

Color Falso: la combinación de bandas 4-3-2 (Landsat 5), bandas 5-4-3 (Landsat 8), nos indica por colores lo siguiente: rojo (vegetación vigorosa), rosa (áreas vegetales menos densas), blanco (área de escasa o nula Vegetación), Azul oscuro a negro (agua), Gris a azul metálico (ciudades o áreas pobladas), marrón (vegetación arbustiva), Beige – Dorado (prados Secos).

#### **3.5.4 Capacidad de uso mayor del suelo.**

La secuencia de tratamiento fue incorporar las imágenes satelitales (ima\_1986; ima\_2016) a la tabla de contenidos del ArcGis, luego se fue al ArcToolBox Spatial Analyst Tools - Multivariate - Iso cluster Unsupervised Classification, una vez obtenida el ráster no supervisado pasamos a convertirlo en vector o shapefile. Secuencia: ArcToolbox - Conversion Tools --- Raster ---- Raster Polygon, por último el vector obtenido para a ser cortado según el área de estudio para ello se utiliza Geoprocessing - Clip, formato de salida: CUM 1986; CUM 2016.

Para la obtención de la capacidad de uso mayor del suelo, se utilizó la clasificación no supervisada método ISODATA, debido a que se conoce el número de clases que se evaluara, en este caso se le incorporo 5 clases de suelos (Tierras aptas para cultivos en limpio, Tierras aptas para cultivos permanentes, Tierras aptas para pastos, Tierras aptas para producción forestal, Tierras aptas para protección)

Tabla 3. Capacidad de uso mayor de suelos

CAPACIDAD DE USO MAYOR (CUM)	COSTA		
	%	ha	TOTAL (ha)
Tierras aptas para cultivo en limpio	0.2375	1,140,000.00	4,800,000.00
Tierras aptas para cultivo permanente	0.1832	496,000.00	2,707,000.00
Tierras aptas para pastos	0.0905	1,622,000.00	17,916,000.00
Tierras aptas para producción forestal	0.0035	172,000.00	48,696,000.00
Tierras de protección	0.188	10,207,000.00	54,300,560.00

### 3.6 Expansión Urbana

Para la obtención de la expansión urbana se utilizó la clasificación no supervisada, del método isodata, debido a que se conoce las clases que serán evaluadas (área urbana, vegetación alta, terrenos pantanosos), según SENACE.

La secuencia de tratamiento fue incorporar las imágenes satelitales (ima\_1986; ima\_2016) a la tabla de contenidos del ArcGis, luego se fue al ArcToolBox -- Spatial Analyst Tools - Multivariate - Iso cluster Unsupervised Classification, una vez obtenida el ráster no supervisado pasamos a convertirlo en vector o shapefile. Secuencia: ArcToolbox - Conversion Tools -- Raster - Raster Polygon, por último el vector obtenido para a ser cortado según el área de estudio para ello se utiliza Geoprocessing - Clip, formato de salida: Expa\_1986; Expa\_2016.

### 3.7 Metodología de tratamiento estadístico

La tasa de cambio de cada cobertura, fue calculada de acuerdo a la ecuación recomendada por la FAO (1996). (HERNANDEZ, 2012, pág. 97)

$$TC = ((T2/T1)^{1/N}-1) *100$$

T2: Superficies de las coberturas del suelo al inicio del período

T1: Superficies de las coberturas del suelo al inicio del período

N: Amplitud del período analizado o intervalo (en este caso 30 años)

### 3.8 Método de análisis de datos

Los resultados obtenidos a través de las herramientas utilizadas en la evaluación de los datos; son los softwares de información geográfica Erdas Imagine 9.2 y

ArcGis 10.5, cuyas herramientas son sofisticadas para el análisis multitemporal. Y luego se usó la estadística descriptiva para determinar los promedios y a través del programa Excel se construirá las tablas y figuras.

### **3.9 Aspectos Éticos**

El lugar de estudio se encuentra ubicado en los pantanos de Villa, situado a las afueras de la ciudad de Lima, es un área donde en años anteriores se realizaban actividades agrícolas. La presencia de terrenos eriazos y las vías de comunicación demuestran un crecimiento poblacional acelerado, beneficiando la lotización de numerosos asentamientos humanos tanto para uso residencial y no residencial. Esto trajo consigo la invasión a las zonas de uso agropecuario aledañas al área de reserva, convirtiéndolas en zonas urbanizadas, industriales, centros recreacionales, etc. Se busca hacer las responsabilidades como el crecimiento agrícola y el crecimiento poblacional acelerado beneficiando la actividad agrícola.

Se busca evidenciar las responsabilidades de los derechos de autor, se ha citado de acuerdo lo previsto y de manera correcta cada sección de la tesis correspondiente a un autor distinto de esta investigación

## IV. RESULTADOS

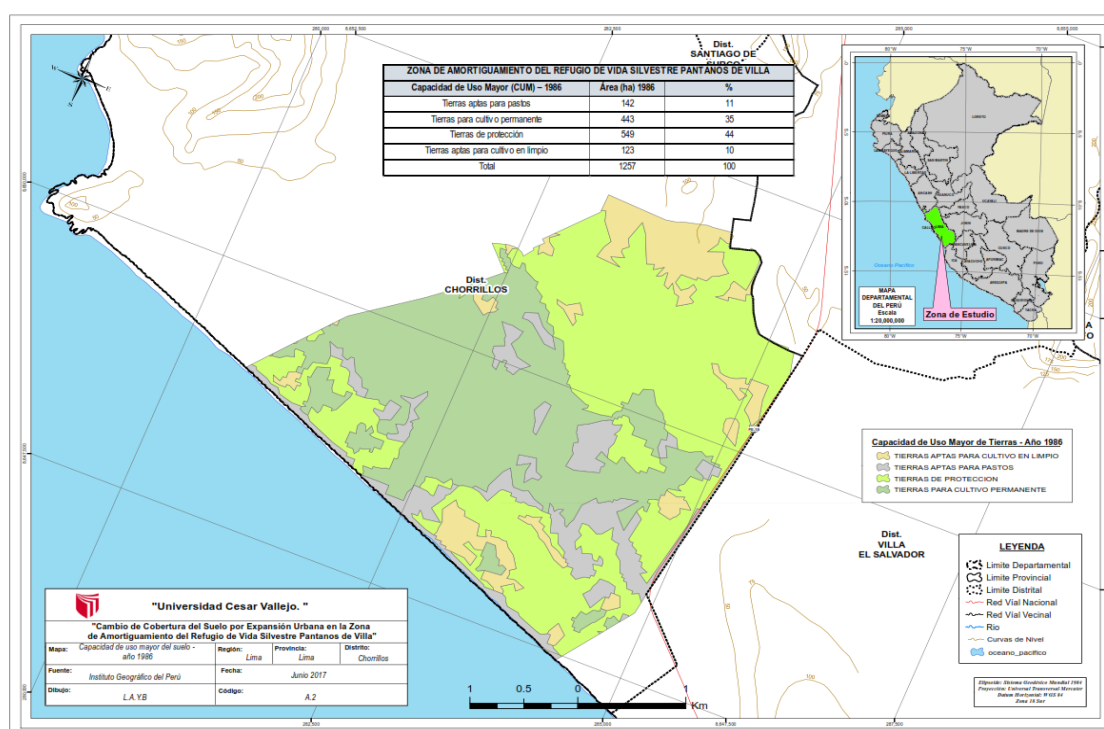
### 4.1 Capacidad de uso mayor del suelo – Año 1986:

En la tabla 4 indica que para el periodo 1986, El área en ha. de la capacidad de uso mayor de la tierra presente en el lugar de amortiguamiento es de 1257 ha, distribuidas en Tierras aptas para pastos (142 ha, 11 %), Tierras para cultivo permanente (443 ha, 35 %), tierras de Protección (549 ha, 44%), tierras aptas para cultivo en limpio (123 ha, 10%), lo cual cabe señalar que la tierra más predominante son la de protección

