



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos  
sólidos en el distrito de Comas, 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL:**

Ingeniero Ambiental

**AUTORES:**

Coa Corimanya, Eldy Ivan (ORCID: 0000-0001-9518-5201)

Rosales Valdez, Josselyn Kristell (ORCID: 0000-0001-7760-7829)

**ASESOR:**

Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales (ORCID: 0000-0003-1504-2089)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Gestión Ambiental

LIMA - PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

Dedico la tesis en primer lugar a Dios, que me da fortaleza para seguir adelante y lograr mis objetivos. A mi papá Edgard Rosales por haberme apoyado en todo momento, a mi familia y amigos que siempre me alientan y motivan. Por ultimo a mi Universidad César Vallejo por los conocimientos brindados a lo largo del desarrollo curricular.

Este trabajo de investigación se lo dedico a Dios, por darme salud, inteligencia, perseverancia, sabiduría en cada momento, para seguir adelante y así lograr con todos mis objetivos. A mis señores padres Milan Coa Aymara y Lurdes Corimanya Huamaní quienes inalcanzablemente me brindan su amor, sus sabios consejos, su motivación moral, por su apoyo y por los buenos valores que me inculcaron para llevar a cabo esta investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a nuestra alma mater Universidad César Vallejo por la contribución en nuestra formación académica a través de sus enseñanzas que nos hicieron crecer día a día como profesionales y como personas.

A nuestro asesor de tesis el Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro por su tiempo, paciencia y siempre orientarnos a mejorar nuestra investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ABREVIATURAS .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	30
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	30
3.2 Variables y operacionalización .....	31
3.3 Población, muestra y muestreo .....	32
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
3.5 Procedimientos .....	34
3.6 Método de análisis de datos.....	38
3.7 Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS.....	39
V. DISCUSIÓN .....	83
VI. CONCLUSIONES.....	87
VII. RECOMENDACIONES .....	88
REFERENCIAS .....	89
ANEXOS.....	101

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de las variables

ANEXO 2: Matriz de consistencia



ANEXO 3: Validación de instrumentos de recolección de datos  
ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos  
ANEXO 5: Datos de población  
ANEXO 6: Panel fotográfico  
ANEXO 7: Datos del análisis multitemporal  
ANEXO 8: Mapas multitemporales  
ANEXO 9: Flora de Lomas de Collique  
ANEXO 10: Fauna en Lomas de Collique  
ANEXO 11: Declaratoria de originalidad  
ANEXO 12: Declaratoria de autenticidad del asesor  
ANEXO 13: Acta de sustentación de tesis  
ANEXO 14: Autorización de publicación en repositorio institucional  
ANEXO 15: Autorización de la versión final de tesis  
ANEXO 16: Turnitin

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de pendiente.....	27
Tabla 2: Índice de Kappa .....	29
Tabla 3: Porcentaje de validación .....	34
Tabla 4: Datos de las imágenes .....	39
Tabla 5: Residuos sólidos en zonas.....	44
Tabla 6: Datos de análisis multitemporal.....	66
Tabla 7: Botaderos del año 2020 .....	71
Tabla 8: Rellenos Sanitarios Lima Metropolitana y Callao.....	75
Tabla 9: Resultado de índice de Kappa.....	78
Tabla 10: Crecimiento Poblacional.....	79
Tabla 11: Prueba de normalidad .....	81
Tabla 12: Prueba de correlación entre puntos críticos y Población .....	81
Tabla 13: Valores de correlación.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de estudio.....	32
Figura 2: Plataforma USGS.....	34
Figura 3: Selección de imágenes .....	35
Figura 4: Puntos de control .....	35
Figura 5: Combinación de bandas.....	36
Figura 6: Clasificación.....	36
Figura 7: Generación de puntos de validación .....	37
Figura 8: Procedimiento .....	37
Figura 9: Mapa del año 2000 .....	40
Figura 10: Mapa del año 2005 .....	41
Figura 11: Mapa del año 2010 .....	41
Figura 12: Mapa del año 2015 .....	42
Figura 13: Mapa del año 2020 .....	42
Figura 14: Mapa de puntos críticos de RS .....	43
Figura 15: Comparación de puntos críticos del año 2000.....	45
Figura 16: Comparación de puntos del año 2005.....	46
Figura 17: Comparación de puntos del año 2010.....	47
Figura 18: Comparación de puntos del año 2015.....	47
Figura 19: Comparación de puntos del año 2020.....	48
Figura 20: Punto N° 1.....	49
Figura 21: Punto N° 2.....	49
Figura 22: Punto N° 3.....	50
Figura 23: Punto N° 4.....	50
Figura 24: Punto N° 5.....	51
Figura 25: Punto N° 6.....	51
Figura 26: Punto N° 7.....	51
Figura 27: Punto N° 8.....	52
Figura 28: Punto N° 9.....	52
Figura 29: Punto N° 10.....	53
Figura 30: Punto N° 11.....	53
Figura 31: Punto N° 12.....	53

Figura 32: Punto N° 13.....	54
Figura 33: Punto N° 14.....	54
Figura 34: Punto N° 15.....	55
Figura 35: Punto N° 16.....	55
Figura 36: Punto N° 17.....	55
Figura 37: Punto N° 18.....	56
Figura 38: Punto N° 19.....	56
Figura 39: Punto N° 20.....	57
Figura 40: Punto N° 21.....	57
Figura 41: Punto N° 22.....	57
Figura 42: Punto N° 23.....	58
Figura 43: Punto N° 24.....	58
Figura 44: Punto N° 25.....	59
Figura 45: Punto N° 26.....	59
Figura 46: Punto N° 27.....	59
Figura 47: Punto N° 28.....	60
Figura 48: Punto N° 29.....	60
Figura 49: Punto N° 30.....	61
Figura 50: Punto N° 31.....	61
Figura 51: Punto N° 32.....	61
Figura 52: Punto N° 33.....	62
Figura 53: Punto N° 34.....	62
Figura 54: Punto N° 35.....	63
Figura 55: Punto N° 36.....	63
Figura 56: Punto N° 37.....	63
Figura 57: Punto N° 38.....	64
Figura 58: Punto N° 39.....	64
Figura 59: Punto N° 40.....	65
Figura 60: Comparación de puntos críticos.....	67
Figura 61: Puntos persistentes por periodos.....	68
Figura 62: Total de puntos críticos por periodos.....	69
Figura 63: Mapa de puntos persistentes.....	70

Figura 64: Mapa de pendientes .....	71
Figura 65: Ecosistemas frágiles .....	72
Figura 66: Botadero .....	73
Figura 67: Botaderos 2020 .....	73
Figura 68: Botaderos 2020 .....	74
Figura 69: Comparación de botadero .....	75
Figura 70: Mapa de clasificación .....	76
Figura 71: Coordenadas de validación .....	77
Figura 72: Crecimiento Poblacional.....	79
Figura 73: Crecimiento poblacional en cantidad de personas .....	80
Figura 74: Tasa de crecimiento poblacional .....	80

## RESUMEN

En la presente investigación se plantea como **objetivo** emplear la teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, en el año 2020 desde el mes enero hasta abril. La **metodología** fue el uso de teledetección e imágenes de google maps y google Earth, la investigación es aplicada, la **población** es el distrito de Comas que se encuentra en Lima Metropolitana, tiene una Latitud Sur de 11°56'00" y una Longitud Oeste de 77°04'00", como **resultados** se lograron identificar 40 puntos críticos de residuos sólidos en diversas zonas de Comas, de los cuales la mayor cantidad en la zona 14 con 9 puntos y en la zona 8 con 8 puntos constituidos por residuos de vivienda, malezas, construcción y demolición. En **conclusión**, se detectó mediante la teledetección los puntos de acumulación de residuos sólidos en las avenidas, calles, veredas y en zonas de áreas verdes a cielo abierto, luego se validado con datos de Google Earth y visitas al lugar. La teledetección puede ser aplicable antes y después de un plan de gestión integral de residuos sólidos, y es una alternativa *factible* de apoyo para este fin con la ventaja de bajo costo.

**Palabras clave:** teledetección, puntos críticos, satélite, residuos sólidos

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to use remote sensing to identify critical solid waste points in the district of Comas, in the year 2020 in the months of January to April. The methodology was the use of remote sensing and with images from google maps and google Earth. The development of research is applied. The population of the District of Comas is located in Metropolitan Lima, has a latitude south of 11°56'00" and a longitude west of 77°04'00". As a result, 40 critical points of solid waste were identified in several of the areas of Comas, of which the largest amount is in zone 14 with 9 points and in zone 8 with 8 points consisting of housing, weed, construction and demolition waste. In conclusion, the points of accumulation of solid waste in avenues, streets, sidewalks and in open green areas were detected by remote sensing, then was validated with Google Earth data and site visits. Remote sensing can be applied before and after an integrated solid waste management plan, and is a feasible support alternative for this purpose with the advantage of low cost.

**Keywords:** remote sensing, critical points, satellite, solid waste

## I. INTRODUCCIÓN

El incremento poblacional a nivel mundial y el desarrollo tecnológico incrementaron el consumismo y al mismo tiempo la producción de desechos sólidos ya sean residuos municipales, industriales, agrícola, construcción y demolición, centro nucleares. Los países de Sudamérica tienen una dificultad en el manejo de los desechos sólidos esto conlleva a la formación de grandes botaderos y puntos críticos, estos residuos afectan la calidad del suelo, aire, agua, flora, fauna y bienestar de los seres humanos.

En Perú se identificó un total de 1585 botaderos, la mayoría de estos desechos están en las siguientes ciudades; Ancash, Cajamarca y Puno ([OEFA, 2018](#)). Por ello uno de los satélites que ayudará a la detección de los puntos críticos de residuos sólidos (PCRS) y botaderos es el LANDSAT, ya que mediante las imágenes satelitales se pueden evidenciar los diferentes puntos y/o lugares donde se generan montículos de desechos sólidos producidos por los ciudadanos o las diferentes actividades que se realizan en la ciudad, estos desechos se encuentran expuestos a la intemperie dañando los diferentes ecosistemas.

En la actualidad una de la problemática es el aumento global en la urbanización de la población humana se asocia con aumentos aún mayores en el desecho de residuos sólidos municipales ([STAMPS, et al. 2016](#)). Las deficiencias en la gestión de residuos sólidos GRS se ralentizan por la ausencia de información confiable. Esta es especialmente la situación en los países en desarrollo donde la red de observación es débil ([AJAY, 2019, p. 27](#)). La recolección y eliminación de desechos sólidos municipales es uno de los contaminantes para ambiente. Los desechos municipales es un desafío importante para el entorno ambiental, por ello se tiene a las Municipalidades para la GRS, que tienen que brindar un sistema eficiente a los pobladores ([HUSSEIN, et al. 2018](#)).



En los últimos tiempos se ha venido trabajando en imágenes satelitales altamente procesadas que incluso están disponibles gratuitamente ha brindado a los investigadores y al público un acceso sin precedentes a un flujo de datos vasto y variado lleno de potencial. Donde el Landsat es el más usado y las imágenes satelitales están disponible para ser descargadas en la plataforma del United States Geological Survey (USGS): estos son CBERS, ASTER entre otros. Luego de descargar las imágenes se combinan las bandas particulares para poder observar mejor los detalles, los datos pueden ser usados para verificar cambios en la cobertura vegetal y también se puede aplicar en la GRS ([FORTIN, 2019](#)).

En Perú, se generan más de 7 millones de residuos municipales, casi 20 mil toneladas diarias y cerca de 1000 toneladas por hora. ([DEFENSORÍA DE PUEBLO, 2019, p. 9](#)). El MINAM y el OEFA, identificaron que, del total de 250 distritos en el Perú, 92 distritos que deben mejorar las estrategias en los servicios de limpieza y la GRS. El distrito de Comas se encuentra entre los 5 distritos de la ciudad de Lima con mayor números de puntos críticos y botaderos de desechos sólidos ([DEFENSORÍA DEL PUEBLO, 2019, p.76](#)). Por otro lado la generación per cápita de desechos sólidos es 0.60 (kg/háb/día) en Lima Metropolitana. ([MINAM, 2017](#)). Por lo que la investigación se proyecta a identificar los puntos críticos de residuos de construcción y desechos domiciliarios para una mejor gestión en los diferentes puntos del distrito.

En la siguiente investigación se presenta el **problema general**: ¿Cómo la teledetección permite identificar los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020?; así mismo se planteó los **problemas específicos**: ¿Cómo las imágenes satelitales ayudan en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020?, seguido ¿De qué manera el análisis multitemporal de imágenes permite la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020?

Se justifica por su potencial aporte: **en el ámbito social** cuenta con una mejora en la gestión de los residuos sólidos y para mejorar el estilo de vida en el

distrito de Comas. A falta de cultura ambiental y educación el ser humano no dispone adecuadamente los desechos, también servirá para realizar estudios de correlación de los residuos; **a nivel teórico** la investigación aplicó los conceptos y metodología de la teledetección, con el apoyo del software ArcGIS para la ubicación de los desechos sólidos en las diferentes zonas, avenidas, calles del distrito y en posibilidad en los ríos. En donde se permitió la gestión adecuada de los residuos sólidos; **a nivel práctico** mediante la teledetección se identifica los PCRS del distrito de Comas, de manera más accesible y con bajo coste; **a nivel ambiental** los residuos sólidos afectan el agua, aire, suelo en ello también la flora y fauna, esto es el resultado de una mala gestión de disposición final de los residuos, por ello se tiende a formar los puntos críticos en las diferentes partes de la ciudad.

En la tesis se plantea el **Objetivo general**: Emplear la teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020 en seguida de los **objetivos específicos**: Analizar las imágenes satelitales en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020 y Analizar las imágenes multitemporales para la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020.

La investigación plantea la siguiente **Hipótesis general**: La teledetección permite la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020. Luego se plantea las siguientes **Hipótesis específicas**: Las imágenes satelitales Landsat 7 permite la obtención de resultados a un 80 % acorde con la realidad, en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020. Finalmente, el análisis multitemporal de imágenes permite la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Según [SNEHA, et al. \(2020\)](#), La generación de los RS en la India es de 68,8 toneladas anualmente y un porcentaje de 35% de los desechos que son enviados a los vertederos. La cantidad de residuos municipales es 75% los cuales son provenientes de ventas en los centros comerciales. Teniendo datos vectoriales disponibles para ser usadas, se puede realizar la teledetección de los posibles vertederos y su perímetro. En el relleno sanitario se identificó que el 17% del área de estudio tiene una buena disponibilidad final. En la investigación se observó que el 25% es adecuado y el 29% del área tiene moderada expansión de rellenos sanitarios, según los estudios realizados. Este método otorga mejores resultados a comparación de otras herramientas, que se basa únicamente en datos de RS y de vectores, además es muy flexible si así se desea puede ser utilizado por las municipalidades.

[YUZUGULLU, et al. \(2020\)](#), Menciona que, la precisión del manejo del campo agrícola busca mejorar el rendimiento de los cultivos, minimizar los daños ambientales y desarrollar técnicas de atrapamiento de carbono en el suelo. Durante el 2015, la misión Copérnico, con Sentinel 1 y 2, inició nuevas técnicas para disponer de los datos satelitales de alta resolución espacial y temporal que se encuentran disponibles de forma gratuita para la población en general. Hubo una precisión del 94%, 89% y 96% para el contenido de pH, SOM y arcilla, respectivamente en los trabajos de los modelos realizados. Los resultados obtenidos en los estudios de las propiedades del suelo pueden servir de apoyo en la precisión del manejo de datos campo, para mejorar las técnicas de muestreo de suelo y la aplicación de fertilizantes, y también en el manejo de las propiedades del suelo.

Según [VOLODYMYR, et al. \(2020\)](#), Los rellenos de residuos municipales tienen una área riesgosa de deslizamiento, por ello realizan un monitoreo geodésico, para medir las pruebas realizada por el método de remotos. Para la eliminación de los residuos, se instalaron un monitoreo

geodésico y ambiental en las áreas de deslizamiento de los residuos, para ello tomaron recomendación para el desplazamiento en el espacio del relleno. Los productos tenidos permiten desarrollar las medidas de fortalecer la pendiente, donde se tomó una decisión el cierre del relleno sanitario municipal. Sobre la data de datos recaudados de la ciudad las autoridades tomaron el primer paso para la sobrevaloración y recuperación de los residuos reciclables teniendo una planta, para luego generar estrategias de los RS de la región.

Además [KARIMI, et al. \(2020\)](#), En el trabajo realizado, basado en una evaluación de diferentes criterios, posterior a ello se integró a una sola idea, que propone el uso de la detección y el SIG para la selección de lugares potenciales para ubicar rellenos sanitarios de desechos médicos en Kermanshah, Irán. Además, se desarrolló una identificación de riesgos ambientales para el lugar seleccionado con el fin de disminuir futuros riesgos. El SIG y la teledetección se utilizaron para adquirir y preparar capas y mapas, y la evaluación de criterios múltiples se utilizó para establecer el objetivo, la selección de criterios, la ponderación de criterios y la toma de decisiones finales. Los resultados mostraron que solo el 1.2% del área de estudio se califica como altamente adecuada, mientras que el 90% del área se considera inadecuada, lo que hace que esta región sea crítica para la preservación. Luego de varias evaluaciones e identificación in situ, se escogió un lugar para el relleno sanitario, puesto a que sugiere ser el más adecuado.

Según [CUSWORTH, et al. \(2020\)](#), La teledetección es una vía para cuantificar las emisiones a nivel de proceso de las instalaciones de gestión de residuos. Una encuesta de metano en California evidenció el Espectrómetro de imágenes infrarrojas y visuales en el aire, sobre 270 vertederos y 166 instalaciones de desechos orgánicos entre los años 2016-2018 para evidenciar la participación al presupuesto de metano. Se utilizó las recuperaciones de metano para especificar tres resultados en los que la teledetección permite un mejor seguimiento de los vertederos y el compostaje de metano. Los resultados evidencian mediciones de emisiones detectadas a distancia revelan procesos

que son difíciles de capturar en los modelos de generación de biogás. Además, descubrimos que la teledetección en el aire proporciona una vía efectiva para estudiar la dinámica que cambia temporalmente de los vertederos. Puede haber mejoras en los próximos espectrómetros en la década del 2020.

[HUSSIEN, et al. \(2020\)](#), indica que los RS en los países desarrollados es un problema ambiental por su característica de los residuos y también tiene una deficiencia en la aplicación de las leyes y tecnologías en la disposición de los residuos para que sea más confiable. La investigación tuvo que modelar los lugares donde se estaban disponiendo los residuos con el marco base metodológica de la teledetección y en mira de una evaluación de múltiples críticos. En la metodología teniendo que realizar en 6 vertederos. En donde los lugares de disposición final de los residuos son restringidos ya que eran inadecuados, muy bajos, moderado con 8.1, 13.9, 32.9, 28.1, 16.5 y 0.5 en un total de las áreas respectivamente. En resultado se ubicó de 3 vertederos con menor afecto en la salud, ambiental, y social por los últimos sitios óptimos para la eliminación de los RS. Por la mala gestión de los residuos en la urbanización de Etiopía y de diferentes ciudades con un ambiente adecuado.

Según [MOURA, et al. \(2020\)](#), La generación de RS en ciudades costeras ha sido un problema que ha incrementado con el pasar de los años. En la localidad costera de Recife, Brasil, se evidenció presencia de desechos plásticos en la oceánica y también en la cuenca fluvial. Este documento proporciona la base inicial para desarrollar Programa de Gestión de Residuos Plásticos para su implementación en la localidad de Recife, dada la falta de resoluciones que han considerado la gestión de residuos plásticos a través de escalas integradas del entorno del agua (desde la cuenca del río hasta el océano). El método usado contenía la recopilación de datos de entidades públicas del estado, localidad y de los interesados. Como resultado se obtuvo una mejor gestión de los desechos plásticos, considerando una escala de cuenca de río a océano mediante el uso de los principales entornos de agua conectados.

Según [WIDYARSANA, et al. \(2020\)](#), La investigación se realizó Bali es una isla de alta afluencia turística. La detección de desechos en ríos y playas es muy importante para realizar una adecuada GRS de la corriente. Las detecciones se desarrollaron usando el método NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica) en 4 ríos y 4 playas. La generación y composición de residuos fue medida en los sectores de clasificación de la densidad de la población y la cuenca. Los desechos generalmente son vertidos las 11 am a 14 pm horas donde se visualizó mayores flujos de residuos. La mayor cantidad de desechos son orgánicos representando 59.10% y los residuos peligrosos 17.12% WW. Luego de realizar la medición de desechos encontrados en la playa, se halló una densidad de 0.087 toneladas / m<sup>3</sup> y en cuanto a la composición se halló mayores cantidades de residuos plásticos, residuos de papel y residuos textiles. La densidad de residuos en la más sucia con 0.64 artículos desperdicios / m<sup>2</sup> y en la playa más limpia con 0.27 artículos / m<sup>2</sup>.

Teniendo los datos de las imágenes satelitales e imágenes landsat; ([MAHMOOD, 2019](#)), menciona sobre el uso de datos satelitales de sensores remotos para monitorear el impacto ambiental de los RSU abiertos vertederos en su entorno utilizando indicadores bio-térmicos. Se observó el vertedero de Gujranwala, Pakistán, usando 66 imágenes Landsat 8 desde enero 2014 hasta diciembre 2017. En promedio térmicamente la zona de influencia del vertedero se ha encontrado extendida a 480m a su alrededor y el área de la estación tiene 450 m, y se evidencian climas secos y temperaturas extremas. El área de influencia de biota se midió usando satelitales de MSAVI, SAVI y NDVI que promedian 590 m. Los promedios estacionales medidos por los resultados promedio de los tres VI son 326 m, 410 m, 430 m, 620 m, 692 m y 1100 m para primavera, monzón, invierno-II, verano húmedo, invierno-I y verano seco respectivamente.

También se logra identificar mediante la teledetección los recursos hídricos según ([MOHAMED, 2019](#)), indica que el uso de teledetección en la gestión de recursos hídricos es esencial para determinar el uso racional del

recurso. Debido a la disponibilidad de datos de teledetección y a los diferentes sensores de adquisición de imágenes satelitales, se podría realizar una amplia variabilidad de los puntos de referencia bajo el mismo tema. Para una mejora en la recarga de agua subterránea se usa la recolección de agua de lluvia, donde las nubes estratocúmulos son la fuente principal en las regiones áridas. La teledetección de nubes mostró ser eficiente para ello se recolectaron 60 imágenes MERIS LEVEL1B, en el mes en 5 años iniciando en enero 2018, donde las imágenes mostraron regiones del sur de Arabia Saudita como óptimas para la recolección de agua de lluvia.

Según [ABDULHASAN, et al. \(2019\)](#), determinó que las áreas adecuados para la eliminación de residuos sólidos en donde ha sido un desafío fundamental que enfrenten las diferentes ciudades, municipales para su estabilidad ambiental. Su objetivo es identificar los residuos sólidos más adecuados en sitio de disposición utilizando el (SIG), Donde el estudio compara el método propuesto para tener un enfoque tradicional del proceso de jerarquía analítica (AHP). Se explicó del residuo sólido seleccionado con la precisión de los métodos lógicos con la validación del AHP y Fuzzy con los que ubican adecuadamente los residuos sólidos se toma los datos de la teledetección (ASTERGDEM) en los mapas de campo para obtener 12 factores de acontecimientos lo cual es necesario. En estos problemas de decisión de gestión de los residuos se muestra que los modelos del AHP, Fuzzy logic y GIS para minimizar los cambios sobre el ambiente y los seres vivos.

Según [PENGR, et al. \(2019\)](#), evalúa la capacidad y el cambio de la biota usando imágenes Landsat. Se utilizó un conjunto de mapas anuales de las coberturas vegetales por el cambio de los suelos de imágenes satelitales registro de los Landsat 4-8. El artículo LCMAP se creó para el país USA (CONUS) y más adelante se incluirá Alaska y Hawái. Para la cobertura de la superficie con la validación anual. Estos datos de referencia se utilizarán para la estimación del área y la validación de los productos de cobertura terrestre anual LCMAP. La creciente disponibilidad de datos de resolución fina de Landsat y Google Earth

durante el período de monitoreo de 1984 a 2016 coincidió con una mayor consistencia del intérprete para el registro de datos posterior a 2000. Los protocolos de interpretación de datos son elementos críticos para documentar y garantizar la calidad de estos datos de referencia y de garantía de calidad implementados para LCMAP demuestran la viabilidad técnica y práctica de usar el archivo Landsat y la interpretación humana intensiva para producir datos de referencia de cobertura de suelo nacionales y anuales durante un período de 30 años.

[AJAY, \(2019\)](#), indica que la mala gestión y disposición de los desechos sólidos han generado un problema en el ecosistemas urbano por ello el uso de técnicas de teledetección para la (GRS) que apoya la captura, manejo y transmisión de la información requerida de manera rápida y adecuada. La técnica de teledetección es útil para obtener información de bajo coste, genera una visión general de técnicas usadas para adecuado manejo de problemas ambientales que generan los residuos sólidos, ello permite mejorar las estrategias de eliminación y gestión. Se concluye que estas técnicas se utilizan con mayor frecuencia para la ubicación de la tierra fi Bin II y residuos para la eliminación de residuos y la EIA de los residuos enterrados, lo que permite una maximización de la eficiencia con el uso adecuado de la teledetección y SIG.

Según [GUOJIAN, \(2019\)](#), realizó el procesamiento de 4 tipos de imágenes donde se usa un algoritmo de color K- Means para realizar cuantificación de color reduciendo colores que no serán usados, el algoritmo funciona seleccionando colores representativos y reduce los colores que no serán usados, estas imágenes RGB son de múltiples píxeles, Al usar el algoritmo se puede agrupar los píxeles con colores específicos con ello se puede realizar una cuantificación de colores, de modo que las imágenes se pueden producir en equipos informáticos de bajo rendimiento. Además ello permite disminuir error visual entre la realidad y lo realizado con la teledetección, adicionado a ello el K-Means puede reducir el tamaño de las imágenes con lo que se logra que estas



sean más utilizables, mejora el espacio de almacenamiento de las imágenes y mejora su procesamiento.

Según [MADI, et al. \(2019\)](#), Los residuos de demolición y construcción son desechadas en cantidades sustanciales. Estos residuos son el resultado de eventos de emergencia y no de emergencia los cuales plantean un problema para el ambiente. En esta investigación se propone de una gestión basada SIG de varios criterios para gestionar residuos de demolición en situaciones de emergencia, especialmente en lugares afectados por una guerra. Se propone la estimación de cantidades de residuos de demolición, la realización de un modelo SIG para la adecuada ubicación de lugares óptimos para la ubicación de plantas de reciclaje y realizar una evaluación económica del reciclaje de estos desechos. El trabajo aplica al caso de Siria, que ha sido afectada por la guerra durante los últimos 7 años. Los resultados indican que el lugar identificado para la ubicación de las instalaciones de reciclaje es idóneo y varía del 18 al 64 por ciento, dependiendo de los valores asignados a diversos factores ambientales como la topografía, la geología y la infraestructura.

[ROHDE, \(2019\)](#), presentó la evidencia de la vegetación y el cambio climático desde fines del siglo XIX hasta 2019, realizando un análisis de 100 imágenes capturadas en el árido desierto de Namib Pro-Namib y fueron re fotografiadas y cada espacio se evaluó para detectar la cubierta vegetal, el cual se considera como indicador de cambios en el clima. Los cambios de vegetación fueron relacionados con la precipitación y la temperatura en los años 1948-2017. Donde un aumento en la vegetación hacía suponer un incremento de precipitaciones. Los resultados tienen relación con los efectos del calentamiento global, pero están en discordancia con los modelos climáticos que se realizaron en la región para un pronóstico y por falta de datos climáticos a largo plazo, la investigación resulta sumamente útil.

[ZHENCHUN, \(2019\)](#), indica que los datos de teledetección se consideran "grandes datos geográficos" debido a su gran volumen de datos, heterogeneidad significativa y desafío de análisis rápido. Los tradicionales

trabajos de teledetección son realizados con imágenes descargadas sin procesar de las estaciones. La transferencia de datos a menudo requiere de mucho tiempo y ralentiza los flujos de trabajo de análisis. Los resultados de los modelos de detección remota en ocasiones son más pequeñas que los datos ello permite que el procesamiento sea más rápido, se propone el procesamiento basado en tres capas para un análisis más rápido. La evaluación en un sistema prototipo muestra que el procesamiento bajo demanda puede acelerar la ejecución de los modelos y así se puede realizar una transferencia de imágenes con internet de banda baja.

[BROWN, \(2019\)](#), menciona que el aumento en la demanda de imágenes satelitales puede contribuir a la generación de datos de bajo coste a diferentes escalas geográficas con los que se puede realizar modelamiento ambiental en grandes espacios geográficos. Con ello se pueden observar los cambios ocurridos en el transcurso del tiempo. La variación en la frecuencia de observación influye en la identificación de cantidad de cambios. Las pruebas realizadas con 10 conjuntos mostraron concordancia con imágenes publicadas, se analizó la variabilidad espacial y se modificaron los elementos de clasificación y así tener datos más representativos. Después de estas modificaciones, la evaluación de los resultados del prototipo de LCMAP de la Versión 1 mostró mejoras en el acuerdo general (que van del 85% al 90%).

Según [RICHTER, et al. \(2019\)](#), El estudio se plantea una combinación las banda en las imágenes satélites de teledetección y vectores para clasificar la idoneidad de los vectores sobre las influencia para la expansión en Canadá. En la investigación encontraron datos en promedio de 55.3% de los punto de intervención y adecuado. Un porcentaje de 45% no son adecuadas los terrenos para un relleno sanitario. Este método se basa únicamente en sensores remotos y datos vectoriales, pero bastante flexible para que los encargados de formular políticas puedan aplicar la ponderación de los conjuntos de datos. Los productos muestran el conjunto de datos de teledetección y resultados vectoriales de captar

aspectos claros de diferentes áreas del estudio de informaciones vectoriales se pueden utilizar un proxy de las imágenes que se presenta capa de nube.

Según [TROFYMCHUK, et al. \(2019\)](#), el artículo describe un sistema analítico de información para evaluar el impacto de los vertederos de residuos sólidos en el medio ambiente. Se propone utilizar el procesamiento de datos de tecnologías analíticas de información para realizar investigaciones sobre los cambios en el estado del medio ambiente. Las herramientas de ArcGIS se utilizan para recopilar, acumular, procesar, formalizar y presentar datos sobre factores de impacto y estado del ecosistema ambiental. Los materiales cartográficos interactivos sintetizados se crean con el apoyo de los avances tecnológicos de la información del análisis de geodatos. El prototipo desarrollado del paquete de software se centra en el apoyo informativo de las decisiones de gestión previas al proyecto con respecto a nuevas perspectivas para la operación y el desarrollo de una red de vertederos y vertederos de residuos sólidos en las regiones de Ucrania. Esta gestión electrónica garantizará la selección de medidas adecuadas para eliminar las inconsistencias y la provisión de un método ecológico de eliminación y eliminación de residuos.

[MONSEF, et al. \(2019\)](#), La investigación describe un método para identificación de sitios para la adecuada eliminación de desechos peligrosos en Egipto, Canal de Suez. Los SIG y la teledetección fueron usados para generar una base de datos geoespaciales para el lugar de estudio. Los estándares usados en esta investigación se establecieron en el Convenio de Basilea sobre Residuos Peligrosos en 1992. Se tiene en cuenta los aspectos sociales, económicos, ambientales, geológicos, hidrológicos, y variables geomorfológicas. A través del análisis de jerarquía analítica, se obtuvo dos lugares que cumplen con las especificaciones para la eliminación de desechos peligrosos. La información necesaria para obtener una base de datos geoespaciales, se obtuvieron de encuestas realizadas en campo, interpretación de imágenes satelitales y de investigaciones científicas publicadas previamente.

Según [EL MAGUIRI, et al. \(2019\)](#), la investigación se basa en el SIG, Teledetección y las decisiones de múltiples críticos de los desechos sólidos, para ello se planteó un método adecuado para la selección de los sitios para los rellenos, los que cultivan una mejor multidisciplinario de los lugares de un ambiente saludable, económica, viable, social, aceptable con una presión y dentro de un costo razonable. Se llegó a una respuesta que en total de la zona de estudio indica; 3.6% (4634 ha) es alta, 12% (16282 ha) es adecuado, 3.1% (3907 ha) es moderada y 80% (102632 ha) no es adecuado para un relleno. De ley, el resultado la muestra que se vieron en selección de los lugares correctos para la ubicación en una zona de Casablanca: 5 sitios son adecuado en la provincia de Nouaceur y 1 lugar adecuado en la provincia de Mediouna.

Según [MUSSA, et al. \(2019\)](#), la GRS necesita una técnica, donde es importante la ubicación de un relleno sanitario. Una de las cuestiones más importantes del relleno sanitario es identificar ubicaciones adecuadas en la ciudad de Logia, Etiopía, aplicando técnicas de Teledetección y SIG. Se usó el modelo de comparación por pares del proceso de jerarquía analítica para lograr los pesos de los parámetros de los factores. Los resultados obtenidos refieren que 5.93% del área de estudio es altamente adecuada y 83.32% no es adecuada para el vertido de residuos sólidos en la localidad. Por lo tanto se concluye que los lugares seleccionados son adecuados para vertederos para minimizar el riesgo ambiental y los problemas de salud humana. Por lo tanto, este método puede usarse en áreas urbanas para el procedimiento de selección de sitios de vertido de desechos para minimizar el riesgo ambiental y los problemas de salud humana.

[TANRIVERDÍ, et al. \(2019\)](#), las tecnologías de información geográfica se muestran en todos los campos con el efecto de nuestra era. SIG y parámetros importantes que facilitarán nuestra vida diaria y, lo más importante, los regularán con los sistemas de teledetección. Todo tipo de actividad está posicionado para servir en áreas donde las personas pueden alcanzar fácil y fácilmente. Local administraciones, empresas privadas y académicos en diferentes ciencias

utilizando SIG y Teledetección que puede llevar a cabo estudios muy detallados con los métodos desarrollados. Residuos sólidos en un área amplia en este estudio determinación de lugares adecuados para el almacenamiento, determinación de su volumen y, por lo tanto, capacidad de almacenamiento, y su objetivo es mapear las ubicaciones apropiadas determinadas. Preparado utilizando el método de criterios múltiples en un entorno SIG se analizaron 11 capas de datos mediante el método de combinación lineal ponderada. Basado en los resultados de los análisis. Se seleccionaron áreas alternativas de almacenamiento de residuos sólidos y la ubicación más adecuada.

En la provincia de Huancavelica se toma la información geográfica por su relieve y geografía de los lugares que se encuentra los residuos sólidos. Según, ([FLORES, 2018](#)), menciona que las estrategias en la gestión GRS mediante Sistemas de Información Geográfico en Huancavelica, usó el método de observación y levantamiento georeferencial, la identificación de los puntos municipales de residuos sólidos, para dicha investigación se tenía encuentra el siguiente tipo de estudio fue aplicada, y el nivel estudio descriptivo correlacional, de diseño no experimental. En seguida se realiza la obtención de los datos tomados en el campo y trabajo de gabinete con ArcGIS v. 10.2. Obtuvo como resultado que Santa Ana tiene más desechos sólidos y el punto de acopio de Lircay recolecta, hay mayor cantidad de residuos. Se concluyó que la GRS a través del SIG en el distrito de Huancavelica es viable de acuerdo a análisis contextual analítico.

Según [KHAN, et al. \(2018\)](#), a investigación se realiza usando una metodología para ubicar lugares óptimos para las instalaciones de conversión de residuos que se consideren. Disponibilidad, así como restricciones ambientales y sociales. Se usó un análisis espacial del SIG para detectar los lugares más adecuados y si es necesario descartar lugares inadecuados. El proceso de jerarquía analítica se usó para una adecuada selección de múltiples criterios de diferentes factores ambientales y sociales. Se efectuó una investigación de casos para Alberta, Canadá, Estudiando la disponibilidad de residuos en todo el

lugar de estudio. Los desechos totales disponibles considerados para este estudio fue de 4077,514 toneladas / año para 19 divisiones de recolección de 79 vertederos. Se llegó a realizar el análisis del lugar de asignación para las instalaciones adecuadas las instalaciones de los 10 rellenos.

[ALARCÓN, \(2018\)](#), indica que la teledetección para identificar aguas subterráneas se desarrolló en Ica del 2017 al 2018 en la provincia de Ica. Con un diseño no experimental, la metodología se basa en el procesamiento de imágenes satelitales de Landsat 8, es necesario tener información de la temperatura, pendiente, vegetación, también la población y se solicitó información del Autoridad Nacional del Agua (ANA), con los que se obtuvo como resultados varios distritos tienen hasta un 98% de aguas subterráneas, las cuales fueron similares a los resultados de campo analizado mediante sondeo eléctrico, por ello se concluye que los lugares identificados con aguas subterráneas mediante las imágenes satelitales coinciden con los lugares que se explotan se logró identificar zonas con alto potencial de contener aguas residuales.

[HOANG, \(2018\)](#), menciona que el SIG sirve para adecuado recojo de RS en la ruta. El modelo SIG es basado específicamente en la fase de pre-recolección con carros de mano y recogida con camiones, el estudio se realizó en Hai Phong. El modelo se basa en la fase de pre-recolección y recogida. El modelo de recolección se usó herramientas para maximizar la cobertura y minimizar cantidad de puntos de recolección. El problema en la designación de las rutas de los camiones. Luego de considerar un total de 30 opciones para verificar las interrelaciones de los parámetros de precio de ejecución y mantenimiento. Se designa el escenario de 11 puntos de recogida por el bajo coste en el área. Un solo punto de recogida tiene un alcance de 0.11 km y beneficia a 2.590 personas.

[XIZHI, et al. \(2018\)](#), detalla que la teledetección es una tecnología muy usada para la exploración espacial. Donde las imágenes del bosque se reflejan en las imágenes satelitales en tiempo real, pero tienen algunas limitaciones hacen que las imágenes se vean borrosas, debido a varios sistemas de

imágenes. En este artículo, se estudiaron y discutieron dos enfoques comunes de imágenes de detección remota, denominados desenfoque de movimiento y desenfoque de turbulencia atmosférica, y se discutió el mecanismo de la imagen borrosa, y se propuso un método de restauración de imágenes de detección remota basado en un método de iteración Landweber mejorado que agiliza la convergencia sólo en el dominio de la señal. La precisión de las imágenes puede mejorar cuando se aceleran las convergencias.

([MAGNUS, et al. 2018](#)), la combustión incompleta conlleva a la generación de varios subproductos gaseosos de diferente composición los cuales pueden ser de difícil control de los residuos de las chimeneas. En la investigación tiene como mira con la teledetección en la detección de los gases de efecto invernadero de  $\text{NH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  desde la chimenea de los desechos a una distancia de 150-200 m. En la investigación se identificó emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$  (correspondiente a 30–40 año  $-1$ ), toma en consecuencia que el agente reductor con urea con el fin de reducir las emisiones de  $\text{NO}_x$ ; uno de los procedimientos hace aumentar las emisiones  $\text{N}_2\text{O}$ . El metano a menudo no está en los datos tomados de GIE para su calcinación de los desechos. Se puede destacar del monitoreo de los pasos los procesos de calcinación de la muestra para ver las emisiones de  $\text{CH}_4$  Y  $\text{N}_2\text{O}$  de los residuos a diferentes puntos de su alrededor tomando una distancia adecuada.

