



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Variación temporal 2007-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo - 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Rodríguez Gamarra, Judith Nidia (ORCID: 0000-0002-9249-6853)

Rubianes Huaranga, Bryan Arnold (ORCID: 0000-0003-1940-0664)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedicado a nuestros padres que, con su bendición, amor y apoyo incondicional, día a día fueron nuestra fortaleza, motivo e inspiración, que nos guio a cumplir con nuestro objetivo, superando todas las adversidades de la vida.

Agradecimiento

A Dios por habernos bendecido, desde el primer día de clases, que nos permitió conocernos y formar una gran amistad, fortalecida a través de valores durante los cinco años de nuestra etapa universitaria.

A nuestra familia, por su apoyo incondicional, durante el trayecto de nuestra formación profesional, quienes son el motivo y anhelo de superación personal.

A nuestra alma mater UCV, por habernos acogido y formado profesionalmente, durante esta etapa universitaria, cumpliendo con las condiciones básicas de calidad para mejorar el servicio educativo de su comunidad.

A nuestro asesor MSc. Ing. Wilber Quijano Pacheco, por haber compartido sus conocimientos y experiencias en los cursos desarrollados, asimismo habernos guiado en la última fase universitaria, para lograr este gran objetivo anhelado.

Al presidente de la Asociación Ecológica “Lomas de Primavera” Asencio Vásquez González, por el apoyo prestado durante los trabajos de campo realizados en la presente investigación.

Página del Jurado

Declaración de autenticidad

Yo Judith Nidia RODRIGUEZ GAMARRA con DNI 76404491 y Bryan Arnold RUBIANES HUARANGA con DNI 70304333, cumpliendo la normatividad actual del reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, manifestamos nuestro compromiso de garantizar que el trabajo realizado en nuestra presente tesis y documentación que acompañamos es verdadero y legítimo.

Además, declaramos garantizar que el contenido involucrado en la tesis y la explicación que presentamos en nuestra tesis son genuinos y reales.

Por lo tanto, adjudicamos nuestro compromiso que corresponda ante cualquier inexactitud, encubrimiento u olvido tanto de los escritos como de la explicación aportada por lo cual estamos sujetas a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 20 de diciembre del 2019.


.....
Judith Nidia Rodriguez Camarra
DNI: 76404491


.....
Bryan Arnold Rubianes Huaranga
DNI: 70304333

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la Tesis titulada “VARIACIÓN TEMPORAL 2007 -2019 DEL ÁREA FLORÍSTICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE FRAGILIDAD EN EL ECOSISTEMA DE LAS LOMAS DE CARABAYLLO - 2019”

La misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos que v cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental.

Judith Nidia Rodríguez Gamarra
Bryan Arnold Rubianes Huaranga
Autores.

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	12
2.1. Tipo y diseño de Investigación	12
2.2. Operacionalización de variables	12
2.3. Población y Muestra	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.5. Metodología de estudio.....	18
2.6. Procedimiento	20
2.7. Método de análisis de los datos	29
2.8. Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS	31
IV. DISCUSIÓN.....	52
V. CONCLUSIONES.....	54
VI. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización.....	13
Tabla 2. Validación de instrumentos por expertos	18
Tabla 3. Materiales y equipos	19
Tabla 4. Vértices del área de estudio.....	21
Tabla 5. Resumen de especies por familia en parcelas de muestras aleatorias	22
Tabla 6. Resumen de caracterización de residuos sólidos.....	23
Tabla 7. Cálculo de la amplitud del periodo analizado (N).....	26
Tabla 8. Cálculo de la tasa anual de cambio (TC).....	27
Tabla 9. Clasificación de cobertura vegetal 2007.....	33
Tabla 10. Clasificación de cobertura vegetal 2010.....	34
Tabla 11. Clasificación de cobertura vegetal 2016.....	35
Tabla 12. Clasificación de cobertura vegetal 2019.....	36
Tabla 13. Tasa anual de cambio de cobertura vegetal 2007 – 2019.....	37
Tabla 14. Diferencia de cobertura vegetal 2007 - 2019.....	37
Tabla 15. Resumen de índices de fragilidad (CORFO, 1979).....	41
Tabla 16. Valores para Aptitud de Suelo (CORFO, 1979).....	42
Tabla 17. Valores para Morfología (CORFO, 1979).....	42
Tabla 18. Valores para Clima (CORFO, 1979)	43
Tabla 19. Valores para Erosión (CORFO, 1979)	43
Tabla 20. Valores para nivel de cobertura vegetal (CORFO, 1979).	44
Tabla 21. Valores para Uso Actual (CORFO, 1979).....	44
Tabla 22. Frecuencia estadística cobertura vegetal	45
Tabla 23. Frecuencia estadística clima	47
Tabla 24. Frecuencia estadística suelos	48
Tabla 25. Frecuencia estadística residuos sólidos.	50