Tabla 4. Superficie en ha y porcentajes de la capacidad de uso mayor del suelo 1986

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PANTANOS DE VILLA		
Capacidad de Uso Mayor (CUM) – 1986	Área (ha) 1986	%
Tierras aptas para pastos	142	11
Tierras para cultivo permanente	443	35
Tierras de protección	549	44
Tierras aptas para cultivo en limpio	123	10
Total	1257	100

Imagen 1. Capacidad de uso Mayor – Año 1986





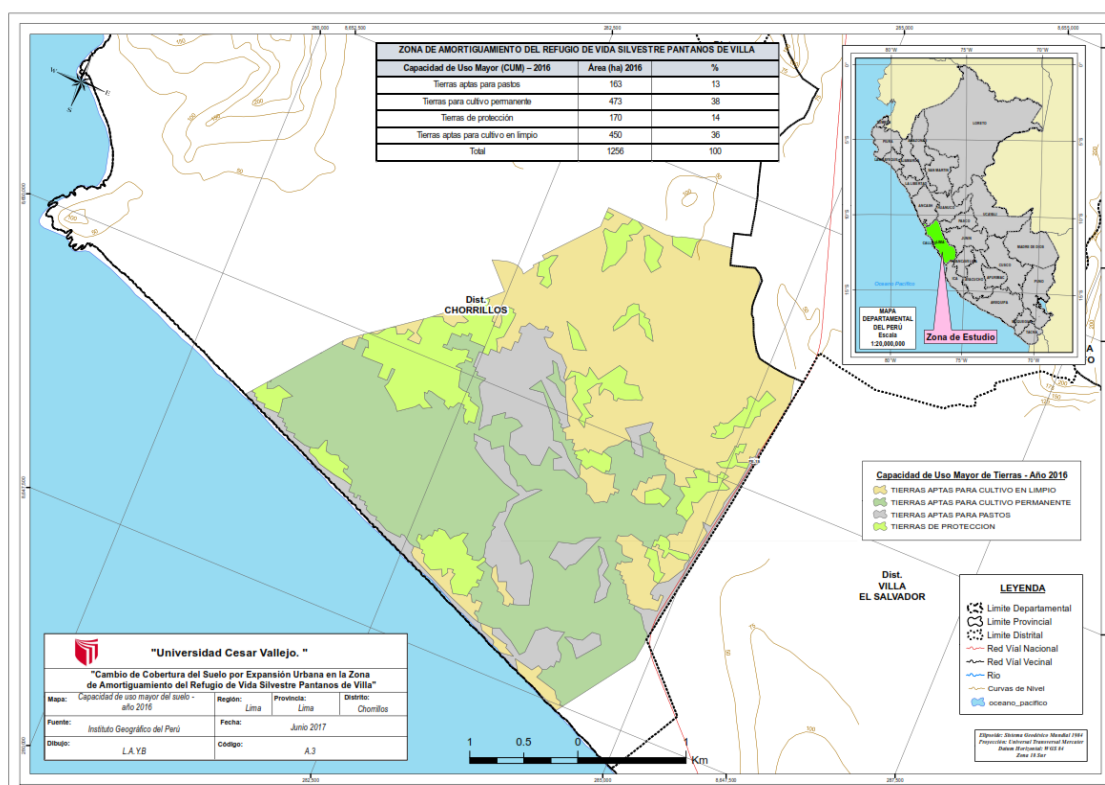
## 4.2 Capacidad de uso mayor del suelo – Año 2016:

La tabla 5, nos indica la superficie presente en ha. de la capacidad de uso mayor de suelo, presente en la zona de amortiguamiento con 1256 ha, distribuidas en los diferentes tipos de tierras: tierras aptas para pastos (163 ha, 13%), tierras aptas para cultivo permanente (473 ha, 38%), tierras de protección (170 ha, 14%), tierras aptas para cultivo en limpio (450 ha, 36%), donde el tipo de tierra que más superficie tiene son las tierras de cultivo permanente.

Tabla 5. Superficie en ha y porcentajes de la capacidad de uso mayor del suelo 2016

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PANTANOS DE VILLA		
Capacidad de Uso Mayor (CUM) – 2016	Área (ha) 2016	%
Tierras aptas para pastos	163	13
Tierras para cultivo permanente	473	38
Tierras de protección	170	14
Tierras aptas para cultivo en limpio	450	36
<b>Total</b>	<b>1256</b>	<b>100</b>

Imagen 2. Capacidad de uso Mayor – Año 2016



### 4.3 Tasa Anual de Cambio de la Capacidad de Uso Mayor del Suelo:

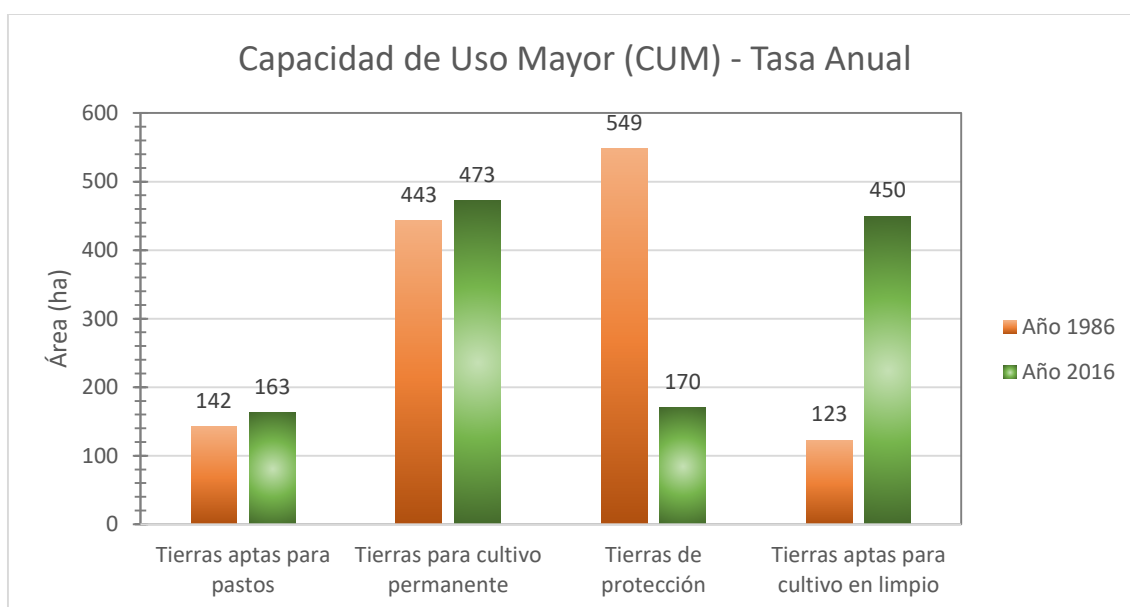
La tabla 6, se muestra el área correspondiente para cada tipo de tierra según los años estudiados, donde podemos observar que las tierras de protección muestran una tasa anual de cambio de - 3.83% su superficie total, en lo cual cabe señalar que se perdieron 379 ha en un lapso de 30 años, sin embargo las tierras aptas para pastos, tierras para cultivo permanente, tierras aptas para cultivo en limpio tuvieron una tasa anual de cambio de 0.46 %, 0.22 % y 4.42 %, correspondientemente, donde podemos señalar que en su totalidad ganaron 378 ha.