([MUSSE, et al. 2018](#)), el proyecto que se planteó ante el problema en las zonas urbanas sobre los problemas ambientales en la población de latinoamericana que algunos datos son nuevos o si hay se encuentra en diferente escala lo que hace de la información sea comparable. Por lo tanto, se planteó un enfoque cualitativo para evaluar la calidad ambiental urbana (UEQI), Colombia. Las imágenes se descargaron para la extracción Landsat ETM + se utilizaron para extraer indicadores biofísicos: temperatura, índice de vegetación, índice de vegetación ajustado, índice de contenido de humedad de la hoja (LWCI), índice de humedad normalizada (NHI), diferencia normalizada índice acumulado (NDBI) e índice de superficie impermeable a la diferencia normalizada (NDISI).

Los resultados mostraron una correlación constante entre los indicadores, y los valores más altos de UEQI ocurrieron en comunas con menos áreas urbanizadas y más áreas verdes.

Según ([ZHU, 2017](#)) el acceso libre y gratuito a todas las imágenes archivadas de Landsat en 2008 ha cambiado por completo la forma de utilizar los datos de Landsat. Se han desarrollado muchos algoritmos novedosos de detección de cambios basados en series temporales de Landsat. Se revisó una serie de pasos de preprocesamiento de imágenes, que incluyen corrección atmosférica, detección de nubes y sombras de nubes, y técnicas compuestas / fusión / métricas. Dividimos todos los algoritmos de detección de cambios en seis categorías, que incluyen umbral, diferenciación, segmentación, clasificación de trayectoria, límite estadístico y regresión. Dentro de cada categoría, se analizaron seis características principales de diferentes algoritmos, tales como frecuencia, índice de cambio, univariado / multivariado, en línea / en línea, cambio abrupto / gradual y subpíxel / píxel / espacial. Además, también se discutieron algunos de los algoritmos de detección de cambios ampliamente utilizados. Finalmente, revisamos diferentes aplicaciones de detección de cambios dividiendo estas aplicaciones en dos categorías, objetivo de cambio y detección de agente de cambio.

Las imágenes de cada región se identifica de manera adecuada según, ([KEPSKI, et al. 2017](#)), estudió en las regiones árticas la cubierta de nieve influye en la distribución de las plantas, sin embargo el viento conduce a una distribución espacial de la nieve. Por ello se debe analizar la vegetación y la nieve. Se realiza en 0.72 km<sup>2</sup> donde se encuentra la vegetación de Tuncra costera, adicional a ello se realizaron mediciones de profundidad de nieve. La mayor duración de la capa de nieve se encontró en el tipo de "escombros de roca" y la más corta en la "tundra de hierba de líquenes", lo que resultó en un retraso de casi dos semanas entre estos dos tipos de cobertura terrestre. La distribución de la nieve demostró ser consistente en los diferentes años con un patrón de deshielo similar que ocurre en cada temporada analizada, a pesar de los cambios en las fechas



de deshielo relacionadas con diferentes condiciones climáticas. Las imágenes procesadas están disponibles para ser descargadas.

Según ([SARKAR, et al. 2017](#)), El estudio realizado basado en el área impermeable, como indicador del agotamiento de los recursos hídricos. En el presente trabajo, se llevó a cabo un Área de Superficie Impermeable basada en sensores remotos para la localidad de la Autoridad de Desarrollo Industrial de Nueva Okhla, ya que tiene un mayor desarrollo en la Región de la Capital Nacional de India. El área impermeable se calculó el 2001, 2007 y 2014 usando técnicas de análisis multiespectral de imágenes LANDSAT mediante técnicas de análisis de combinación espectral lineal para monitorear la tasa de crecimiento de la superficie impermeable. Los resultados observados mediante el análisis de imágenes de satélite multitemporales muestran un cambio temporal extremo en el crecimiento de ISA en la ciudad, por ello el uso de datos satelitales, son muy importantes para la planificación y predicción de recursos hídricos.

El crecimiento poblacional se puede graficar de la generación de residuos sólidos según; ([LELLA, et al. 2017](#)), indica que el desarrollo sostenible en las áreas urbanas ya que tiene un mayor crecimiento en la región, como perspectiva para tener una buena GRS con una buena técnica de acopio y traslado en donde lo facilitan de segregar y extraer los recursos necesarios. Teledetección y SIG en la etapa de acumulación de los residuos hasta la etapa donde se descarga, en donde tiene ruta de transporte derivados de análisis en donde dan un resultado en un decrecimiento de 59.12 % en un recorrido a lo largo de las carreteras de recolección. Concluye que se puede diseñar terrenos abierto para las unidades de áreas donde se pueda tratar los residuos orgánicos y colocación de los cubos de residuos sólidos. En el área de estudio se vieron cambios en la cubierta vegetal con un agotamiento de 2100 m<sup>2</sup> al alrededor del vertedero.

([CAIO, et al. 2017](#)), en la feria actual de la construcción hay una gran demanda de sostenibilidad. Además de eso, el gobierno brasileño está promulgando leyes cada vez más estrictas sobre la expulsión de residuos de

construcción. El programa software proporciona información no disponible previamente, lo que permitió calcular el costo de la pérdida de material, indicando acciones correctivas, todo sin perder de vista las oportunidades de reducción de costos para la GRS de construcción. Alrededor del 70% de los residuos fueron desechos de materias primas. El programa de software proporcionó información no disponible previamente, lo que permitió calcular el costo de la pérdida.

([ASGARI, et al. 2017](#)), los residuos de los restos de la demolición de las casas, edificios y otros lugares que contenga concreto en la destrucción de estos lugares que tienen residuos. Por más que los residuos dependen de sus características y componentes de tipo de escombros están acumulados en los diferentes lugares, calles y zonas de la ciudad. Cuando se empieza una edificación de zonas residenciales y no residenciales y de proyectos de obras públicas y también que demolición de las obras de las estructuras existentes. Los residuos de construcción y demolición es una preocupación de todas las autoridades en todo el mundo debido al aumento de la población en estos últimos años fue notable de los diferentes vertederos que se construyeron en diferentes países y en su mayoría no son autorizados.

([CHUNYANG, et al. 2017](#)), los análisis que se realizó en la parte del cambio ambiental urbano es de suma importancia para la sostenibilidad urbana del país asiático, con la teledetección se toma múltiples fuentes los datos basada en datos de teledetección de múltiples fuentes que han centrado principalmente en el entorno urbano utilizando datos específicos. En este estudio, desarrollamos un índice de evaluación integral (CEI) que combina los datos de teledetección de la concentración de partículas finas (PM 2.5 ), la temperatura superficial terrestre y la cobertura vegetal para evaluar el cambio ambiental urbano en China en la escala nacional, entre urbano aglomeraciones y en las regiones rápidamente urbanizadas. Las zonas urbanas con un ambiente degradado y leve degradación representaron en 48.14% de las zonas habitables en China. La generación de los materiales particulados en el ambiente de PM2.5 fue una causa en la debilitación ambiental en la zona demográfica. El aumento

en la concentración de PM2.5 fue una de las principales manifestaciones de la degradación ambiental en las áreas urbanas expandidas.

([LIQIAO, et al. 2016](#)), el GOCI Geostationary Ocean Color Imager es capaz de captar imágenes nítidas en el océano, sin embargo puede haber problemas en las correcciones de las imágenes mostrando monitores turbios en las fuentes hídricas. Propusieron una red neuronal artificial para la corrección de las imágenes, Las características radiométricas y espaciales fueron construidas con el fin que los espectros de imágenes de una resolución media y GOCI, con 3000 pixeles de la reflectancia de la superior de la atmósfera (TOA) de las imágenes del 2011 al 2012. La reflectancia del agua en las zonas más turbias de las zonas del mar. Los modelos de ANN muestra cierta dificultad para mostrar El modelo ANN mostró cierto grado de dificultad para representar valores altos de reflectancia de salida de agua y los resultados sugieren que el método ANN puede usarse para el proceso de corrección atmosférica en aguas turbias sin requerir numerosas mediciones in situ.

Según ([MANZO, et al. 2016](#)), la presente investigación de imágenes landsat donde utilizan para analizar donde ocurrieron los hechos a una escala temporal de los índices ambientales. Para la identificación de las imágenes MIVIS de alta resolución espacial y espectral para el área de estudio del mes de julio del 2004 se describe la situación ambiental de los vertimientos en diferentes zonas y actividades antrópicas, en el año 2010 se adquiere la segunda imagen después de la construcción de una cantera antigua. Para la caracterización de diferentes métodos en el estudio: La organización del Mapeador de ángulo espectral dio cubiertas de locales, se identificaron los cambios principales de la vegetación de las superficies oscuras. Finalmente la detección de los cambios espectrales en donde se destaca las zonas altamente vulnerables.

([FILHO, 2016](#)), la técnica de teledetección en la industria minera es cada día más aplicada, no solamente para la ubicación de los derechos minerales, sino también para el monitorear los avances en diferentes etapas de un proyecto minero, también para identificar los impactos ambientales conexos

con los trabajos en las minas a tajo abierto. Las escombreras pueden generar daños ambientales similares que en las trabajos realizados en las minas, por ello son considerados casos relevantes dentro del EIA. Este trabajo tuvo como objeto la identificación y estimación del progreso de minas de yeso y sus respectivas escombreras ubicadas en Araripe, el análisis se realizó durante 15 años (1992 - 2007), a partir del tratamiento, análisis y clasificación de imágenes de satélite como método de apoyo en la EIA.

La detección de residuos sólidos es muy importante identificar mediante las imágenes satelitales para una buena gestión de ello según; ([SANCHEZ, et al. 2016](#)), aplicar metodología para la detección de sitios potencialmente contaminado con residuos sólidos mediante las imágenes landsat, la metodología aplicada fue el método de observación, identificación de sitios contaminados a base de la plataforma ENVI, ArcGIS y Google Earth donde se utilizó imágenes satelitales Landsat 7 ETM+, se obtuvo como resultado que mediante las bandas correspondientes al espectro visible (Azul y Verde) e infrarrojo medio y térmico. Se concluyó que con las bandas empleadas e imágenes Landsat 7 a las imágenes Lansat 8 obtenidas no fue posible detectar los sitios potencialmente contaminados, pero si se detectó por material de construcción. Esta solución aportaría en la identificación rápida y factible de cualquier lugar contaminado.

El **Sistema de Información Geográfica** permite la adquisición y aclaración relacionada sobre el uso de suelo y áreas inaccesibles, donde sirve como referencia para la gestión adecuada de los recursos y luego realiza un proceso geográfico ([LAO, 2018](#)). Se trata de una tecnología usada para monitorear y medir los cambios que se den en la superficie y la atmósfera. Normalmente esto se logra mediante el uso de un satélite o una aeronave. En la tercera edición de la teledetección se mejoran con el uso de tecnologías modernas y nuevas técnicas de procesamiento de imágenes satelitales ([SCHOWENGERDT, 2007](#)). Las imágenes de teledetección contienen datos

para monitoreo, con valores ponderados, se obtiene la diferencia espectral y se obtiene la heterogeneidad de la forma ([SHANG, 2019](#)).

**LANDSAT** conjuntos del programa NASA/USGS tiene como registro continuo más largo basado en el espacio de la tierra que existe. Diariamente los satélites Landsat brindan información esencial para ayudar los gestores de tierras y tomar decisiones en los recursos naturales y el ambiente ([USGS, 2017](#)). Para la adquisición de las imágenes satelitales se enviaron al espacio satélites en ello tenemos los siguientes: **Landsat 1**, fue lanzado al espacio a bordo de un cohete el 23 de julio de 1972, ERTS-1 fue el primer satélite en donde se pudo ver el planeta tierra ([USGS, 2017](#)). También el satélite **Landsat 2**, fue lanzado a bordo de un cohete Delta 2910 con el fin de descubrir la cobertura el 22 de enero de 1975. Fue llamado ERTS-B Earth Resource Technology Satellit. El 25 de febrero de 1982, después de 7 años se retiró de sus operaciones debido a fallas en el control de guiñada en 1983 ([USGS, 2017](#)).

Para tener más información de imágenes envían el **Landsat 3** (llamado Landsat C) se envió al espacio un cohete Delta 2910, el 5 de marzo de 1978. El fin de este fue la extensión del período de imágenes de la Tierra adquirida en el espacio, iniciado por Landsat 1 y 2. El satélite se colocó en modo de espera el 31 de marzo de 1983 y se retiró el 7 de septiembre de 1983 ([USGS, 2017](#)). También el **Landsat 4** se lanzó el 16 de julio de 1982 en un cohete Delta 3920. Donde se actualizo los 3 landsat anteriores para tener un acceso directo al satélite que transportó el escáner multiespectral (MSS), de los nuevos instrumentos Thematic Mapper (TM). Los sensores a bordo del satélite recopilaban datos hasta finales de 1993, y el satélite fue desmantelado el 15 de junio de 2001 ([USGS, 2017](#)).

**Landsat 5** se lanzó al espacio el 1 de marzo de 1984 al igual que el Landsat 4, llevaba los instrumentos Multispectral Scanner (MSS) y Thematic Mapper (TM). Durante 29 años nos brindaron imágenes de la tierra y de su cobertura como también estableció un récord mundial Guinness del Satélite de la Tierra en funcionamiento más largo, antes de ser retirado el 5 de junio de 2013

([USGS, 2017](#)). El lanzamiento **Landsat 6** fue el 5 de octubre de 1993 en un cohete Titan II fue lanzado, pero no alcanzó la órbita. Este satélite conllevaba el Mapeador temático mejorado, una versión en donde los instrumentos en Landsat 4 y Landsat 5, y también estaba incluía una banda pancromática de 15 metros ([USGS, 2017](#)).

**Landsat 7** se lanzó exitosamente el 15 de abril de 1999, desde la Base de los Estados Unidos, California, replica las capacidades de los instrumentos de gran éxito del Enhanced Thematic Mapper en los Landsat 4 y 5. [...] El ETM + tienen mejoras lo cual convierte en un instrumento más exacto para la evaluación de cobertura de suelo, monitoreo, estudios de monitoreo global y mapeo de áreas grandes donde nos da un buen diseño ([USGS, 2017](#)). El **Scan Line Corrector** (SLC), que compensa el movimiento hacia adelante del satélite, tuvo defectos en el funcionamiento. Sin un SLC operativo, la línea de visión del sensor traza un patrón en zigzag a lo largo de la ruta terrestre del satélite. Sin embargo estos datos siguen siendo algunos de los datos de satélite civil más precisos geométrica y radiométricamente del mundo ([USGS, 2017](#)).

Es el satélite con mejoras en la resolución espacial **Landsat 8**, está en funcionamiento desde el 11 de febrero de 2013, es el satélite lanzado más recientemente. Recopila valiosa información de las imágenes de cobertura vegetal, educación, trabajos, ciencia y gobierno. Brinda datos multiespectrales de la tierra con una buena resolución a nivel de la tierra. Son los registros de calidad, con buen detalle de las coberturas naturales y valores dados en tiempo real ([USGS, 2017](#)). **Landsat 9** las mayores tasas actuales de cobertura mundial de la tierra y el uso de la suelo generan cambios en el clima, la función y los servicios del ecosistema, el ciclo del carbono, la economía global, la salud humana. Landsat es el único sistema de satélites de EE. UU. Diseñado para observar la superficie terrestre global a una escala moderada que permite visualizar cambios tanto naturales como realizados por la humanidad ([NASA, 2017](#)).

La **teledetección** tiene la capacidad de procesar, detectar y monitorear las características físicas de una zona tomando en cuenta la radiación reflejada del área. Los sensores remotos realizan la recopilación de datos al detectar la energía que se refleja desde la Tierra, estos sensores pueden estar en satélites o montados en aviones. ([USGS, 2017](#)). En ello se mencionan los siguientes **Procesos de teledetección**: 1. Fuente de energía (A): en este proceso la energía ilumina o proporciona energía electromagnética al objetivo de interés en este caso a los residuos sólidos. 2. Radiación y la atmósfera (B): La energía interactúa con la atmósfera y ello puede tener lugar a medida que traslada el objeto al sensor. 3. Interacción con el objetivo (C): La energía que llega al sensor interactúa con el cuerpo al captar la radiación de la luz. 4. Registro de energía por el sensor (D): La energía registrada se transmite con un sensor que no está en contacto con el objeto recolecta y registra la radiación electromagnética. 5. Transmisión, recepción y procesamiento (E): La energía registrada en el cuerpo de la superficie se transmite a una estación de recepción en donde se pueda realizar un buen procesamiento de datos. 6. Interpretación y análisis (F): La imagen se puede interpretar de diferentes maneras ya sea, visual, digital o electrónicamente con el fin de escribir y extraer información del objeto iluminado. 7. Aplicación (G): Se aplica la información que se ha extraído para mejor comprensión y ayudar a resolver un problema ([NATURAL RESOURCES CANADA, 2015](#)).

**Los Sensores Remotos:** Los instrumentos son de dos tipos principales: activos y pasivos. Los sensores activos administran su propia fuente de energía para alumbrar los objetos de la tierra, luego percibe y cuantifica la radiación que es reflejada o se retrodispersada desde el objetivo. Los sensores pasivos, utilizan la energía natural (radiación) que se emite o refleja por el objeto o el panorama que se visualiza. La luz de sol que es reflejada es la fuente más común de radiación medida por sensores pasivos ([NASA, 2019](#)).

**Las Imágenes Satelitales**, son mapas: que contienen información importante, siempre que tenga una clave. Se puede ver los cambios del crecimiento de una ciudad, qué tan bien están creciendo de los cultivos, incendio o cuándo viene una tormenta. ([NASA, 2013](#)). El primer tipo de imágenes satelitales, VIS, se basa en el principio de la luz solar reflejada. La cantidad de luz solar reflejada que el satélite puede detectar de forma remota depende de la reflectividad, o albedo, de la superficie de la que se refleja la luz solar ([SHAWN, 2018](#)). Una imagen natural o de "color verdadero" combina medidas reales de luz roja, verde y azul. El resultado se parece al mundo como lo ven los humanos. Sin embargo los satélites recopilan información más allá de lo que los ojos humanos pueden ver, por lo que las imágenes hechas de otras longitudes de onda de luz no nos parecen naturales. Llamamos a estas imágenes "**color falso**" ([NASA, 2014](#)).

Las resoluciones de las imágenes son: la resolución **espectral** tiene la capacidad de tomar las longitudes de ondas finas, en donde son las más angostas en la gama de longitudes. Mientras la **resolución espacial** determina en tamaño de pixel en donde es la unidad más pequeña medida por el sensor. También nuestra las imágenes en diferentes medidas de 1 m, 10 m, 30 m, los cuerpos de la superficie de la tierra. La **resolución temporal** en donde una resolución temporal en algunos satélites pueden ser mayor debido al soplo en latitudes mayores en donde tiene mayor repetición. Finalmente la **resolución radiométrica** toda depende de la radiación máxima registrada captada del cuerpo, también el máximo de niveles de luminosidad depende del número de bits para su nitidez de las imágenes ([NASA, 2016](#)). **Las Bandas espectral**, tiene un rango dinámico de la banda espectral en donde se encuentra registrada las imágenes en donde se tiene valores disponibles según su tipo de codificación, en donde se puede agrupar los elementos del histograma desde cero. Por lo general las bandas se encuentra en la parte inferior y contienen los datos, incluso en el medio de las bandas, del eje x, y es por ello que las imágenes oscuras aparecen, con menos contraste en la pantalla ([DOELLING, 2018](#)).



**Ocho bandas espectrales**, que incluyen una banda panorámica y térmica: Banda 1 Visible (0.45 - 0.52  $\mu\text{m}$ ) 30m Banda 2 visible (0.52 - 0.60  $\mu\text{m}$ ) 30m Banda 3 visible (0.63 - 0.69  $\mu\text{m}$ ) 30m Banda 4 infrarrojo cercano (0.77 - 0.90  $\mu\text{m}$ ) 30m Banda 5 Infrarrojo cercano (1.55 - 1.75  $\mu\text{m}$ ) 30m Banda 6 Térmica (10.40 - 12.50  $\mu\text{m}$ ) 60 m Baja ganancia / Alta ganancia Banda 7 Infrarrojo medio (2.08 - 2.35  $\mu\text{m}$ ) 30m Banda 8 Pancromática (PAN) (0.52 - 0.90  $\mu\text{m}$ ) 15m Intervalo de muestreo de tierra (tamaño de píxel): 30 m reflexivo, 60 m térmico ([USGS, 2017](#)). Para el método de la teledetección es importante saber la **ubicación geográfica** que se define como: el lugar donde existe un punto u objeto en particular. La ubicación es un término importante en geografía, y generalmente se considera más preciso que "lugar". Una localidad es un asentamiento humano: ciudad, pueblo, pueblo o incluso sitio arqueológico ([NATIONAL GEOGRAPHIC, 2019](#)). El **Sistema Geodésico Mundial**: Se define una referencia para la tierra, en los usos de la geodesia y navegación. Las últimas revisiones es WGS 84 que data de 1984. Un sistema geodésico mundial unificado es convertido en esencial para la ciencia espacial internacional y el comienzo de la astronáutica. ([NGA, 2020](#))

La **pendiente** es una la ladera que condiciona los procesos de algún desprendimiento de cualquier objeto y por la contribución e inestabilidad de los cuerpos tanto es así que son parámetros utilizados sistemáticamente en la mayoría de los métodos de cálculo de estabilidad de taludes ([OCHOA, 2016](#)). Para las investigaciones del uso de **DEM**, es un código de un lenguaje de programación con el complemento de más útil en las aplicaciones con un soporte de útil para las imágenes ([ANTÓN, 2019](#)). **Modelo digital de elevación** de USGS son conjuntos de valores de elevación regularmente espaciados referenciados horizontalmente a una proyección Universal Transverse Mercator (UTM) o a un sistema de coordenadas geográficas ([USGS, 2017](#)). Misión de Topografía por Radar Shuttle (**SRTM**) fue lanzado a bordo del transbordador espacial *Endeavour* del 11 al 22 de febrero de 2000. Los datos de radar se usaron para crear el primer conjunto de elevaciones de tierra casi a nivel global ([USGS, 2017](#)).

**Fase de pendiente:** Constituye un elemento fundamental del factor topográfico, referido al grado de inclinación que presenta la superficie del suelo con respecto a la horizontal. Está representada en % para las pendientes geomorfológico, para los fines del estudio se han establecido siete fases por pendientes: A, B, C, D, E, F y G ([GOBIERNO REGIONAL PUNO. 2014](#)), como se puede ver los rangos de los porcentajes de pendiente en la tabla N° 1.

*Tabla 1: Clasificación de pendiente*

Rango	Clase de Pendiente	Descripción
0-4	A	Llano a ligeramente inclinado
4-8	B	Moderadamente inclinada
8-15	C	Fuertemente inclinada
15-25	D	Moderadamente empinada
25-50	E	Empinada
50-75	F	Fuertemente empinada
>75	G	Extremadamente empinada

Fuente: Gobierno regional de Puno

**Los residuos sólidos** se definen; cualquier objeto, material, sustancia que no fue usado para producir un bien o servicio, por ello el que lo posee se desecha o tiene la intención de desprenderse, para ser valorizados y en último caso, su disposición final. Estos pueden estar en estado sólido o semisólido (D.L: RRSS 1278, 2017). Desecho sólido significa cualquier objeto, restos y otros materiales que son desechados, también de minería industrial, comercial o minera y la agricultura, y de actividades cotidianas. ([NEW YORK STATE, 2019](#)). También **los puntos críticos** se definen como las áreas de acumulación temporal y de puntos crónicos de residuos sólidos municipales arrojados en vías, avenidas y espacios públicos, en donde va tomando un volumen de los residuos,

densidad, humedad y líquido estos cambios que se encuentre genera un cambio en la zona que se encuentran los residuos sólidos ([MINAM, 2019, p. 36](#)).

Se define como **vertederos** a los rellenos sanitarios que son el depósito final para la mayoría del material desechado de la sociedad humana y sus "entornos construidos", variaron en parámetros como el tamaño, la composición de los desechos, estrategia de manejo, geografía y zona climática. ([STAMPS, et al. 2016](#)). Los **botaderos** son las acumulaciones inapropiadas de los residuos en vías y espacios públicos, así mismos en zonas urbanas, rurales y que genera riesgo sanitario o ambiental ([MINAM, 2016](#)).

**Vertedero municipal de residuos sólidos:** Es una zona o excavación que acopia desechos domésticos. También puede recibir otros tipos de desechos no peligrosos, como desechos sólidos comerciales, lodos no peligrosos, desechos de generador de pequeñas cantidades exentos condicionalmente y desechos sólidos no peligrosos industriales ([EPA, 2017](#)). La composición de estos residuos sólidos municipales varía significativamente de un municipio a otro y de un país a otro de manera significativa. Dicha variación depende principalmente del estilo de vida, la situación económica, las normas de gestión de residuos y la estructura industrial ([HUSSEIN, et al. 2018](#)). El **Crecimiento poblacional** en estos años de censos 2007-2017, en la Costa del Perú se registró un crecimiento anual en donde alcanzó el 1,3%, también por parte de la región de la Selva a con la tasa de 1,0% y en la Sierra hubo un crecimiento anual negativa de 0,6% ([INEI, 2018](#)).

Las **áreas degradadas**. Aquellas áreas que pierden su valor con cualquier tipo de material contaminante expuestas a los factores de erosión, casi nunca se puede recuperar por el mal uso por el hombre de su aptitud productiva natural ([ALVA, 2018](#)). El **ecosistema degradado** es de una diversidad y productividad, se han reducido que la probabilidad de recuperar las medidas de una área que está en una rehabilitación de los ecosistemas degradados y frágiles ([ALVA, 2018](#)). Los **ecosistemas frágiles** son aquellas áreas que sus características y recursos son irregulares, de baja resiliencia y estabilidad ante

situaciones impactantes de naturaleza humana que llegan a alterar profundamente su estructura y composición fundamentales (MINAGRI, 2013. Citado por [MIYASIRO, et al. 2016](#)).

La **métrica para evaluar la precisión del Mapa** (Índice de Kappa) es la proporción de coincidencias obtenidas en un producto cartográfico sustrayendo aquellos generados de forma fortuita. Es una medida de la diferencia entre la exactitud lograda en la clasificación con un software y la exactitud de lograr una clasificación correcta con una clasificación visual (en campo o con imágenes de alta resolución) ([MINAM, 2014](#)), los coeficientes de Kappa usados en la investigación se muestran en la tabla N° 2.

$$k = \frac{(Po - Pe)}{(1 - Pe)}$$

Siendo:  
 Po= Numero de aciertos/Números totales de clases  
 $Po = (A1+B2+C3)/M$   
 Pe= Calculo generado desde la matriz de confusión  
 $Pe = (EP1*EU1)+(EP2*EU2)+(EP3*EU3)$

Tabla 2: Índice de Kappa

Coeficiente de Kappa (k)	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: MINAM, 2014

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

**Según su diseño de investigación** no experimental descriptivo de relación: porque carecen de manipulación intencional donde se analizan las acciones y fenómenos del tiempo actual después de su ocasión. **Transversal**; porque se puede realizar investigaciones de investigación de actualidad en donde se puede mostrar fenómenos de la realidad en cualquier momento determinado del día a día (CARRASCO, 2006, citado por [FLORES, 2018](#), p. 54).

**El tipo de investigación** según su meta es aplicada porque se va hacer uso de los conocimientos preexistentes, donde se recolecta los datos de los fenómenos tal y como se encuentra en un contexto (TOMAYO, 2008).

**El nivel de investigación** descriptiva; busca identificar y describir las características físicas de la persona, grupo, comunidades, procesos o de los fenómenos, dónde se trabaja sobre realidades de hecho y sus características fundamentales donde nos preste una interpretación correcta, correlacional, porque relaciona las variables donde proporcionan el conocimiento en actualidad tal como se presenta en una zona del espacio (TOMAYO, 2008).

## 3.2 Variables y operacionalización

### Variable independiente

La **teledetección** tiene la capacidad de procesar, detectar y monitorear las características físicas de una zona tomando en cuenta la radiación reflejada del área. Los sensores remotos realizan la recopilación de datos al detectar la energía que se refleja desde la Tierra, estos sensores pueden estar en satélites o montados en aviones ([USGS, 2017](#)).

### Variable dependiente

Los puntos críticos de residuos sólidos: Las áreas de acumulación temporal de residuos sólidos municipales generados en vías, avenidas y espacios públicos ([MINAN, 2019, p. 36](#)).

### Operacionalización de la Variable

El instrumento que se va a utilizar para evaluar las variables de la teledetección e identificación de los puntos críticos de residuos sólidos y sus dimensiones de cada variable se detallan en el ANEXO N° 5.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

El Distrito de Comas se encuentra a una altura variante entre los 150 a 811 m.s.n.m. Es el distrito con mayor altitud de Lima Metropolitana, tiene una Latitud Sur de 11°56'00" y una Longitud Oeste de 77°04'00".

Tiene una extensión total de 48.72 km<sup>2</sup> la cual representa el 5 por ciento de la totalidad en la extensión del territorio de Lima Norte y el 1.7 por ciento de la superficie de Lima Metropolitana. El Distrito de Comas tiene un aproximado de 525,000 habitantes, se encuentra en el cuarto lugar de distritos con mayor población del Perú y uno es de los 43 que conforman la Provincia de Lima, Región Lima ([MUNICIPALIDAD DE COMAS, 2018](#)).

Las muestras son zonas de almacenamiento o acumulación de RS en el distrito de Comas.

Se empleó el muestreo no probabilístico de tipo casual e incidental porque permite al investigador seleccionar de manera directa e intencionadamente la muestra de los PCRS (Carrasco, 2006) citado por: ([FLORES, 2018](#)). El mapa de ubicación se muestra en la figura N°1.



Fuente: Geogps Perú  
Figura 1: Mapa de estudio

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica a usar para el siguiente trabajo titulado teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas; es observacional, ya que los datos a obtener serán registrados en 4 instrumentos mostrados en el anexo N° 8:

- Ficha de observación de imágenes satelitales.
- Ficha de datos de residuos sólidos.
- Ficha de datos de crecimiento poblacional.
- Ficha de análisis multitemporal de imágenes LANDSAT.

Además información evidenciada en fotos tomadas en el lugar. La observación se basa en un proceso en el cual se recopilan datos, el objetivo principal es poder captar características inherentes del objeto de estudio a través del sentido, sin embargo se puede hacer uso de instrumentos para una mejor precisión y detalle, el cual posteriormente los datos obtenidos serán procesados para convertirlos en información (Carrasco, 2009, p. 282).

Según [AHERDOOS](#) “[...] una prueba tiene validez nominal si su contenido simplemente parece relevante para la persona que realiza la prueba. Evalúa la apariencia del cuestionario en términos de viabilidad, legibilidad, coherencia de estilo y formato, y la claridad del lenguaje utilizado” (2016, p. 2) La validez y confiabilidad se realizarán mediante las fichas validadas por expertos (ANEXO N° 7), fueron analizados por los siguientes expertos que se muestra en la tabla 3.



**Tabla 3: Porcentaje de validación**

N°	EXPERTOS	ESPECIALIDAD	CIP	VALIDEZ
1	Castro Tena, Lucero Katherine	Ing. Ambiental	162994	95%
2	Benites Alfaro, Elmer Gonzales	Ing. Químico	71998	90%
3	Ordoñez Galvez, Juan Julio	Medio ambiente	89972	90%

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Procedimientos

Para la investigación que se está realizando se está realizando diferentes pasos para la identificación de los residuos sólidos ellos se toma en cuenta la página de donde se va descargar las imágenes

#### Descargas de las imágenes LANDSAT

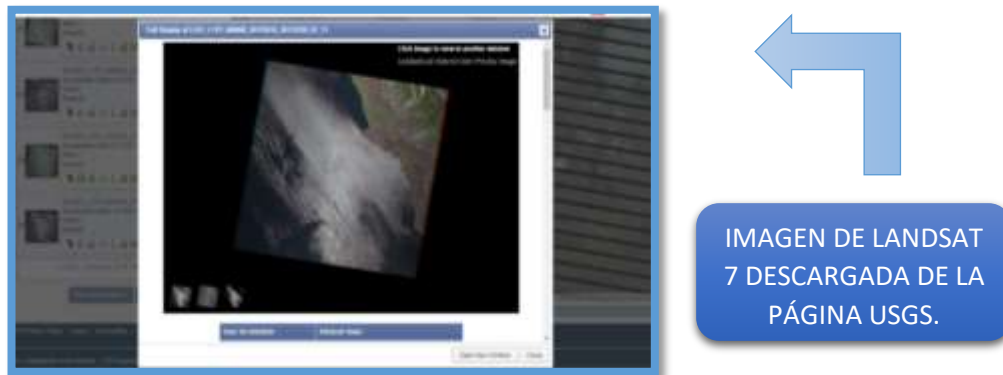
Se descarga las imágenes landsat 7 de la página de USGS para tener como base para la ubicación de las zonas de residuos sólidos, tal como se muestra en la figura 2.



Fuente: USGS

Figura 2: Plataforma USGS

La plataforma USGS muestra a detalle la fecha y hora de la toma de la imagen, algunas imágenes tienen mucha presencia de nubosidad, lo ideal es descargar las imágenes que tengan menor porcentaje de nubes en el área de interés, se observa la plataforma USGS en la figura N° 3.



Fuente: USGS

Figura 3: Selección de imágenes

### Georreferencia

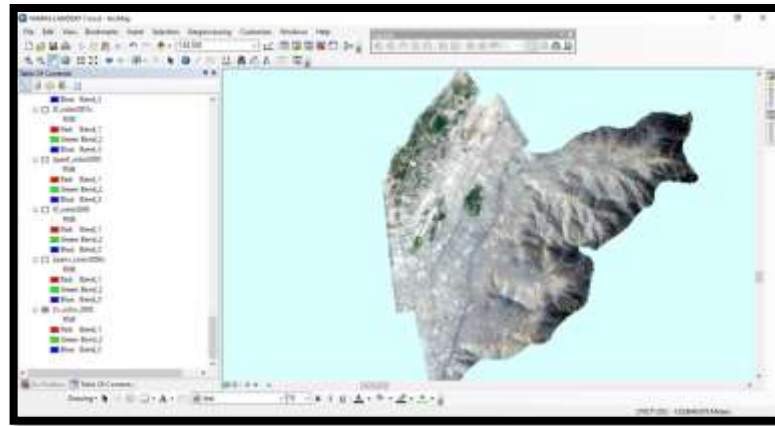
Se georreferencia la zona de estudio con el fin de tener una buena exactitud en el espacio geográfico y tomar las coordenadas correctas para su ubicación de los PCRS, asimismo se evidencia la georreferenciación del distrito de Comas en la Figura 4.



Fuente: Google Earth  
Figura 4: Puntos de control

## Bandas

Las diferentes bandas se combinan y generan un color básico de las zonas que contengan los residuos sólidos en diferentes partes del distrito. Además se realizará la combinación de 4 bandas para formar el falso color para poder visualizar claramente los lugares que tienen PCRS, la combinación de las bandas azul, verde y rojo se muestran en la figura 5.



Fuente: USGS

Figura 5: Combinación de bandas

## Clasificación

Con el resultado de la combinación de bandas se genera una base con la creación de puntos en áreas de interés con ello se realiza la clasificación usando las herramientas de clasificación y segmentación del programa ArcGIS 10.5, a continuación se muestra la clasificación en la figura 6.

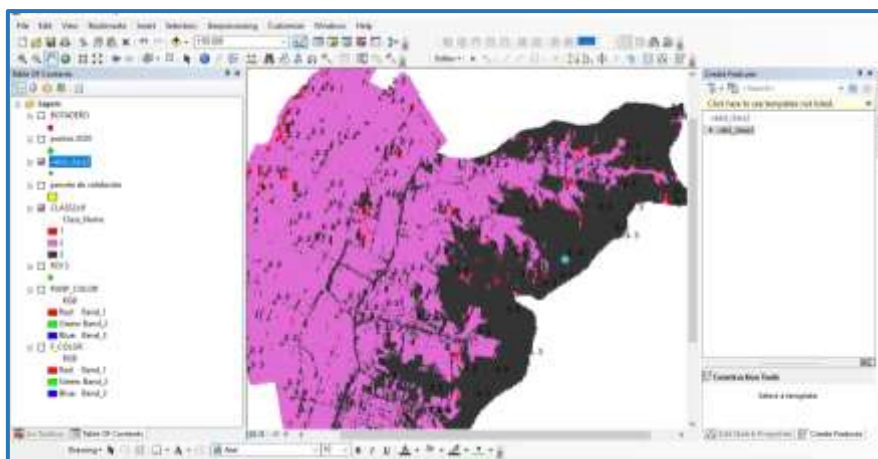


Figura 6: Clasificación

## Validación

Para validar los resultados obtenidos se usa las herramientas de clasificación y segmentación del programa ArcGIS 10.5, con ello se generan puntos con coordenadas para ser comparadas con google maps o visita al lugar, a continuación se detalla las coordenadas de validación en la figura 7.

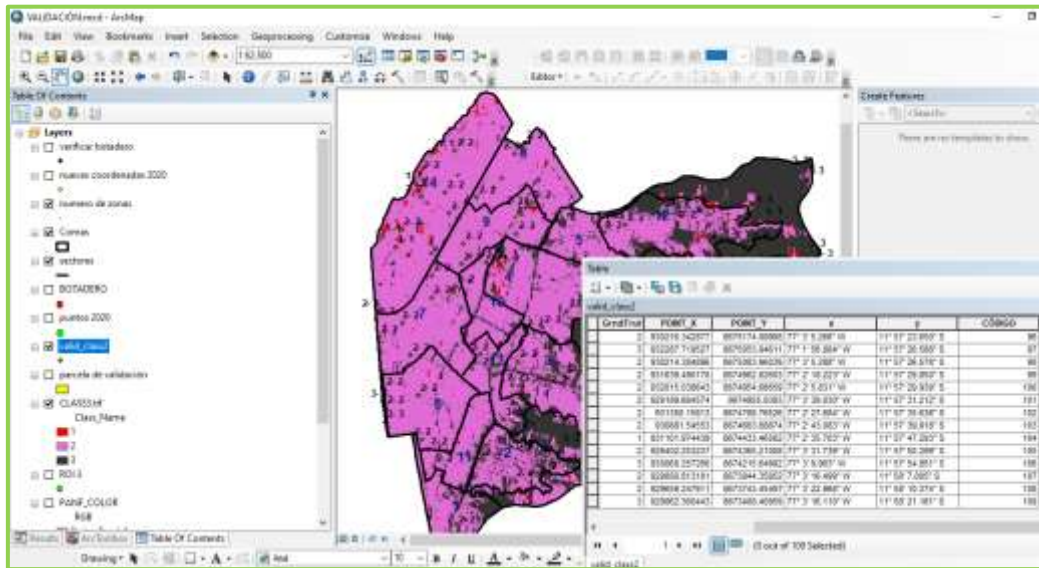


Figura 7: Generación de puntos de validación

Los pasos a realizar en el procedimiento de la investigación se detallan en la Figura 8.



Figura 8: Procedimiento

### **3.6 Método de análisis de datos**

Inicialmente se realiza trabajo en gabinete para tener un buen desarrollo en el campo, luego se ubica el área de interés o de estudio donde se va realizar, ingreso a la plataforma USGS, extraer imágenes de la zona de interés, realizar combinación de bandas en el software ArcGIS 10.5, analizar las imágenes obtenidas y finalmente verificar los resultados obtenidos de las imágenes LANDSAT mediante una visita a los lugares identificados.