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la “Loma de Carabaylo”.	15
Figura 2. Ubicación del área de estudio “Sector Primavera”.	16
Figura 3. Materiales y equipos	19
Figura 4. Reconocimiento del área de estudio.	21
Figura 5. Imagen de residuos sólidos hallados en el área de estudio	23
Figura 6. Corrección de imagen satelital Landsat 7 ETM+.	24
Figura 7. Números de especies por parcela.	31
Figura 8. Número de familias por parcela estudiada.	32
Figura 9. NDVI año 2007.	33
Figura 10. NDVI año 2010.	34
Figura 11. NDVI año 2016.	35
Figura 12. NDVI año 2019.	36
Figura 13. Temperatura °C.	38
Figura 14. Humedad	39
Figura 15. Velocidad del viento M/S.	40
Figura 16. Caracterización de Residuos Sólidos encontrados en la Loma de Carabaylo.	41
Figura 17. Frecuencia estadística cobertura vegetal.	46
Figura 18. Frecuencia estadística clima.	48
Figura 19. Frecuencia estadística suelos.	49
Figura 20. Frecuencia estadística residuos sólidos.	51

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la variación temporal 2007-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo, 2019. El reverdecimiento de las lomas, surge en la temporada de invierno (mayo a octubre), debido a la condensación de las neblinas, que son procedentes del Océano Pacífico por la dirección del viento. La investigación fue de tipo básica y diseño no experimental. La población estuvo compuesta por toda el área del ecosistema frágil “Lomas de Carabayllo” y la muestra fue el sector “Primavera”. Los instrumentos empleados para la recolección de los datos fueron fichas de: caracterización de flora silvestre, estudio geoespacial, índice de vegetación, variaciones naturales del sistema climático y encuesta de percepción ambiental. Se utilizó imágenes satelitales Landsat 7 ETM+ y 8 OLI, correspondiente a los años 2007, 2010, 2016 y 2019 y se recopiló información de la flora silvestre y variaciones climáticas (SENAMHI). El índice de fragilidad se determinó mediante la expresión matemática diseñada por el Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales-CORFO y para la evaluación de percepción se empleó una encuesta a 52 personas del sector 10 de las Lomas de Carabayllo. Los resultados mostraron veintiuna especies de flora silvestre que fueron registradas en un herbario. El procesamiento de las imágenes satelitales mostró degradación de la cobertura vegetal con crecimiento espaciado o ralo en un 86.38%, desplazado por suelo sin vegetación y áreas rocosas. También, se halló un índice de fragilidad de 3.325 que corresponde al nivel frágil y de la evaluación por percepción se determinó un valor de 2.7299 que corresponde a fragilidad alta. Finalmente, se concluye que la información analizada permite el establecimiento de una línea base y ejecución de proyectos de interés institucional y poblacional, para el desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Palabras clave: Variación temporal, factores de fragilidad, Lomas de Carabayllo.