Tabla 6. Tasa anual de cambio por diferente tipo de tierra presente en la capacidad de uso mayor del suelo de la zona de Amortiguamiento entre el año 1986 y 2016

<b>ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PANTANOS DE VILLA</b>						
<b>Capacidad de Uso Mayor (CUM)</b>						<b>Tasa Anual de Cambio</b>
<b>Año 1986</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>	<b>% (- pérdida ;+ ganancia)</b>
Tierras aptas para pastos	142	11	Tierras aptas para pastos	163	13	0.46
Tierras para cultivo permanente	443	35	Tierras para cultivo permanente	473	38	0.22
Tierras de protección	549	44	Tierras de protección	170	14	-3.83
Tierras aptas para cultivo en limpio	123	10	Tierras aptas para cultivo en limpio	450	36	4.42
Total	1257	100	Total	1256	100	

En el Gráfico 1 nos demuestra las diferentes escalas de variación de la capacidad de uso mayor de suelos entre el año 1986 – año 2016, donde cabe señalar que las tierras aptas para pastos aumentaron su superficie en 21 ha, tierras para cultivo permanente aumentaron en superficie 30 ha, las tierras aptas para cultivo en limpio aumentaron en superficie 327 ha y las tierras de protección disminuyeron su superficie en 379 ha expansión urbana

Gráfico 1. Capacidad de uso mayor – Tasa Anual



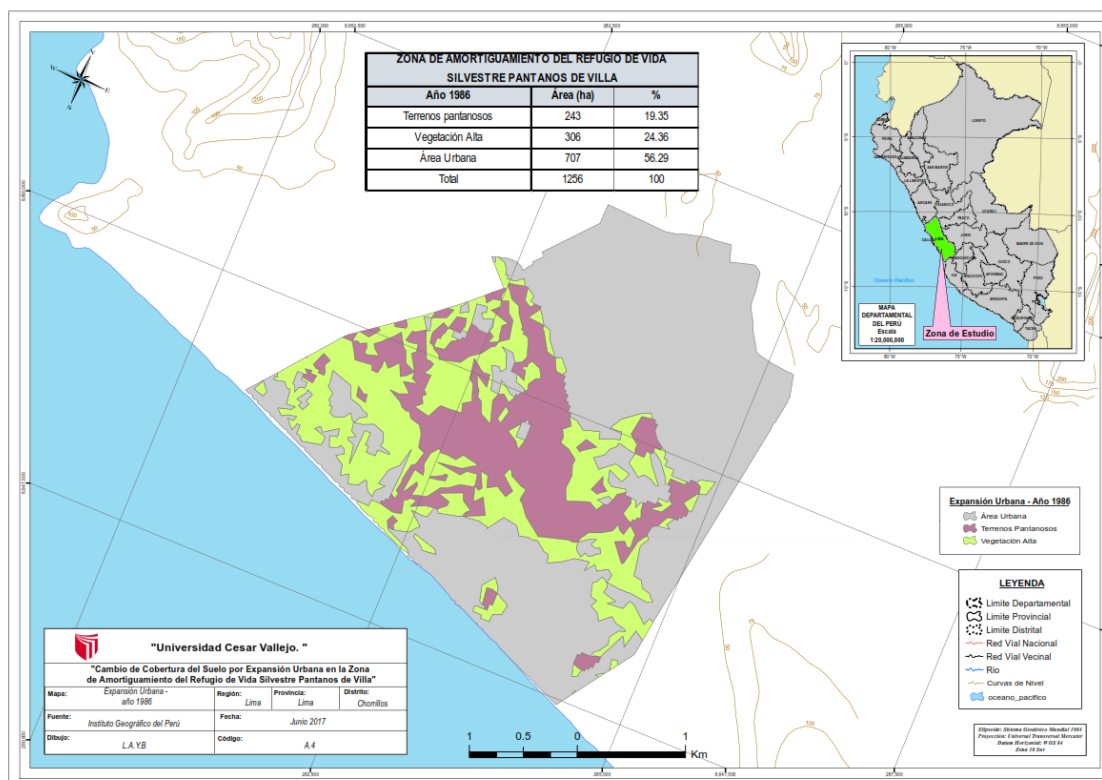
#### 4.4 Expansión Urbana 1986:

En la tabla 7: indica que para el año 1986, la superficie en ha. de la expansión urbana presente en la zona de amortiguamiento es de 707 ha que representa una 56.29 %, la superficie presente en los terrenos pantanosos es de 243 ha que representa 19.35 % y la superficie con vegetación alta es de 306 ha que representa 24.36 %

Tabla 7. Superficie en ha y porcentajes de la expansión urbana 1986

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PANTANOS DE VILLA		
Año 1986	Área (ha)	%
Terrenos pantanosos	243	19.35
Vegetación Alta	306	24.36
Área Urbana	707	56.29
Total	1256	100

Imagen 3. Expansión Urbana – Año 1986



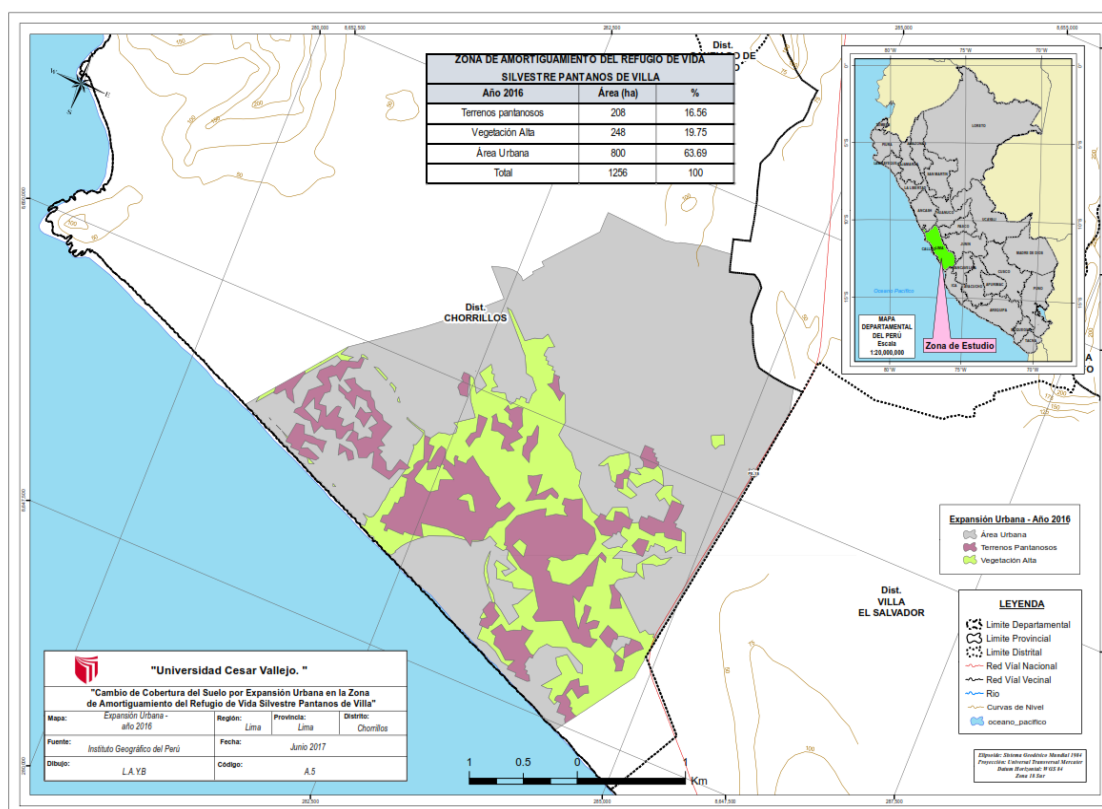
#### 4.5 Expansión Urbana 2016:

En la tabla 8: se muestra que para el año 2016, la superficie en ha. de la expansión urbana presente en la zona de amortiguamiento es de 800 ha que representa una 63.69 %, la superficie presente en los terrenos pantanosos es de 208 ha que representa 16.56 % y la vegetación alta es de 248 ha que representa 19.75 %.