### **3.7 Aspectos éticos**

El presente trabajo de investigación “Teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020” es significativo para mejorar la calidad del ambiente, la salud de los seres vivos y se realizará cumpliendo el código de ética. Por lo tanto toda información fue procesada por el sistema del turnitin quien se ocupa de verificar si existe algún plagio de la tesis.

Las citas de este proyecto es guiado por el formato de la norma ISO 690, según international organization for Standardization (2013), donde nos brinda varias directrices para la elaboración de las referencias bibliográficas de diferentes recursos y respecto a la investigación fue desarrollado de acuerdo a los lineamientos indicado de la Universidad César Vallejo.

## IV. RESULTADOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Comas se encuentra en el norte de Lima metropolitana a más detalle su localización en UTM WGS 84 Zona 18 L con las Coordenadas 11°56'00" S y 77°04'00" W, en donde se empleó la teledetección en la identificación de puntos críticos de RS y para verificar lo obtenido se usaron imágenes de Google maps de alta resolución.

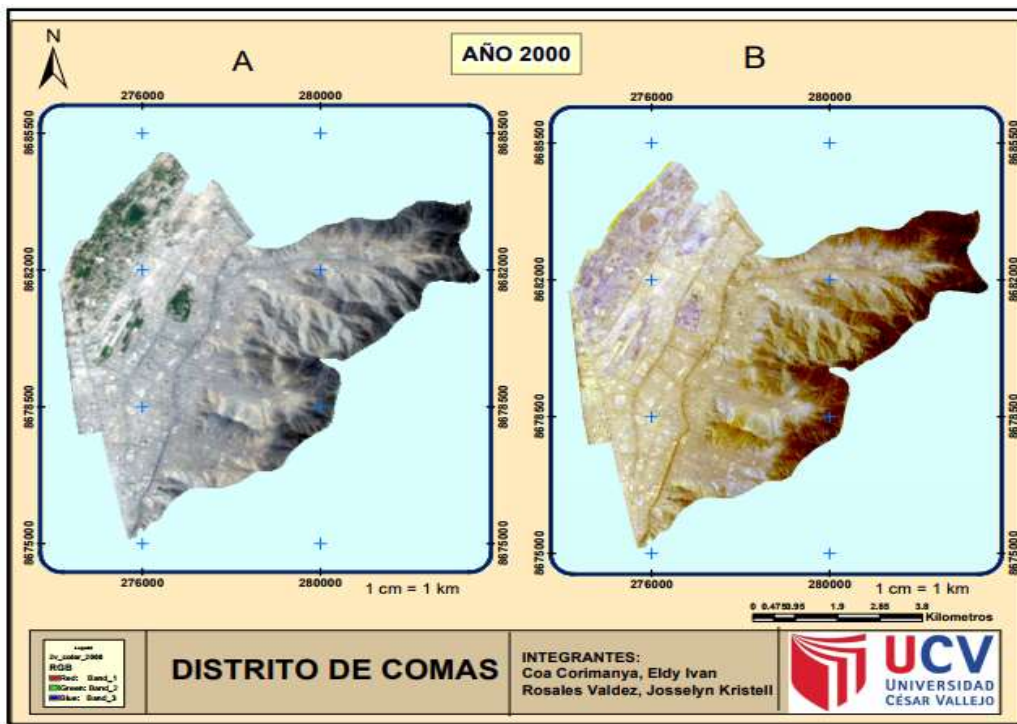
La tabla 4 ficha de observación se detalla el color de las bandas del espectro visible y para el falso color. También la resolución de bandas espectrales de landsat 7, la resolución para cada banda es de 16 días y su resolución espacial varía de 15 m, 30 m y 60 m.

Tabla 4: Datos de las imágenes

DATOS DE LAS IMÁGENES			
<b>FUENTE DE DATOS</b>	USGS	<b>SATÉLITE/SENSOR</b>	LANDSAT 7 ETM +
<b>RESOLUCIÓN ESPACIAL</b>	- BANDAS MULTIESPECTRAL	<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>	11°56'00" S
	- BANDA PANCROMÁTICA		77°04'00 N
<b>PROGRAMAS E IMÁGENES</b>	ArcGIS 10.5		LANDSAT 7
COMBINACIÓN			
<b>COMBINACIÓN DE BANDAS</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
AZUL, VERDE Y ROJO		ESPECTRO VISIBLE	La imagen de un verdadero color
AZUL, VERDE, INFRARROJO MEDIO Y TÉRMICO		FALSO COLOR	Los puntos de residuos sólidos de color azul oscuro
RESOLUCIÓN DE BANDAS			
<b>SATÉLITE</b>	<b>BANDAS ESPECTRALES</b>	<b>RESOLUCIÓN ESPACIAL</b>	<b>RESOLUCIÓN TEMPORAL</b>
LANDSAT 7	BANDA 1	30 m	16 días
	BANDA 2		
	BANDA 3		
	BANDA 4		
	BANDA 5		
	BANDA 6	60m	
	BANDA 7	30 m	
	BANDA 8	15 m	

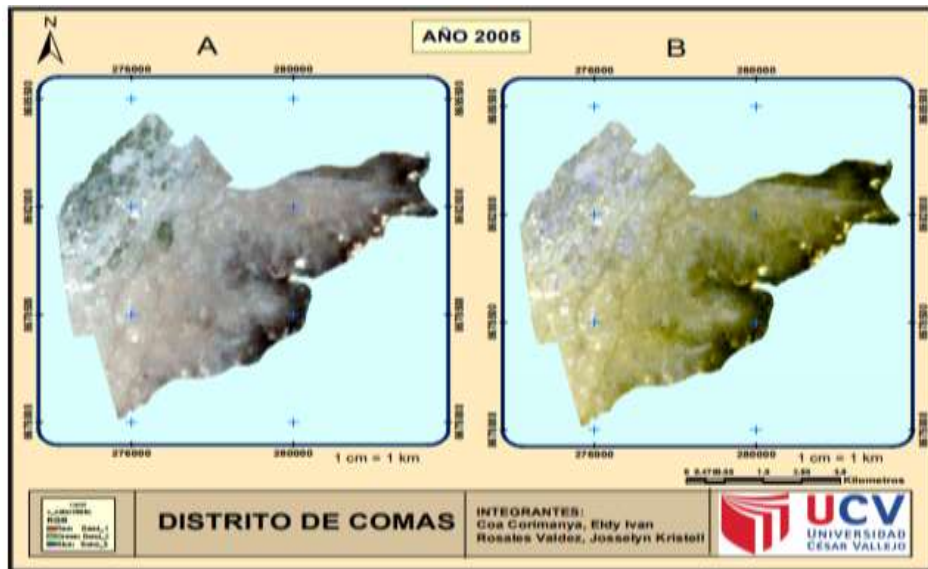


Se realizó el análisis multitemporal de imágenes satelitales en la identificación de puntos críticos de RS, a continuación se muestran los mapas realizados.



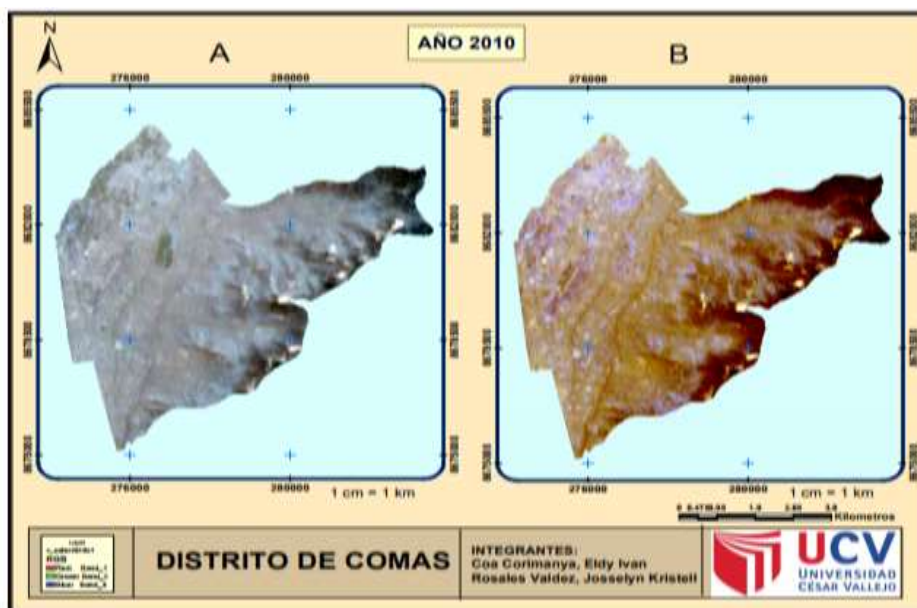
Fuente: propia basado en datos de USGS  
Figura 9: Mapa del año 2000

**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 9) se aprecia el mapa **A** es de verdadero color la combinación del verdadero color es la banda 1 (azul), banda 2 (verde) y banda 3 (rojo) estas tres bandas conforman el espectro visible, en una resolución de 30 metros y el mapa **B** es de falso color La combinación de las bandas azul, verde, infrarrojo medio e infrarrojo térmico conlleva a ver la reflectancia del objeto de investigación que se está buscando para luego interpretar los colores específicos como azul.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 10: Mapa del año 2005

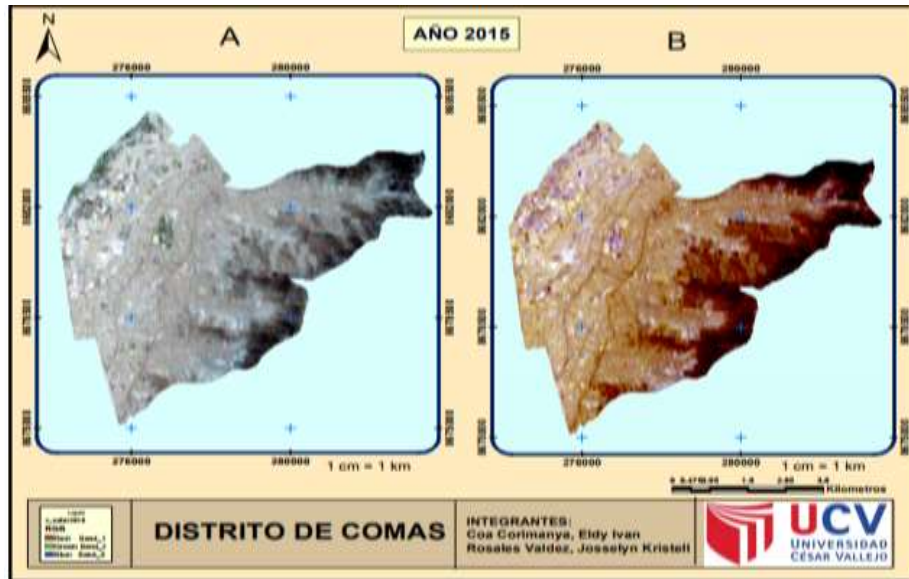
**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 10) se muestra el mapa del año del 2005 en el mapa **A** es de verdadero color la combinación muestra del distrito de Comas donde se aprecia la vegetación y vías tal y como la percibe el ojo humano y el mapa **B** es de falso color. La combinación de las bandas azul, verde, infrarrojo medio e infrarrojo térmico y se puede ver algunas zonas de color azul los cuales son los PCRS se tomara sus coordenadas de los puntos que están resaltados para luego descartar a una exactitud de residuos sólidos.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 11: Mapa del año 2010

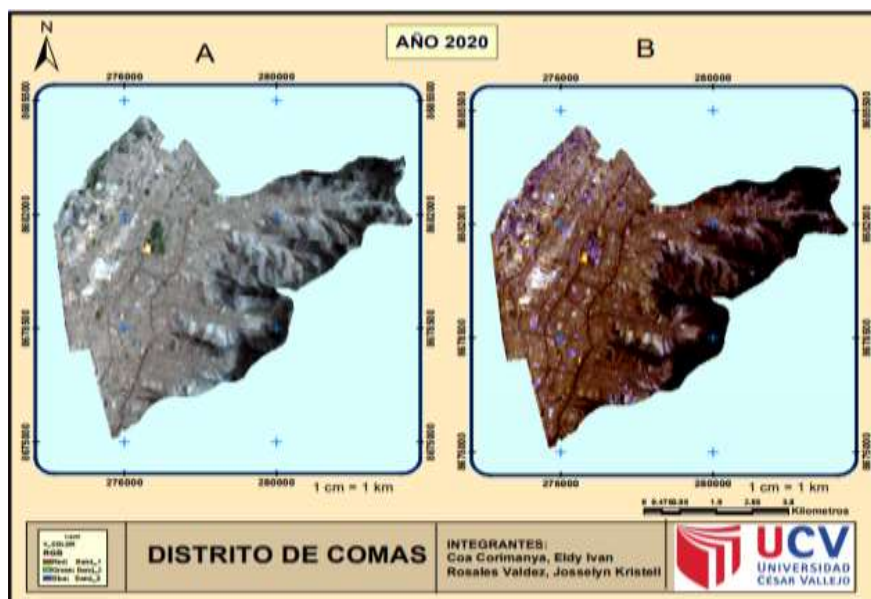


**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 11) se evidencia el mapa del año 2010 se puede ver el mapa A de verdadero color para luego realizar su comparación con el mapa B falso color donde el color azul son los botaderos y PCRS en las avenidas, calles o en lugares de más circulación.



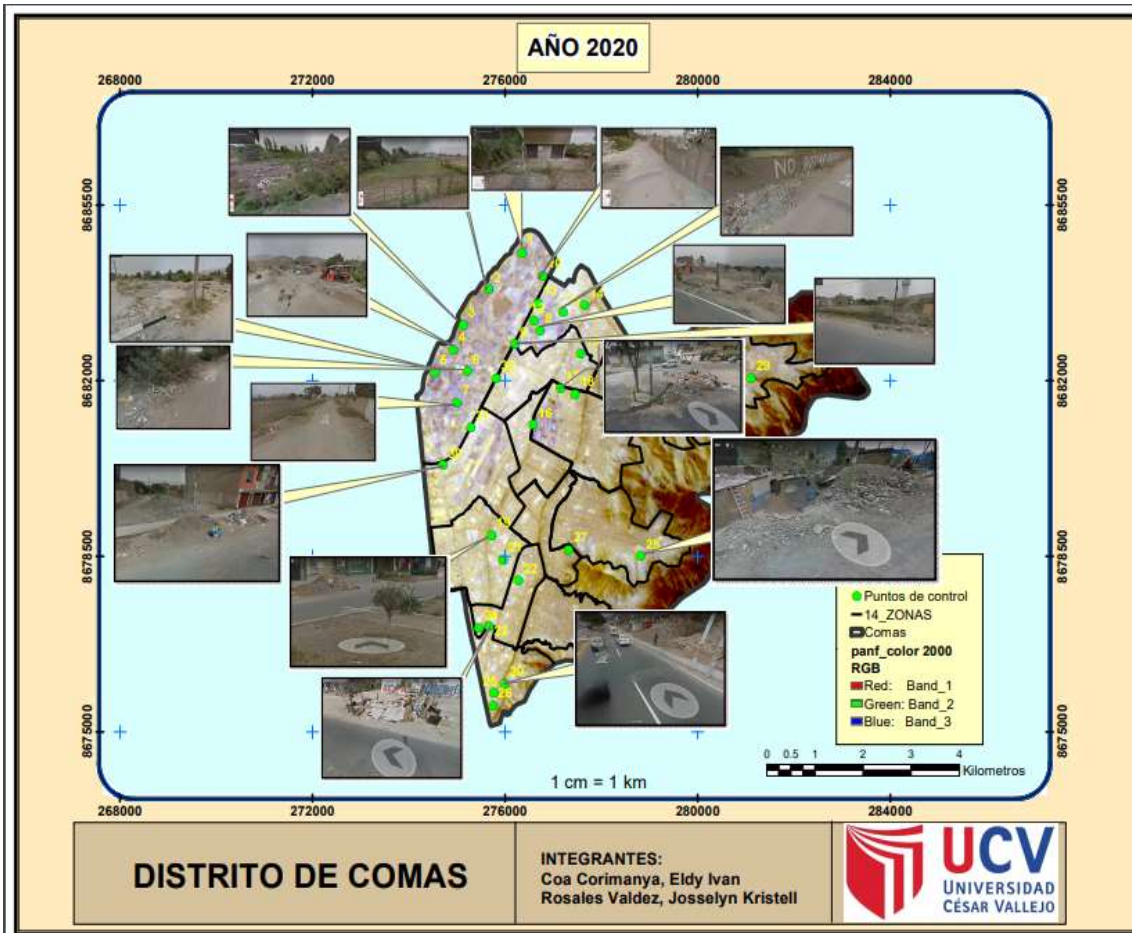
Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 12: Mapa del año 2015

**DESCRIPCIÓN:** La (Figura 12) es el mapa del año 2015 los mapas de verdadero color se puede ver una resolución de manera más adecuada para su análisis de imágenes para la identificación de los RS para realizar una gestión adecuada.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 13: Mapa del año 2020

**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 13) se aprecia el mapa del distrito de Comas en el año 2020 se tiene una resolución muy clara en cuanto a su identificación de los residuos sólidos en los diferentes partes del distrito. El verdadero color del mapa A y en el falso color del mapa B y muestra el área de color azul.



Fuente: propia basado en imágenes de Google maps  
 Figura 14: Mapa de puntos críticos de RS

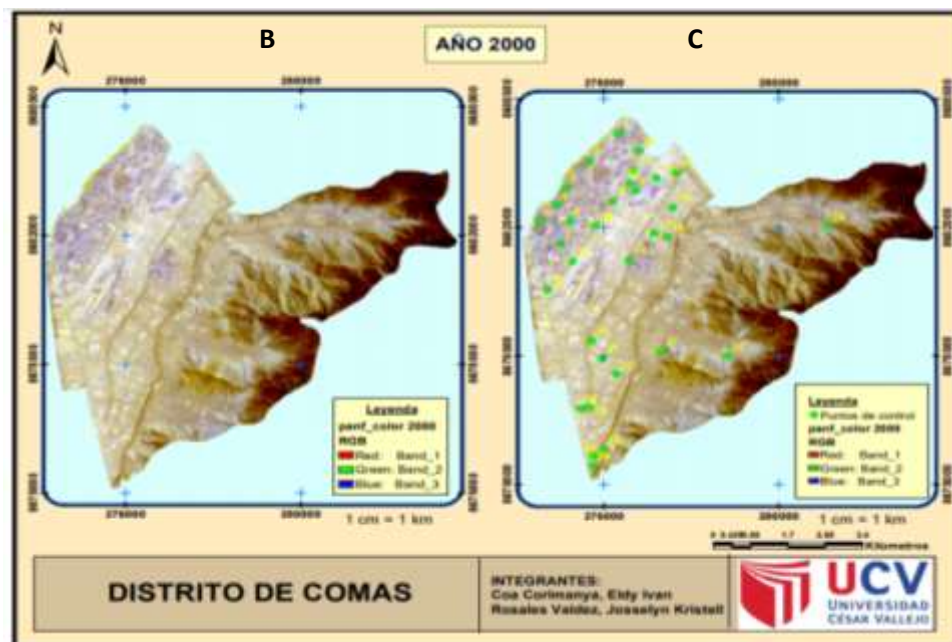
**DESCRIPCIÓN:** La (Figura 14) es del año 2020 se identificó 40 puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas los cuales son residuos domiciliarios, lugares de acopio de reciclaje, comerciales, sin embargo también se identificó residuos de construcción y demolición que están ubicados en la parte de las riberas del río Chillón y en las partes altas del distrito.

Tabla 5: Residuos sólidos en zonas

<b>EXTRACCIÓN DE COBERTURA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
<b>N° DE PUNTO</b>	<b>ZONA/SECTOR</b>	<b>RANGO DE PENDIENTE (%)</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
1	14	0-4	
2	14	0-4	
3	14	0-4	
4	14	0-4	
5	14	0-4	
6	14	0-4	
7	14	0-4	
8	8	0-4	
9	8	0-4	
10	14	0-4	
11	8	0-4	
12	8	0-4	
13	8	0-4	
14	8	0-4	
15	9	0-4	
16	4	0-4	
17	4	4-8	
18	4	0-4	
19	6	0-4	
20	1	15-25	
21	6	0-4	
22	11	0-4	
23	1	0-4	
24	12	8-15	
25	1	0-4	
26	1	0-4	
27	8	0-4	
28	3	15-25	
29	12	8-15	
30	7	0-4	
31	7	0-4	
32	9	0-4	
33	3	15-25	
34	5	8-15	
35	7	0-4	
36	7	0-4	
37	8	0-4	
38	9	0-4	
39	10	0-4	
40	14	0-4	

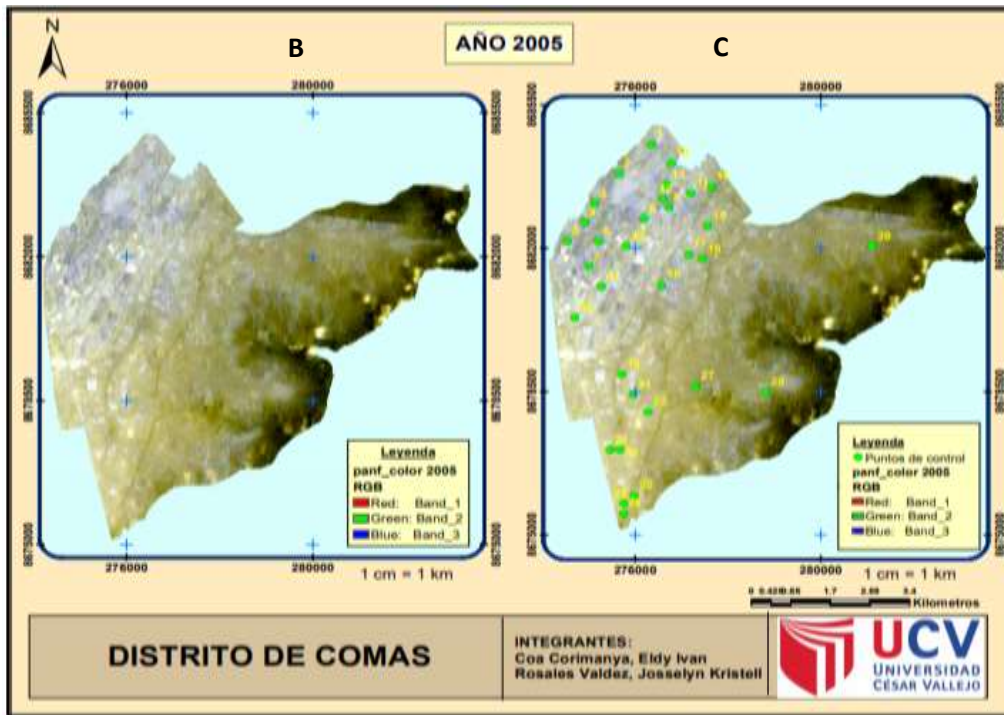
En la tabla 5 se muestra las cantidades de los puntos críticos identificados según las zonas urbanas del distrito de Comas, así mismo se tienen los datos de pendiente de los puntos críticos, donde 33 de ellos se encuentra en un rango de 0-4% y los restantes se encuentran en los rangos de 8-15 % y 15-25% de pendiente.

Luego de identificar los puntos críticos en el año 2020 se realizó una comparación de las mismas coordenadas obtenidas de puntos críticos con años anteriores.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
Figura 15: Comparación de puntos críticos del año 2000

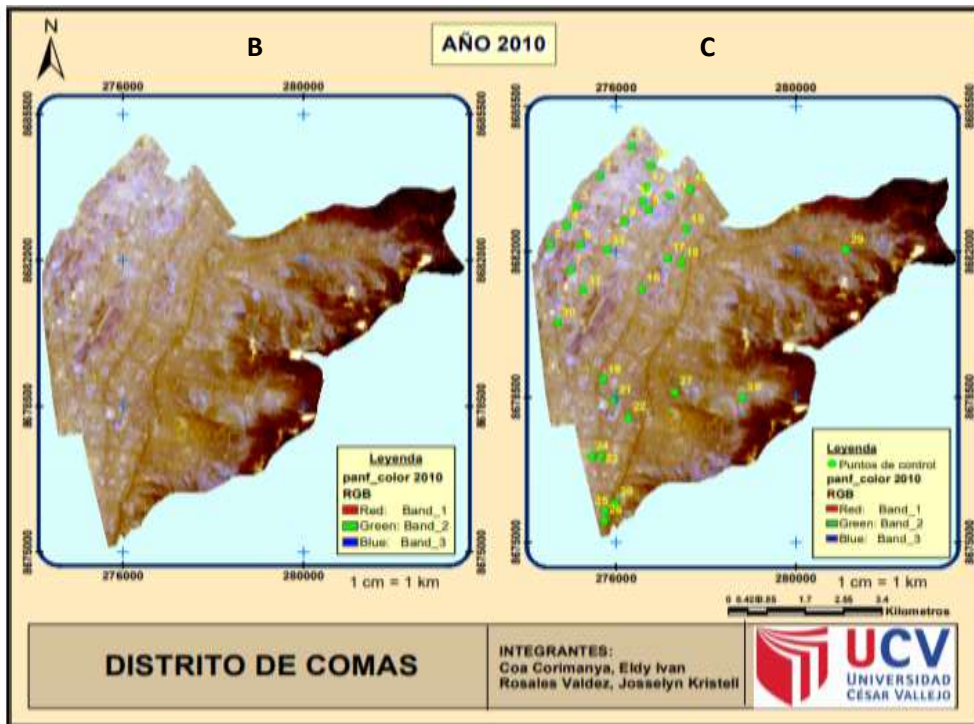
**DESCRIPCIÓN:** La (Figura 15) detalla el mapa del año 2000 se identificó 21 puntos persistentes de RS con respecto al año 2020 en diferentes partes del distrito y 11 puntos que están fuera de estas coordenadas, pero si representan a lugares con RS. El mapa **B** es de falso color donde los lugares con RS son de color azul y en la imagen **C** se puede observar la comparación con las coordenadas de los PCRS según lo evidenciado en el año 2020.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 16: Comparación de puntos del año 2005

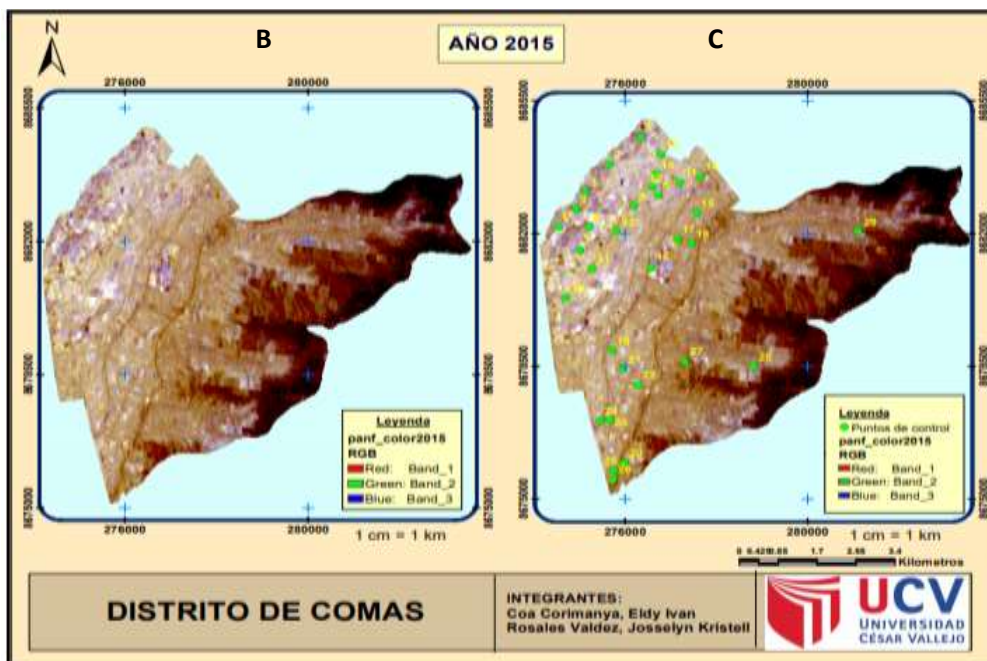
**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 16) se aprecia la imagen **B** de falso color se aprecian los puntos críticos y en la imagen **C** de falso color del año 2005, con las coordenadas de los puntos críticos identificados en el 2020, donde los lugares de color azul oscuro representan lugares con RS son de 24 puntos persistentes de PCRS de los que se detectaron en el año 2020 y 13 puntos con RS las cuales están en diferentes coordenadas.





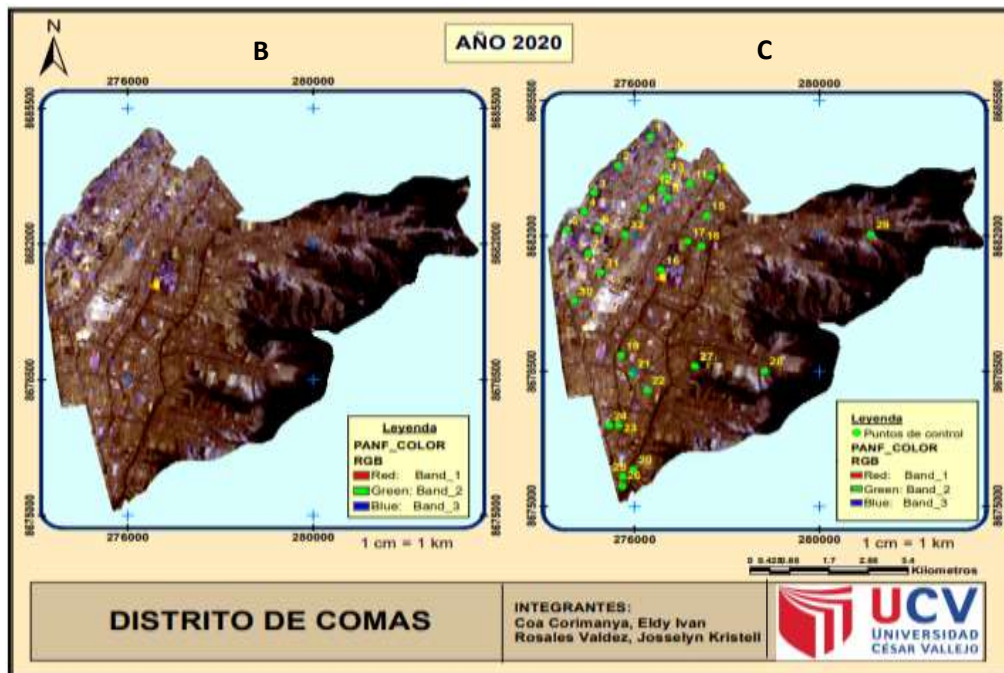
Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 17: Comparación de puntos del año 2010

**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 17) se observa el mapa **B** de combinación de falso color se evidencia los RS de color azul. Y en el mapa **C** del año 2010 se identificó de 20 puntos persistentes con respecto al año 2020 y de 10 puntos críticos que también se identifica en ese mismo año, pero q están fuera de las coordenadas identificadas como PCRS del 2020.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 18: Comparación de puntos del año 2015

**DESCRIPCIÓN:** La (Figura 18) muestra el mapa **B** representa la combinación de bandas de falso color y el mapa **C** del año 2015 se identificó 27 puntos persistentes de residuos sólidos respecto al año 2020 y 8 puntos fuera de estas coordenadas.



Fuente: propia basado en datos de USGS  
 Figura 19: Comparación de puntos del año 2020

**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 19) se aprecia el mapa **B** es la combinación de bandas de falso color y el mapa **C** del año 2020 se identificó 40 PCRS las mismas que fueron usadas para comparar si estos puntos se repiten de años anteriores o son nuevos.

Luego de identificar los puntos críticos en el año 2020 se procedió a identificar por un número a cada uno de ellos, es decir del 1 al 40 para realizar una comparación de cuáles son los puntos persistentes a través de los años, obteniendo los siguientes resultados.

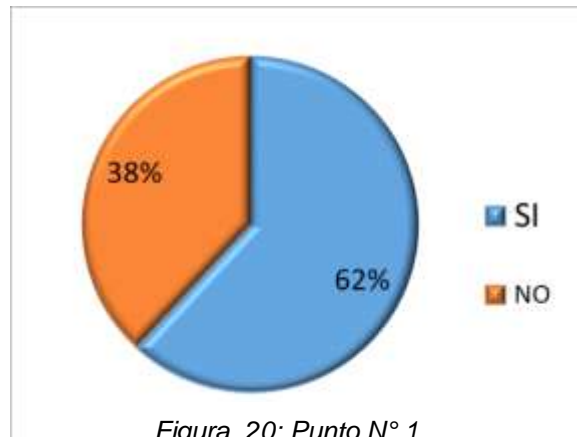


Figura 20: Punto N° 1

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura N° 20) se muestra el punto N°01 de los 20 años realizado de la análisis multitemporal el 38% no se repiten de residuos sólidos, en donde el 62% son puntos repetidos respecto al año 2020 esto va en los años 2011 a 2016 en donde se repitieron consecutivamente.

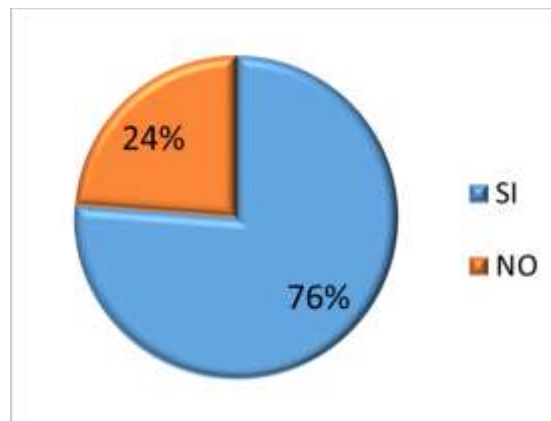


Figura 21: Punto N° 2

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 21) se aprecia el punto N°02 se realiza un gráfico del año 2000 a 2020 en donde se puede analizar que el 24 % de los años no se repiten con residuos sólidos. Pero los residuos que si están permanentes es un total de años que es de 76 % con presencia de RS.



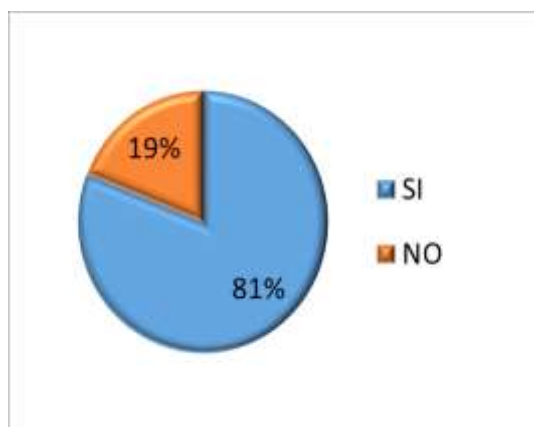


Figura 22: Punto N° 3

**INTERPRETACIÓN:** En el análisis de los puntos críticos de los años 2000 al 2020 que el 19 % de año no cuentan con desechos sólidos, pero el 81% de los años son con presencia de desecho sólidos, tal como se muestra en la (Figura 22).

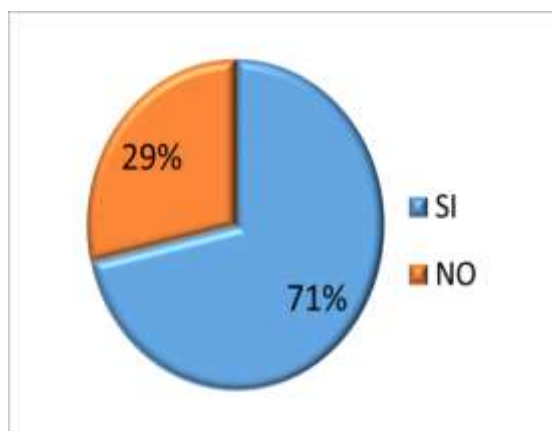


Figura 23: Punto N° 4

**INTERPRETACIÓN:** la (Figura 23) muestra el punto N° 4 que fue analizado en los 20 años para determinar si es persistente obteniendo que el 29 % de los años no contienen de residuos y el 71% si están con residuos sólidos en los puntos críticos identificados.

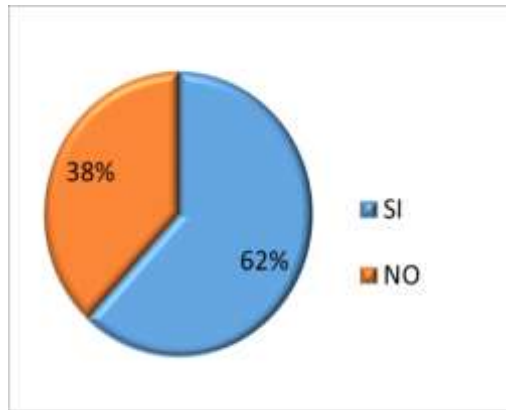


Figura 24: Punto N° 5

**INTERPRETACIÓN:** La (Figura 24) se evidencia el punto 05 indica que el 38% no son identificados que contengan los residuos y en su mayoría de los años tienen el 62% que si están con puntos críticos de residuos sólidos.

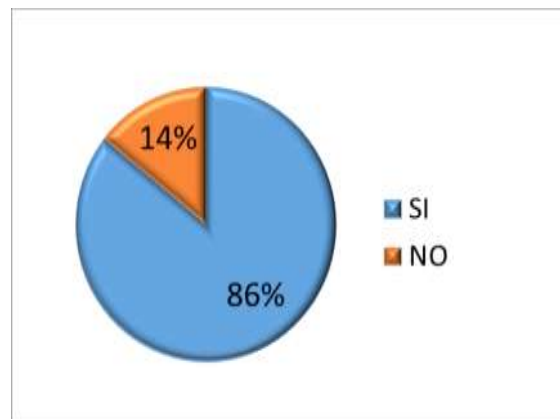


Figura 25: Punto N° 6

**INTERPRETACIÓN:** En una comparación de los años 2000 al 2020 se puede analizar que el 14% no tienen los residuos y el 86% de los años analizados si contienen PCRS, tal como muestra la (figura 25).