Abstract

This research work was to evaluate the temporal variation of the floristic area 2007-2019 for the identification of factors of fragility in the ecosystem of las Lomas de Carabayllo, 2019. The greening of las lomas, arises in the winter season (May to October), due to the condensation of the mists, which are coming from the Pacific Ocean by the wind direction. The research was of basic type and non-experimental design. The population was composed of the entire area of the fragile ecosystem "Lomas de Carabayllo" and the sample was the sector "Spring". The instruments used for data collection were records of: characterization of wild flora, geospatial, study the vegetation index, natural variations in the climate system and environmental perception survey. We used Landsat satellite images 8 7 ETM and Oli, corresponding to the years 2007, 2010, 2016 and 2019 and collected information of wild flora and climatic variations (SENAMHI). The fragility index was determined by the mathematical expression designed by the National Institute of Natural Resources-CORFO and for the evaluation of perception, a survey of 52 people in the sector 10 of las Lomas de Carabayllo. The results showed twenty-two species of wild flora that were recorded in an herbarium. The processing of the satellite images showed degradation of plant cover with spacing or ralo growth in an 86.38% displaced by ground without vegetation and rocky areas. Also, it was found an index of fragility of 3,325 that corresponds to the level of the fragile and evaluation by perception is determined a value of 2.7299 which corresponds to high fragility. Finally, it is concluded that the information analyzed allows the establishment of a baseline and execution of projects of institutional interest and population, for the sustainable development of natural resources.

Keywords: Temporal variation, factors of fragility, Lomas de Carabayllo.

I. INTRODUCCIÓN

El desierto costero que comparte Perú (8° S) y Chile (30°S) se caracteriza por desarrollar un ecosistema notable denominada “Lomas Costeras”, que vienen a ser formaciones vegetales propias del medio teniendo como fuente principal la humedad que se origina de las condensaciones de neblina procedente del Océano Pacífico; podemos reconocer dos estaciones muy marcadas como es la estación seca (diciembre hasta marzo) y la estación húmeda (mayo a octubre), en la cual apreciamos el reverdecimiento de laderas y quebradas peligrosas (Trinidad et al, 2012). El Perú reconoció 45 Lomas Costeras como Ecosistemas Frágiles, que abarcan una extensión total de 155,554.01 Ha, entre ellas se encuentra la Loma de Carabayllo, ubicado al norte de la provincia y departamento de Lima - Perú, en los distritos de Carabayllo - Puente Piedra – Ancón (ver Anexo 3 y 4).

Las amenazas antrópicas son el principal factor de fragilidad, entre ellos tenemos: explotación de canteras, pastoreo de ganado, incremento de la infraestructura urbana, presencia de especies exóticas y actividades avícolas, por lo que presentan procesos de degradación en su extensión, cobertura vegetal y diversidad biológica (Minagri, 2013). La loma de Carabayllo, es una de las áreas más impactadas en términos ambientales del sector Norte de la ciudad de Lima, debido al desarrollo urbano sin un proceso de sectorización del territorio y diagnóstico espacial (sociedad-naturaleza).

La problemática que actualmente desarrolla una precaria calidad ambiental, es el crecimiento desmedido de activos contaminantes de la periferia del área de estudio, deficiente infraestructura vial urbana y rural (muros de contención, pistas, escaleras, accesos y zonas de evacuación), informalización de vivienda urbana y rural, sin equipamiento, escasos servicios básicos, déficit de áreas verdes (zonas de esparcimiento, parques, jardines) y con altas estadísticas de contaminación afectando los recursos de agua, aire, suelo y acústica (CIPA,2009).