Tabla 8. Superficie en ha y porcentajes de la expansión urbana 2016

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PANTANOS DE VILLA		
Año 2016	Área (ha)	%
Terrenos pantanosos	208	16.56
Vegetación Alta	248	19.75
Área Urbana	800	63.69
Total	1256	100

Imagen 4. Expansión Urbana – Año 2016



#### 4.6 Tasa Anual de Cambio de la Expansión Urbana:

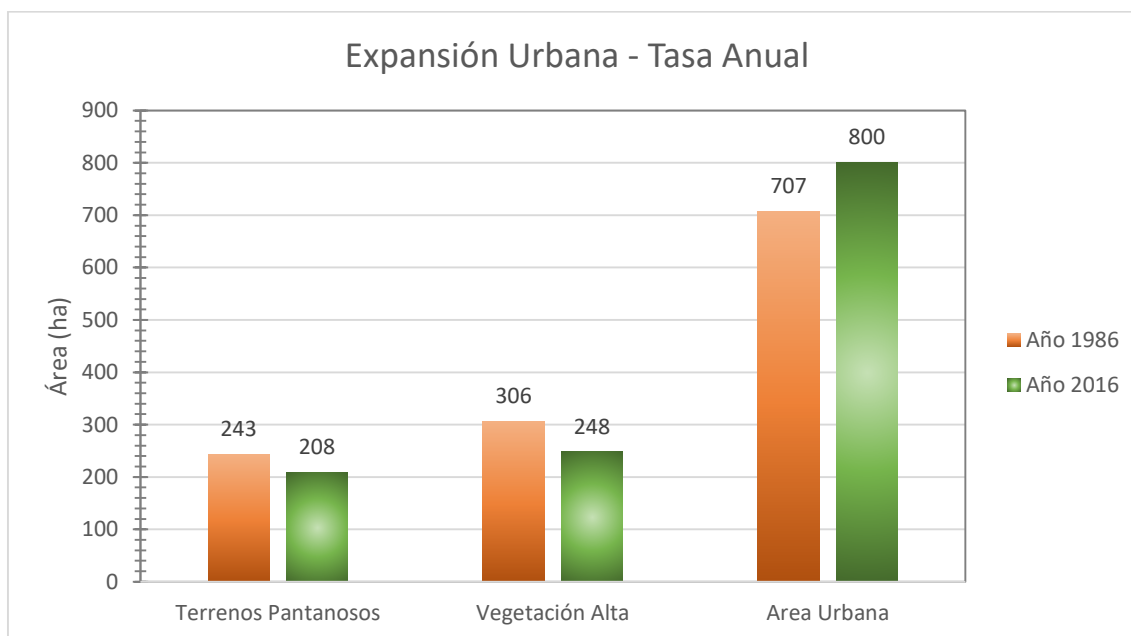
La tabla 9, muestra el área correspondiente para cada tipo de uso del suelo, presente en la expansión urbana según los años estudiados, donde podemos observar que los terrenos pantanosos muestran una tasa anual de cambio de - 0.52 % su superficie, el área urbana muestra una tasa anual de cambio de 0.41 y lo que es el área que se muestra con una vegetación alta, tiene una tasa anual de cambio de -0.70 %.

Tabla 9. Tasa anual de cambio por diferente tipo de uso del suelo presente en la expansión urbana de la zona de Amortiguamiento entre el año 1986 y 2016

<b>ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PANTANOS DE VILLA</b>						
<b>Expansión Urbana</b>						<b>Tasa Anual de Cambio</b>
<b>Año 1986</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>	<b>% (- pérdida ;+ ganancia)</b>
Terrenos Pantanosos	243	19.35	Terrenos Pantanosos	208	16.56	-0.52
Vegetación Alta	306	24.36	Vegetación Alta	248	19.75	-0.70
Área Urbana	707	56.29	Área Urbana	800	63.69	0.41
Total	1256	100	Total	1256	100	

El gráfico 2, demuestra las diferentes escalas de variación de la expansión urbana entre el año 1986 – año 2016, donde los terrenos pantanosos descendieron en 35 ha su superficie, la vegetación alta disminuye en 58 ha, y la expansión urbana aumento en superficie 93 ha.

Gráfico 2. Expansión Urbana – Tasa Anual



## V. DISCUSIÓN

En el año 1986 el total de las tierras de protección era 549 ha , representando el 44 % del área total de la zona de amortiguamiento, para el año 2016 las tierras de protección total fue de 170 ha, representando el 14 % del área de amortiguamiento, la diferencia entre el área de las tierras de protección de 1986 y la del año 2016 demuestra una disminución de - 379 ha, para un intervalo de 30 años, lo que cabe indicar que según Urriza, G; Garriz (2014) la problemática del crecimiento urbano está directamente vinculada a la propiedad de la tierra.

Por otro lado el área urbana presente en el año 1986 era de 707 ha que representaba un 56.29 % del área total de la zona de amortiguamiento, para el año 2016 el total del área urbana era 800 ha que representan un 63.69 % de la zona de amortiguamiento, donde la tasa anual de cambio es de 0.41 %, donde cabe mencionar que según López; Guevara (2012) El crecimiento urbano y la concentración de las personas en las zonas urbanas están creando problemas a la sociedad.

En el año 1986 la vegetación y los terrenos pantanosos en la zona de amortiguamiento tenían una superficie total de 549 ha, para el año 2016 la superficie presente fue 456 ha, la tasa anual de cambio es negativa 0.62 %, donde se indica que por año descendió 0.62 ha, donde según Peña (2007) los cambios de la cobertura del suelo están ligados a la producción y la instauración de asentamientos humanos, sin embargo también se mencionan que las variaciones climáticas afectan los ecosistemas terrestres.

El aumento de la urbe urbanística ha ocasionado que la presión que se ejerce sobre el suelo sea superior y que muchas personas buscan asentarse en nuevas áreas de terreno aledañas a la zona de amortiguamiento ocasionando daños irreversibles que afectan el ecosistema. Cabe indicar que la expansión urbana transforma las tierras destinadas para cultivo permanente, pastos y cultivo en limpio. En el año 1986 estas tierras mencionadas representaban en su totalidad una superficie de 708 ha, para el año 2016 la superficie presente fue de 1086 ha, la tasa anual de cambio es positiva 1.44 %, indicando que cada año obtuvo 1.44 ha.

## VI. CONCLUSIONES

La presente investigación demostró mediante un análisis multitemporal los diferentes cambios de la cobertura del suelo en relación a la expansión urbana, en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa donde se obtuvo que en el año 1986 la superficie urbana era 707 ha, que a comparación con el año 2016 la superficie urbana era de 800 ha. La Tasa Anual de Cambio para la expansión urbana es positiva con 0.41 %, lo que indica una ganancia anual de 0.41 ha.

Los efectos que produce la expansión urbana en la zona de amortiguamiento demuestra un cambio en relación a su capacidad de uso mayor del suelo, donde los diferentes tipos de suelos son alterados tal como se demuestra en las tierras de protección donde su área para el año 1986 presentaba una superficie de 549 ha, que a diferencia del año 2016 la superficie presente es de 170 ha, lo cual cabe mencionar que perdieron 379 ha, donde se indica que la tasa anual de cambio es negativa con 3.83 % cabe mencionar que por año se pierde 3.83 ha, mientras que las tierras aptas para cultivo en limpio, tierras aptas para pastos y tierras aptas para cultivo permanente, en el año 1986 en su totalidad tenían 708 ha , que para el 2016 tuvieron 1086 ha , además que la tasa anual de cambio es positiva con 1.41 %, lo que indica una ganancia anual de 1.41 ha.