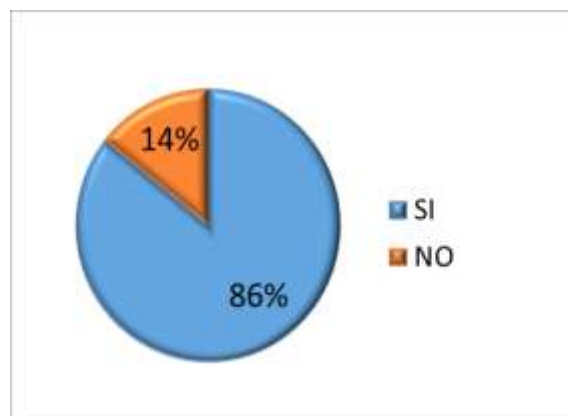
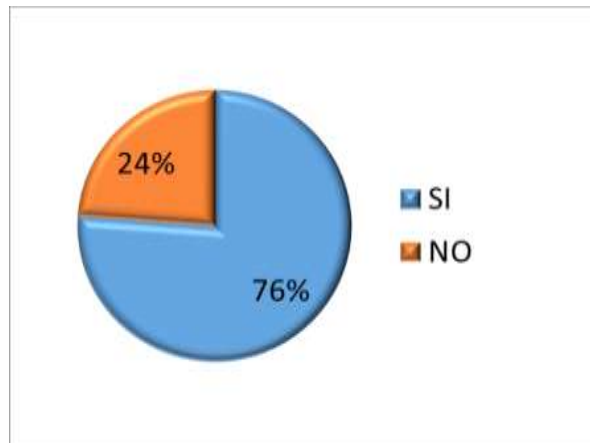


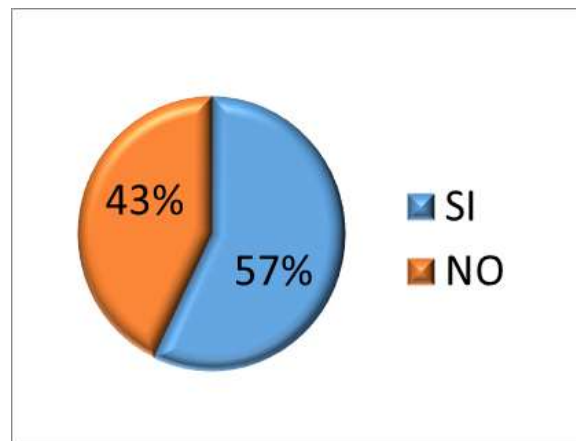
Figura 26: Punto N° 7

**INTERPRETACIÓN:** En una comparación de los años 2000 al 2020 se puede analizar que el 14% no tienen los residuos y el 86% de los años analizados si contienen los puntos críticos respecto al año 2020, como muestra la (figura 26).



*Figura 27: Punto N° 8*

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 27) de los años del 2000 al 2020 se analizó que el 24% de los años no cuentan con PCRS y el 76% si tienen cuentan con PCRS respecto al año 2020



*Figura 28: Punto N° 9*

**INTERPRETACIÓN:** En el punto N° 09 se dice que el 43% de los años no cuentan con residuos sólidos y 57 % de los años si cuentan con PCRS respecto a los año del 2020, como detalla la (figura 28).

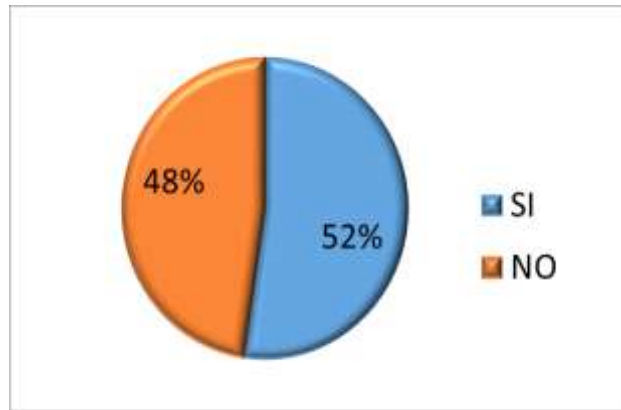


Figura 29: Punto N° 10

**Interpretación:** En la (Figura 29) se aprecia el gráfico del punto N° 10 donde el 48 % de los PCRS no están con puntos críticos del año 2020 y el 52 % si están con los puntos críticos de RS con respecto al año 2020.

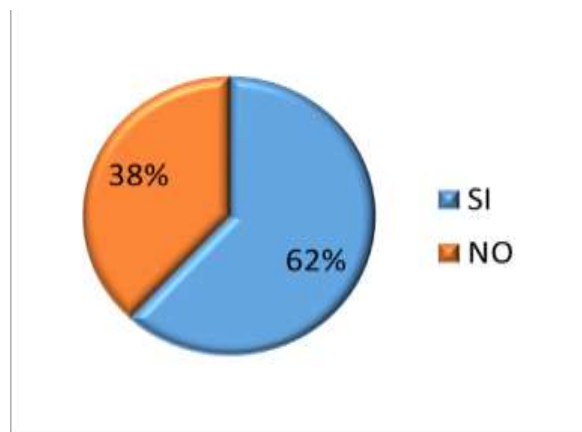


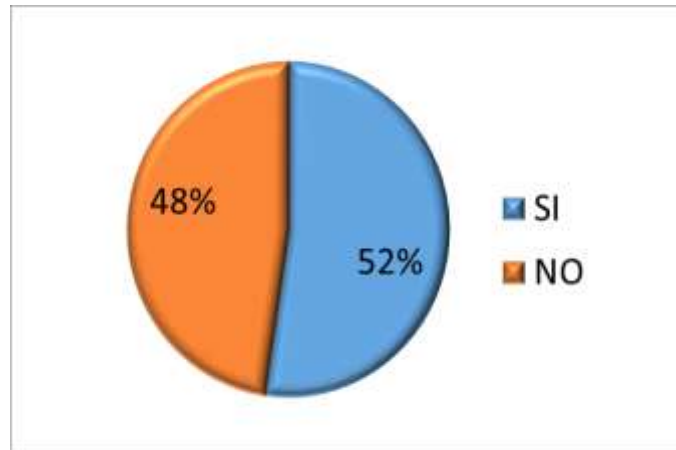
Figura 30: Punto N° 11

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 30) del año 2000 a 2020 se informa que le 38% no cuentan con puntos críticos y el 62% cuentan con PCRS respecto al año 2020.



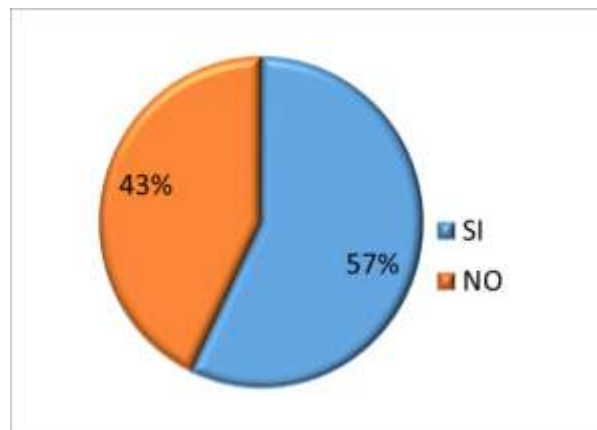
Figura 31: Punto N° 12

**INTERPRETACIÓN:** En la evaluación de los puntos críticos de RS de los años 2000 a 2020 se puede analizar de la (Figura 31) que el 33% de estos años analizados no cuentan con puntos críticos respecto al año 2020 y un total de 67% de los años analizados si cuentan con puntos críticos que se encuentran en el año 2020.



*Figura 32: Punto N° 13*

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 32) se describe que los puntos de residuos sólidos no se encuentran en un 48% respecto al año 2020 que tenemos identificados los puntos de residuos y el 52% se encuentran con puntos críticos de residuos respecto al año 2020.



*Figura 33: Punto N° 14*

**INTERPRETACIÓN:** De la (Figura 33) se describe que los puntos de residuos sólidos no se encuentran en un 43% respecto al año 2020 que tenemos identificados los puntos de residuos y el 57% se encuentran con puntos críticos de residuos respecto al año 2020.

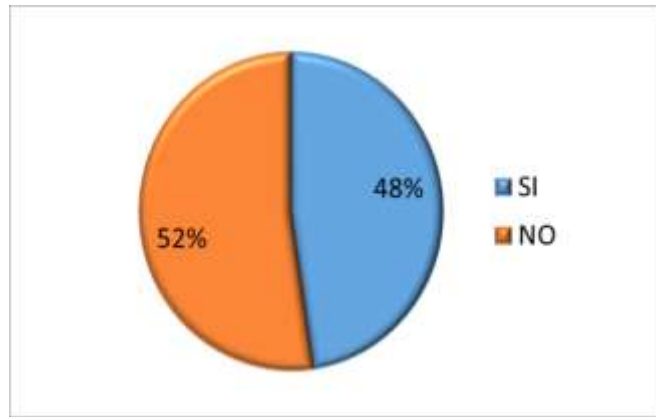


Figura 34: Punto N° 15

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 34) el punto 15 indica que el 52% de los años no contienen los residuos y en un 48% si están con puntos críticos de residuos sólidos en el distrito esto se debe la mejora a un buen recojo de los residuos.

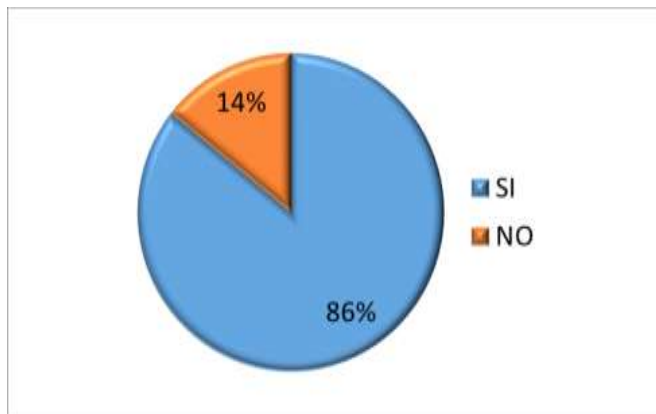


Figura 35: Punto N° 16

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 35) el punto 16 se analizó que el 14% no son detectados en el año 2020 pero si en un 86% de estos años analizados si están con residuos e identificados en el año 2020.

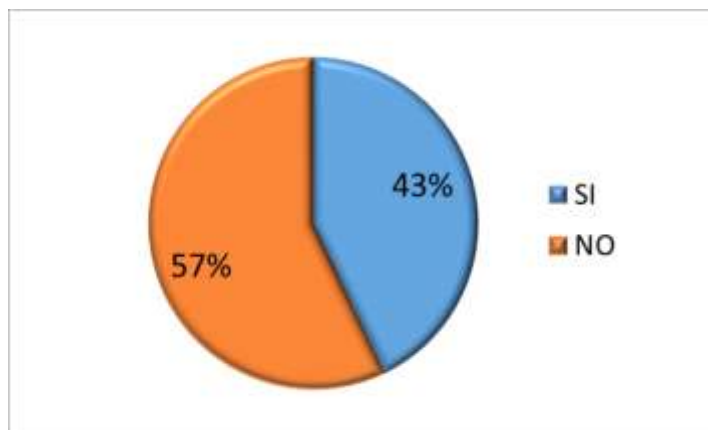
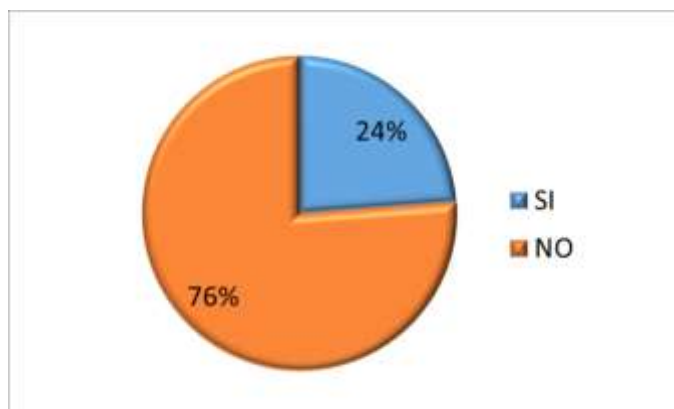


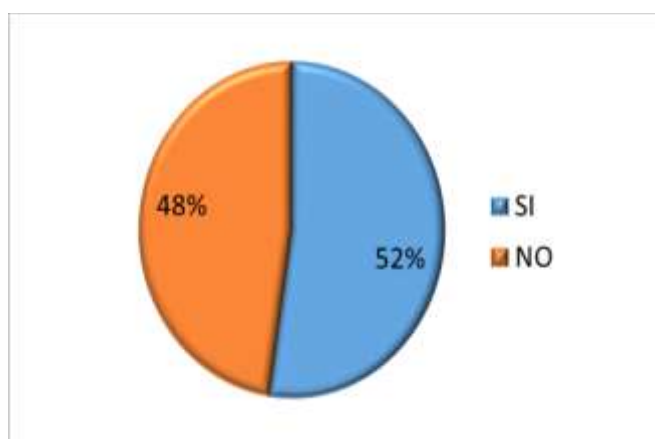
Figura 36: Punto N° 17

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 36) los residuos no identificados en el año 2020 del punto 17 es 57% y en un 43% si se han identificados los puntos críticos respecto al año 2020.



*Figura 37: Punto N° 18*

**INTERPRETACIÓN:** En el punto 18 se analizó que en un 76% de los puntos no se encuentra en el año 2020 pero si un 24% de los puntos si se lograron evidenciar con acumulado de residuos sólidos, como se muestra en la (figura 37).



*Figura 38: Punto N° 19*

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 38) respecto al año del 2020 donde se pudo identificar 40 puntos críticos RS se analizó cuantos puntos podemos encontrar de los años del 2000 al 2020 en un 48% no se identificó y en el análisis de los años que un 52% si se identificó de punto críticos.

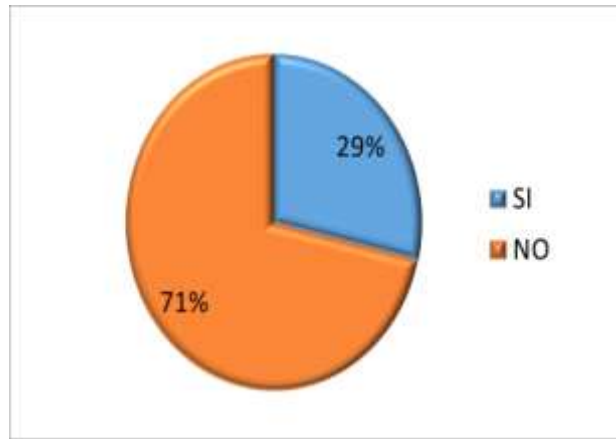


Figura 39: Punto N° 20

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 39) de los 20 años analizados un 71% de los puntos no se repiten a través de los años, pero el 29% de los años analizados concuerdan con los puntos críticos identificados el año 2020.

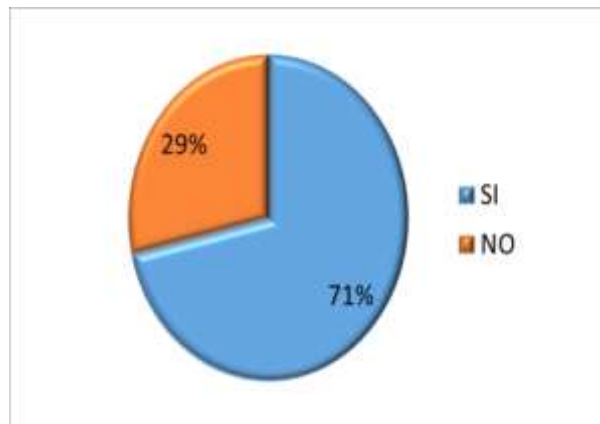


Figura 40: Punto N° 21

**INTERPRETACIÓN:** En la (Figura 40) de los 20 años analizados un 29% de los puntos no se repiten a través de los años, pero el 71% de los años analizados si se repiten con respecto a los puntos identificados en el año 2020.

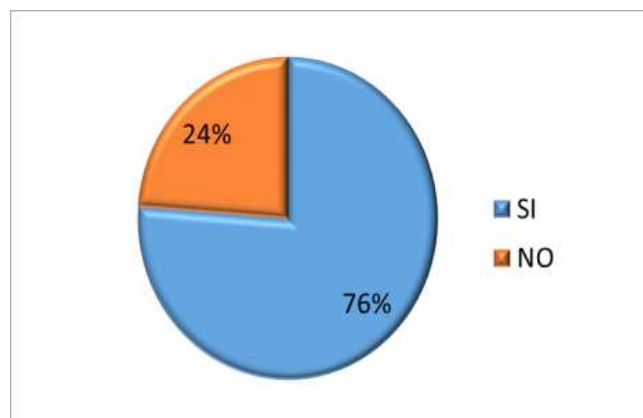
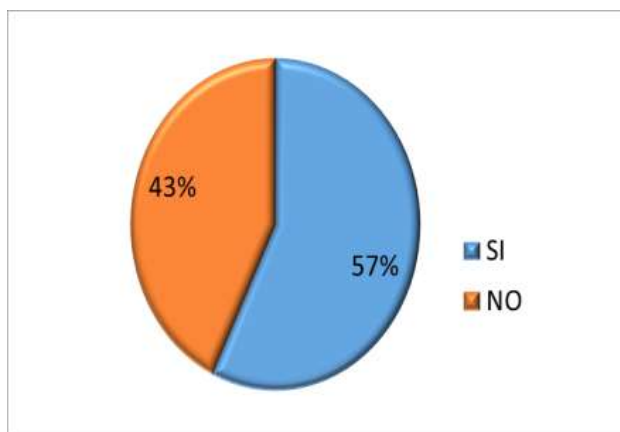


Figura 41: Punto N° 22

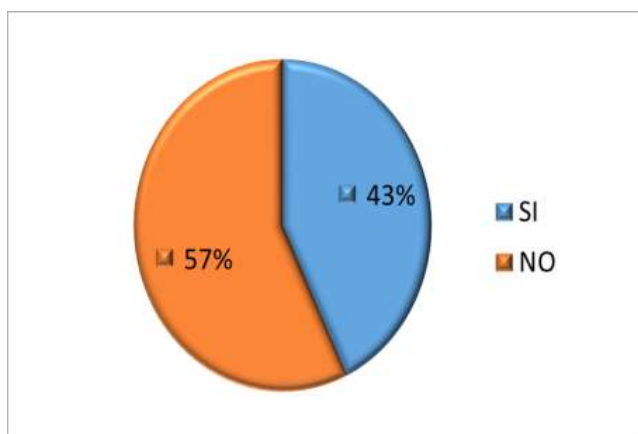


**INTERPRETACIÓN:** Del análisis de los años 2000 al 2020 se analizó que el 24% no se identifica los residuos sólidos y el 76% si se identificó los mismos puntos del año 2020, como se aprecia en la (figura 41)



*Figura 42: Punto N° 23*

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 42) se pudo identificar 40 puntos críticos RS se analizó cuantos puntos podemos encontrar de los años del 2000 al 2020 en el mismo lugar en donde el 43% no se identificó y en el análisis de los años que un 57% si se identificó de punto críticos.



*Figura 43: Punto N° 24*

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 43) el punto N°24 de los 20 años realizados de análisis multitemporal el 57% no se repiten de residuos sólidos, en donde el 43% son puntos repetidos respecto al año 2020 en donde se repitieron consecutivamente.

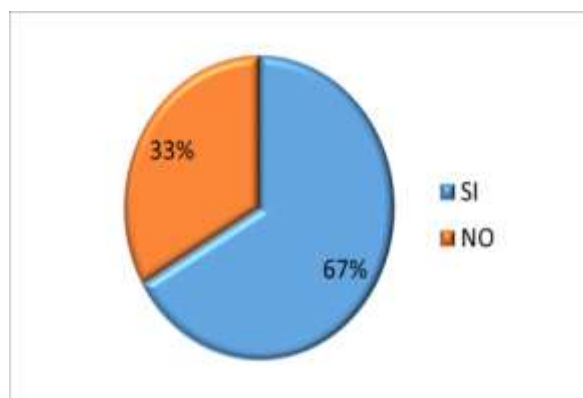


Figura 44: Punto N° 25

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 44) el 33% de los puntos críticos no se repiten en una misma coordenada, pero sí un 67% de puntos críticos con la misma coordenada de los diferentes puntos si tiene una concordancia respecto al año 2020.

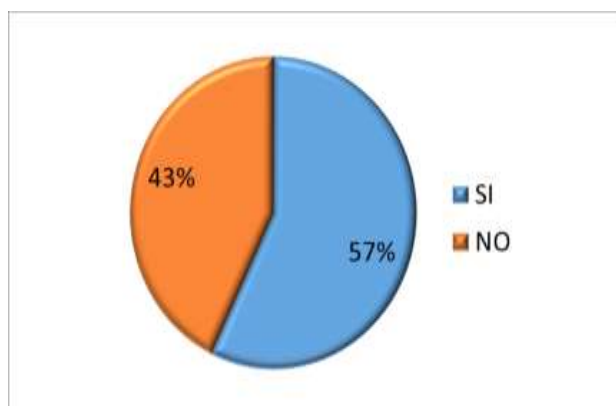


Figura 45: Punto N° 26

**INTERPRETACIÓN:** El análisis de los 20 años realizado el 43% no se repiten de residuos sólidos en un mismo punto, en donde el 57% son puntos repetidos de diferentes años respecto al año 2020, como se muestra en la (figura 45)

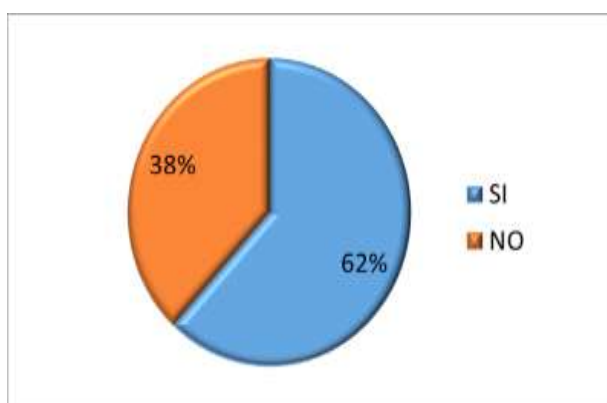


Figura 46: Punto N° 27

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 46) se describe que los puntos de residuos sólidos no se encuentran en un 38 % respecto al año 2020 que tenemos identificados los puntos de residuos y el 62% se encuentran con puntos críticos de residuos respecto al año 2020 en la misma coordenada.

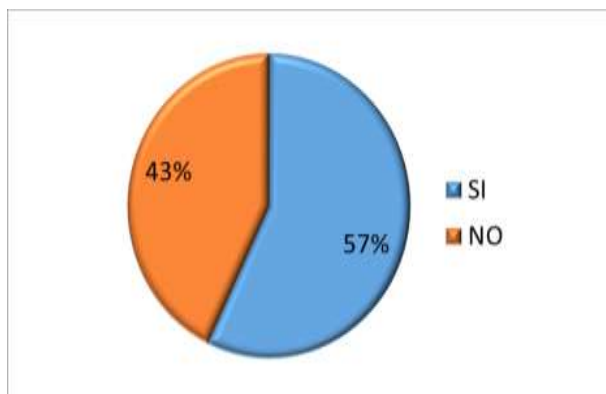


Figura 47: Punto N° 28

**INTERPRETACIÓN:** La (figura 47) muestra que un 43% de los años analizados no están en una misma coordenada, pero sí un 57% de los puntos críticos si se encuentra en los puntos críticos encontrados en el año 2020.

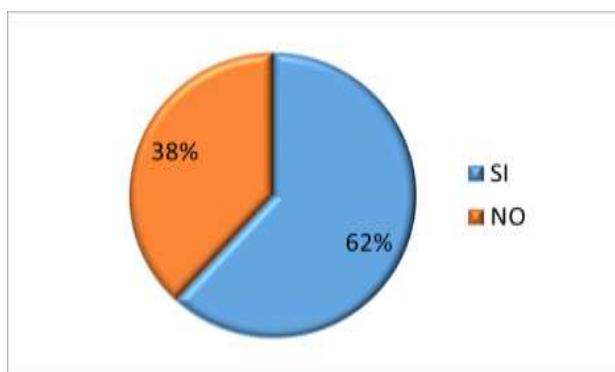


Figura 48: Punto N° 29

**INTERPRETACIÓN:** En el análisis de los PCRS en el distrito de Comas en los años 2000 a 2020 se identificó que un 38% de puntos crítico se encontraron en diferentes años pero no en el 2020, pero el 62% de los puntos que se encontraron en algunos años del rango del 2000 a 2020 si coinciden con los puntos críticos identificados del año 2020, como muestra en la (figura 48).

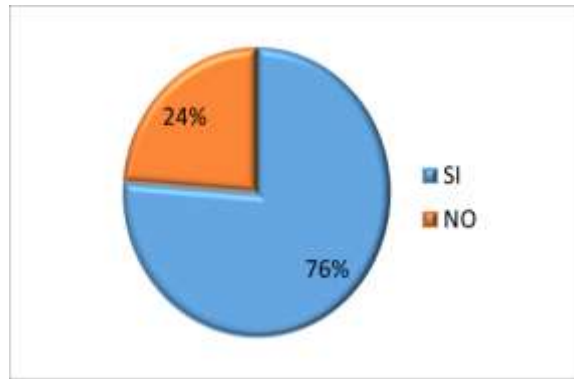


Figura 49: Punto N° 30

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 49) se describe que los puntos de residuos sólidos no se encuentran en un 24% respecto al año 2020 que tenemos identificados los puntos de residuos y el 76% se encuentran con puntos críticos de residuos respecto al año 2020.

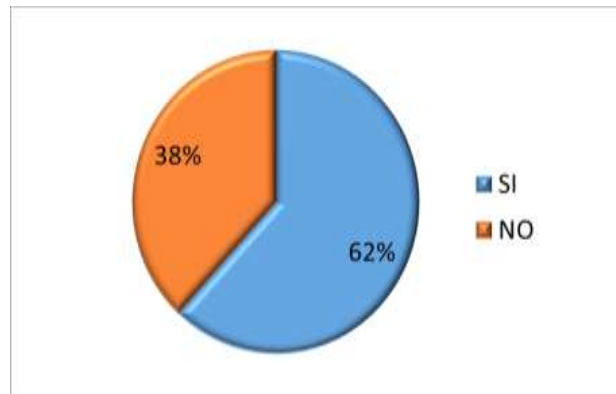


Figura 50: Punto N° 31

**INTERPRETACIÓN:** Según la (figura 50) el porcentaje de años de los puntos críticos en el distrito de Comas que el 38% los puntos críticos no se encuentran en un mismo lugar, pero si en un 62% de estos residuos si se encuentra en diferentes años identificados con respecto al año 2020.

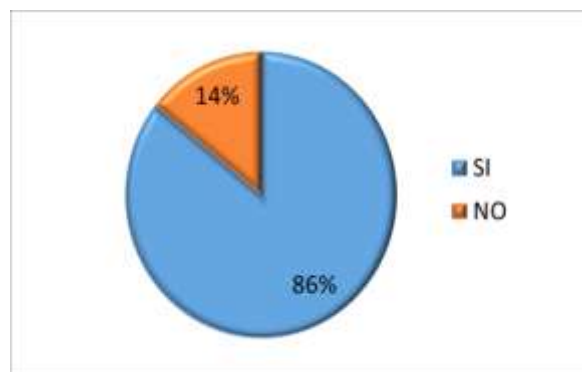
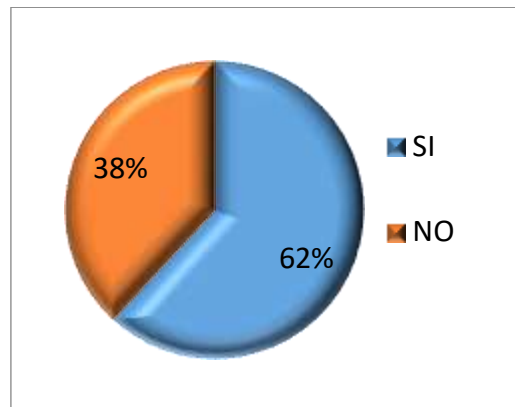


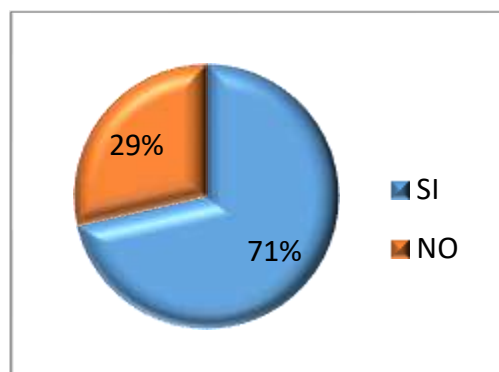
Figura 51: Punto N° 32

**INTERPRETACIÓN:** Solo en un 14% de los puntos críticos de desechos sólidos no se identifica en respecto al año 2020, pero si en un 86% si se identificó con respecto al año 2020 en las mismas coordenadas, como muestra en la (figura 51).



*Figura 52: Punto N° 33*

**INTERPRETACIÓN:** Se describe en la (figura 52) que el 38 % de los puntos encontrados en el año 2020 no se repiten en comparación desde el año 2000 y se puede decir lo contrario que el 62% de estos puntos si son persistentes.



*Figura 53: Punto N° 34*

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 53) del punto 34 que un 29% de los puntos no se repite y un 71% de los puntos si coinciden de los puntos críticos con contenidos de residuos sólidos.

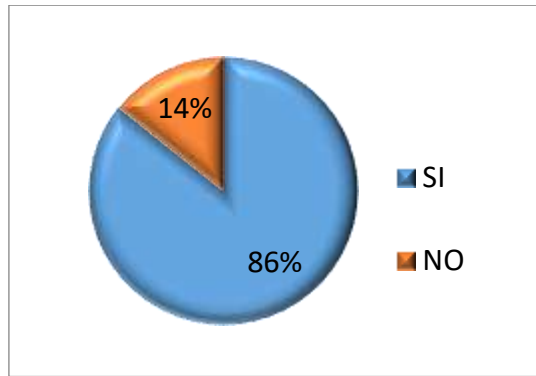


Figura 54: Punto N° 35

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 54) el 14% de los puntos críticos de residuos sólidos no se repiten en el punto 35 y el 86% de los puntos críticos encontrados si vienen repitiendo en los diferentes años desde el año 2000 al 2020.

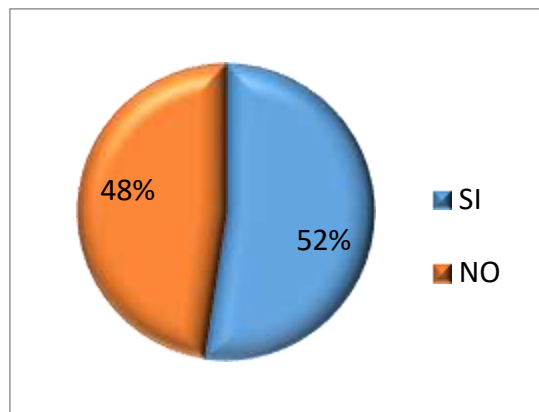


Figura 55: Punto N° 36

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 55) el 48% de los puntos críticos de residuos sólidos no se repiten en el punto 36 y el 52% de los puntos críticos encontrados si vienen repitiendo en los diferentes años desde el año 2000 al 2020.

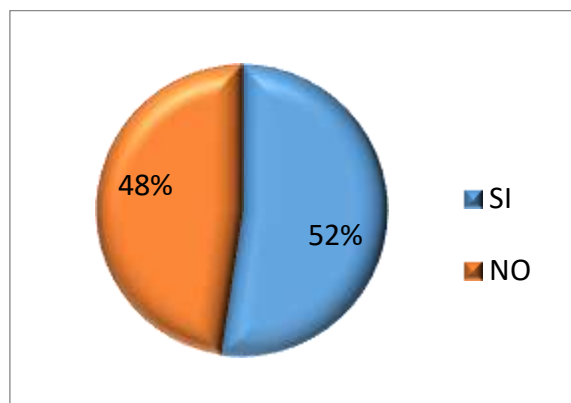
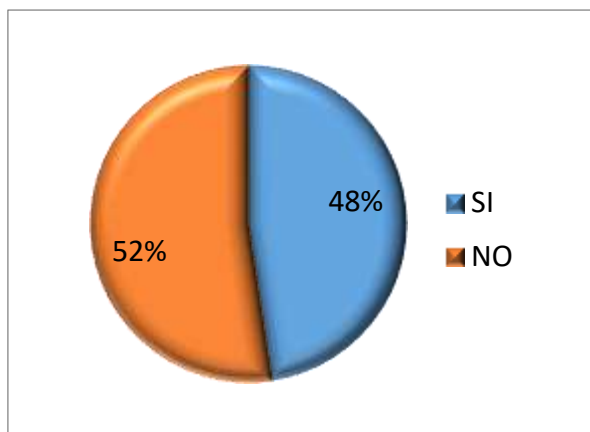


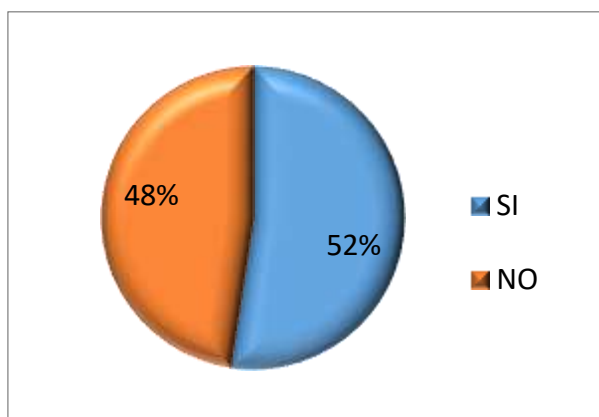
Figura 56: Punto N° 37

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 56) el 48% de los puntos críticos de residuos sólidos no se repiten en el punto 37 y el 52% de los puntos críticos encontrados si vienen repitiendo en los diferentes años desde el año 2000 al 2020



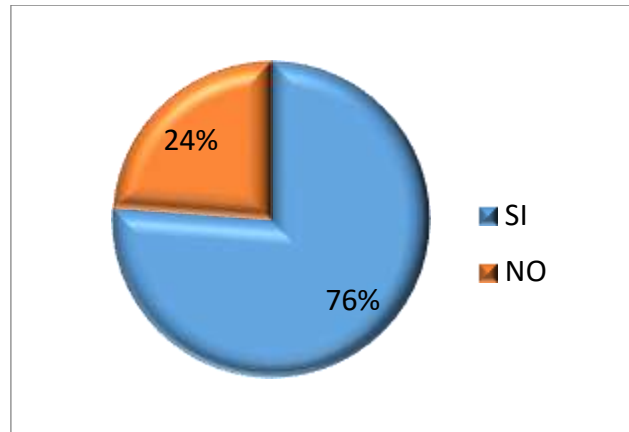
*Figura 57: Punto N° 38*

**INTERPRETACIÓN:** Se describe la (figura 57) que el 52 % de los puntos encontrados en el año 2020 no se repiten en comparación desde el año 2000 y se puede decir lo contrario que el 48% de estos puntos si son persistentes.



*Figura 58: Punto N° 39*

**INTERPRETACIÓN:** En la (figura 58) muestra que el 48% de los puntos críticos de residuos sólidos no se repiten en el punto 37 y el 52% de los puntos críticos encontrados si vienen repitiendo en los diferentes años desde el año 2000 al 2020.



*Figura 59: Punto N° 40*

**INTERPRETACIÓN:** En el último punto analizado de la (figura 59) muestra que un 24% de los puntos identificados no se identificaron con respecto al año 2020, pero sí un 76% de los puntos si se encuentra en la misma coordenada.

Los datos obtenidos del análisis multitemporal se muestran en la tabla N° 6.



Tabla 6: Datos de análisis multitemporal

PERIODO	AÑO	FECHA DE IMÁGENES		CANTIDAD DE PUNTOS PERSISTENTES	CANTIDAD DE PUNTOS CRÍTICOS DE RRSS	OBSERVACIONES
		Día	Mes			
PERIODO 1	2001	15	febrero	21	32	
	2002	17	enero	20	27	
	2003	25	marzo	25	25	
	2004	23	enero	22	29	
	2005	10	febrero	24	29	
	PROMEDIO			22.4	28.4	
PERIODO 2	2006	28	enero	26	37	
	2007	20	marzo	25	34	
	2008	6	marzo	28	30	
	2009	4	enero	19	32	
	2010	29	abril	20	30	
	PROMEDIO			23.6	32.6	
PERIODO 3	2011	27	febrero	30	30	
	2012	18	abril	27	37	
	2013	5	abril	30	35	
	2014	7	marzo	27	43	
	2015	26	marzo	27	36	
	PROMEDIO			28.2	36.2	
PERIODO 4	2016	7	noviembre	26	34	Las imágenes de los meses de verano presento gran cantidad de nubosidad, por ello se descargo del mes de noviembre.
	2017	17	febrero	30	39	
	2018	19	abril	22	33	
	2019	21	marzo	21	33	
	2020	27	marzo	40	40	
	PROMEDIO			27.8	35.8	

**DESCRIPCIÓN:** En la tabla se evidencia que los años de estudio han sido divididos en 4 periodos, y las fechas de los datos satelitales descargados del USGS fueron en su mayoría en estación de verano, debido a que en estos meses las imágenes tienen menor presencia de nubes.