Las lomas de Carabayllo alberga 69 especies de flora silvestre, de las cuales se

han identificado que las especies Pinco pinco (*Ephedra americana*) y Mito (*Vasconcellea candicans*) se encuentran en Peligro Crítico (CR); Begonia (*Begonia octopetala*) y Cactus flor roja (*Cleistocactus acanthurus*) En Peligro (EN); y el Aromo (*Vachellia macracantha*) Casi Amenazado (NT), asimismo presenta las siguiente especies representativas como: Margarita de Lomas (*Philoglossa peruviana*), Caigua cimarrona (*Cyclanthera mathewsii*), Ortiga (*Loasa nítida*), Pasto de loma (*Rostraria trachyantha*), Campanilla olorosa (*Exodeconus prostratus*), Malva (*Fuertesimalva peruviana*), Papa silvestre (*Solanum montanum*), entre otros (SERFOR, 2013) (ver Anexo 6).

Al respecto, la presente investigación mediante la teledetección realizó estudios de la variación temporal desde el año 2007 al 2019, del área florística de las Lomas de Carabayllo, asimismo a través de la evaluación de índice de fragilidad por percepción se identificó los factores de fragilidad de dicho ecosistema, basados en las actividades antrópicas y expansivas, que cada año viene impactando al recurso genético del área florística.

Dentro de los antecedentes mencionamos a la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (2013), quienes realizaron un estudio sobre la conservación de la Loma de Carabayllo en los meses de setiembre y noviembre del año 2013, empleando el método del transepto obtuvieron 69 especies de flora silvestre; asimismo identificaron como amenazas antrópicas las actividades de explotación de canteras, pastoreo de ganado, caprino y ovino, incremento de infraestructura urbana, presencia de especies exóticas, actividades avícolas y emisiones por transporte urbano. Por otro lado, determinaron la existencia de 07 servicios eco sistémicos altos: provisión de recursos genéticos, formación del suelo, polinización, estéticos, ecoturismo, alimento y educacional; lo que permitió el reconocimiento de la Loma de Carabayllo como ecosistema frágil.

El Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales-CORFO (1979), realizó un informe sobre la fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile, para ello desarrollaron una expresión matemática del índice de fragilidad considerando los

valores de I.F. < 2.0 = inestable, $2.1 < \text{I.F.} < 2.5$ = fragilidad extrema, $2.6 < \text{I.F.} < 3.0$ = fragilidad alta, $3.1 < \text{I.F.} < 3.5$ = frágil, $3.6 < \text{I.F.} < 4.0$ = fragilidad moderada, $\text{I.F.} > 4.1$ = estable; asimismo los parámetros Cobertura vegetal (50%) y Suelos (50%), con sus respectivas variables, lo que permitió obtener como resultado Alta Fragilidad, determinando un diagnóstico del deterioro progresivo del recurso suelo y vegetación en corto plazo.

Birhane et al (2019), determinaron el cambio porcentual de los tipos de cobertura terrestre en los últimos 30 años, analizando el efecto de la topografía sobre el cambio de uso y cobertura del suelo, con respecto a la variabilidad topográfica, basó sus estudios en tres periodos 1985, 2000 y 2015 utilizando imágenes satelitales Landsat, siendo modelados a través del software Áster, identificaron que los arbustos, tierra forestales y matorrales fueron de tipo de uso y cobertura de suelo dominante, asimismo el 23% aprox. del área de estudio mostró cambios; demostrando que la variabilidad topográfica es importante para el control de los cambios de uso del suelo y cobertura del suelo.

Cuya (2016), realizó un análisis directo para gradientes altitudinales de las lomas de Atocongo, empleando el acercamiento de Robert Whittaker. Investigación retrospectiva, que empleó inventarios de vegetación del 2000 al 2011 e imágenes SPOT, de 20 m de resolución espacial, estudio que reafirmó la existencia de una relación lineal positiva entre la cobertura vegetativa como una variable de carácter explicativo versus el NDVI, como una dependiente; determinando que la pendiente de cada quebrada y la variación climática explican la variabilidad de sus modelos obtenidos.