Las variaciones que se producen en el lugar de amortiguamiento ocasionan que las áreas destinadas como terrenos pantanosos y vegetación, sean reducidas en su totalidad y que solo se mantengan en su área natural protegida. Cabe mencionar que en el año 1986 los terrenos pantanosos presentaban una superficie de 243 ha, que a relación con el año 2016 la superficie pantanosa presento 208 ha, donde la tasa anual de cambio fue de - 0.52 %, mientras que el área vegetal fue la más perjudicada ya que en el año 1986 tenía una superficie de 306 ha, que para el año 2016 presento una superficie de 248 ha, donde la tasa anual de cambio es negativa con 0.70 %, lo cual indica que anualmente se pierde 0.70 ha.



## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda desarrollar trabajos para realizar una zonificación de las áreas naturales protegidas, de tal manera puedan incluir a las zonas de amortiguamiento, como parte del ecosistema, y por ende sea un espacio que también sea conservado.

Profundizar trabajos de investigación en zonas de amortiguamiento como áreas que proporcionan diversos beneficios en la conservación del área natural protegida, además de brindar una mejor calidad de vida en el uso directo (trabajo, siembra) y en el uso indirecto (cuidado del agua, cuidado de la biodiversidad).

Para un estudio de los cambios de la cobertura de suelo, es recomendable trabajar con la misma metodología; la utilización de imágenes satelitales diferentes, mismos procedimientos, diferentes criterios, distintas escalas, variación de leyendas, todo para tener una mayor confiabilidad en los resultados obtenidos en todo el proceso de investigación.

La utilización de las herramientas SIG, deben ser tomadas como indicadores en un análisis multitemporal para la aplicación de planes y programas de ordenamiento territorial para la conservación de las zonas de amortiguamiento

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALDÁS PORTILLA, Jessika Paola. Estudio de variación de la cobertura vegetal y estado actual del Cerro Imbabura aplicando herramientas GIS con fines de declaración de área protegida. 2013. Tesis de Licenciatura. Quito, 2013.

BEDOYA ALVAREZ, Mary Luz; PORTILLO MORENO, Javier Flavio; SÁENZ CORTES, Hans Rene. Análisis del cambio de la cobertura entre 1999 y 2015 del páramo de Chiles-Cumbal a través de la utilización de herramientas SIG. 2016.

BIODIVERSIDAD MEXICANA: Monitoreo de la cobertura del suelo, recuperadoEl 19 de julio del 2017 del 2017, de: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cobertura\\_suelo/glosario.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cobertura_suelo/glosario.html)

BRACK, Antonio; MENDIOLA, Cecilia. Ecología del Perú. Bruño. Lima, 2000, vol. 495.cap.18

CUEVAS, Gabriela M. Vázquez; ARAGÓN, Iván Ernesto Roldán. Evaluación de los cambios de cobertura del suelo en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México (1973-2006). Papeles de Geografía, 2010, no 51-52, p. 307-316.

DE LA CRUZ BURGOS, Jenni Marcela; MUÑOZ GARCÍA, Gustavo Adolfo. Análisis multitemporal de la cobertura vegetal y cambio de uso del suelo del área de influencia del programa de reforestación de la Federación Nacional de Cafeteros en el municipio de Popayán, Cauca. 2016. Pág. 25

DE VILLA, Zona Reservada Pantanos. Perfil de Área Protegida–Perú Zona Reservada Pantanos de Villa. 2005.

DECRETO SUPREMO 055-2006-AG: Disponen la categorización de la Zona Reservada Los Pantanos de Villa, recuperado el 01 de mayo del 2017, de: <http://spij.minjus.gob.pe/Normas/textos/010906T.pdf>

DECRETO SUPREMO N° 038-2001-AG: Aprueban el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, recuperado el 01 de mayo del 2017, de: <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/2001/ds038-2001-ag.pdf>.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE):  
Conceptos Basicos, recuperado el 04 de julio del 2017, de:  
[https://www.dane.gov.co/files/inf\\_geo/4Ge\\_ConceptosBasicos.pdf](https://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf)

DI GREGORIO, Antonio. Land cover classification system: classification  
concepts and user manual: LCCS. Food & Agriculture Org., 2005.pag 3

EQUIPO DE TRABAJO INTERINSTITUCIONAL DE SISTEMAS DE  
INFORMACION GEOGRAFICA - ETISIG: Catamarca, recuperado el 30 de abril del  
2017,de:

[http://www.etisig.catamarca.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article  
&id=86&Itemid=103](http://www.etisig.catamarca.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=103)

ESTARRON, ERIKA JULIETA GARCIA. El proceso de expansión urbana y su  
impacto en el uso de suelo y vegetación en el municipio de Juárez, Chihuahua.  
2008.

FERNÁNDEZ, I.; HERRERO, E. El satélite Landsat: análisis visual de imágenes  
obtenidas del sensor ETM+ satélite Landsat. Valladolid, España, Universidad de  
Valladolid, 2001. pág. 16

GEOGRAFIA: Teledetección, recuperado el 01 de julio  
de:[http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/node74\\_tf.html](http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/node74_tf.html)

HERNANDEZ RODRIGUEZ, Olga. Análisis multitemporal en la cobertura vegetal  
del municipio del distrito central años 1987 y 2006. 2012.

HERNANDEZ RODRIGUEZ, Olga. Análisis multitemporal en la cobertura vegetal  
del municipio del distrito central años 1987 y 2006. 2012. pág. 97

HURTADO PIDAL, Jorge. Análisis, modelamiento y simulación espacial del cambio  
de cobertura del suelo, entre las áreas naturales y las de origen antrópico en la  
provincia de Napo (Ecuador), para el período 1990-2020. 2014. Tesis Doctoral.  
Facultad de Ingeniería.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA - INEGI (MEXICO):  
Imágenes del territorio, recuperado el 01 de mayo del 2017, de:  
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/>

LÓPEZ, Jaime; GUEVARA, Carolina. Análisis del cambio de tipo de cobertura en la microcuenca urbana Hato de la Virgen ubicada en el municipio de Ibagué. Las Jornadas Internacionales gvSIG, Valencia, España.[Links], 2012.pag 2

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE-MAPAMA (ESPAÑA): Humedales Costeros, recuperado el 05 de mayo del 2015, de: <http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/conociendo-litoral/zonas-litorales-espanolas/clasificacion-tipologica/humedales-costeros.aspx>

MIYASIRO LÓPEZ, María Griselda; ORTIZ HUAMANÍ, Martín Antonio. 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). 2016.

MOSCHELLA MILOSLAVICH, Paola. Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: casos Ventanilla y Puerto Viejo. 2013.

MOSCHELLA MILOSLAVICH, Paola. Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: casos Ventanilla y Puerto Viejo. 2013. pag.10

MUNICIPALIDAD DE CORONEL ASESORIA URBANA: Capacidad de uso del suelo, recuperado el 3 de julio del 2017, de: <http://www.ecoronel.cl/wp-content/uploads/2014/03/Capacidad-uso-de-suelo-coronel.pdf>

PADILLA JÁCOME, María Manuela. Estudio multitemporal del uso del suelo y cobertura vegetal natural en el páramo de la parroquia Mulaló. 2014. Tesis de Licenciatura.