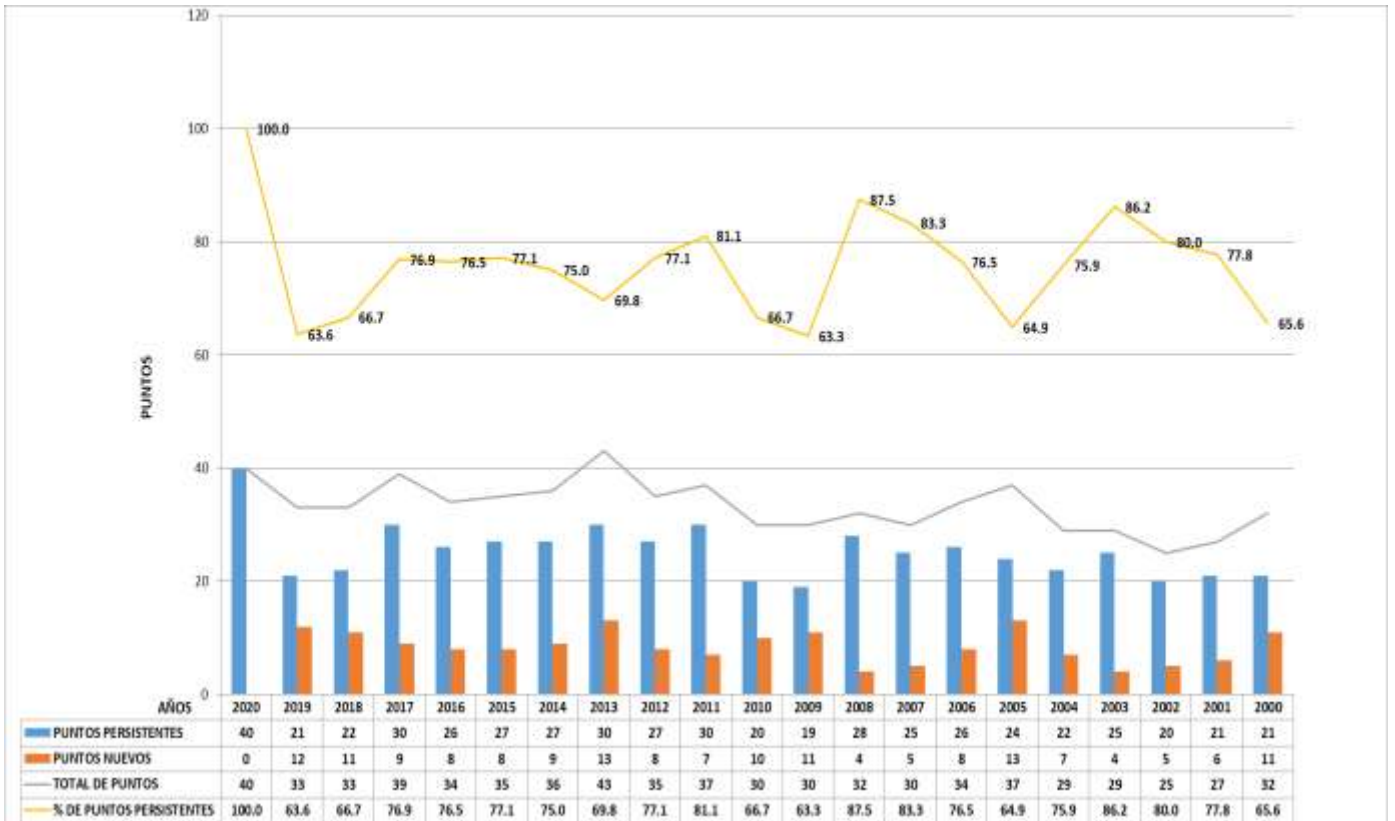
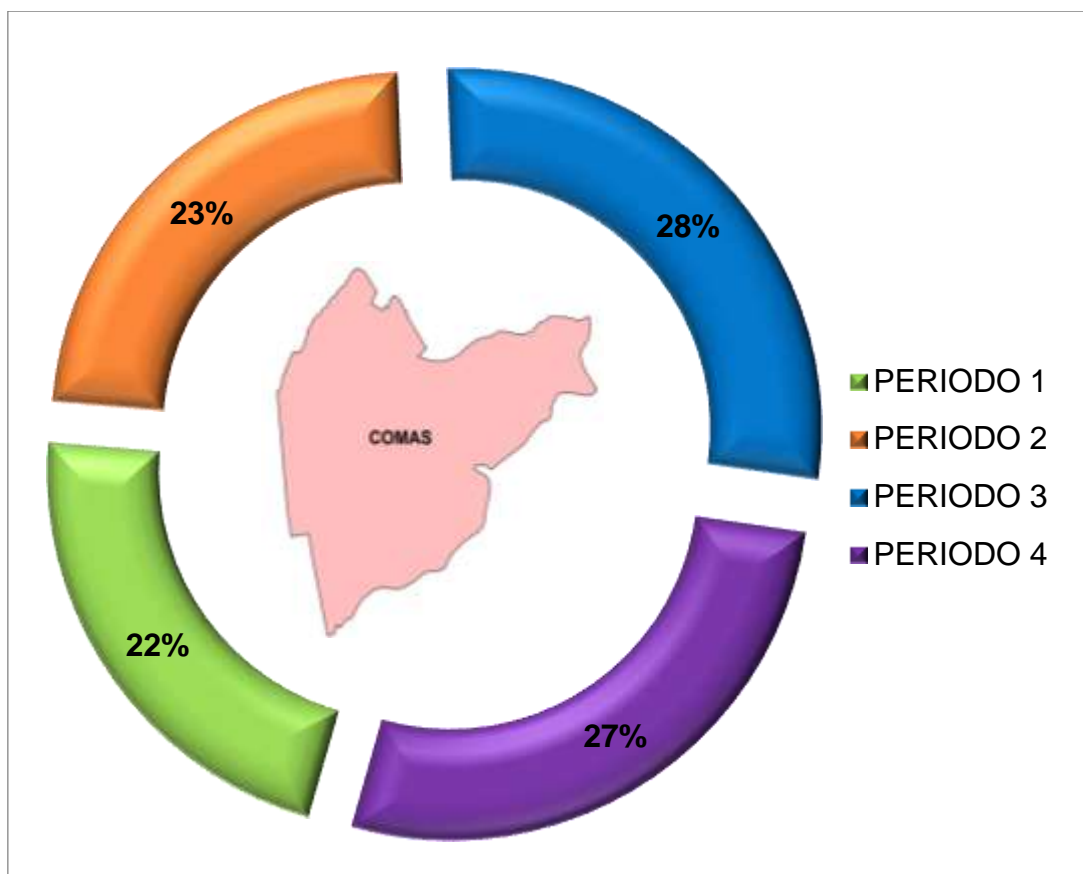


Figura 60: Comparación de puntos críticos

**DESCRIPCIÓN:** En la (figura 60) se evidencia la cantidad de puntos críticos a través de los años, empezando el año 2000 hasta el 2020, resultando en el 2013 con mayor cantidad de puntos críticos teniendo en total 38, esto sumado de los puntos persistentes que fueron 25 y 13 puntos que considerados como nuevos debido a que se encuentran en diferentes coordenadas a los puntos evaluados en el año 2020 y el menor número de puntos identificados fue en el año 2009, teniendo en total 25 puntos 14 de ellos considerados persistentes y 11 como puntos nuevos.



*Figura 61: Puntos persistentes por periodos*

**DESCRIPCIÓN:** En la (figura 61) de la cantidad de puntos persistentes según los 4 periodos se determinó porcentaje por cada uno. En el periodo 1 se encuentra los siguientes años del 2001 al 2005 dieron un porcentaje de 22%, también en el periodo 2 de los años 2006 a 2010 se determinó un porcentaje de 23% de puntos persistentes, Así mismo en el periodo 3 que va del año 2011 a 2015 se dio un porcentaje de puntos persistentes que es de 28% y finalmente en el periodo 4 son compuesto de los años 2016 al 2020 se realizó el promedio en porcentaje de los puntos persistentes en estos años que es de 27% con contenidos de residuos sólidos continuos en estos años finales.

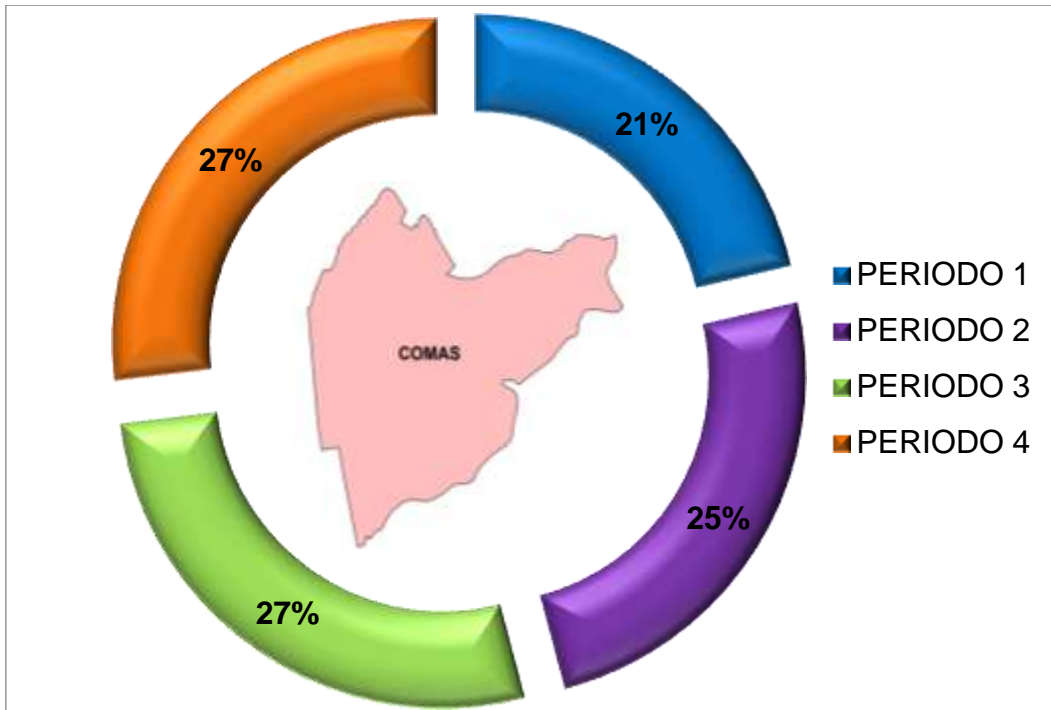


Figura 62: Total de puntos críticos por periodos

**DESCRIPCIÓN:** En la (figura 62) del total de puntos críticos de residuos sólidos en el periodo 1 se encuentran del año 2001 a 2005 se puede decir que hay menos puntos críticos esto es a un 21%, así mismo en el periodo 2 del promedio total de puntos críticos de los años 2006 a 2010 es de 25%. Finalmente en los periodos 3 y 4 va de los años 2011 al 2015 y 2016 al 2020 su identificación de puntos críticos de residuos sólidos es de 27% en ambos periodos y también son los años de más puntos críticos que se identificó en el distrito de Comas.

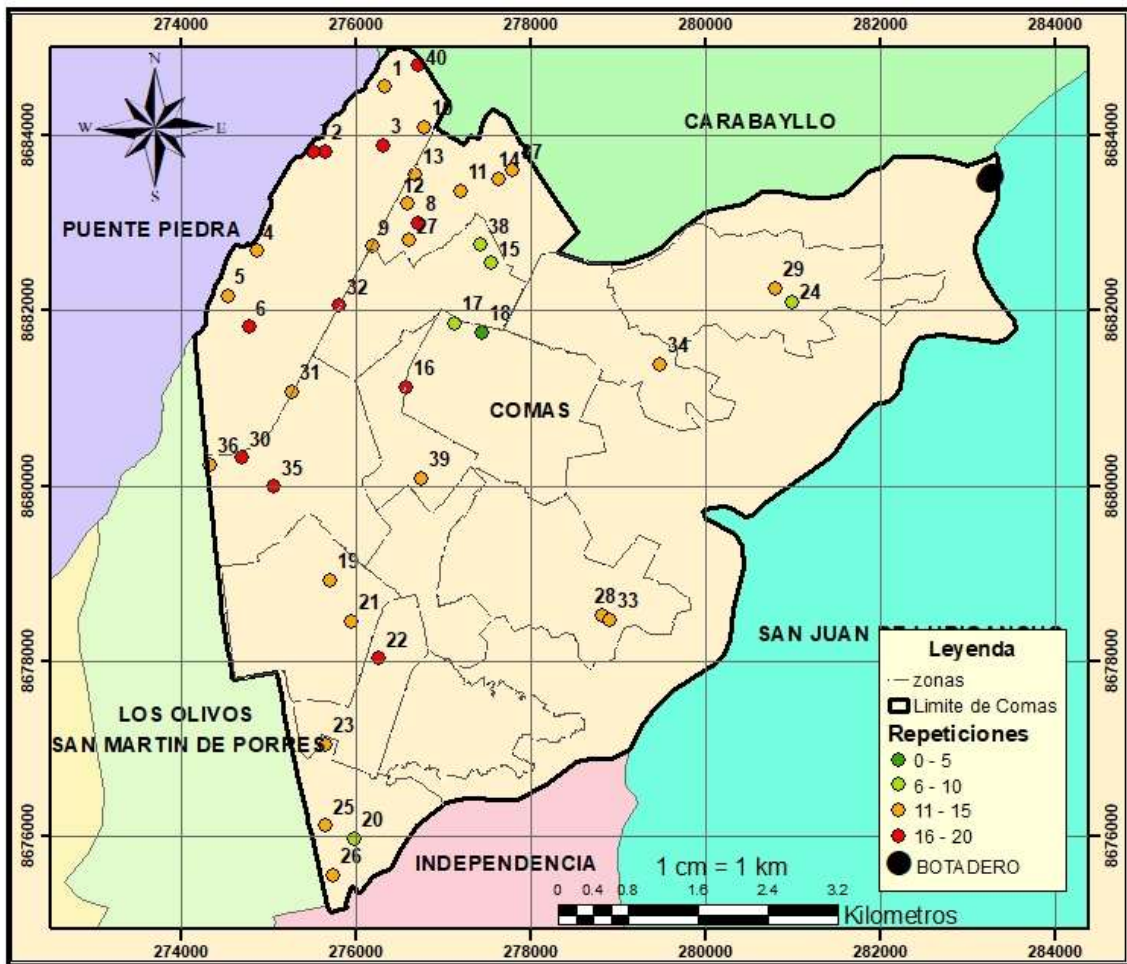


Figura 63: Mapa de puntos persistentes

**DESCRIPCIÓN:** En la figura 63, se detalla las repeticiones de los puntos persistentes, ante ello se realizó grupos de 5 repeticiones. En las repeticiones planteadas del rango de 0-5 se evidencia que hay 01 punto con menor rango de repeticiones, también se puede observar que el rango de mayor puntos críticos es de 11-15 en las diferentes zonas del distrito de Comas, finalmente del rango 16-20 son los puntos críticos de mayor veces de repeticiones en el área de Comas.

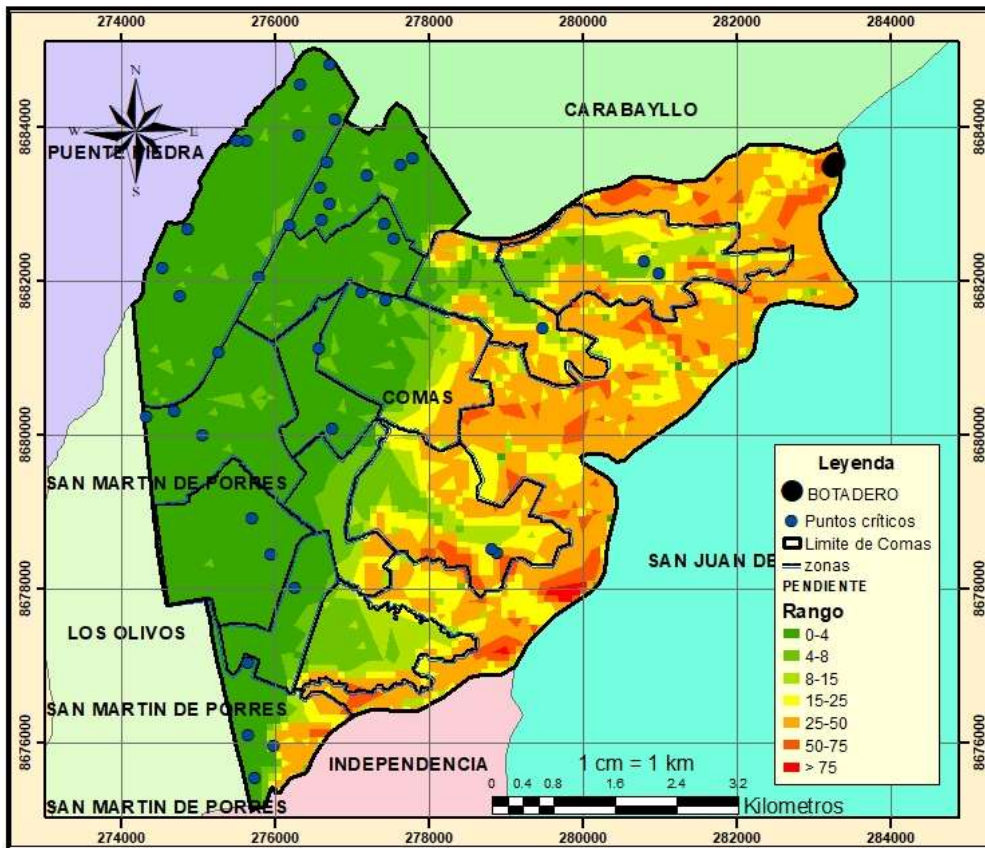


Figura 64: Mapa de pendientes

**Descripción:** En la (Figura 64) se muestra el mapa de pendiente se puede visualizar que 33 de los puntos críticos de los residuos sólidos se encuentra en un rango de 0- 4% que es una zona de pendiente llano, así mismo se puede observar un punto en el rango de 4 – 8% moderadamente inclinada. Mientras 3 puntos dentro del rango 8-15% de pendiente que es la zona fuertemente empinada, asimismo 3 puntos críticos en un rango de 15-25% que es la zona moderadamente empinada, finalmente a un rango de 50 - 75% están ubicados los tres botaderos identificados en la zona fuertemente empinada.

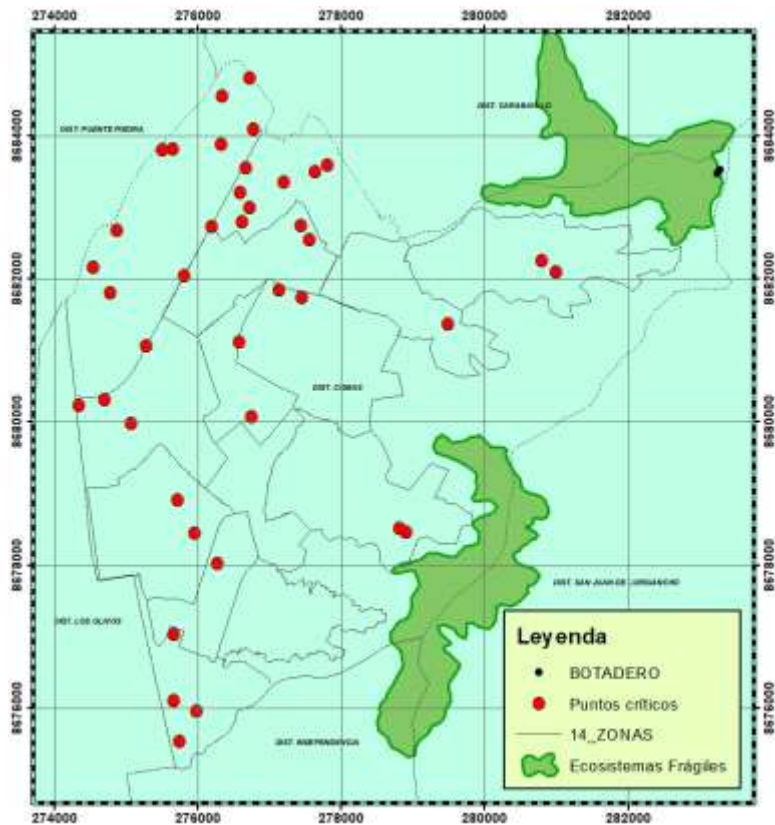
Los botaderos identificados en el distrito de Comas se detallan en la tabla N° 7.

Tabla 7: Botaderos del año 2020

Descripción de ubicación	Departamento	Provincia /Distrito	Ubicación Geográfica	Coodenadas UTM		Cantidad de botaderos N°	Observaciones
				Norte/Sur	Este/Oeste		
Lomas de Collique	LIMA	COMAS	WGS 1984 18 s	11° 54' 10.162" S	76° 59' 24.572" W	1	Se encuentra con gran cantidad de residuos solidos y de construccion y demolicion
Lomas de Collique			WGS 1984 18 s	11° 54' 37.435" S	76° 59' 31.759" W	1	Se encuentra en una pendiente muy empinada
TOTAL						2	



**DESCRIPCIÓN:** En el distrito de Comas se identificaron 3 botaderos, cerca del límite fronterizo con el distrito de San Juan de Lurigancho, identificando un botadero en el ecosistema frágil.



Fuente: Propia basada en datos de SERFOR

Figura 65: Ecosistemas frágiles

**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 65) se evidencia el mapa de los botaderos que están ubicados en el ecosistema frágil con contenido de residuos sólidos, construcción y demolición. Además ninguno de los puntos críticos identificados no afectan las áreas de los ecosistemas frágiles. Ello fue contrastado en el lugar tal como muestra la figura 66.



Figura 66: Botadero

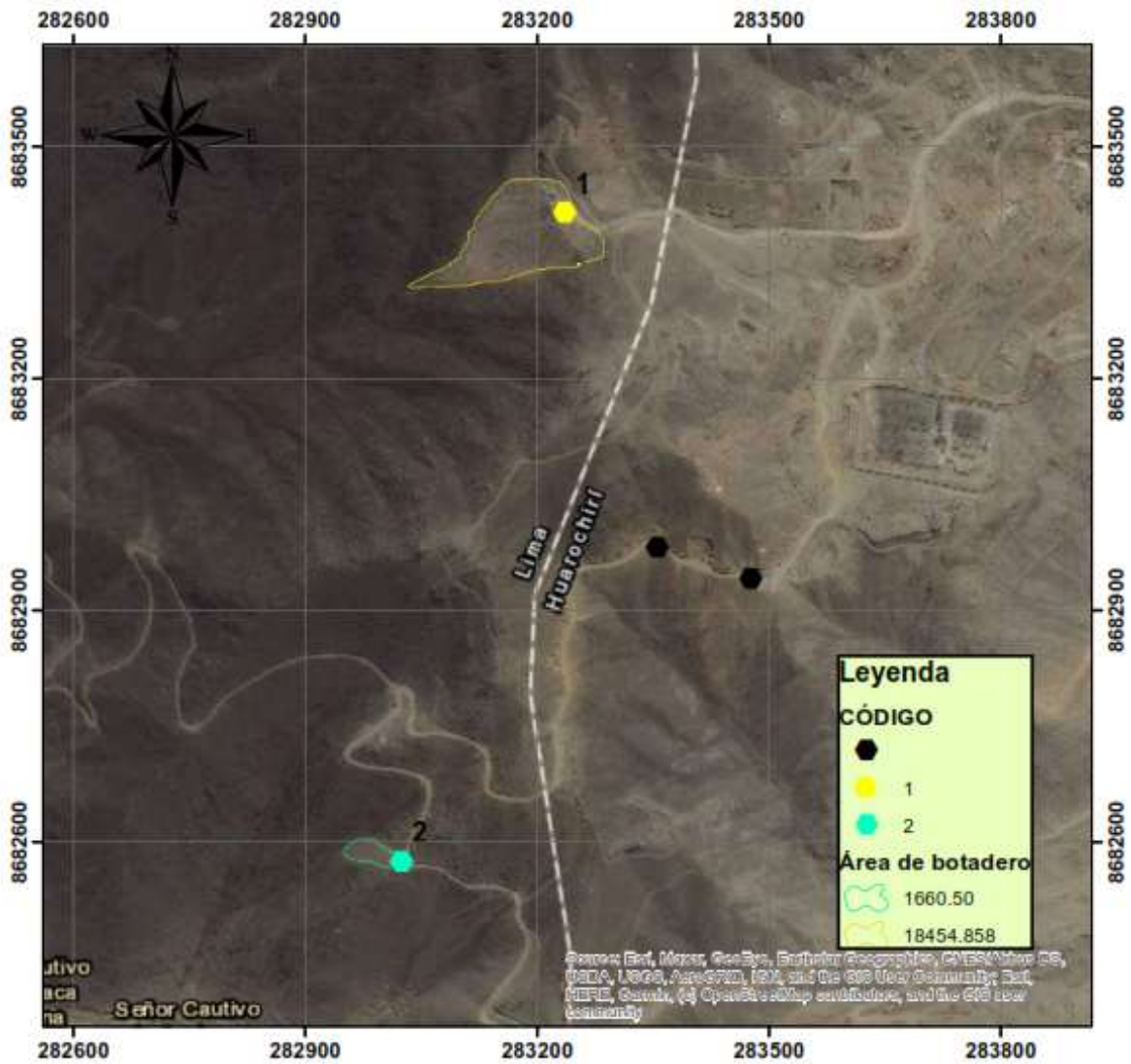


Figura 67: Botaderos 2020



**DESCRIPCIÓN:** En la (Figura 67) se aprecia de color amarillo el botadero más grande identificado en el distrito de Comas con un área total de  $18454 \text{ m}^2$ , el cual está ubicado dentro de la zona del ecosistema frágil. Mientras que el botadero de color turquesa tiene un área total de  $1660 \text{ m}^2$ . Estos dos botaderos están cerca del límite fronterizo con el distrito de San Juan de Lurigancho.

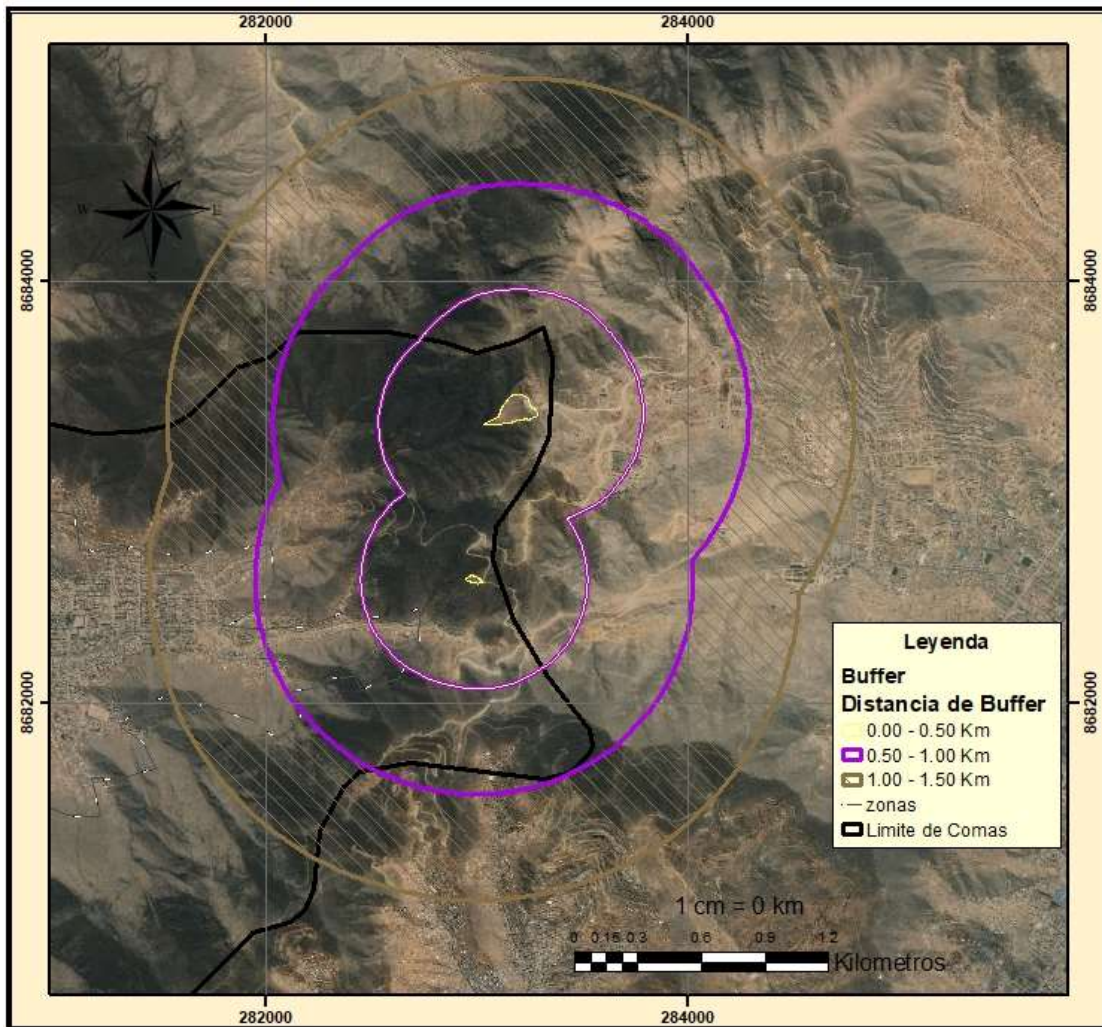


Figura 68: Botaderos 2020

**DESCRIPCIÓN:** En la figura 68 se observa los botaderos resaltados de color amarillo, donde el botadero más grande se encuentra a un aproximado de 600 m del área urbana, mientras que el botadero más pequeño está aproximadamente en menos de 500 m.



Figura 69: Comparación de botadero

**DESCRIPCIÓN:** En la figura 69, se observa una pequeña acumulación de residuos sólidos en la imagen del 2009, lugar que fue identificado como botadero en el año 2020

Los rellenos sanitarios identificados en Lima metropolitana son 4, el distrito de Comas vierte sus residuos en el relleno sanitario que se encuentra en Ventanilla, tal como se muestra en la tabla N° 8.

**Tabla 8: Rellenos Sanitarios Lima Metropolitana y Callao**

N°	Nombre	Distrito	Distritos beneficiarios
1	Relleno Sanitario El Zapallal	Carabayllo	Ancón, Barranco, Breña, Carabayllo, Lima Cercado, Magdalena, Puente Piedra, San Luis, San Martín de Porres, Santa Rosa.
2	Relleno Sanitario Portillo Grande	Lurín	Lima Cercado, Lurín, Miraflores, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Borja, San Juan de Miraflores, Santa María del Mar, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo
3	Relleno Sanitario Huaycoloro	San Antonio	Ate, Chaclacayo, Chorrillos, Cieneguilla, El Agustino, Jesús María, La Molina, La Victoria, Los Olivos, Lurigancho, Pachacamac, Pucusana, Rimac, San Isidro, San Juan de Lurigancho, San Luis, San Miguel, Santa Anita, Santiago de Surco, Surquillo, Villa El Salvador. Matucana, Santa Eulalia, San Mateo de Otao, Surco.
4	Petramas S.AC., Ventanilla, Callao	Ventanilla	<b>Comas</b> , El Agustino, Independencia, Jesús María, Lince, Los Olivos. Pueblo Libre, San Isidro, San Martín de Porres, San Miguel, Santa Anita, Santa Rosa. Bellavista, Callao, Carmen de la Legua, La Punta, La Perla, Mi Perú, Ventanilla.

Fuente: MINAM

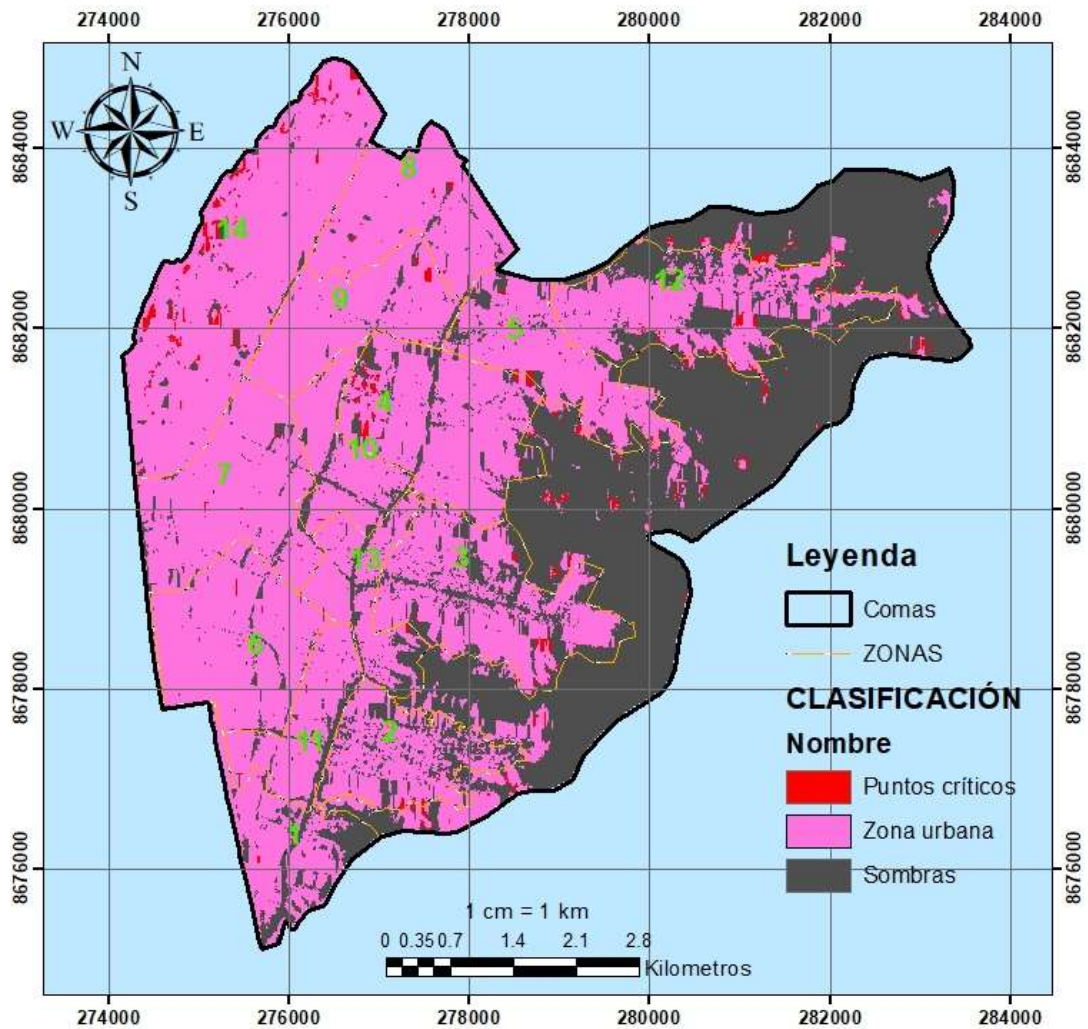


Figura 70: Mapa de clasificación

**DESCRIPCIÓN:** En la figura 70 se realizó una clasificación para tener mejor visualización de los puntos críticos que se representan de color rojo, las zonas urbanas de color rosado y los lugares de color gris representan a las sombras y lugares más oscuros como vías asfaltadas



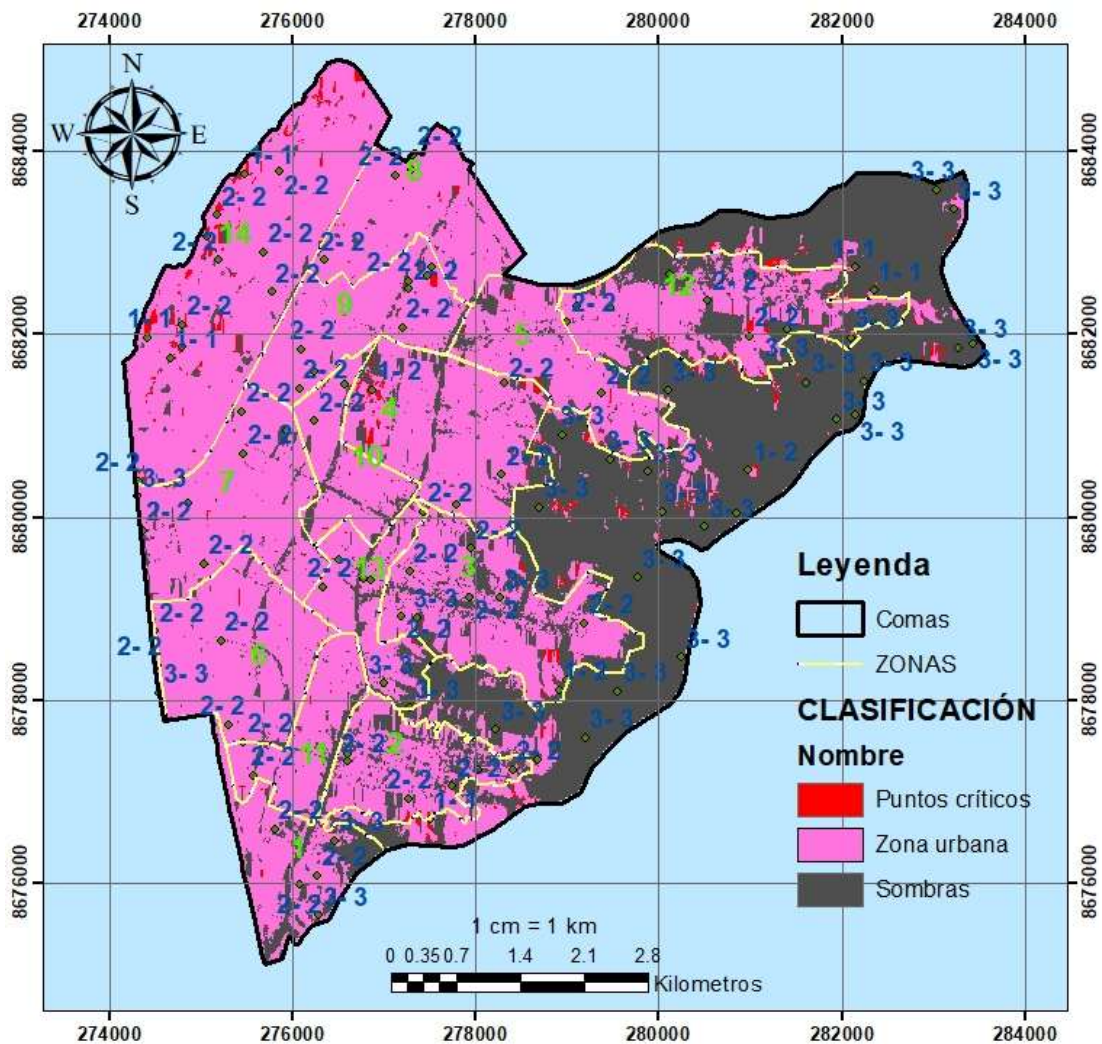


Figura 71: Coordenadas de validación

**DESCRIPCIÓN:** La Figura 71 presenta las coordenadas de validación realizada usando las herramientas de clasificación y segmentación de ArcGIS se generan los puntos aleatorios que fueron un total de 109 puntos, donde el numero 1 representa los lugares con residuos sólidos, el 2 las áreas urbanas y el 3 los lugares más oscuros en el mapa, luego cada una de las coordenadas obtenidas se compararon con presentación street view de Google Earth y visita al lugar.

Luego de verificar las coordenadas de validación se procede a hallar el índice de Kappa para validar el mapa obtenido, tal como se muestra en la tabla N° 9.

*Tabla 9: Resultado de índice de Kappa*

ClassValue	C_1	C_2	C_3	Total	U_Accuracy	Kappa
C_1	7.00	3.00	0.00	10.00	0.70	0.00
C_2	0.00	63.00	0.00	63.00	1.00	0.00
C_3	0.00	0.00	36.00	36.00	1.00	0.00
Total	7.00	66.00	36.00	109.00	0.00	0.00
P_Accuracy	1.00	0.95	1.00	0.00	0.97	0.00
Kappa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95

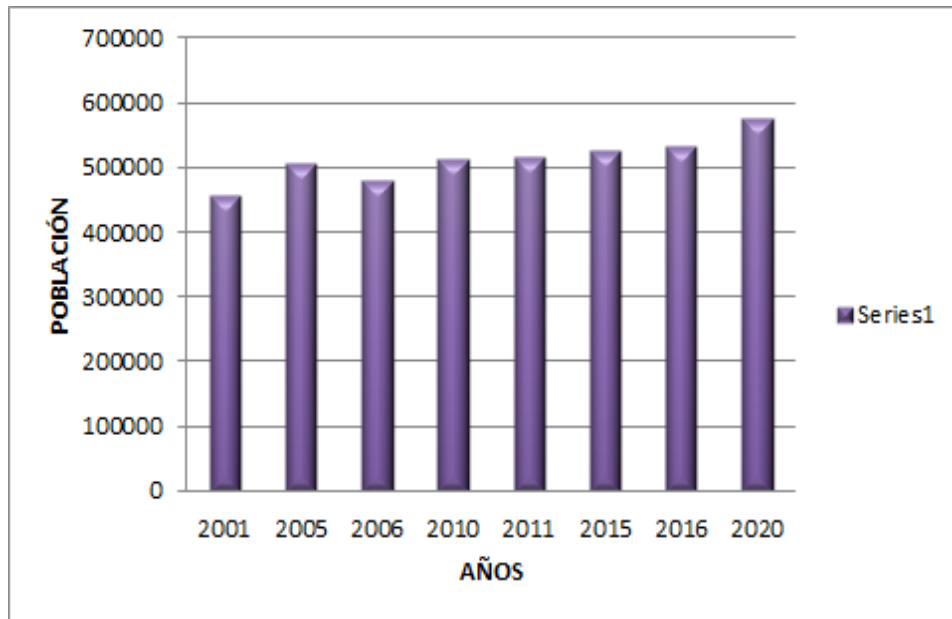
**DESCRIPCIÓN:** Al realizar la validación en campo se realiza una comparación de coincidencias entre valores obtenidos en el mapa y lo observado en el lugar, teniendo un 0.95 de coeficiente de Kappa el cual significa que hay una fuerza de concordancia casi perfecta.

Se realizó el análisis de crecimiento poblacional del distrito de comas obteniendo los valores que se muestran en la tabla N°10.