Del Castillo (2016), realizó una evaluación constante sobre la cobertura vegetal mediante transeptos, con el objetivo de contribuir conocimientos de la composición y diversidad, así como de la estructura, función y dinámica de la comunidad vegetal de las lomas de Carabayllo durante el año 2013, para ello empleo dos herramientas de gestión (mapa de sensibilidad biológica y programa de monitoreo), hallando una predominancia de herbáceas y la preferencia por las quebradas, que concentraron la

mayor riqueza y cobertura durante todo el año. Cuyo mapa de sensibilidad biológica permitió resumir la tendencia de todos los análisis: la importancia y sensibilidad de las quebradas de dicha loma.

Demissie et al (2017), analizaron y evaluaron cambios en el uso de la cobertura del suelo del distrito de Libokemkem desde 1973 a 2015, para ello adquirió cinco conjuntos de imágenes satelitales Landsat, a partir de los cuales diseñó cinco mapas del uso y cobertura de la tierra, posteriormente en los trabajos de campo, utilizaron métodos de entrevista de los informantes clave y los grupos de discusión para identificar las causas relacionadas con los cambios, obteniendo que alrededor del 60,1% de la tierra experimentó cambios en uso y cobertura, mostrando una disminución continua de las tierras forestales. Por lo que sugirieron la planificación y el manejo sostenible del uso de la tierra, implementación adecuada de diferentes estrategias junto con las comunidades locales y estudios adicionales para explorar estrategias alternativas.

García (2009), analizó los impactos causados por la presencia de asentamientos humanos en las zonas de lomas costeras mediante el estudio descriptivo conceptual, concluyendo que, dentro de otras consecuencias, aparece como factor principal la depredación de la vegetación existente y situadas en lugares donde las condiciones geográficas no aseguran la producción de un hábitat adecuado para el establecimiento de un asentamiento. Y resultando en su metodología aplicada que un 68% de la población censada del área de estudio afirmó que sufre de contaminación ambiental; todo ello evidencia el cambio de uso de suelo y la reducción de espacio verde.

Fenta et al (2017), utilizaron imágenes Landsat multi temporales y un clasificador de máxima verosimilitud para producir mapas decenales de uso/cobertura del suelo. Los cambios en el uso/cobertura del suelo y el patrón espacial de expansión urbana, fueron analizados mediante la detección de cambios post-clasificación y las métricas espaciales, respectivamente, concluyendo que los análisis de métricas espaciales revelaron una expansión urbana, con una mayor heterogeneidad y una dispersión gradual en las afueras de la ciudad.

Padilla (2018), evaluó la cobertura con el uso de transeptos, mediante la variabilidad temporal y espacial, utilizando tecnología y herramientas SIG, para describir la diversidad biológica, esto para identificación las poblaciones principales vegetativas, obteniendo una significativa temporalidad estacional de la cobertura afectada negativamente, mostrando que está influenciada de primera mano por los índices de humedad gravimétrica. Siendo la composición biológica afectada por la posición lomar, niveles de humedad relativa, orientación y altura. Dichas relaciones brindan características específicas a cada localía lomar.

Ríos (2017), desarrolló diversas evaluaciones de impactos generados en el paisaje tomando en consideración la normativa vigente del estado, logrando cuantificar la pérdida de terrenos geográficos, cobertura vegetal, cambio de uso de suelos siendo el principal factor de amenaza el incremento poblacional en dicho sector; asimismo mediante la modelación geoespacial procesando imágenes satelitales obtenidas de la procesador USSG, cartas oficiales e imágenes aerofotografías obtenidas del IGN a través de software informáticos, cuantifico la pérdida de terrenos geográficos dentro del mencionado ecosistema.