PANTANOS DE VILLA: Refugio de Vida Silvestre. Plan Maestro 1998 – 2003,

Recuperado el 01 de mayo del 2017, de: <http://www.oceandocs.org/handle/1834/8241>

PAOLI, H.; VOLANTE, J. COBERTURA DE SUELO EN EL NOROESTE ARGENTINO (NOA) MEDIANTE LAND COVER CLASSIFICATION SYSTEM (LCCS-FAO). AÑO 2007.pag 1

PAVÓN CEVALLOS, Fernando Mauricio. Evaluación de los cambios en la cobertura vegetal en las comunidades del territorio Awá en el Ecuador a través de sensores remotos. 2011. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

PEÑA, J. Efectos ecológicos de los cambios de coberturas y usos del suelo en la Marina Baixa (Alicante). University of Alicante, Alicante, Spain, 2007.pag.2

PERU ECOLOGICO: Las tierras por su aptitud, recuperado el 19 de julio del 2017, de: [http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c18\\_t10.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c18_t10.htm)

SAMPIERI, C., et al. Metodología dela investigación. Colombia: Panamericana Formas e Impresos SA, 1997. Pág. 189

SAMPIERI, C., et al. Metodología dela investigación. Colombia: Panamericana Formas e Impresos SA, 1997. Pág. 196

SENACE: Evaluación Ambiental Preliminar Construcción de la Primera Etapa de la S.E. Carapongo y Enlaces de Conexión a Líneas Asociadas, recuperado el 19 de julio del 2016, de: [https://www.senace.gob.pe/archivos/?wpfb\\_dl=348](https://www.senace.gob.pe/archivos/?wpfb_dl=348)

URRIZA, Guillermina; GARRIZ, Eduardo. ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. Revista Universitaria de Geografía, 2014, vol. 23, no 2, p. 97-123.

VELETA, Mirna Yadira ANTILLON; GUADERRAMA, Gladys Melissa CORRAL; CEJUDO, Luis Carlos ALATORRE. ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA Y USO DE SUELO EN LOS MÁRGENES DE LA LAGUNA DE BUSTILLOS, CHIHUAHUA: EFECTOS DE LA EXPANSIÓN AGRÍCOLA. 2015. Pág. 2

ZAMBRANO ZAMBRANO, Luis Alfredo. Estudio multitemporal de la cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. 2016. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

## ANEXOS

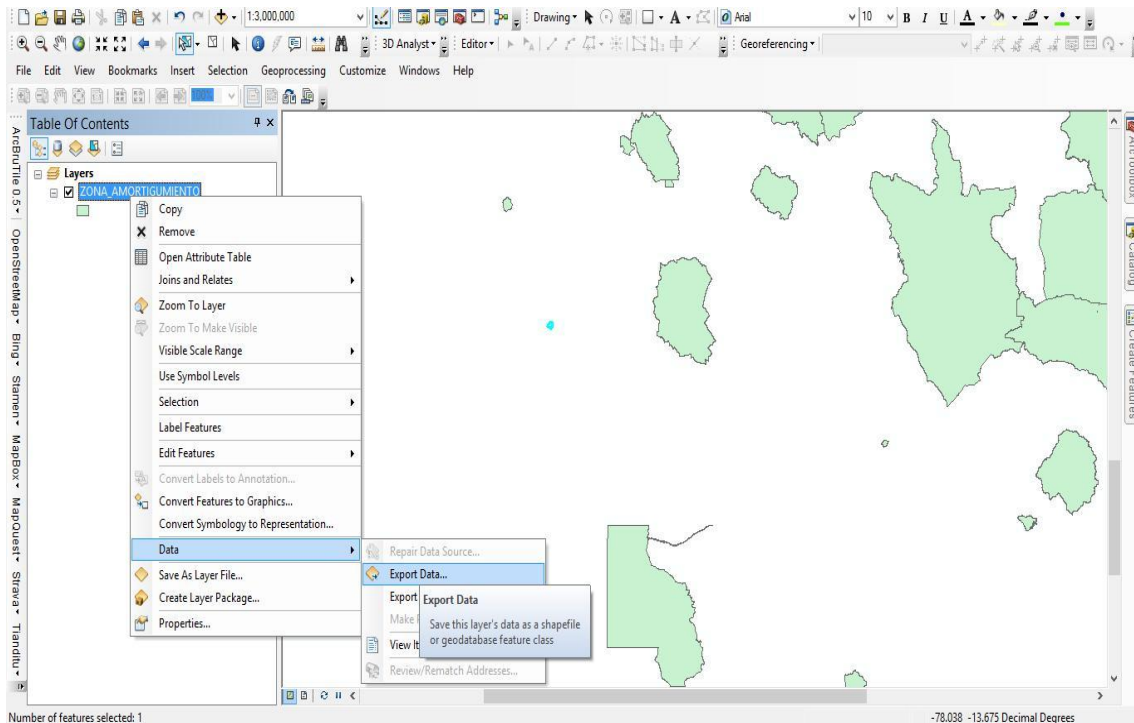
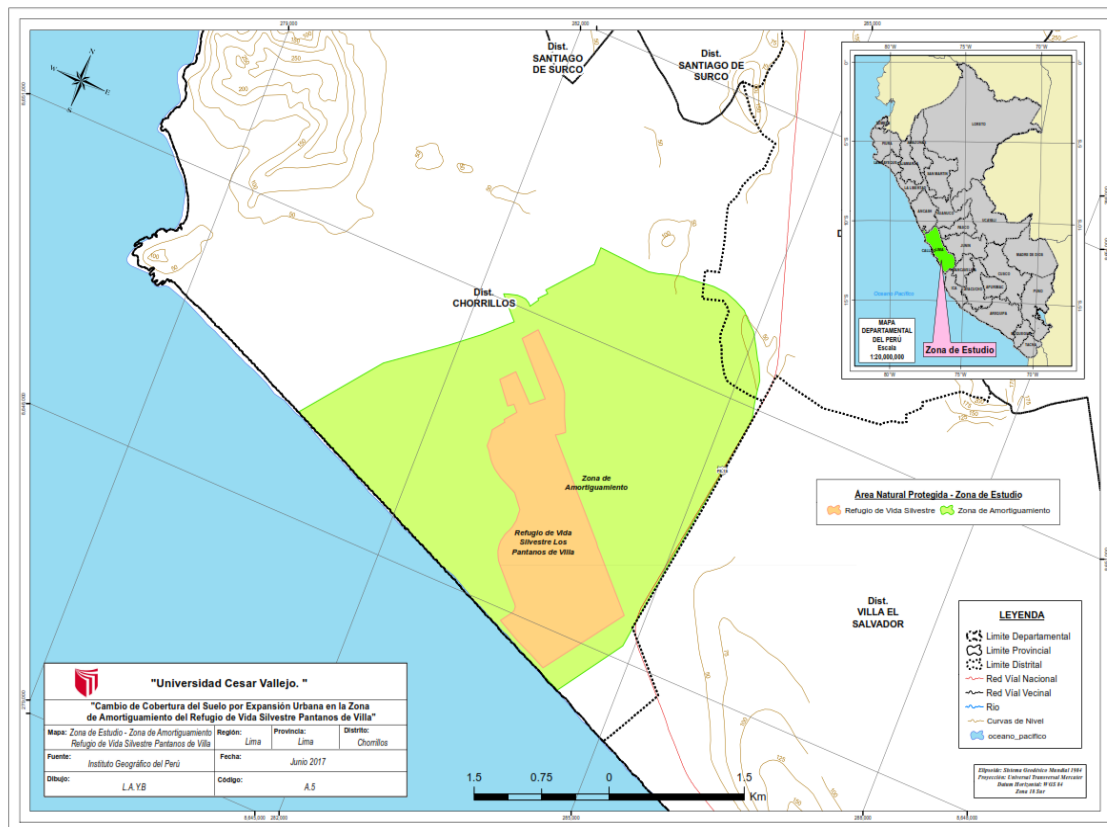
Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variable

	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida
<b>CAMBIO DE COBERTURA DEL SUELO</b>	<p>El cambio de cobertura y uso del suelo producido por las actividades humanas son el principal agente transformador de los ecosistemas (MUSTARD, 2014, citado por CUEVAS;ARAGÓN,2010,p ág.308), por lo que se reconoce mundialmente la importancia de la comprensión de las dinámicas de cambio de cobertura/uso del suelo y su efecto en la estructura y función de los ecosistemas (LAMBIN,2003,citado por CUEVAS;ARAGON,2010,p ág 308)</p>	<p>Se hará una descripción del material físico en la superficie de la tierra, atreves del mapeo, asimismo se hará la representación cartográfica de tal manera que se pueda señalar los cambios ocurridos en determinada zona</p>	Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para cultivo	Ha
				Tierras aptas para cultivo	Ha
				Tierras aptas para pastos	Ha
				Tierras aptas para producción	Ha
				Tierras de protección	Ha
			Expansión Urbana	Terrenos pantanosos	Ha
				Vegetación Alta	Ha
				Área Urbana	Ha