**Tabla 10: Crecimiento Poblacional**

PERIODO	P1 (hab)		% CRECIMIENTO POBLACIONAL	P2		% CRECIMIENTO POBLACIONAL	P3		% CRECIMIENTO POBLACIONAL	P4		% CRECIMIENTO POBLACIONAL	
	Año	2001	2005	2001-2005	2006	2010	2006-2010	2011	2015	2011-2015	2016	2020	2016-2020
<b>POBLACIÓN</b>	457605	506845		2.065	479279	512565	1.3520	515248	524894	0.372	531027	573884	1.564

Los datos de la población del distrito de comas se adquirieron de las fuentes de INEI y MINSA



*Figura 72: Crecimiento Poblacional*

**DESCRIPCIÓN:** En la (figura 72) el crecimiento poblacional en el distrito desde el año 2001 se vino poblando de migraciones de las personas de diferentes partes del Perú, en el gráfico se puede observar detallado cómo va el crecimiento de 5 años en 5 años hasta el 2020

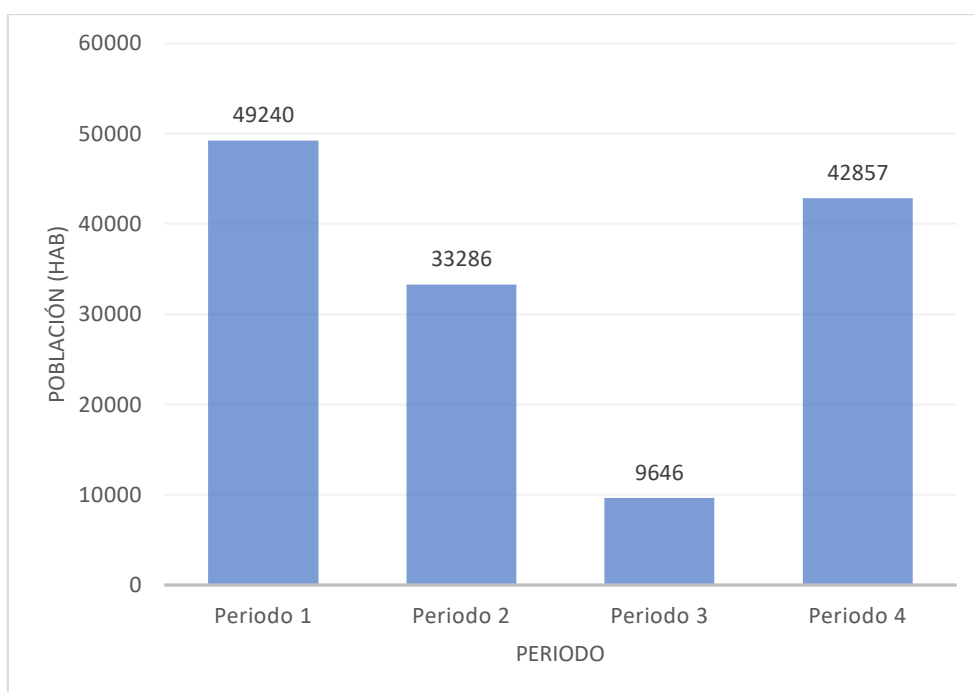


Figura 73: Crecimiento poblacional en cantidad de personas

**DESCRIPCIÓN:** En la presente (Figura 73) según los periodos del crecimiento poblacional en la barra Periodo 1 es del año 2001 a 2005 se nota el crecimiento más alto que es de 49240 habitantes, en barra del Periodo 2 es de los años 2006 a 2010 su crecimiento fue de 33286 personas, en la barra de Periodo 3 del año 2001 a 2015 la diferencia del crecimiento fue el más bajo respecto al crecimiento poblacional de 9646 y en el última barra del Periodo 4 se puede decir que su crecimiento poblacional del 2016 a 2020 fue un crecimiento de 42857 habitantes.

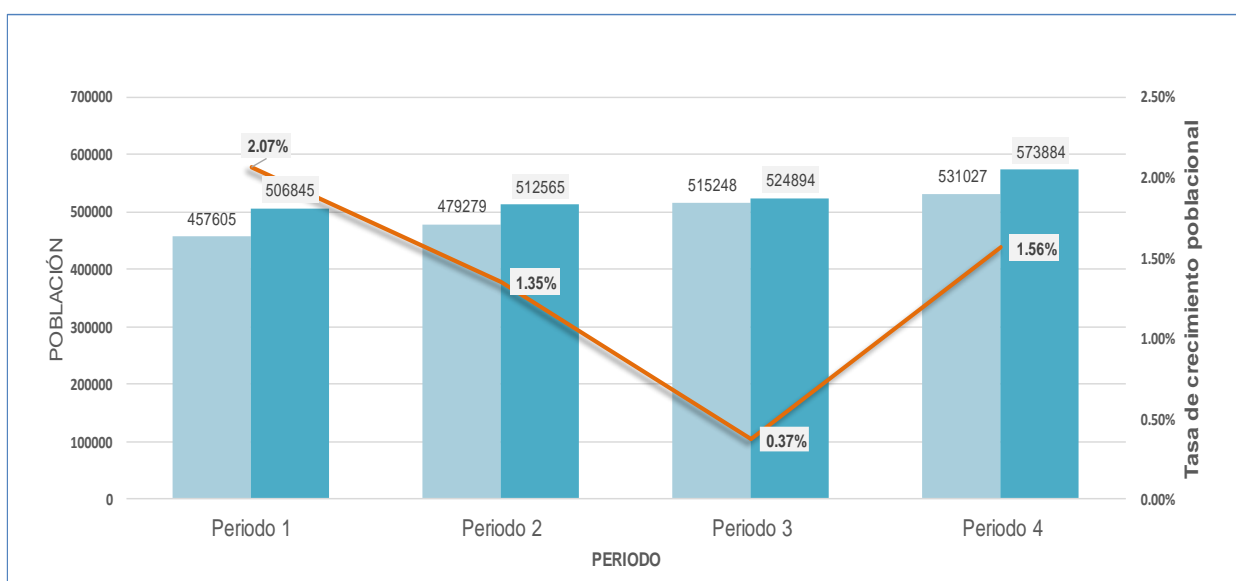


Figura 74: Tasa de crecimiento poblacional

**DESCRIPCIÓN:** En la (figura 74) Según los datos de INEI y MINSA el crecimiento poblacional en el Periodo 1 la tasa de crecimiento es de 2.07% es del año 2000 a 2005, la barra de Periodo 2 su tasa de crecimiento es de 1.25% del año 2006 a 2010, la barra Periodo 3 su tasa de crecimiento es de 0.37% en el año 2010 a 2015, finalmente en la barra Periodo 4 su tasa de crecimiento es de 1.56% en el periodo de los años 2016 a 2020.

### **Análisis inferencial de datos**

Prueba de normalidad

La prueba corresponde a los puntos críticos identificados en el distrito de Comas para cada uno de los periodos propuestos, periodo 1 (2000-2005), periodo 2 (2006-2010), periodo 3 (2011-2015), periodo 4 (2016-2020)

*Tabla 11: Prueba de normalidad*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
Puntos críticos	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	0.12	20.00	0,200*	0.99	20.00	0.99

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De acuerdo la tabla 11, se seleccionó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que la totalidad de los datos de puntos críticos fue menor que 50, se obtuvo una significancia de 0.99, siendo mayor que 0.05 indican que los valores de puntos críticos tienen una distribución normal.

Obteniendo que los datos tienen distribución normal se aplica correlación de Pearson

*Tabla 12: Prueba de correlación entre puntos críticos y Población*

<b>Correlaciones</b>			
		Población	Puntos críticos
Población	Correlación de Pearson	1.00	0,625**
	Sig. (bilateral)		0.003
	N	20.00	20.00
Puntos críticos	Correlación de Pearson	0,625**	1.00
	Sig. (bilateral)	0.003	
	N	20.00	20.00

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).



H1: La variabilidad poblacional influye en la cantidad de puntos críticos en el distrito de Comas, 2020

Ho: La variabilidad poblacional no influye en la cantidad de puntos críticos en el distrito de Comas, 2020

En la tabla 12 se obtuvo una significancia de 0.003, la cual es menor que el  $\alpha$  0.05, por lo que se acepta la hipótesis alterna que indica que la variabilidad poblacional influye en la cantidad de puntos críticos. Además la correlación de Pearson para la población resultó 0.625 lo que significa que existe una correlación positiva media (0.50-0.74) como muestra la tabla 13, es decir el aumento y/o disminución de la población influye en la cantidad de los puntos críticos.

Tabla 13: Valores de correlación

SIGNIFICADO	VALOR
Correlación positiva perfecta	1
Correlación positiva muy fuerte	+0,90 a +0,99
Correlación positiva fuerte	+0,75 a +0,89
Correlación positiva media	+0,50 a +0,74
Correlación positiva débil	+0,25 a +0,49
Correlación positiva muy débil	+0,10 a +0,24
No existe correlación alguna	-0,09 a +0,09
Correlación negativa muy débil	-0,10 a -0,24
Correlación negativa débil	-0,25 a -0,49
Correlación negativa media	-0,50 a -0,74
Correlación negativa fuerte	-0,75 a -0,89
Correlación negativa muy fuerte	-0,90 a -0,99
Correlación negativa perfecta	-1

Fuente: Tomado de Oseda (2011). Citada por: ([CARRIÓN, 2019](#))

## V. DISCUSIÓN

Al analizar las imágenes satelitales en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, se detectó los puntos de acumulación de residuos sólidos en las avenidas, calles, veredas y en zonas de áreas verdes, los puntos están a cielo abierto con diferentes tipos de desechos sólidos. Una investigación similar usando el SIG fue de **Flores (2018)**, se concluyó la posibilidad de gestión con un análisis contextual analítico de los residuos sólidos, identificando 12 puntos de acopio en la ciudad de Huancavelica, (9 puntos a cielo abierto y 3 en contenedores). También concuerda con la investigación de **EL MAGUIRI, et al. (2019)**, donde usa la teledetección y el sistema de información geográfica, se concluyó que se han seleccionado seis sitios prioritarios para la eliminación de residuos sólidos en Ciudad de Casablanca, Cinco sitios en la provincia de Nouaceur y Mediouna.

El procesamiento realizado de información satelital en ArcGIS versión 10.5 permitió adquirir resultados acorde con la realidad para la identificación de puntos de acumulación de residuos sólidos. También concuerda con la investigación de **TANRIVERDÍ, et al. (2019)**, usó el método tecnologías de información geográfica que determinaron que la cantidad de residuos sólidos que podría ser de 395 toneladas anuales, concluyendo que uno de los principales problemas en la gestión de residuos sólidos, es elegir el lugar más adecuado para la eliminación de desechos sólidos. En la investigación usando el SIG de **HOANG (2018)**, se consideraron 30 escenarios de área de estudio en el distrito de Hong Bang, Vietnam. Los puntos de recolección temporales se identificaron utilizando las herramientas de maximizar la cobertura y minimizar la ubicación de las instalaciones de una lista de puntos de recolección, se encontró que estos afectaron en gran medida la rentabilidad.

Los rellenos sanitarios identificados en Lima metropolitana y el Callao son 4; El Zapallal, Portillo Grande, Huaycoloro y Ventanilla. Los residuos generados en el distrito de comas son vertidos en el relleno de Ventanilla, ello debido a que el distrito no cuenta con un relleno sanitario. Asimismo en el artículo de **HUSSEIN, et al. (2018)**, analizó los posibles sitios de eliminación de desechos y factores más importantes que determinaron la ubicación del relleno sanitario

fueron la proximidad a los embalses y la pendiente, los residuos sólidos son uno de los desafíos importantes para el ambiente. Donde la gestión inadecuada de los residuos provoca la alteración de los ecosistemas, incluida la contaminación del aire, el agua y el suelo, por lo que representa una amenaza real para la salud humana.

Al realizar el análisis multitemporal de imágenes, iniciando el 2000 hasta el año 2020 se identificaron los puntos críticos de residuos sólidos que han ido variando entre 25 y 43 a través de los años. Se puede comparar con la investigación realizada por **ZHU (2017)**, Las series temporales se centran en gran medida en el dominio temporal de los datos de Landsat. La mayoría de los productos de detección de cambios derivados de las series de tiempo de Landsat tienen al menos un año de antigüedad. Las aplicaciones de detección de cambios de la serie temporal Landsat cubren una amplia gama de temas sin embargo, la mayoría de las aplicaciones están limitadas a áreas pequeñas debido a limitaciones de almacenamiento y recursos informáticos.

Al obtener los resultados con la aplicación de la teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, usando la información del satélite Landsat 7, se realizó la combinación de bandas azul, verde, infrarrojo medio e infrarrojo térmico detectando 40 puntos considerados críticos de residuos municipales, malezas, construcción y demolición en el año 2020. Se puede comparar con la información brindada por **SÁNCHEZ, et al (2016)**, donde propone la metodología para detectar los sitios potencialmente contaminados con residuos sólidos usando el satélite Landsat 7, los resultados obtenidos fueron comparadas con las imágenes de Google Earth y verificados en el lugar. Del mismo modo en la investigación de **MAHMOOD (2019)**, demuestra y recomienda el uso de técnicas satelitales remotas y SIG al destacar su utilidad para proporcionar una base científica para el desarrollo y la implementación de estrategias efectivas de conservación para la gestión de residuos sólidos.

En la investigación realizada se identificó residuos de construcción y demolición en diferentes áreas de Comas, sin embargo no se definió la cantidad de generación de estos residuos debido a la inexistencia de datos específicos para estos residuos, Ello se puede contrastar con la investigación realizada por

**ASGARI, et al (2017)**, se utilizaron datos estadísticos nacionales y datos típicos de generación de desechos. En donde se concluyó que la falta de datos de desechos de construcción y demolición en Teherán y el acceso a los datos existentes son las principales limitaciones en este estudio. Por lo tanto, el diseño del plan para los requisitos futuros es crear una base de datos estadística sobre los residuos de construcción y demolición. Finalmente, se podría diseñar un programa efectivo de gestión de residuos de construcción y demolición de acuerdo con estos datos.

Para la detección de los residuos sólidos es necesario la información de la banda infrarroja térmico, debido a que cada cuerpo refleja diferente temperatura, lo cual permite detectar áreas de acuerdo al interés del investigador. Asimismo en la investigación de **MANZO, et al. (2016)**, usó los datos de infrarrojo térmico (TIR) de Landsat que proporcionaron la información del área general que permiten capacidades analíticas particulares para monitorear y detectar las áreas de advertencia. En ella muestra cómo la integración de datos multisensoriales con técnicas de procesamiento e información necesaria para completar la interpretación de los fenómenos ambientales.

El incremento de la población desde el año 2000 al 2020 es de 116,279 habitantes en el distrito de Comas esto se debe a las migraciones de diferentes partes del Perú y el extranjero también ello está relacionada con la cantidad de generación de los residuos sólidos, también tiene una correlación positiva media, es decir el incremento poblacional influye en la cantidad de puntos críticos. Se puede contrastar en la investigación de **STAMPS, et al. (2016)**, el aumento global en la urbanización de la población humana se asocia con aumentos aún mayores en el desecho de residuos sólidos municipales.

En la investigación la mayor cantidad del área total de Comas está en una pendiente de llano que va de 0-4 %, mientras que la pendiente fuertemente empinada de 50-75% solo se presenta en pequeñas áreas, Sin embargo los botaderos identificados están ubicados dentro del área con mayor pendiente del distrito, lo cual representa un mayor reto para la adecuada gestión de residuos sólidos, debido a que estos residuos podrían generar deslizamientos. Lo cual puede ser contrastado con la investigación de **VOLODYMYR, et al. (2020)** que al

realizar un monitoreo de botaderos observó movimientos en primera semana después del deslizamiento de residuos en la parte central del área de desechos. Con el tiempo, la intensidad de los movimientos disminuyó.

El distrito de Comas no cuenta con un relleno sanitario dentro de sus límites por ello los residuos generados son trasladados al relleno sanitario ubicado en el distrito Ventanilla, ello debido a que el distrito no cuenta con un área para construir un relleno sanitario propio del distrito. Concuerta con la investigación realizada por MUSSA, et al. (2019), realizó la selección adecuada evitando problemas ambientales, y sugerir un sitio adecuado para rellenos con SIG y criterios múltiples, como pendiente, cercanía a la zona urbana, idoneidad vial con los que se ubicó un lugar de fácil acceso para eliminación de desechos sólidos, para el ambiente, transporte y punto de vista económico.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se analizó las imágenes satelitales con la combinación de bandas de color azul, verde, infrarrojo medio e infrarrojo térmico de LANDSAT 7, que resultaron adecuadas en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos domiciliarios, malezas, residuos de construcción y demolición. Del mismo modo se identificaron 2 botaderos cerca de la zona limítrofe con el distrito de San Juan de Lurigancho.

Se identificó mediante el análisis multitemporal las variaciones en cantidad de puntos críticos en los años analizados, asimismo el 28% de los puntos identificados en el 2020 se repiten a través de los años del periodo 3 (2011-2015) y también existen puntos identificados como nuevos en diferentes partes del área de Comas. Asimismo en el año 2013 se identificó la mayor cantidad de puntos críticos, con 43 puntos críticos.

Se identificó 40 puntos críticos de residuos sólidos mediante la teledetección en diferentes partes del distrito de Comas en el año 2020, además en un análisis por zonas del distrito se evidenció 9 puntos en la zona 14, mientras que la zona 8 con 8 puntos y en la zona 7 con 4 puntos de residuos sólidos. Luego los puntos identificados se validaron con las imágenes google Earth y visita en el lugar.

## **VII. RECOMENDACIONES**

El uso del satélite LANDSAT 7 para realizar un monitoreo constante de las zonas a fin de controlar la creación de nuevos puntos críticos y realizar un adecuada gestión de residuos sólidos a nivel distrital.

Verificar el lugar a fin de tener la exactitud de las coordenadas de los puntos de residuos sólidos de los diferentes puntos en la investigación.

En cuanto al procesamiento, realizar los pasos propuestos en el procedimiento a fin de obtener resultados deseados.

Realizar investigación específica para residuos de construcción y demolición a fin de crear una base de datos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abd-El Monsef, H., & Smith, S. E. Integrating remote sensing, geographic information system, and analytical hierarchy process for hazardous waste landfill site selection. *Arabian Journal of Geosciences*. (2019) vol. 5, 1. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/331232981\\_Integrating\\_remote\\_sensing\\_geographic\\_information\\_system\\_and\\_analytical\\_hierarchy\\_process\\_for\\_hazardous\\_waste\\_landfill\\_site\\_selection](https://www.researchgate.net/publication/331232981_Integrating_remote_sensing_geographic_information_system_and_analytical_hierarchy_process_for_hazardous_waste_landfill_site_selection) DOI: <https://doi.org/10.1007/s12517-019-4266-7>
2. Abdelhakim El Maguiri y Salah Souabi 2019, *Geomatic Tools for Sustainable Planning: Application for Locating Appropriate Landfills, essential engineering knowledge* Disponible en: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/abs/10.1680/jmuen.19.00016>
3. Abdulhasan, M. J. Hanafiah, M. M. Satchet, M. S. Abdulaali, H. S. Toriman, m. e. alraad, a. a. combining gis, fuzzy logic, and ahp models for solid waste disposal site selection in nasiriyah, IRAQ (2019) Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/333058846\\_COMBINING\\_GIS\\_FUZZY\\_LOGIC\\_AND\\_AHP\\_MODELS\\_FOR\\_SOLID\\_WASTE\\_DISPOSAL\\_SITE\\_SELECTION\\_IN\\_NASIRIYAH\\_IRAQ](https://www.researchgate.net/publication/333058846_COMBINING_GIS_FUZZY_LOGIC_AND_AHP_MODELS_FOR_SOLID_WASTE_DISPOSAL_SITE_SELECTION_IN_NASIRIYAH_IRAQ)
4. AHERDOOST, Hamed. Validez y Confiabilidad del Instrumento de Investigación; Cómo probar la validación de un cuestionario/encuesta en una investigación. *Revista Internacional de Investigación Académica en Gestión*, 2016, 36 pp. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/319998004\\_Validity\\_and\\_Reliability\\_of\\_the\\_Research\\_Instrument\\_How\\_to\\_Test\\_the\\_Validation\\_of\\_a\\_QuestionnaireSurvey\\_in\\_a\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/319998004_Validity_and_Reliability_of_the_Research_Instrument_How_to_Test_the_Validation_of_a_QuestionnaireSurvey_in_a_Research)
5. Ahmed Mussa y K. V. Suryabhadgavan 2019 *Solid waste dumping site selection using GIS-based multi-criteria spatial modeling: a case study in Logia town, Afar region, Ethiopia* Taylor y Francis Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24749508.2019.1703311>



6. Ahmet Tanriverdi, Neslişah Ulutaş, 2019 Konya İli İlgin İlçesindeki Katı Atık Depolama Noktalarının Haritalandırılması IJEASED Disponible en: <https://zenodo.org/record/3243584#.XqmSNmhKjIU>
7. Alarcón, Kiara Aplicación de las técnicas de teledetección pasiva para la determinación de aguas subterráneas en la Región Ica durante el periodo 2017 al 2018 Lima: 2018 Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27965>
8. Alireza Asgari, Tahereh Ghorbanian, Nader Yousefi, Dariush Dadashzadeh, Fatemeh Khalili, Amin Bagheri, Mehdi Raei y Amir Hossein Mahv, Quality and Quantity of Construction and Demolition Waste in Tehran. Journal of Environmental Health Science & Engineering, 2017, vol. 15 ProQuest Central. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/317913893\\_Quality\\_and\\_quantity\\_of\\_construction\\_and\\_demolition\\_waste\\_in\\_Tehran](https://www.researchgate.net/publication/317913893_Quality_and_quantity_of_construction_and_demolition_waste_in_Tehran) DOI <http://dx.doi.org/10.1186/s40201-017-0276-0>.
9. ALVA, E. 2018. Restauración ecológica inicial de áreas degradadas de la Comunidad Nativa Tayuntsa Distrito de Nieva – Amazonas con especies nativas "Tornillo" (Cedrelinga catenaeformis) y "Moena" (Aniba amazonica). Lambayeque. Disponible en: <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/129/3/tesis-alva-defini.pdf>
10. ANTÓN, V. 2019. Estudio del manejo de materiales granulares en la industria minera mediante el método de elementos discretos. Lima. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15429>
11. Blake Stamps, Christopher Lyles, Joseph Suflita, Jason Masoner, Isabelle Cozzarelli, Dana Kolpin, y Bradley Stevenson Municipal Solid Waste Landfills Harbor Distinct Microbiomes 2016 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4837139/> DOI: [10.3389/fmicb.2016.00534](https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00534)
12. Caio, D.Z., Fernades, F. and Gasparine, J.C. Solid Construction Waste Management in Large Civil Construction Companies through use of Specific Software - Case Study. Acta Scientiarum. Technology, 2017, vol. 39, no. 2. pp. 169-176 ProQuest Central. ISSN 18062563. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/317346514\\_Solid\\_construction](https://www.researchgate.net/publication/317346514_Solid_construction)

\_waste\_management\_in\_large\_civil\_construction\_companies\_through\_u  
se\_of\_specific\_software\_-\_case\_study DOI  
<http://dx.doi.org/10.4025/actascitechnol.v39i2.30098>.

13. CARRIÓN N. 2019. Calidad de Servicio y Lealtad del Cliente en la Entidad Bancaria mi Banco Sucursal Huancayo Matriz-2017. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA. TINGO MARIA. Disponible:[http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1398/R\\_NCR\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1398/R_NCR_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Chunyang Él Bin Gao Qingxu Huang Qun Ma Yinyin Dou, 2017 Environmental degradation in the urban areas of China: Evidence from multi-source remote sensing data Elsevier Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003442571730086X>
15. Daniel H Cusworth, Riley Duren, Andrew K. Thorpe, Eugene Tseng, David Thompson, Abhinav Guha, Sally Newman, Kelsey Foster y Charles E Miller 2020. Using remote sensing to detect, validate, and quantify methane emissions from California solid waste operations IOP science Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab7b99/meta>
16. Defensoría del pueblo, Recomendaciones para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales. Informe defensorial N° 181. 2019. . Disponible en: <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/11/INFORME-DEFENSORIAL-181.pdf>
17. Doelling D., Pinto C.T. [Missions and Sensors](#) 2018 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/spectral-band>
18. EPA Municipal Solid Waste Landfills 2017. Disponible en: <https://www.epa.gov/landfills/municipal-solid-waste-landfills>
19. Filho, G.I.M. Imágenes de Satélite Y Teledetección Como Herramienta De Apoyo Para El Desarrollo de Minas de Yeso Y Escombreras en el Araripe Holos, 2016, vol. 32, no. 7. pp. 78-87 ProQuest Central. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481554871007.pdf> ISSN 15181634. DOI <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2016.4492>

20. Flores Marín, Guido. Gestión De Residuos Sólidos A Través De Sistemas De Información Geográfica En El Distrito De Huancavelica, 2017. Tesis (Doctor en ciencias ambientales). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2018. 96 pp. Disponible en: [http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2109/TESIS\\_\\_2018\\_\\_DOCTORADO\\_\\_GUIDO%20FLORES%20MAR%C3%8DN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2109/TESIS__2018__DOCTORADO__GUIDO%20FLORES%20MAR%C3%8DN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Fortin Julie, Elijah Cardille Multi-sensor detection of forest-cover change across 45 years in Mato Grosso, Brazil (2019) Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/334312558\\_Multi-sensor\\_detection\\_of\\_forest-cover\\_change\\_across\\_45\\_years\\_in\\_Mato\\_Grosso\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/334312558_Multi-sensor_detection_of_forest-cover_change_across_45_years_in_Mato_Grosso_Brazil) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111266>
22. GOBIERNO REGIONAL PUNO. 2014. Desarrollo de Capacidades para el Ordenamiento Territorial de la Región Puno. Disponible en: [http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Mapa/puno/Memoria\\_Descriptiva\\_Suelos\\_CUM.pdf?fbclid=IwAR2iTgmkleoQGaaubv82kwuSHzBU3yhkAvegO974Xt6h32EFvF6iTfi3FnE](http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Mapa/puno/Memoria_Descriptiva_Suelos_CUM.pdf?fbclid=IwAR2iTgmkleoQGaaubv82kwuSHzBU3yhkAvegO974Xt6h32EFvF6iTfi3FnE)
23. Guojian Cheng y Junjie Wei Color Quantization Application Based on K-Means in Remote Sensing Image Processing 2019 Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/333874084\\_Color\\_Quantization\\_Application\\_Based\\_on\\_K-Means\\_in\\_Remote\\_Sensing\\_Image\\_Processing](https://www.researchgate.net/publication/333874084_Color_Quantization_Application_Based_on_K-Means_in_Remote_Sensing_Image_Processing)
24. Hazhir Karimi, Bengin M A Herki, Sirwa Qader Gardi, Saman Galali, Hooshyar, Hossini, Karamreza Mirzaei & Meghdad Pirsahab, 2020 Site selection and environmental risks assessment of medical solid waste landfill for the City of Kermanshah-Iran. Elsevier Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09603123.2020.1742876?journalCode=cije20>
25. Hoang Lan Vu Kelvin, Tsun Wai Ng, Damien Bolingbroke. Parameter interrelationships in a dual phase GIS-based municipal solid waste collection model 2018 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18303489>

- <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.05.050>
26. Hussein I. Abdel-Shafy Mona SM Mansour Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization 2018 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118301375>  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>
27. INEI, Población del Perú totalizó 31 millones 237 mil 385 personas al 2017. 2018 Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-108-2018-inei.pdf>
28. Jesslyn Brown Heather Tolleruda Christopher Barbera Qiang Zhou John Dwyera James Vogelmann Thomas Lovelanda Curtis Woodcock Stephen Stehmand Zhe Zhu Bruce Pengraf Kelcy Smith Josephine Hortong George Xiana Roger Auchter Terry Sohla Kristi Saylora Alisa Gallanta Jennifer Rovera Lessons learned implementing an operational continuous United States national land change monitoring capability: The Land Change Monitoring, Assessment, and Projection (LCMAP) approach (2019). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003442571930375X> <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111356>
29. Kassaye Hussien y Hailemariam Meaza 2020, A GIS-Based Multi-Criteria Evaluation Approach Location Suitability Modeling for Solid Waste Disposal: Dire Dawa City, East Hararghe, Ethiopia Applied Geography Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23754931.2019.1709984>
30. Kępski, Daniel; Luks, Bartłomiej; Migala, Krzysztof; Wawrzyniak, Tomasz, Westermann, Sebastian; Wojtuń, Bronisław. Terrestrial Remote Sensing of Snowmelt in a Diverse High-Arctic Tundra Environment Using Time-Lapse Imagery. 2017. Fecha de consulta: (15 de noviembre del 2019). Disponible en: <https://www.duo.uio.no/handle/10852/62032>
31. Khan, M.M.-U.-H., Vaezi, M., Kumar, A. Optimal siting of solid waste-to-value-added facilities through a GIS-based assessment. Canadá. (2018). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717321666>  
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.08.169

32. Lao Beatriz, Peláez Dania. La teledetección y los Sistemas de Información Geográfica para el manejo de las tierras San José de las Lajas: 2018 Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-00542018000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542018000100006)
33. Lella Jaydeep. Solid waste collection/transport optimization and vegetation land cover estimation using Geographic Information System (GIS): A case study of a proposed smart-city 2017 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670717304134>
34. Ley N° 1278 Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 21 de diciembre del 2017
35. Liqiao Tian, Qun Zeng, Xiaojuan Tian, Jian Li Zheng Wang, Wenbo Li. Water environment remote sensing atmospheric correction of Geostationary Ocean Color Imager data over turbid coastal waters in the Bohai Sea using artificial neural networks. 2016. Fecha de consulta: (15 de noviembre del 2019). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/299356402\\_Water\\_Environment\\_Remote\\_Sensing\\_Atmospheric\\_Correction\\_of\\_Geostationary\\_Ocean\\_Color\\_Imager\\_Data\\_over\\_Turbid\\_Coastal\\_Waters\\_in\\_the\\_Bohai\\_Sea\\_Using\\_Artificial\\_Neural\\_Networks](https://www.researchgate.net/publication/299356402_Water_Environment_Remote_Sensing_Atmospheric_Correction_of_Geostationary_Ocean_Color_Imager_Data_over_Turbid_Coastal_Waters_in_the_Bohai_Sea_Using_Artificial_Neural_Networks)
36. Madi, N. Srour, I. Managing emergency construction and demolition waste in Syria using GIS. Líbano. (2019). Disponible en: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201900150980>
37. Magnus Gålfalk y David Bastviken, 2018, Elsevier. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18300527>
38. Mahmood Khalid, Zia Ul-Haqa Fiza Faizib Salman Tariqa Muhammad Azhar Naeemc Asim Daud Ranaa Monitoring open dumping of municipal waste in Gujranwala, Pakistan using a combination of satellite based bio-thermal indicators and GIS analysis articulo 2019 Diponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X19306053>
39. Manzo, C. A. Mei, G. Fontinovo, A. Allegrini, C. Bassani. Integrated remote sensing for multi-temporal analysis of anthropic activities in the south-east

- of Mt. Vesuvius National Park. (2016). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1464343X15301436>  
DOI: 10.1016/j.jafrearsci.2015.12.021
40. MINAM 2017 Indicador: Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios por departamento Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1601>
41. MINAM Decreto Supremo N° 014-2017 Disponible en: [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds\\_014-2017-minam.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf)
42. Ministerio del ambiente. 2016. Fecha de consulta: 29/06/2020. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>
43. Ministerio del ambiente. MINAM 2014 Evaluación de la Exactitud Temática. [Fecha de consulta: 26 junio 2020] Disponible en : <http://www.minam.gob.pe/ordenamientoterritorial/wp-content/uploads/sites/18/2013/10/Protocolo-Validacion-Mapa-Deforestacion.pdf>
44. Ministerio del ambiente. MINAM 2020. Listado de rellenos sanitarios. [Fecha de consulta: 10 junio 2020] Disponible en : [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/671937/Listado\\_de\\_Rellenos\\_13.01.2020.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/671937/Listado_de_Rellenos_13.01.2020.pdf)
45. MIYASIRO, M. ORTIZ, M. 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 i minería (1986-2014). Disponible en: <https://es.slideshare.net/MaraMiyasiro/tesis-variacion-de-las-lomas-del-distrito-de-villa-mara-del-triunfo-por-la-expansin-urbana-y-minera>
46. Mohamed Elhag, Jarbou A. Bahrawi. Conservational use of remote sensing techniques for a novel rainwater harvesting in arid environment. 2014. Fecha de consulta: (15 de noviembre 2019). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-014-3367-6>
47. Monica Alejandra Musse Daniel Alberto Barona Luis Marino Santana Rodriguez, 2018 Urban environmental quality assessment using remote sensing and census data Elsevier Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030324341830463X>

48. Moura, M. Falcão, S. Caetano da Silva, A., Neto, A. Montenegro, S. & Silva, S. Developing a Plastic Waste Management Program: From River Basins to Urban Beaches (Case Study). *Journal of Engineering & Technological Sciences*, 52(1), 108–120. Disponible en: <http://journals.itb.ac.id/index.php/jets/article/view/13089> DOI: <https://doi.org/10.5614/j.eng.technol.sci.2020.52.1.8>
49. NASA, El programa Landsat [Fecha de consulta: 17 de noviembre 2019]. Disponible en: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/>
50. NASA, Fundamentos de la Teledetección para Aplicaciones de Salud Pública, 2016, 11 pp. Disponible en: [https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/airquality/Health16/week1\\_fi\\_nal\\_Span.pdf](https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/airquality/Health16/week1_fi_nal_Span.pdf)
51. NASA, How to Interpret a Satellite Image: Five Tips and Strategies 2013 [Fecha de consulta: 01 de mayo 2020] Disponible en: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/ColorImage>
52. NASA, Remote Sensors 2019 [Fecha de consulta: 20 de noviembre 2019] Disponible en: <https://earthdata.nasa.gov/learn/remote-sensors>
53. NASA, Why is that Forest Red and that Cloud Blue? How to Interpret a False-Color Satellite Image, 2014 Disponible en: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/FalseColor>
54. National Geographic Location Disponible en: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/location/>
55. National Geographic Location Disponible en: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/location/>
56. Natural Resources Canada, Fundamentals of Remote Sensing - Introduction 2015 Disponible en: <https://www.nrcan.gc.ca/maps-tools-publications/satellite-imagery-air-photos/remote-sensing-tutorials/fundamentals-remote-sensing-introduction/9363>
57. OCHOA, L. 2016. INESTABILIDAD DE TALUDES EN EL SECTOR DE SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE HUANCVELICA. HUANCAYO. Disponible en: <http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/271/Ochoa%20Quispe%20Lisbeth%20Yurfa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
58. OEFA identifica 1585 botaderos informales a nivel nacional ORI-OEFA



- fecha de publicación: 19 de noviembre del 2018 Disponible en: <https://www.oefa.gob.pe/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional/ocac07/>
59. Richter Amy, Tsun Wai Kelvin , Karimi Nima, 2019 A data driven technique applying GIS, and remote sensing to rank locations for waste disposal site expansion, Elsevier Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344919302757>
60. Rohde, Richard F.; Hoffman, M. Timm; Durbach, Ian; Venter, Zander; Jack, Sam. Vegetation and climate change in the Pro-Namib and Namib Desert based on repeat photography: Insights into climate trends. 2019. Fecha de consulta: (15 de noviembre 2019). Disponible en: DOI: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196318302155> <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2019.01.007>
61. Sanchez Yareli y Hernández Christian. Metodología para la detección de sitios potencialmente contaminados con residuos sólidos mediante imágenes landsat. 2015, 10 pp. Disponible en: <http://tlamati.uagro.mx/t7e2/205.pdf>
62. Sarkar Chaudhuri, Anindita, Singh, Prafull, Rai, S.C. Assessment of impervious surface growth in urban environment through remote sensing estimates. 2017. Fecha de consulta: (15 de noviembre del 2019). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/323103593\\_Assessment\\_of\\_impervious\\_surface\\_growth\\_in\\_urban\\_environment\\_through\\_remote\\_sensing\\_estimates](https://www.researchgate.net/publication/323103593_Assessment_of_impervious_surface_growth_in_urban_environment_through_remote_sensing_estimates)
63. Schowengerdt Roberth, Remote Sensing (2007) Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/remote-sensing/schowengerdt/978-0-12-369407-2> DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-369407-2.X5000-1>
64. SERFORD 2014. Ecosistema Frágil Loma Collique. Fecha de consulta: (05/07/2020). Disponible en: <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/16-FTC-Collique.pdf>
65. Shang Yan. Remote Sensing Monitoring Method for Ecological Environment Restoration in Scenic Spots. Ekoloji Dergisi, 2019, 10 pp. Disponible en: <http://www.ekolojidergisi.com/download/remote-sensing->



- [monitoring-method-for-ecological-environment-restoration-in-scenic-spots-6361.pdf](#)
66. Shawn Milrad, 2018 Satellite Imagery science direct Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/satellite-imagery>
67. SINGH Ajay Remote sensing and GIS applications for municipal waste management. Artículo agosto 2019 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479719306152?via%3Dihub>
68. Sistema geodésico mundial. 2020. Fecha de consulta: 29/06/2020. Disponible en: <https://www.nga.mil/ProductsServices/GeodesyandGeophysics/Pages/WorldGeodeticSystem.aspx>
69. Sneha Gautam, Brema J., Dhasarathan R. Spatio-temporal estimates of solid waste disposal in an urban city of India: A remote sensing and GIS approach. India. (2020). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352186419309010> DOI: 10.1016 / j.eti.2020.100650
70. Tomayo Mario, 2008. "Metodología de la Investigación Científica", 4ta Edición, Editorial "LIMUSA S.A", MEXICO pp. 46. ISBN-13: 978-968-18-5872-8
71. Trofymchuk, O; Rogozhin, O; Klymenko, V; Sheviakina, N; Kreta, D. 2019 Development the information - analytical system for assessing the impact of landfills on the environment and electronic management, Scientific eLibrary Disponible en: <https://www.sgem.org/index.php/elibrary?view=publication&task=show&id=6642>
72. USGS EROS Archive - Elevación digital - Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc-Second Global Disponible en: [https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-digital-elevation-shuttle-radar-topography-mission-srtm-1-arc?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-digital-elevation-shuttle-radar-topography-mission-srtm-1-arc?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)
73. USGS Landsat Satellite Missions 2017 [Fecha de consulta: 26 de noviembre 2019] Disponible en: <https://www.usgs.gov/land->