Salas (2015), definió que una de las preocupaciones del presente siglo, lo constituye la conservación de los ecosistemas frágiles, para ello realizó un diagnóstico del sistema de información financiero e identificación de la dimensión ambiental; reconociendo los ingresos, gastos y costos, así como patrimonios medioambientales. Para la evaluación del desempeño de la gestión ambiental empleó el método de la medición y realizó un informe de gestión empresarial, concluyendo que las actividades empresariales impactan negativamente en los ecosistemas frágiles motivo por el cual es importante desarrollar una gestión ambiental empresarial para la protección, conservación y equilibrio de los ecosistemas frágiles, incrementando una mayor responsabilidad.

Solomon et al (2018), evaluaron el proceso de cambio de la cubierta forestal, utilizando imágenes satelitales Landsat de 1985, 2000 y 2016, también realizó entrevistas de hogares y discusiones de grupos focales analizando la percepción de la

comunidad sobre el cambio en la cubierta forestal y sus factores, demostrando que las actividades de expansión de tierras cultivadas, crecimiento poblacional y pastoreo libre son los principales factores de degradación del suelo; para ello recomendó como posibles soluciones la mejora de la conservación del suelo y agua, sensibilización, pago por los servicios de los ecosistemas y campañas de pastoreo cero.

Tovar et al (2018), monitorearon la comunidad de plantas de la loma Lachay, durante los años 1998 y 2001 para analizar sus cambios durante los eventos de El Niño de 1997–98 y los siguientes eventos de La Niña, para ello midieron la abundancia de especies y cobertura vegetal en 31 parcelas, asimismo registraron las variables climáticas; encontrando una correlación positiva significativa entre la precipitación y la cobertura vegetal, estudio que proporcionó una de las pocas cuantificaciones de la respuesta de las lomas peruanas al evento de El Niño de 1997–98 y La Niña.

Trinidad et al (2012) realizaron un inventario de la flora vascular de las lomas de Villa María y Amancaes, Lima, cuyas expediciones para inventariar ambas localidades lo realizó en el mes de setiembre y octubre del 2011; determinando que en ambas áreas de estudio se encuentra 121 especies, agrupadas en 41 familias y 99 géneros, siendo predominante las herbáceas con el 77% en Villa María y 86% en Amancaes, las mismas que están sometidas a un gran impacto por la expansión urbana, lo que ha reducido el tamaño de sus áreas y ha contribuido a su contaminación, principalmente con los residuos sólidos.

De la revisión de las teorías relacionadas al tema, la flora silvestre se considera al grupo de especímenes e individuos florales, en estado silvestre o como cultivo, hallables en un área específica. Asimismo, se dice flora silvestre al grupo de especies e individuos vegetales del área; que no hayan sido sembrados o modificados por el hombre (Cifuentes, 2008).

Se define, los SIG como [...] sistema compuesto por elementos informáticos (Hardware y software) y métodos diseñados para permitir la adquisición, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente

referenciados, que ayudan a resolver problemas de planificación y gestión”. Por tanto, Los Sistemas de Información Geoespacial pueden proveer, por su capacidad de análisis y manejo de datos, un conocimiento exhaustivo del área de estudio y su desarrollo funcional. Un panorama valioso para el planeamiento y manejo de los procesos de modificación del área. Siendo una forma más adecuada de entender el estado de los puntos de estudio en tiempo real (García et al., 2011).

Los sistemas de información geográfica son un conjunto de instrumentos informáticos los cuales, mediante el procesamiento por medio de la información digital georreferenciada y técnicas específicas para el punto en el proceso, procede lógica, coordinada y sistemáticamente según el requerimiento del participe. Este proceso ayuda a almacenar, desplegar, consultar, analizar y modelar datos geoespaciales, de tal manera que sirvan como línea base para la selección de decisiones en múltiples áreas (Gaspari et al., 2009).

El índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVV), es el resultado obtenido a partir de los parámetros de reflectividad a distintas longitudes de onda y que pretende obtener de los mismos la información relacionada con la cobertura vegetal, minimizando la influencia de perturbaciones como las debidas al sustrato sólido y a las condiciones atmosféricas (Gilabert et al. 1997).