Anexo 2. Ficha de datos de Análisis Multitemporal

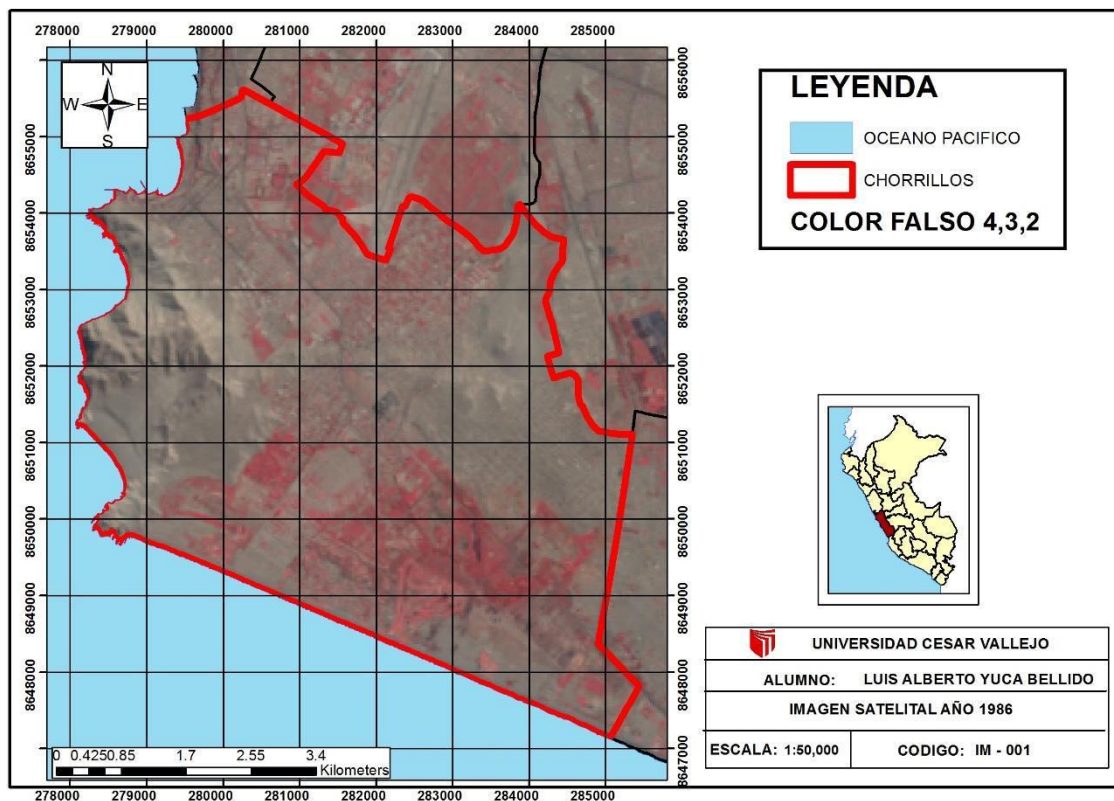
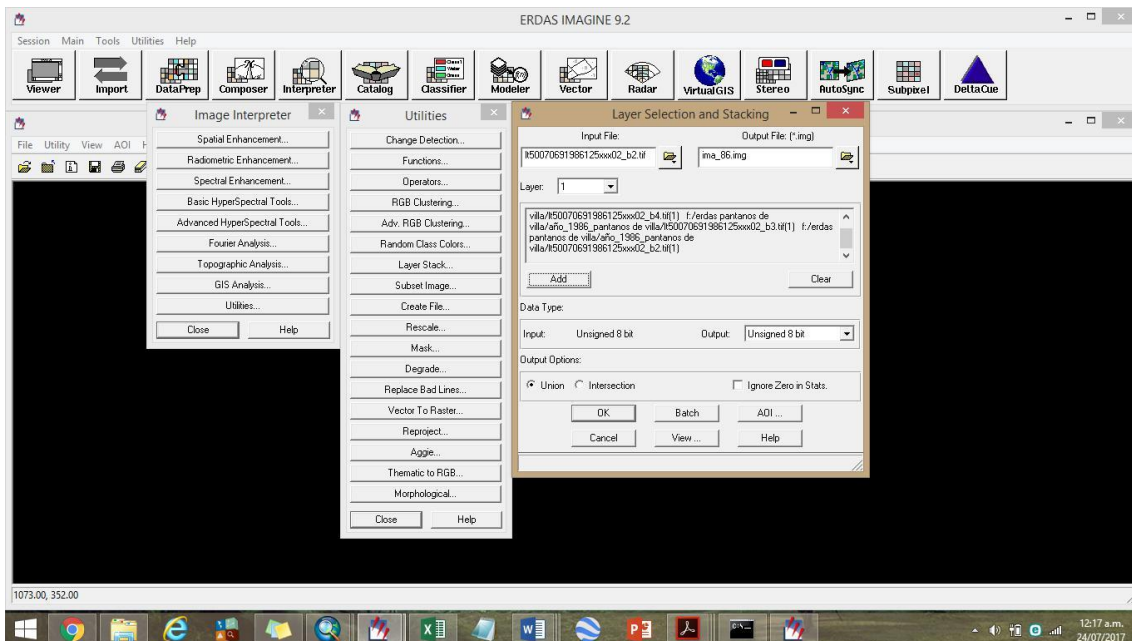
Ficha de Datos					
Cambio de Cobertura del Suelo por Expansión Urbana en la Zona de Amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa					
Nombre de Tesista			Centro de Estudios		
Luis Alberto Yuca Bellido			Universidad Cesar Vallejo		
Ubicación de Área de Estudio			Área	1292 ha	
Zona de Amortiguamiento Pantanos de Villa			Coordenadas Geográficas	WGS84-18S	
Tipo de Imagen			Utilización de Vectores Geográficos		
Landsat 05		Landsat 08	Shape	Limite Distrital Zona de Amortiguamiento	
Código			Fuente		
			Instituto Geográfico del Perú Ministerio del Ambiente		
Año			Combinación de bandas de Imagen Satelital		
Software Geografico			Landsat 05		Landsat 08
Arcgis 10.5		x	Banda 4 Banda 3 Banda 2		Banda 5 Banda 4 Banda 3
Erdas Imagine 9.2		x			
Envi 5.2					
Expansión Urbana			Capacidad de Uso Mayor de Suelos		
Instrumento			INSTRUMENTO		
Área Urbana			Tierras aptas para Cultivo Limpio		
			Tierras aptas para Cultivos permanentes		
Terrenos pantanosos			Tierras aptas para pastos		
			Tierras aptas para producción Forestal		
Vegetación Alta			Tierras aptas para protección		
			Fuente: MINAGRI		