- [resources/nli/landsat/landsat-7?qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con=0#qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con](https://www.usgs.gov/faq/what-are-digital-elevation-models-dems?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products)
74. USGS What are digital elevation models (DEMs) Disponible en: [https://www.usgs.gov/faq/what-are-digital-elevation-models-dems?qt-news\\_science\\_products=0#qt-news\\_science\\_products](https://www.usgs.gov/faq/what-are-digital-elevation-models-dems?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products)
75. USGS What is remote sensing and what is it used for? Disponible en: [https://www.usgs.gov/faq/what-remote-sensing-and-what-it-used?qt-news\\_science\\_products=0#qt-news\\_science\\_products](https://www.usgs.gov/faq/what-remote-sensing-and-what-it-used?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products)
76. Volodymyr Nikulishyn Ihor Savchyn Olexandr Lompas Viktor Lozynskyi, Applying of geodetic methods for monitoring the effects of waste-slide at Lviv municipal solid waste landfill, 2020, Elsevier. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215153219302806>
77. Widyarsana I, Damanhuri E, Ulhusna N, & Agustina Elprida. A Preliminary Study: Identification of Stream Waste Quantity and Composition in Bali Province, Indonesia. E3S Web of Conferences. (2020). Disponible en: <https://docs.google.com/document/d/1Vw6sS-5jITsszRq4qwDACrCw7WSy0ted9h4RGGpzBXc/edit#> DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014805002>
78. Xizhi Lv, Zhongguo Zuo, Zihui Wang , Li Li , Jing Huang Remote Sensing Image Restoration Based on an improved Landweber Iterative Method for Forest Monitoring and Management China: 2018 Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/153/6/062085/pdf>
79. Yuzugullu, O., Lorenz, F., Fröhlich, P. and Liebisch, F. Understanding Fields by Remote Sensing: Soil Zoning and Property Mapping. Remote Sensing, 2020, vol. 12, no. 7. pp. 1116 ProQuest Central. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/340342657\\_Understanding\\_Fields\\_by\\_Remote\\_Sensing\\_Soil\\_Zoning\\_and\\_Property\\_Mapping](https://www.researchgate.net/publication/340342657_Understanding_Fields_by_Remote_Sensing_Soil_Zoning_and_Property_Mapping) DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/rs12071116>.
80. Zhe Zhu, 2017 Change detection using landsat time series: A review of frequencies, preprocessing, algorithms, and applications Fecha de consulta: (15 de mayo de 2020). Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S09242716173010>

3X

81. Zhe Zhu, Alisa L. Gallant, Curtis E. Woodcock, Bruce Pengra, Pontus Olofsson, Thomas R. Loveland, Suming Jin Devendra Dahal, Limin Yang, Roger F. Auch Optimizing selection of training and auxiliary data for operational land cover classification for the LCMAP initiative 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/310638021\\_Optimizing\\_selection\\_of\\_training\\_and\\_auxiliary\\_data\\_for\\_operational\\_land\\_cover\\_classification\\_for\\_the\\_LCMAP\\_initiative](https://www.researchgate.net/publication/310638021_Optimizing_selection_of_training_and_auxiliary_data_for_operational_land_cover_classification_for_the_LCMAP_initiative)
82. Zhenchun Huang An On-Demand Processing Framework for Faster Remote Sensing Big Data Analysis 2019 Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/331612669\\_An\\_On-Demand\\_Processing\\_Framework\\_for\\_Faster\\_Remote\\_Sensing\\_Big\\_Data\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/331612669_An_On-Demand_Processing_Framework_for_Faster_Remote_Sensing_Big_Data_Analysis) DOI: 10.1088 / 1755-1315 / 234/1/012060

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de operacionalización de las variables

Teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020					
TÍTULO					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA/UNIDADES
<b>Independiente</b> Teledetección	La teledetección es el proceso de detectar y monitorear las características físicas de un área midiendo su radiación reflejada y emitida a una distancia del área objetivo.(USGS).	Las imágenes satelitales permite realizar un analisis multitemporal de imagenes en el distrito de Comas.	Imágenes Satelitales	Combinación de bandas espectrales	Nº de bandas
				Cobertura de residuos sólidos	Área
				Resolución de bandas	adimencional
			Análisis multitemporal de imágenes	Periodo: 2000 - 2005	Año
				Periodo: 2006 - 2010	Año
				Periodo: 2011 - 2015	Año
				Periodo: 2016 - 2020	Año
			<b>Dependiente</b> Puntos críticos de residuos sólidos	Las áreas de acumulación temporal de residuos sólidos municipales generados en vías, avenidas y espacio públicos son consideradas puntos críticos (MINAN, 2019)	Se tendrá en cuenta los datos de los residuos sólidos y el crecimiento poblacional, para determinar los cambios en la acumulación de residuos sólidos.
Cantidad de botaderos	Número de botaderos				
Georeferenciación	UTM				
Cantidad de puntos críticos	Número de puntos				
Crecimiento Poblacional	Periodo: 2000 y 2005	Año			
	Periodo: 2006 y 2010	Año			
	Periodo: 2011 y 2015	Año			
	Periodo: 2016 y 2020	Año			

## ANEXO 2: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿Cómo la teledetección permite identificar los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020?	Emplear la teledetección en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020	La teledetección permite la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020	Teledetección <b>INDICADORES DE LA V.I</b> Combinación de bandas espectrales Estracción de cobertura de residuos sólidos Landsat Periodo 1:2000-2005 Periodo 2:2006-2010 Periodo 3:2011-2015 Periodo 4: 2016-2019	Aplicada <b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> No Experimental <b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN</b> Cuantitativa <b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b> Descriptiva
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿Como las imágenes satelitales ayudan en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020?	Analizar las imágenes satelitales en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020	Las imágenes satelitales Landsat 7 permite la obtención de resultados a un 80 % acorde con la realidad, en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020	Puntos críticos de residuos sólidos <b>INDICADORES DE LA V.D</b> Ubicación geográfica Georeferenciación Cantidad de puntos críticos Cantidad de botaderos Periodo 1:2000-2005 Periodo 2:2006-2010 Periodo 3:2011-2015 Periodo 4:2016-2019	<b>POBLACIÓN</b> El área es el distrito de Comas
¿De que manera el análisis multitemporal de imágenes permite la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito Comas, 2020?	Analizar la imágenes multitemporales para la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020	El análisis multitemporal de imágenes permite la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020		<b>MUESTRA</b> Las zonas de almacenamiento o acumulación de residuos sólidos en en el distrito de Comas

## ANEXO3: Validación de instrumentos de recolección de datos



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Benites Alfaro, Elmer  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV  
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de observación**  
 1.4. Autor(A) de Instrumento: *Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eddy Ivan*

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MUY BUENO					ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											90%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90%			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											90%			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											90%			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%			

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación  SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 18 de junio del 2020

Dr. Benites Alfaro, Elmer  
 Docente UCV  
 Calle de la Universidad 11000  
 Lima, Perú

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2**
**I. DATOS GENERALES**

1.1. Apellidos y Nombres:

Dr. Benites Alfaro, Elmer

1.2. Cargo e institución donde labora:

Docente Universidad César Vallejo

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

**Ficha de datos de residuos sólidos**

1.4. Autor(A) de Instrumento:

*Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan*
**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						SUFICIENTE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											90%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											90%			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**


Lima, 18 de junio del 2020



Dr. Elmer G. Benites Alfaro,

CIP. 71998

ORCID ID: 0000-0003-1504-2089

Scopus ID de autor: 57216175765





### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3

#### I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres:

Dr. Benites Alfaro, Elmer

1.2. Cargo e institución donde labora:

Docente Universidad César Vallejo

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

**Ficha de datos de crecimiento poblaciona**

1.4. Autor(A) de Instrumento:

Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eddy Ivan

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MEDIANAMENTE					ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											90%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%		
5. SUFICIENCIA	Tomó en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											90%			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%			

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**92%**

Lima, 18 de junio del 2020

Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
   

 CIP: 22946
   
 ORCID ID: 0000-0001-1524-2088
   
 Scopus ID de autor: 57210178700
   
 Web of Science Researcher ID: ANI-8644-2020





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 4

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres:

Dr. Benites Alfaro, Elmer

1.2. Cargo e institución donde labora:

Docente UCV

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

Ficha de datos de análisis multitemporal de imágenes

1.4. Autor(A) de Instrumento:

Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MEDIANAMENTE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												90%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												90%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												90%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												90%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												90%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												90%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												90%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												90%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												90%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												90%		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 18 de junio del 2020

Dr. Benites Alfaro, Elmer  
 Director de Gestión de la Calidad  
 Oficina de Gestión de la Calidad  
 Calle 10 de Agosto 1860, 1000  
 Lima 10, Perú. Telf: 011 47700000  
 Web: www.ucv.edu.pe

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Castro Tena, Lucero Katherine  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Sanitaria y Ambiental  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de observación  
 1.5. **Autores del Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %
------

Lima, 27 de junio del 2020

  
**FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE**  
 CIP: 162994  
 DNI No 70837735 Telf.: 979705110

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- a. **Apellidos y Nombres:** Castro Tena, Lucero Katherine
- b. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo
- c. **Especialidad o línea de investigación:** Sanitaria y Ambiental
- d. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de datos de residuos sólidos
- e. **Autor(A) de Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %
------

Lima, 27 de junio del 2020

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP: 162994  
 DNI No 70837735 Telf.: 979705110

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- a. **Apellidos y Nombres:** Castro Tena, Lucero Katherine  
 b. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 c. **Especialidad o línea de investigación:** Sanitaria y Ambiental  
 d. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de datos de crecimiento poblacional  
 e. **Autor(A) de Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %
------

Lima, 27 de junio del 2020

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP: 162994  
 DNI No 70837735 Telf.: 979705110

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- a. **Apellidos y Nombres:** Castro Tena, Lucero Katherine  
 b. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 c. **Especialidad o línea de investigación:** Sanitaria y Ambiental  
 d. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de datos de análisis multitemporal de imágenes  
 e. **Autor(A) de Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 27 de junio del 2020

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP: 162994  
 DNI No 70837735 Telf.: 979705110



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Ordoñez Galvez, Juan Julio  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ingeniero  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de observación  
 1.5. **Autores del Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %
------

Limu..... del 2020

FIRMA DEL EXPERTO INFORMATANTE

DNI No. 08447308 Telf. ....

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### V. DATOS GENERALES

- 5.1. **Apellidos y Nombres:** Ordoñez Galvez, Juan Julio  
 5.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 5.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ingeniero  
 5.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de datos de residuos sólidos  
 5.5. **Autor(A) de Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

#### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

#### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

#### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %
------

Limu..... del 2020

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP.....  
 DNI No. 06447300 Telf.:.....

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### IX. DATOS GENERALES

- 9.1. **Apellidos y Nombres:** Ordoñez Galvez, Juan Julio  
 9.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 9.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ingeniero  
 9.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de datos de crecimiento poblacional  
 9.5. **Autor(A) de Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Ekdy Ivan

#### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

#### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

#### XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %
------

Lima..... del 2020

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP  
 DNI No. DNE: 05447305 Telf:.....



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**
**XIII. DATOS GENERALES**

- 13.1. **Apellidos y Nombres:** Ordoñez Galvez, Juan Julio  
 13.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 13.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ingeniero  
 13.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de datos de análisis multitemporal de imágenes  
 13.5. **Autor(A) de Instrumento:** Rosales Valdez, Josselyn Kristell; Coa Corimanya, Eldy Ivan

**XIV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**XV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
-----

**XVI. PROMEDIO DE VALORACIÓN :**

90 %
------

Lima, ..... del 2020

  
**FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE**  
 CIP. ....  
 DNI No. DNI 08447301 Telf. ....

# ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos

**Ficha de datos de crecimiento poblacional**

TÍTULO	Teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020
Línea de	Sistema de Gestión Ambiental
Facultad	Ingeniería
Realizado por	1. Coa Combaraya, Eddy Iván 2. Rosales Valdez, Joselyn
Auxesor	Dr. Elmer Gonzales, Berritos Altano
Ficha	Formato ficha de Datos de crecimiento poblacional
Lugar	<b>Distrito de Comas</b>

CRECIMIENTO POBLACIONAL						
PERIODO	PERIODO 1	% CRECIMIENTO POBLACIONAL	PERIODO 2	% CRECIMIENTO POBLACIONAL	PERIODO 3	% CRECIMIENTO POBLACIONAL
Año	2011 - 2005	2001-2005	2006 - 2010	2006-2010	2011 - 2015	2011-2015
POBLACIÓN	2011	2005	2006	2010	2011	2015
				2006-2010	2011	2015
					2016	2020
						% CRECIMIENTO POBLACIONAL 2016-2020

  
 Dr. Elmer Gonzales Berritos Altano  
 CIP: 1024728

  
 Mg. Ing. Luzmila Meléndez Castro  
 CIP: 162894



Ficha de Datos de análisis multitemporal de imágenes satelitales

TÍTULO	Teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en distrito de Comas, 2020					
Línea de investigación	Sistema de Gestión Ambiental					
Facultad	Ingeniería					
Realizado por	1. Coa Cortimaniya, Eddy Ivan 2. Rosales Valdez, Josselyn					
Asesor	Dr. Elmer Gonzales, Benites Alfaro					
Ficha	Formato ficha de datos de análisis multitemporal de imágenes satelitales					
Lugar	<u>Distrito de Comas</u>					
<b>ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE IMÁGENES SATELITALES</b>						
PERIODO	AÑO	FECHA DE IMÁGENES		CANTIDAD DE PUNTOS PERSISTENTES N°	CANTIDAD DE PUNTOS CRÍTICOS DE RRSS N°	OBSERVACIONES
		Día	Mes			
PERIODO 1	2001					
	2002					
	2003					
	2004					
	2005					
	PROMEDIO					
PERIODO 2	2006					
	2007					
	2008					
	2009					
	2010					
	PROMEDIO					
PERIODO 3	2011					
	2012					
	2013					
	2014					
	2015					
	PROMEDIO					
PERIODO 4	2016					
	2017					
	2018					
	2019					
	2020					
	PROMEDIO					

*[Signature]*  
Dr. Oscar C. Berrios Jofre  
01/10/20

*[Signature]*  
Mg. Ing. Luzmila Katherine Castro Tena  
02/10/20

*[Signature]*  
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro  
02/10/20



Ficha de datos de Residuos sólidos

TITULO	Teledetección en la identificación de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020
Línea de investigación	Sistema de Gestión Ambiental
Facultad	Ingeniería
Realizado por	1. Cos Contimanya, Eidy Ivan 2. Rosales Valdez, Josselyn
Asesor	Dr. Elmer Gonzales, Benites Alfaro
Ficha	Ficha de Recolección de datos de Residuos sólidos
Lugar	<b>Distrito Comas</b>

Descripción	Departamento	Provincial/ Distrito	Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM		Cantidad de botaderos N°	Observaciones
				Norte/Sur	Este/Oeste		

Juan José Rodríguez  
DNI: 66477043

Mg. Ing. Luzero Cabrera Cuello  
CP: 62294

Mg. Ing. Luzero Cabrera Cuello  
CP: 62294

	TELEDETECCIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE COMAS, 2020		PI = VERSIÓN 01
			Fecha: 15-06-2020
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES</b>		Página: 1 de 2
<b>DATOS DE LOS OBSERVADORES</b>			
<b>APELLIDOS NOMBRES</b>	COA CORIMANYA, Eldy Ivan		
<b>ESCUELA</b>	ROSALES VALDEZ, Josselyn Kristell		
<b>CICLO</b>	INGENIERÍA AMBIENTAL		
<b>CORREOS</b>	X		
	<a href="mailto:coaeldy@gmail.com">coaeldy@gmail.com</a> <a href="mailto:rosalesjosselyn08@gmail.com">rosalesjosselyn08@gmail.com</a>		
<b>GENERALIDADES</b>			
<b>OBJETIVO</b>	Realizar la teledetección en la identificación de los puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Comas, 2020		
<b>ÁMBITO</b>	RESIDUOS SÓLIDOS		
<b>UBICACIÓN</b>	DEPARTAMENTO: LIMA - DISTRITO: COMAS		
<b>DATOS DE ESTUDIO</b>			
<b>FUENTE DE DATOS</b>	USGS	<b>SENSOR/SATÉLITE</b>	
<b>RESOLUCIÓN ESPACIAL</b>	- BANDAS MULIESPECTRAL - BANDA PANCROMÁTICA	<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>	X: Y:
<b>PROGRAMAS E IMÁGENES</b>	- ArcGIS 10.5 - LANSADT 7		
<b>DATOS DE LAS IMÁGENES</b>			
<b>COMBINACIÓN DE BANDAS DE IMÁGENES LANDSAT</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
AZUL, VERDE Y ROJO		ESPECTRO VISIBLE	
AZUL, VERDE, INFRARROJO MEDIO Y TÉRMICO		FALSO COLOR	
<b>EXTRACCIÓN DE COBERTURA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
<b>N° DE PUNTO</b>	<b>ZONA/SECTOR</b>	<b>COTA DE TERRENO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
1			

2			
RESOLUCIÓN DE BANDAS			
SATÉLITE	RESOLUCIÓN ESPECTRAL	RESOLUCIÓN ESPACIAL	RESOLUCIÓN TEMPORAL
LANDSAT 7	BANDA 1		
	BANDA 2		
	BANDA 3		
	BANDA 4		
	BANDA 5		
	BANDA 6		
	BANDA 7		
	BANDA 8		

  
 Dr. Oscar G. Durán Alarcón  
 CP: 11000

  
 Mg. Ing. Lucero Katherine Castro Tena  
 CP: 162994

  
 Ing. Julio Cesar Rodriguez Galindo  
 DNI: 06447309



## ANEXO 5: Datos de población

	2014	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2006	2005	2004
POBLACION ESTIMADA POR EDADES SIMPLES Y GRUPOS DE EDAD, SEGUN PROVINCIA Y DISTRITO DEPARTAMENTO DE LIMA - AÑO 2018												
PROVINCIA/DISTRITO	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TOTAL	9,088,368	359,578	360,139	366,918	362,324	340,108	359,794	358,827	359,511	358,912	358,884	358,091
LIMA	8,033,034	341,381	342,424	342,959	343,898	340,324	342,529	342,009	341,530	341,123	340,884	340,721
ANCÓN	275,388	3,279	3,394	3,471	3,527	3,558	3,557	3,564	3,554	3,558	3,550	3,547
ATE	44,048	796	789	780	797	810	816	841	864	884	902	942
SARRAYCO	119,784	11,110	11,371	11,483	11,439	11,336	11,269	11,178	11,087	10,989	10,894	10,810
BREÑA	30,441	313	306	306	305	308	313	318	324	328	338	347
JANABAYLLO	77,091	833	873	880	900	908	920	911	912	918	918	919
CHACABAYO	208,616	6,768	6,776	6,784	6,788	6,788	6,788	6,778	6,764	6,759	6,758	6,757
CHORRILLOS	44,092	898	870	857	850	858	869	871	874	875	877	878
CIENEGUILLA	530,547	5,020	5,147	5,252	5,283	5,303	5,301	5,280	5,248	5,213	5,174	5,131
CONDES	47,864	828	826	833	830	817	813	806	801	796	788	780
EL AGUSTINO	342,867	8,820	8,994	8,478	8,471	8,474	8,484	8,504	8,530	8,565	8,608	8,659
INDEPENDENCIA	194,304	3,420	3,581	3,532	3,289	3,260	3,242	3,225	3,217	3,213	3,213	3,225
JESUS MARIA	210,132	2,428	2,471	2,503	2,522	2,531	2,524	2,530	2,524	2,517	2,511	2,508
LA MOLINA	71,888	868	889	874	888	898	894	898	898	898	898	897
LA VICTORIA	174,189	1,870	1,844	1,869	1,890	1,899	1,912	1,918	1,921	1,921	1,921	1,921
LINCE	174,418	2,355	2,403	2,430	2,438	2,451	2,415	2,391	2,387	2,349	2,306	2,287
LOS OLIVOS	31,000	427	439	461	477	483	480	480	480	481	482	476
LURISAYCO	478,911	8,842	8,838	8,738	8,648	8,564	8,494	8,441	8,417	8,394	8,410	8,419
LURIN	212,542	3,344	3,347	3,352	3,350	3,358	3,363	3,371	3,372	3,372	3,372	3,372
MAGDALENA DEL MAR	86,440	1,732	1,711	1,693	1,678	1,668	1,657	1,651	1,647	1,645	1,644	1,644
MAGDALENA VIEJA	53,488	485	524	554	571	581	589	588	580	576	570	563
MIRAFLORES	77,383	893	882	769	738	739	739	738	735	737	738	735
MIRAFLORES	81,130	398	411	417	418	412	412	401	397	398	400	402

Fuente: MINSA

PROVINCIA Y DISTRITOS	POBLACION						
	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
LIMA METROPOLITANA	6696327	7371255	7964993	8577808	9166342	9732748	10285676
PROVINCIA LIMA	6028011	6621149	7167134	7693968	8221148	8726629	9187901
ANCÓN	342290	338125	329778	323981	318782	313384	308548
ATE	21761	28350	30468	34389	38117	41838	44956
SARRAYCO	293883	354875	409951	463686	518645	567585	617999
BREÑA	48321	58225	66297	74333	82593	90961	99429
JANABAYLLO	89444	81989	79158	74673	70529	66654	63018
CHACABAYO	126163	158888	158115	174575	192768	218237	237225
CHORRILLOS	36896	37974	38698	39383	40189	40777	41429
CIENEGUILLA	238797	258257	282981	306448	330153	352674	374576
CONDES	5792	11519	13987	14889	16189	17549	18968
EL AGUSTINO	425554	468847	501581	535818	569545	603988	635491
INDEPENDENCIA	159913	166541	172431	178958	185798	193198	194483
JESUS MARIA	130677	139787	147352	154663	162895	172897	183522
LA MOLINA	85517	81346	81195	80181	79299	78513	77816
LA VICTORIA	89468	113178	139284	162578	185416	207428	228815
LINCE	228323	234741	221828	217887	214493	211552	208786
LOS OLIVOS	61919	57523	53395	49615	46158	42967	40023
LURISAYCO	232856	307782	358742	407936	456301	502839	548069
LURIN	188662	119558	13186	142231	153248	163880	174867
LURIN	37389	44877	50247	56192	62854	69887	77183
MAGDALENA DEL MAR	48749	46882	44863	42779	40822	39362	37793
MIRAFLORES	66983	63637	60424	57419	54614	51954	49434
MIRAFLORES	21189	27369	32218	36884	41475	46095	50190
MIRAFLORES	4271	4238	4153	4077	4018	3948	3873
MIRAFLORES	74463	71321	71741	70464	69289	68177	67126
MIRAFLORES	115815	142463	168831	192726	216968	240312	263982
MIRAFLORES	3683	4589	5435	6252	7054	7827	8577
MIRAFLORES	3897	3426	4112	4775	5424	6061	6688
MIRAFLORES	191884	188382	185577	183881	182678	181488	180338
MIRAFLORES	1382	3475	5837	8589	11655	15111	19168
MIRAFLORES	187754	116558	128884	141269	153728	165996	178234
MIRAFLORES	62857	68489	78185	87991	97843	108079	118216
MIRAFLORES	848881	767588	684588	597488	518819	442379	371822
MIRAFLORES	564568	565865	565116	564191	563468	562748	562027

Fuente: INEI

**ANEXO 6: Panel fotográfico**



Punto crítico de residuos sólidos - Comas

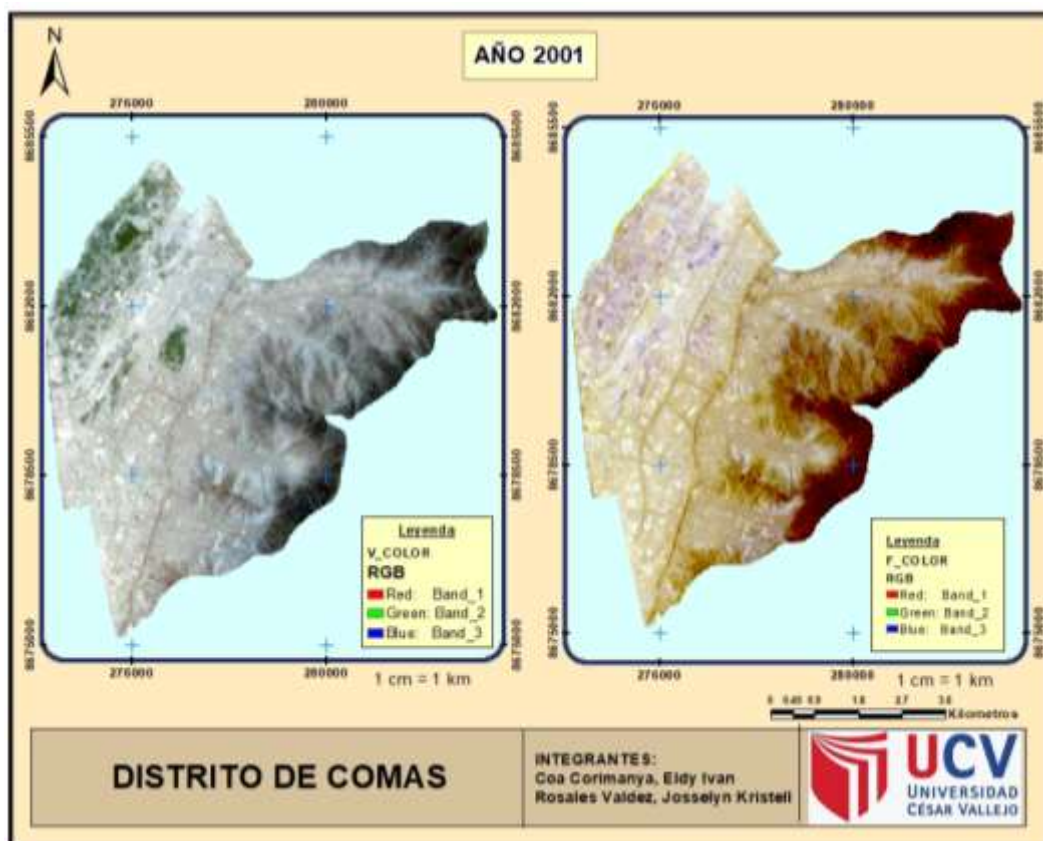
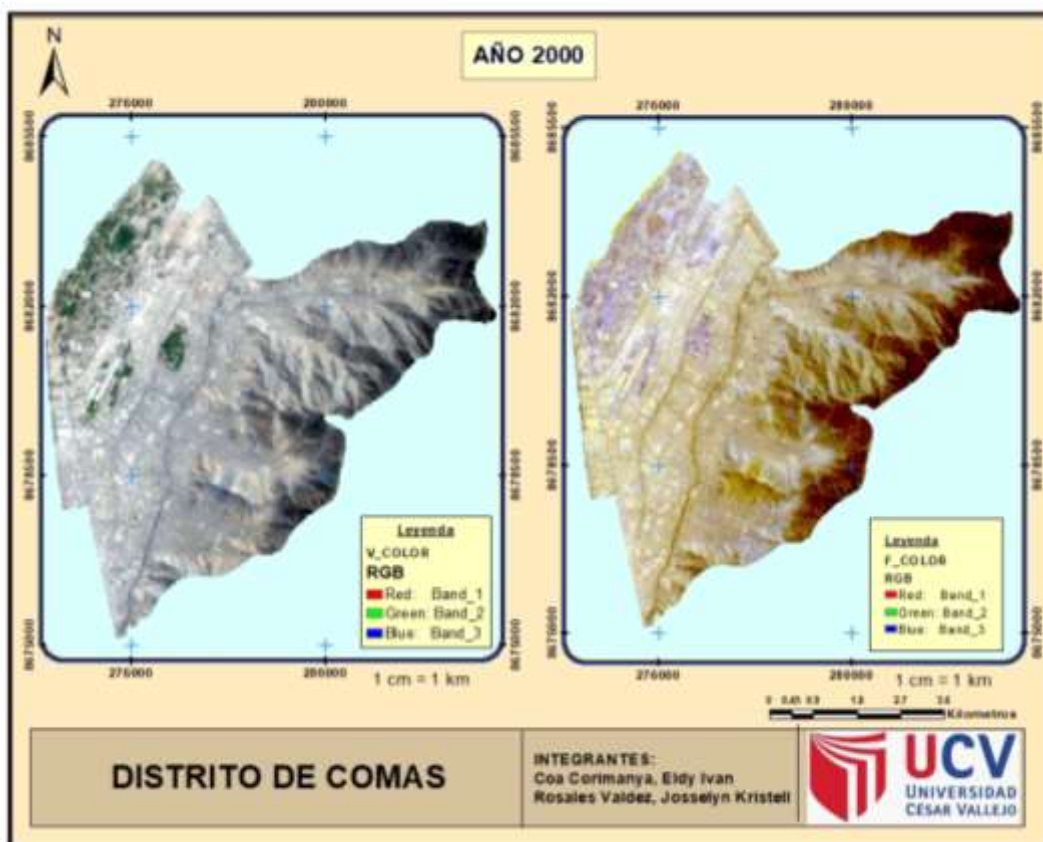


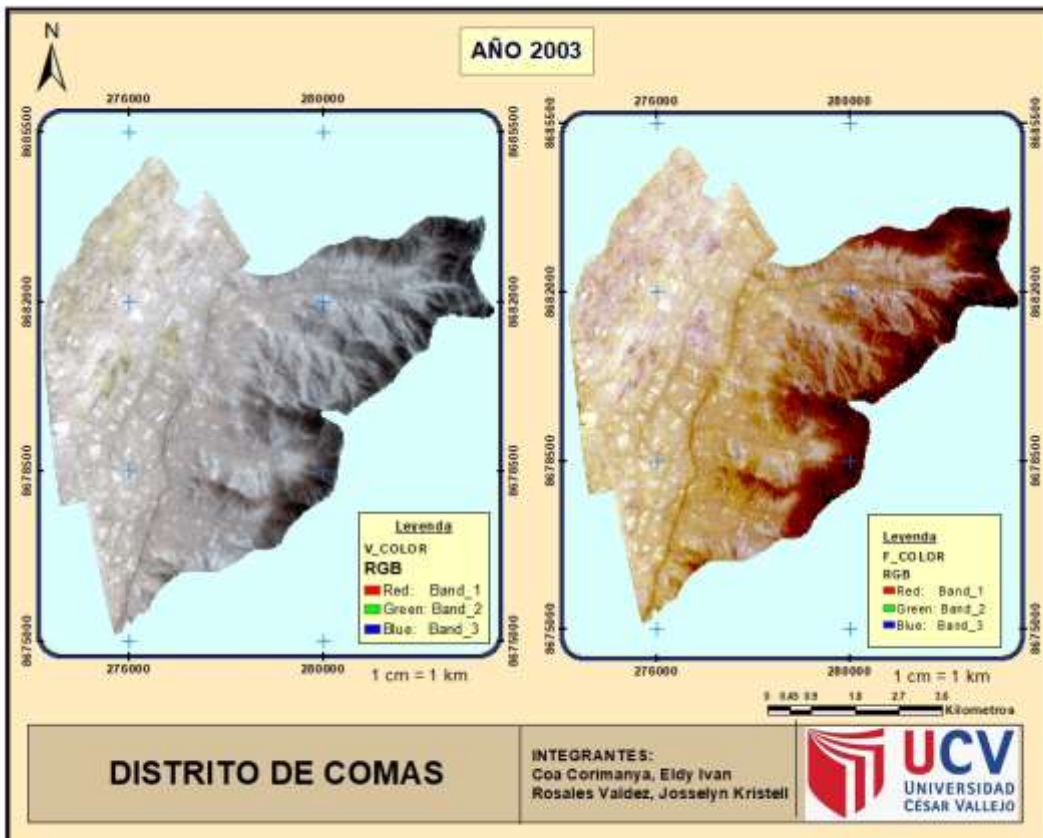
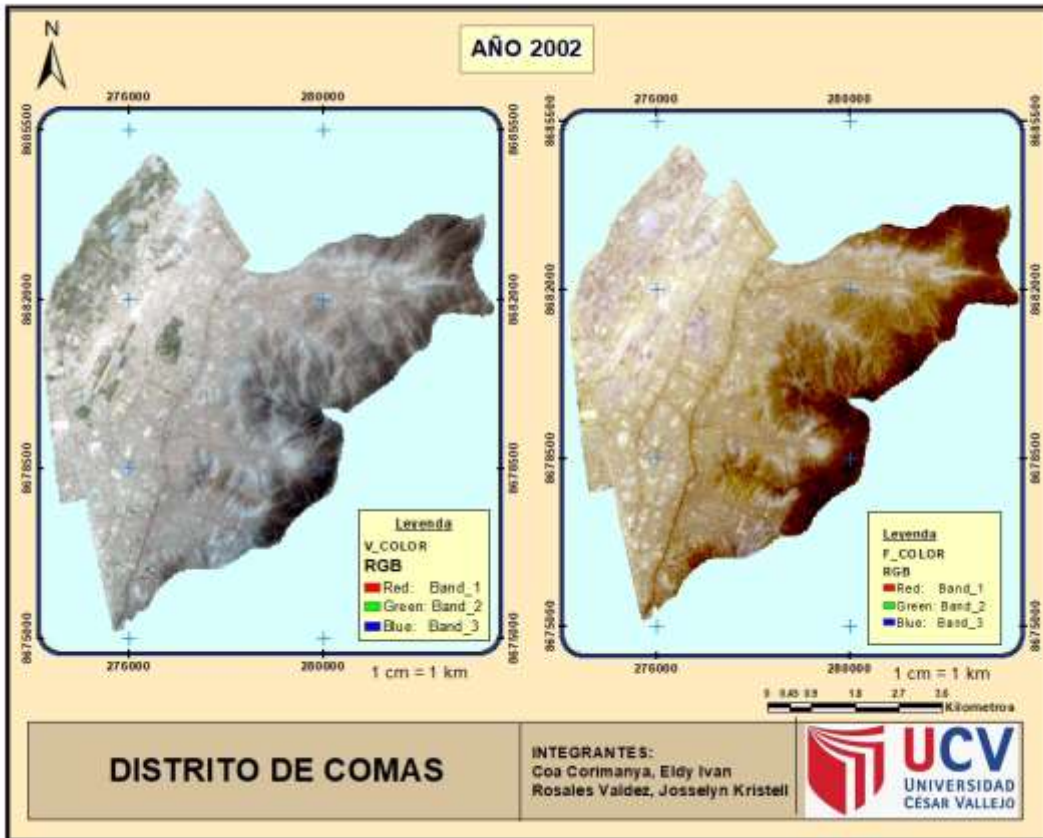


## ANEXO 7: Datos del análisis multitemporal

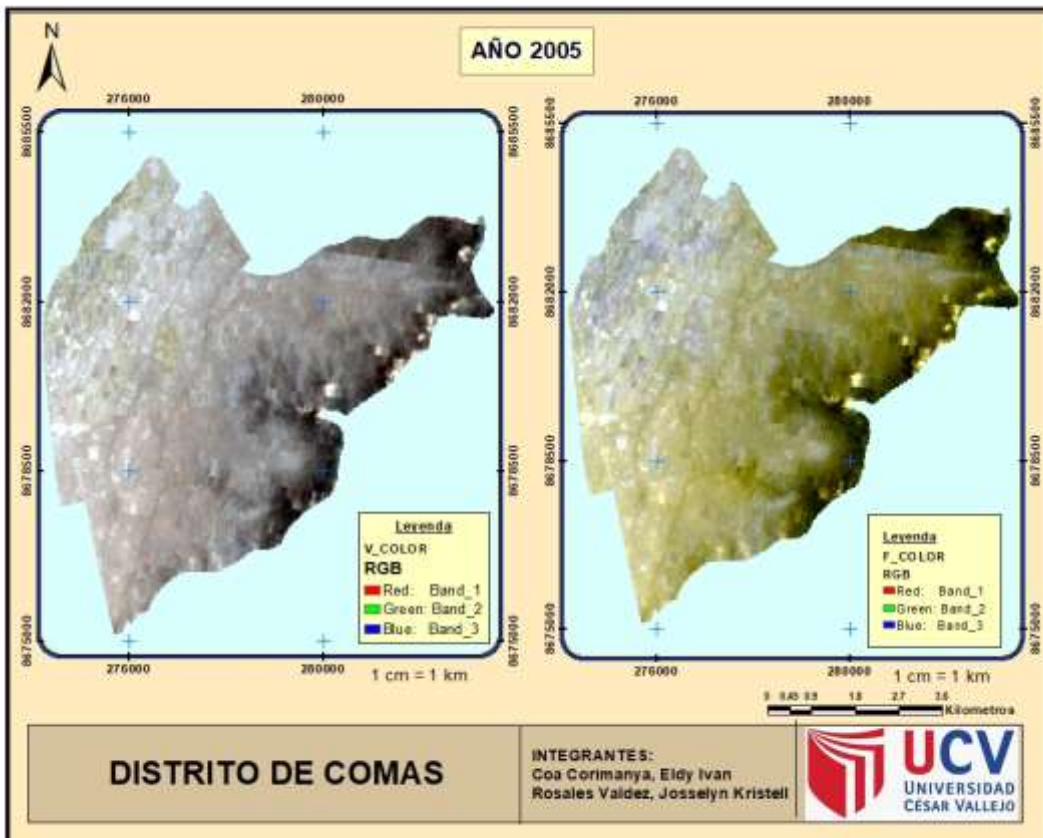
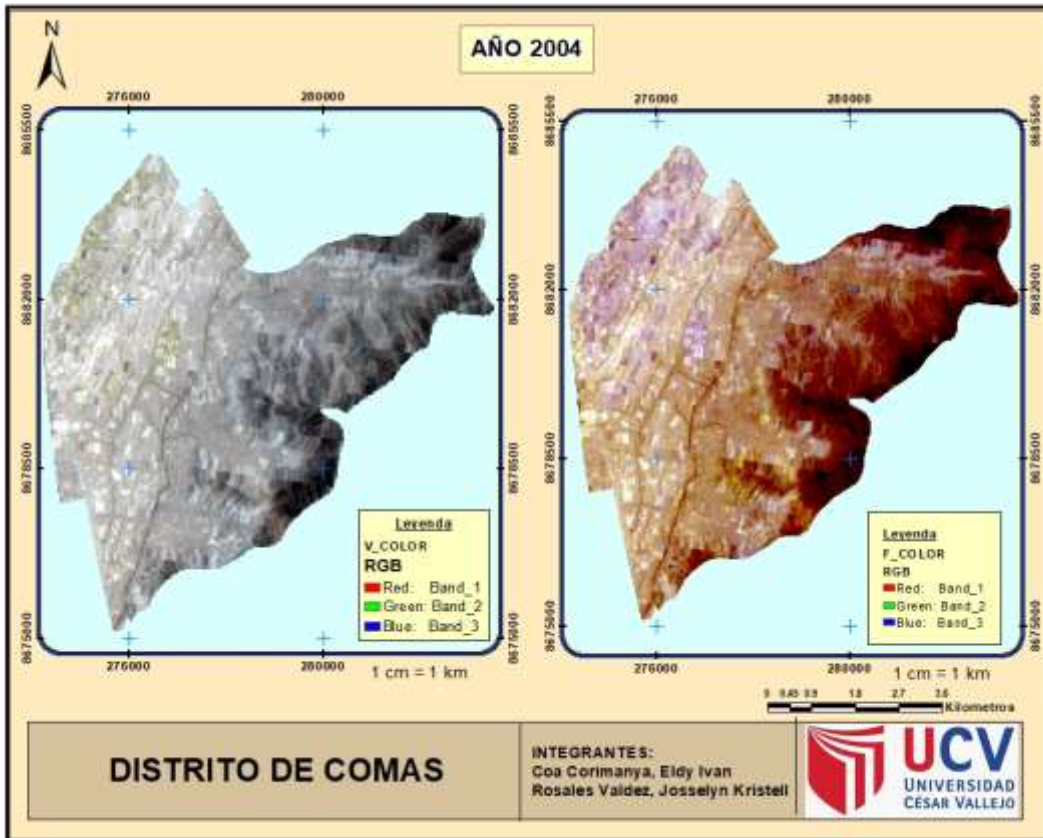
PUNTO	AÑO																				SI	
	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001		2000
1	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	13
2	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	16
3	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	17
4	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	15
5	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	13
6	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	18
7	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	18
8	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	16
9	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	12
10	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	11
11	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	13
12	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	14
13	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	11
14	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	12
15	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	10
16	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	18
17	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	3
18	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	5
19	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	11
20	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	6
21	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	15
22	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	16
23	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	12
24	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3
25	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	14
26	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	12
27	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	13
28	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	12
29	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	13
30	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	16
31	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	13
32	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	18
33	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	13
34	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	15
35	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	18
36	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	11
37	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	11
38	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	10
39	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	11
40	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	16