La relación entre las bandas del infrarrojo cercano y el rojo constituyen un test de comprobación de la vitalidad de la vegetación o su débil vigor. [...] Además de reconocer el vigor o debilidad de la vegetación, el índice puede ser un componente de diferenciación de cultivos y lo mismo en cobertura natural, con una identificación del objeto que se mantiene con toda claridad y no reduce la respuesta espectral de cada pixel (Manrique, 1999).

En este sentido, la variabilidad constituye una característica esencial del sistema climático. La propia dinámica interna del sistema, compleja, altamente no lineal, caótica, es fuente de comportamientos variables, al igual que ciertos factores o forzamientos del planeta y exteriores a él. Con relación a este funcionamiento natural

variable podemos hablar de variabilidad natural.

Cuando se hace menciona a ecosistemas débiles estos se representan con características o recursos singulares de baja consistencia y vulnerable ante impactos generados por las actividades de naturaleza antropogénica, generando una desfase, anomalía y alteración en su estructura, disposición y composición, entonces va quedando establecido que a mayor fragilidad es mayor la necesidad de adecuar medidas para la protección de los ecosistemas”, durante las últimas décadas en nuestro país se viene desarrollando un mayor enfoque de importancia a la gestión y conservación del ecosistema, teniendo como acción a priori el estudio y caracterización del mismo, todo ello enmarcado en la búsqueda de líneas bases de estado (Odar, 2013).

Es importante mencionar a la cobertura del suelo que hace mención a la clase de cubierta (natural o antropogénica) que está situada en la superficie terrestre (pastizales, cultivos, zona urbana, etcétera), mientras que el uso tiene como referencia a las actividades que el hombre realiza en conjunto y en relación con el tipo de cobertura, y acoplado a fines socioeconómicos (Rodríguez et al. 2010).

Las modificaciones en la cobertura y uso del suelo a estadios locales están engranados a una combinación específica de factores, que son dependientes de cada espacio y de ámbito histórico, así como el área geográfica, topografía, geología, edafología, climatología y factores antropogénicos como la historia del uso del suelo y las tendencias sociales, económicas y poblacionales (Geist & Lambin, 2002).

Por otro lado, las actividades pueden ser naturales o inducidas por el hombre. Las actividades naturales que afectan a los ecosistemas son: las erupciones volcánicas, terremotos, huracanes, derrumbes, caída de árboles, fuego, etcétera; mientras que las actividades antrópicas son: la deforestación, quema, construcción de carreteras y hoteles, entre otros (Castro, 2010).

Residuo sólido es cualquier producto, materia, material o sustancia, resultante

de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función ni utilidad para la actividad que lo generó por tanto ha de tomarse como un pasivo con propiedades de interrelación con el medio en grado específico (Vesco, 2006).

De acuerdo a la problemática mencionada, la presente investigación establece como problema general: ¿Cuál es la Variación temporal 2007-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019? y los problemas específicos ¿Cuál es la caracterización de flora silvestre para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019?, ¿Cuál es el estudio geoespacial para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019?, ¿Cuál es el Índice de Vegetación (NDVI) para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019? y ¿Cuáles son las variaciones naturales del sistema climático para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019?.

El estudio se justifica en el ámbito económico porque para la identificación, análisis y clasificación de la variación de áreas degradadas y ecosistemas vulnerables mediante SIG como herramienta para tal fin, permite la reducción del costo de los estudios e informes por ser simples y requerir poco gasto operativo en comparación con los estudios tradicionales de fotometría altitudinal o estudios de campo y movimiento de equipos e instrumentos. Lo que permite la fluidez de los proyectos a ejecutar, así como su puesta en valor con ganancia de tiempo en procesos y confiabilidad. Utilizar herramientas SIG para encaminar proyectos de análisis y clasificación de áreas vulnerables, permite establecer línea base en estudios posteriores y evidenciar escenarios para la puesta en valor, y la adaptación.