## Anexo 3. Procesamiento – Área de Estudio

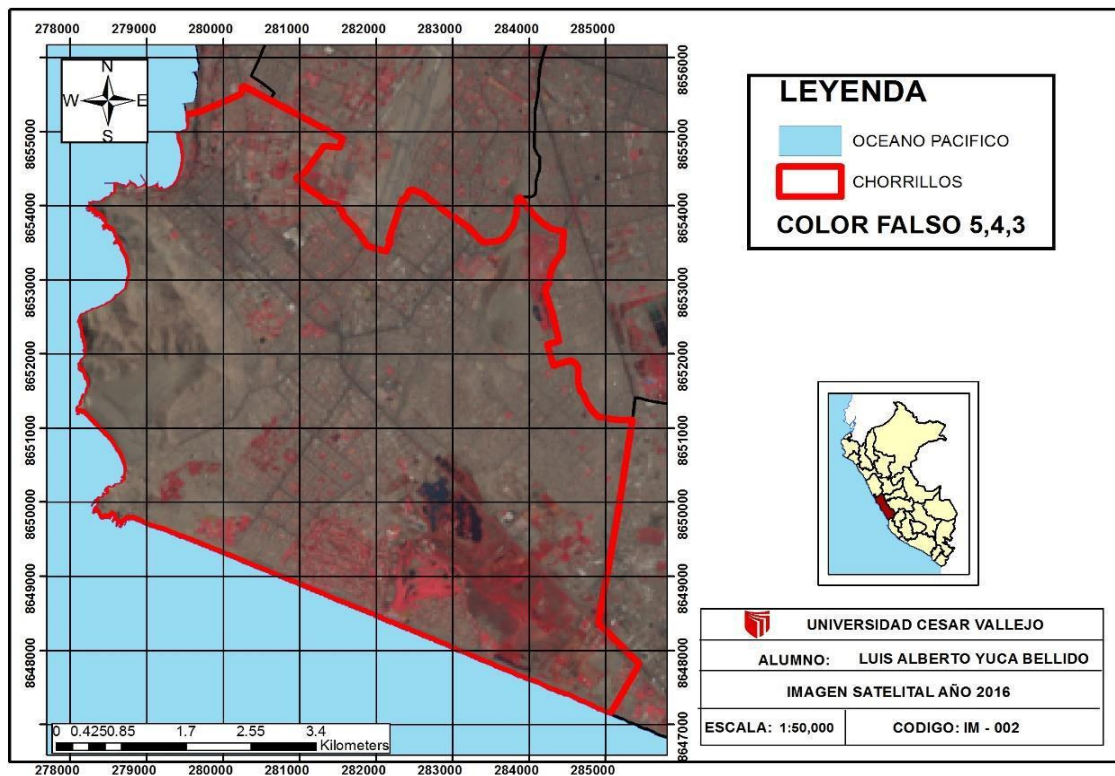
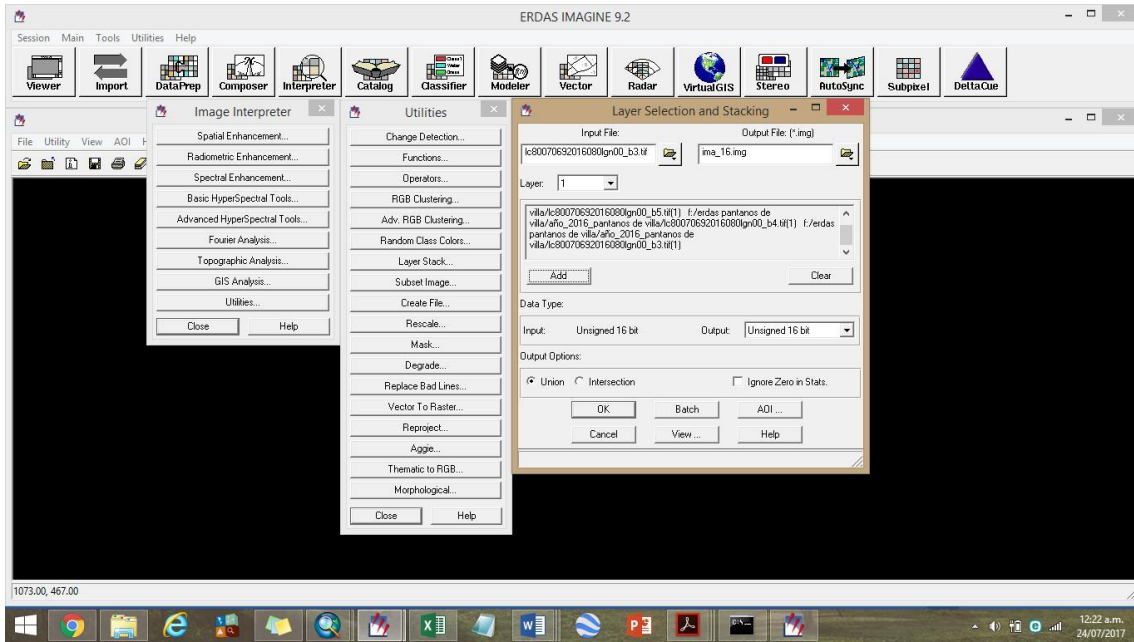




## Anexo 4. Procesamiento digital Landsat 5



## Anexo 5. Procesamiento digital Landsat 8



## Anexo 6. Ficha de Validación



### INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante Dr./Mg.: YAGUÉS ALBERTO ANIBAL CRUZ
- 1.2. Cargo e Institución donde labora: Universidad Cesar Vallejo DELENTE
- 1.3. Especialidad del experto: JNG. GEÓLOGO / GESTIÓN AMBIENTAL
- 1.4. Autor del instrumento: Luis Alberto Yuca Bellido

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				80	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica				80	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación				80	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de .....				80	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad				80	
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones				80	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responde al propósito de la investigación				80	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios de campo que se esta investigando				80	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento				80	
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir				80	

#### Primera variable

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Tierras aptas para cultivo en limpio	✓		
Tierras aptas para cultivo permanente	✓		

Tierras aptas para pastos	✓		
Tierras aptas para producción forestal	✓		
Tierras de Protección	✓		
Área Urbana	✓		
Vegetación Alta	✓		
Terrenos Pantanosos	✓		

#### III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80 %

San Juan de Lurigancho, 24 de noviembre del 2016

Firma de experto informante

DNI: 4708767



**INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres del informante: Dr. Mg. LUIS GAMARRA CHAVARRY  
 1.2. Cargo e Institución donde labora: UCV - SENAMHI  
 1.3. Especialidad del experto: INGENIERO GEÓGRAFO  
 1.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: \_\_\_\_\_  
 1.5. Autor del instrumento: \_\_\_\_\_

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				✓	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica				✓	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación				✓	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de.....				✓	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				✓	
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				✓	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación				✓	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.				✓	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento				✓	
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.				✓	

**Primera Variable**

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Tierras aptas para cultivo en limpio	✓		
Tierras aptas para cultivo permanente	✓		
Tierras aptas para pastos	✓		

Tierras aptas para producción forestal	✓		
Tierras de Protección	✓		
Área Urbana	✓		
Vegetación Alta	✓		
Terrenos Pantanosos	✓		

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_

**IV. PROMEDIO DEVALORACION:**

78%

San Juan de Lurigancho, de del 2016

*[Firma manuscrita]*  
 Firma de experto informante  
 DNI: 10.228440



INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. **DATOS GENERALES:**

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr. Mg. Delgado Aguas, Antonio Luciano  
 I.2. Cargo e Institución donde labora: Coord. de Investigación de EI-IA  
 I.3. Especialidad del experto: \_\_\_\_\_  
 I.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: \_\_\_\_\_  
 I.5. Autor del instrumento: \_\_\_\_\_

II. **ASPECTOS DE VALIDACION E INFORME**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					✓
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación					✓
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de _____					✓
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y cantidad					✓
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicaciones y las dimensiones					✓
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que <del>responde</del> al propósito de la investigación					✓
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios de campo que se está investigando					✓
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					✓
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir					✓

Primera variable

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Tierras aptas para cultivo en limpio	✓		
Tierras aptas para cultivo permanente	✓		

Tierras aptas para producción forestal	✓		
Tierras de Protección	✓		
Área Urbana	✓		
Vegetación Alta	✓		
Terrenos Pantanosos	✓		

III. **OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

1. Ninguno  
 2. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

IV. **PROMEDIO DEVALORACION:**

San Juan de Lurigancho, 03 de Mayo del 2016

07%

Firma de experto informante  
 DNI: 27671642