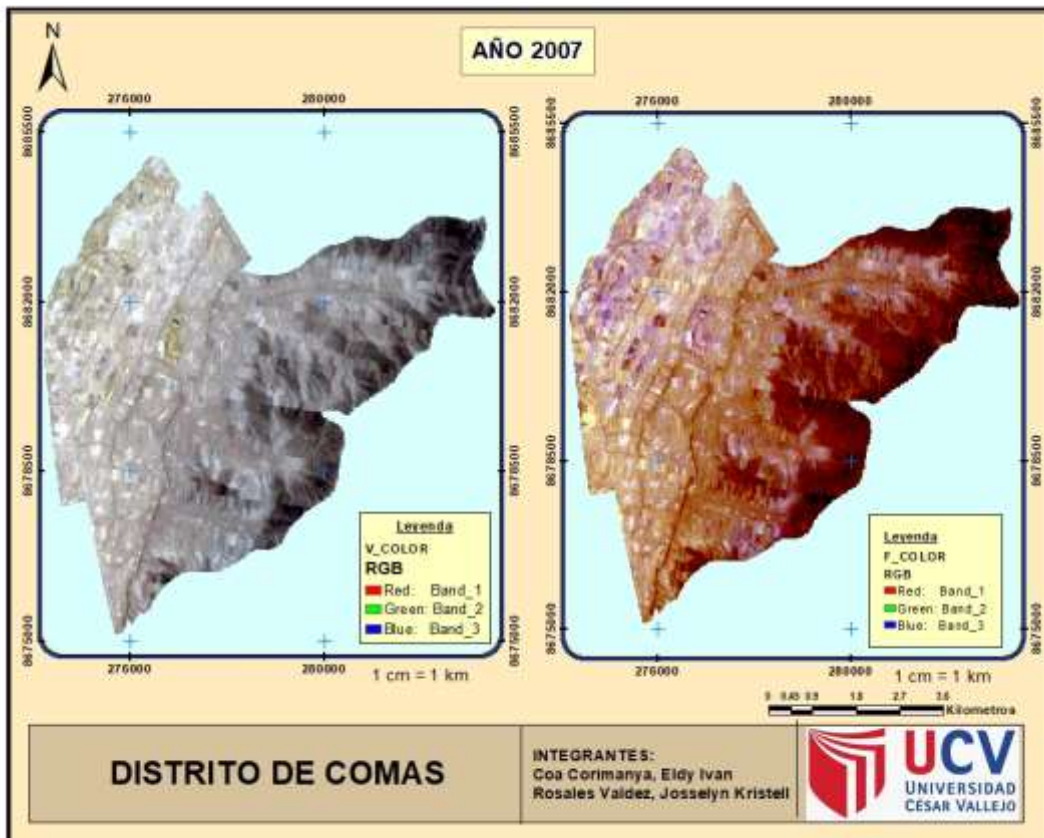
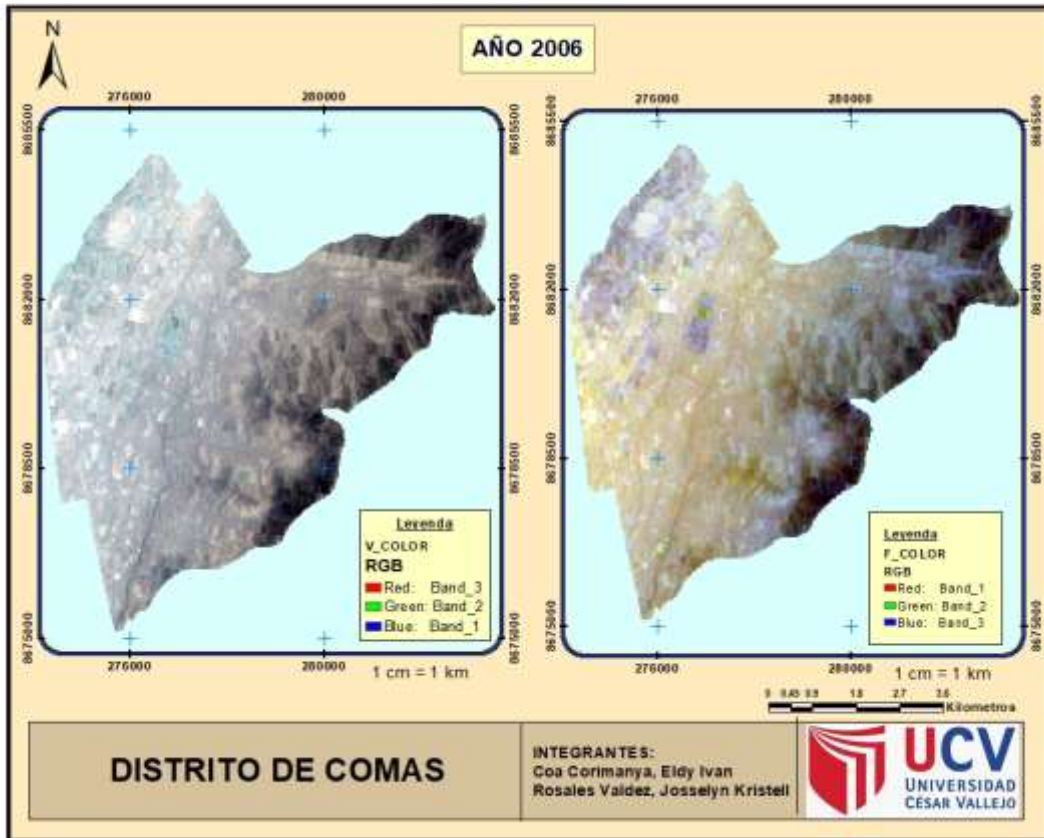
## ANEXO 8: Mapas multitemporales



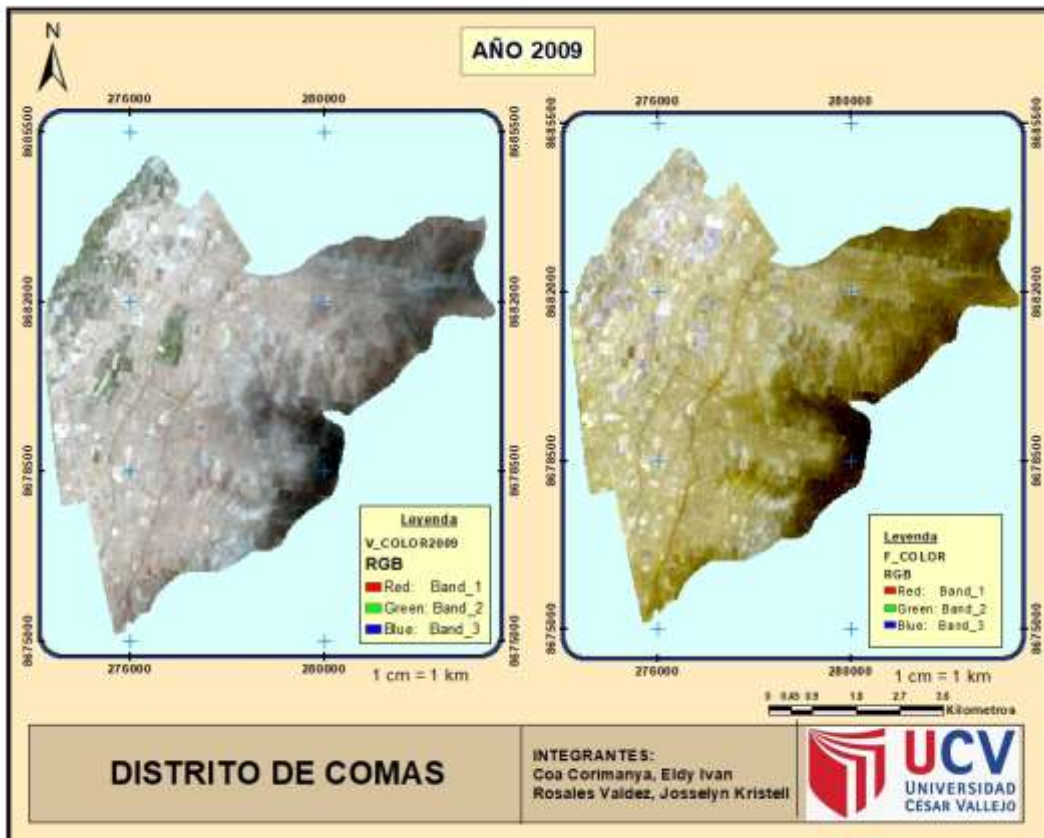
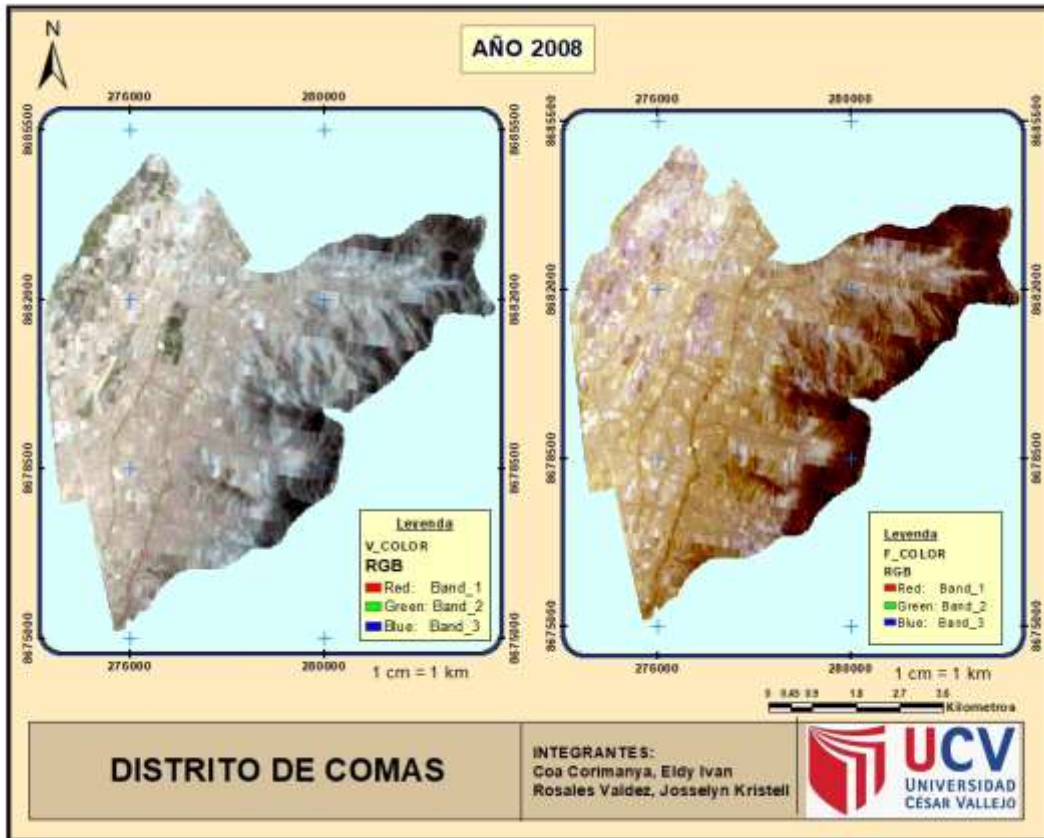


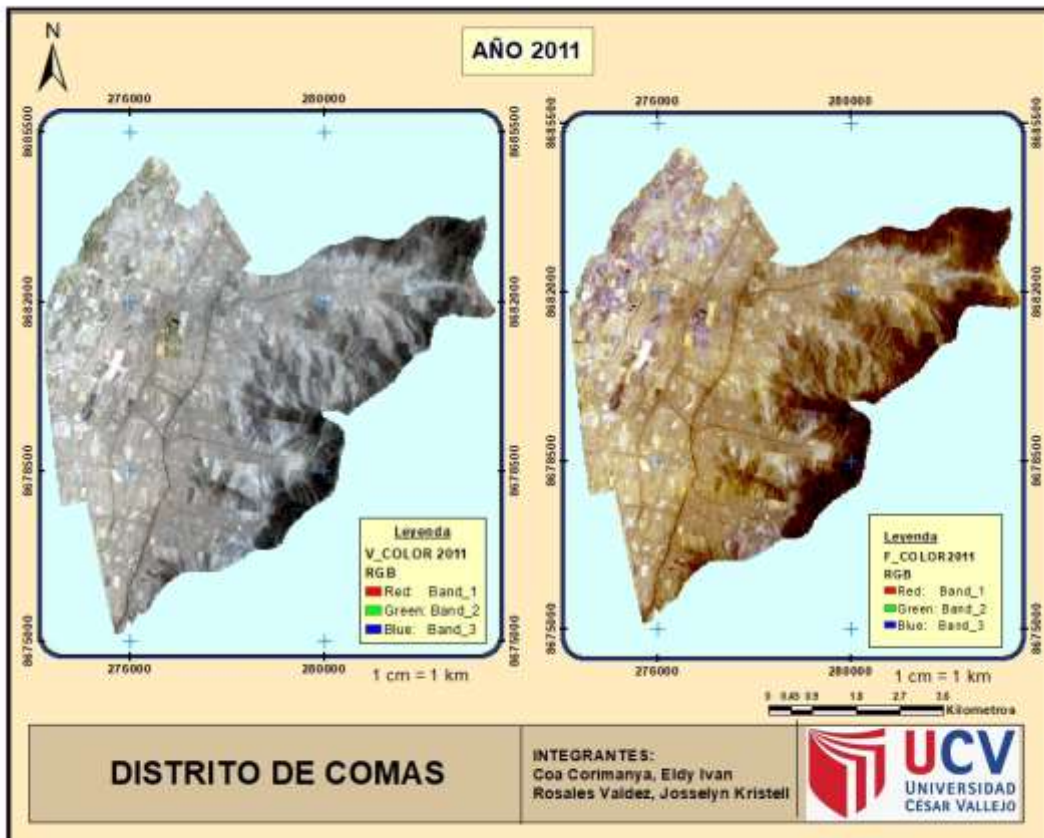
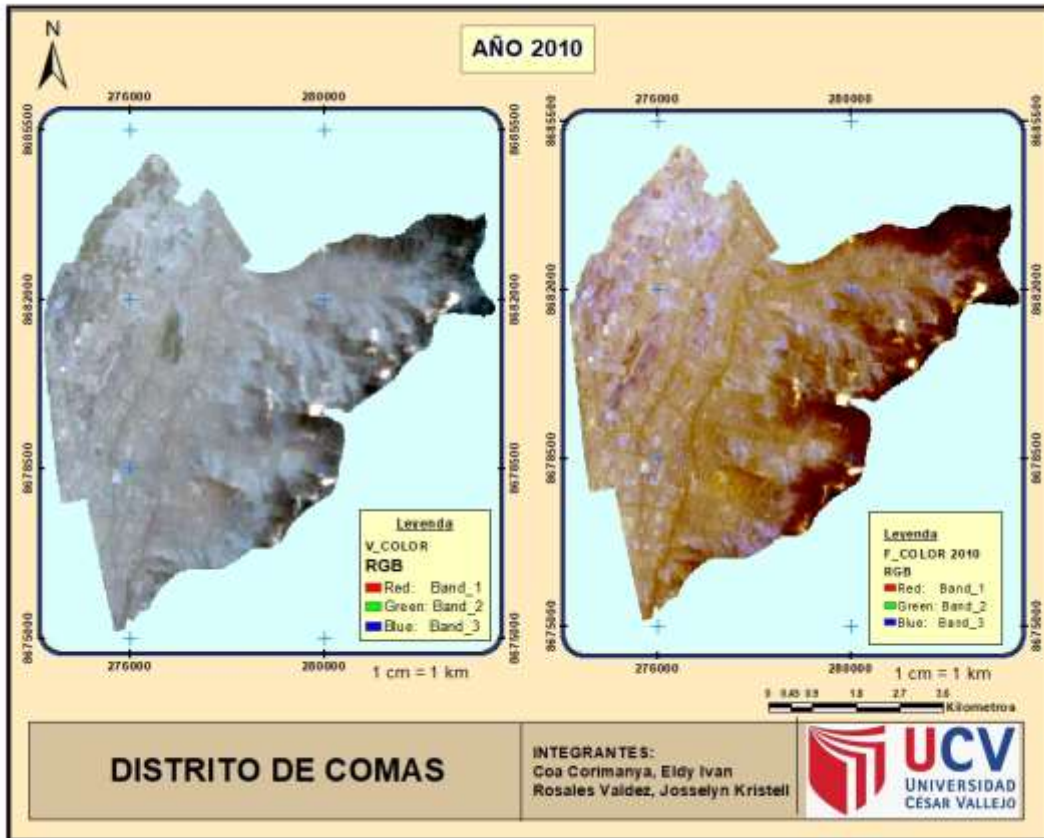




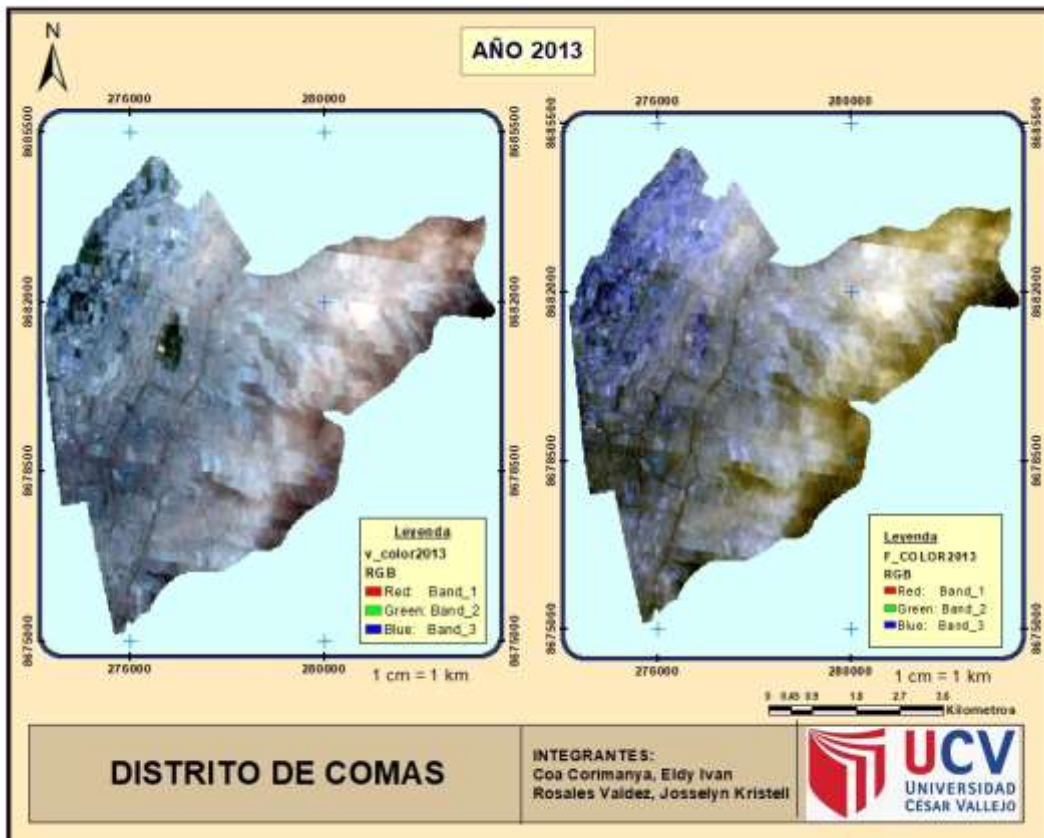
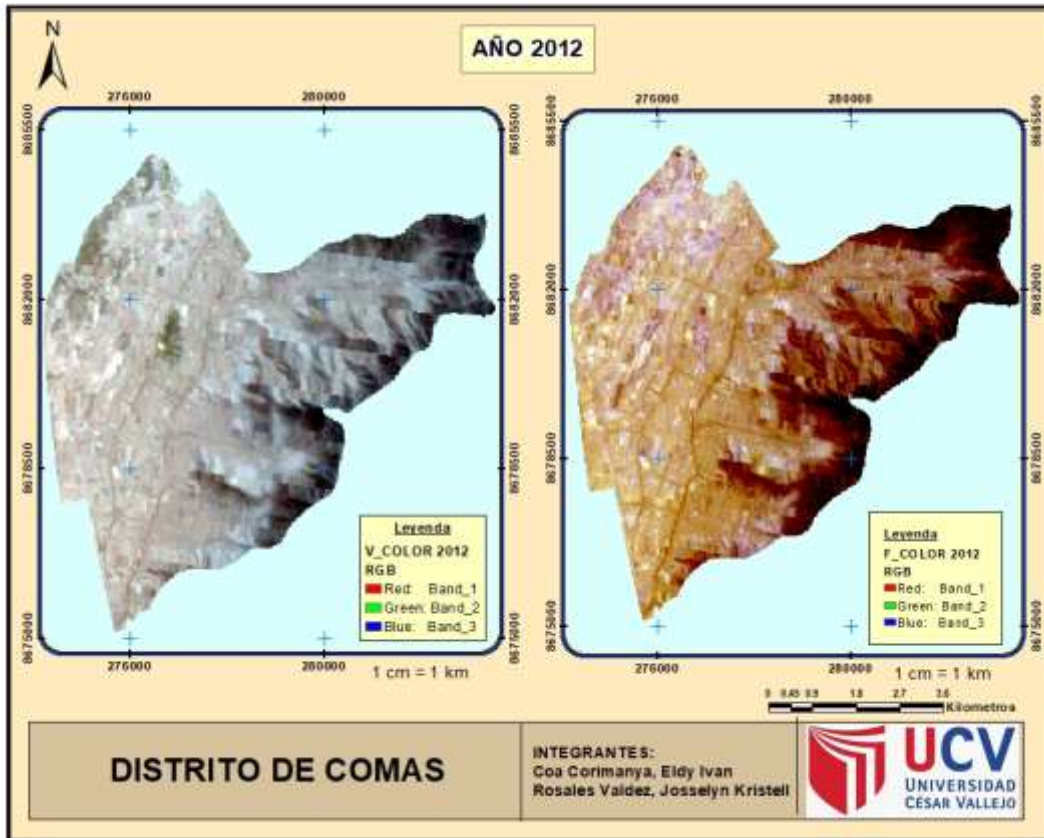




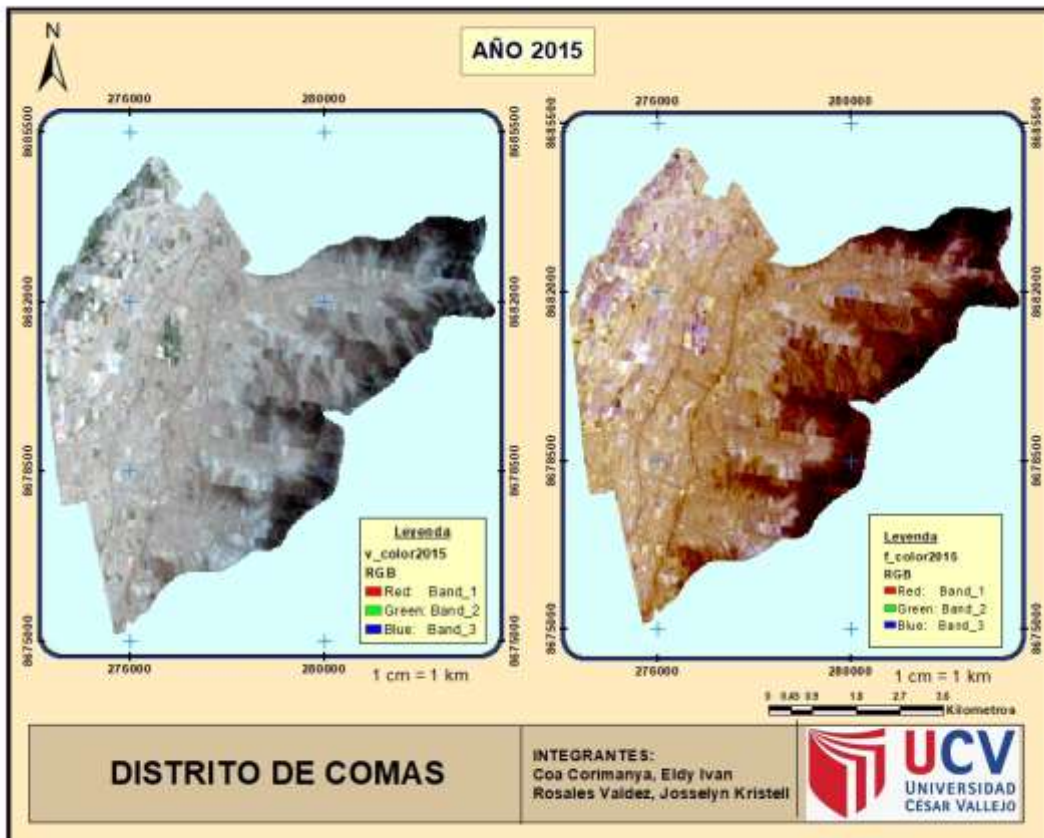
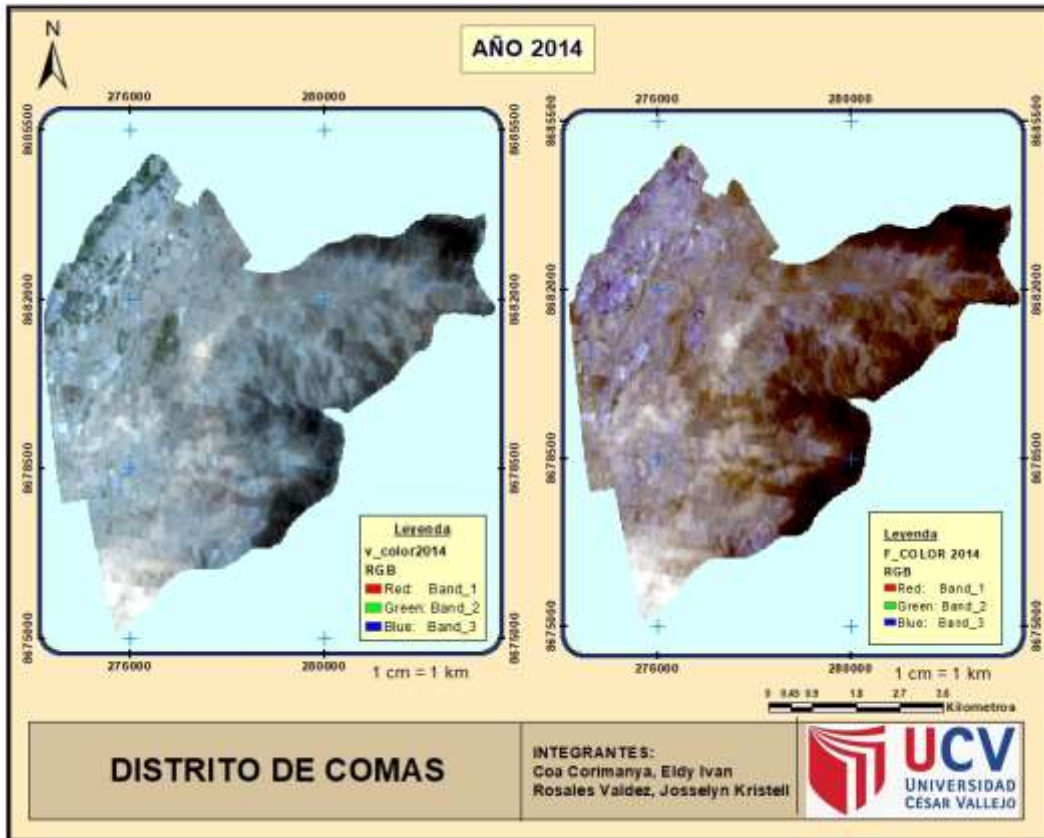


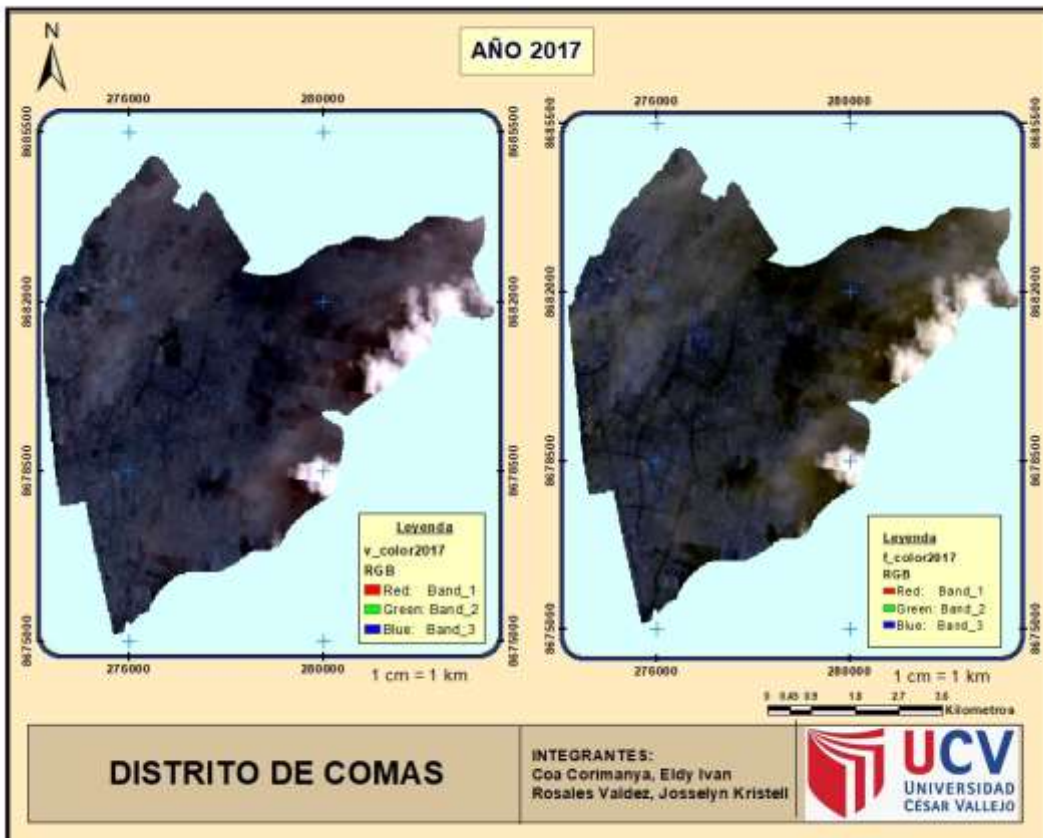
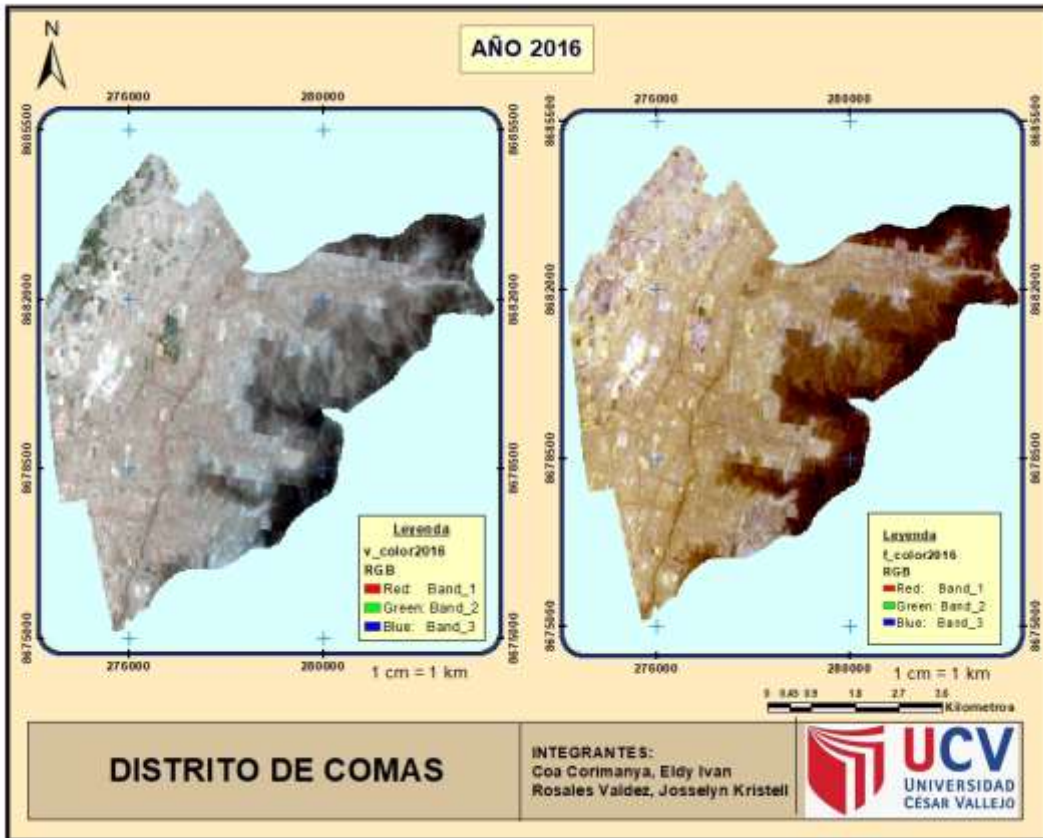




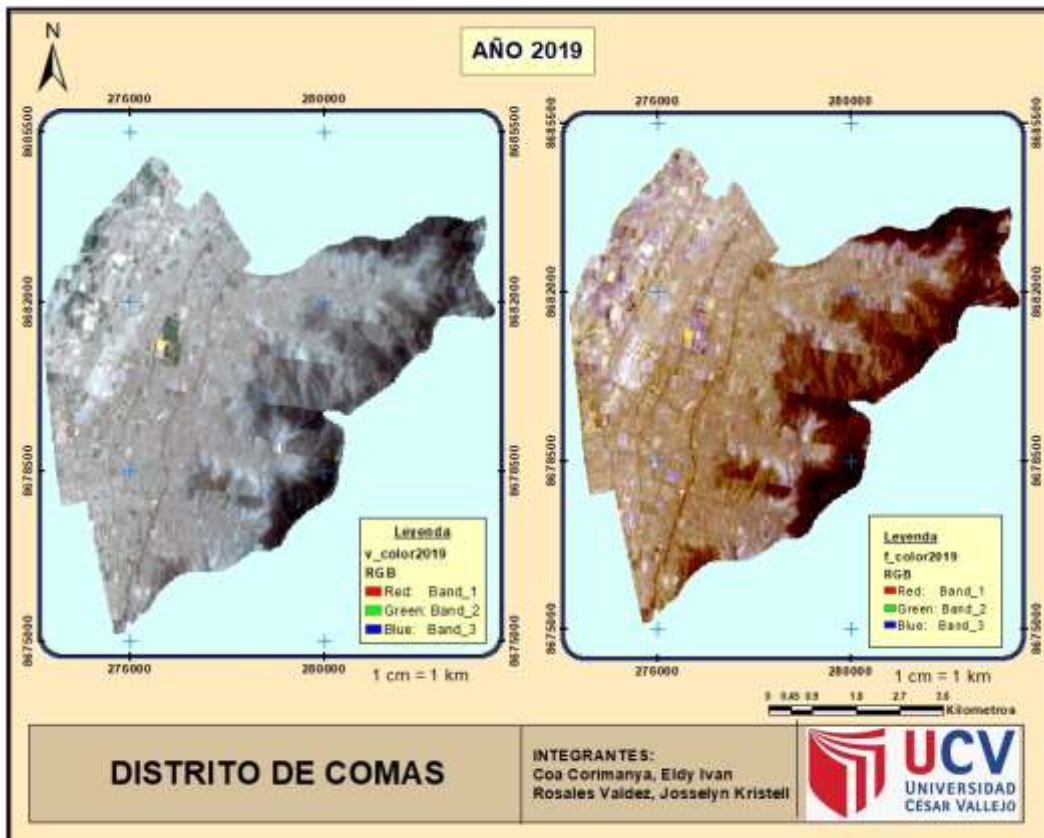
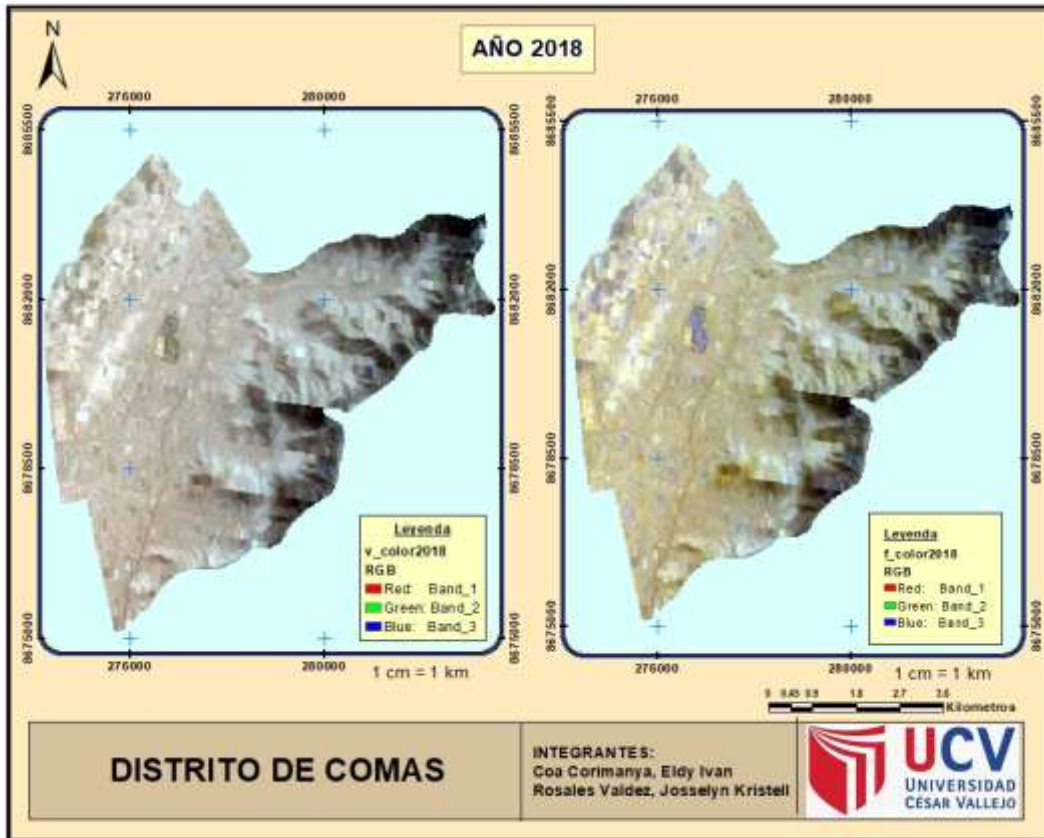












## ANEXO 9: Flora de Lomas de Collique



*Nolana*

**FUENTE DE SERFORD**



*Papa silvestre*

**FUENTE DE SERFORD**



*Malva*

**FUENTE DE SERFORD**



## ANEXO 10: Fauna en Lomas de Collique



Lechuza Terrestre



Minero Peruano

**FUENTE DE SERFORD**



Tórtola Orejuda



Colibrí de Oasis

**FUENTE DE SERFORD**



Golondrina Azul y Blanca



Gallinazo de Cabeza Negra