En el ámbito social porque la puesta en valor de los recursos económicos y áreas vulnerables empodera a la comunidad y el área de influencia, este trabajo podrá brindar el conocimiento para que los involucrados tomen conciencia de los conceptos como la vulnerabilidad, evolución y riesgos ambientales sobre el ecosistema evaluado y se vean comprometidos en las acciones para el cuidado y su posterior implementación dentro

de su identidad cultural, creando vínculos ambiente - comunidad, en pro de la buena conservación y sostenibilidad. Los actores sociales y comités vecinales, mediante el conocimiento de los componentes ambientales y riesgos a los que se enfrenta el ecosistema en este estudio, podrán crear estrategias para la toma de decisiones y acciones a fin de salvaguardar y preservar el área, transmitiendo la importancia del cuidado a sus hijos haciendo una cadena de compromiso y conciencia ambiental, lo que garantizara la sostenibilidad y cuidado a largo plazo.

En el ámbito ambiental porque los ecosistemas característicos de la costa desértica del Perú, denominados lomas costeras, requieren un cuidado y preservación urgente, esto acrecentado que la ciudad de Lima, es una las áreas con menor cantidad de áreas verdes requeridas respecto a su población, es presentar evidencias de la evolución de este ecosistema evidenciado en el estudio de los factores de vulnerabilidad y el análisis mediante herramientas SIG, ya que el área representa un baluarte donde una la biomasa tiene una fragilidad ecológica característica, con poblaciones de especies florísticas en la mayoría de los casos endémicas lo que acrecentara su valor, porque estos componentes ayudan a la génesis edafológica del área, siendo base de una cadena trófica para otras especies. Teniendo en cuenta la expansión urbana y su densidad el área de estudio este se ve afectado y vulnerado, con pocas posibilidades de resiliencia al valor de degradación antropogénica.

Se tiene como objetivo general “Evaluar la Variación temporal 2007-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo, 2019” y objetivos específicos “Caracterizar la flora silvestre para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo, 2019”, “Realizar el estudio geoespacial para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo, 2019”, “Determinar el Índice de Vegetación (NDVI) para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo, 2019” y “Determinar las variaciones naturales del sistema climático para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo, 2019”.

En la presenta investigación se planteó como hipótesis general: la variación temporal 2007-2019 del área florística permitirá la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019 y como hipótesis específicas: la caracterización de flora silvestre permitirá la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019, el estudio geoespacial permitirá la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019, el índice de vegetación (NDVI) influirá en la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019 y la variación climática influirá en la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación

El tipo de investigación es básica, según Espinoza (2015), el objetivo es mejorar los conocimientos para contribuir con el desarrollo sostenible de la sociedad en un futuro inmediato, obteniendo beneficios en los pilares medio ambiental, social y económico.

El enfoque es mixto, según Espinoza (2015), representa la integración entre el enfoque cualitativo y cuantitativo durante las etapas del proceso de investigación, para lo cual se capta la realidad social a través de la observación, basándose en métodos de recolección de datos, revisión de documentos y mapas; empleando la estadística para los conteos, medición de datos y análisis.

El nivel es descriptivo, según Espinoza (2015), describe los fenómenos sociales en una circunstancia temporal o geográfica, que permite estimar parámetros a través de los procesos de la recolección de datos; asimismo sirve para organizar los resultados respondiendo a las preguntas quien, que, donde y como, para ello se utilizó tablas y gráficos que permitieron conocer la síntesis de los datos obtenidos.

El diseño es no experimental - transversal, según López, et al (2016), se realiza sin manipular la variable independiente, empleando específicamente la observación de los fenómenos tal y como se desarrolla desde su origen, para posteriormente ser analizados; transversal porque el estudio se desarrolló en un determinado espacio de tiempo.

2.2. Operacionalización de variables

Variable independiente : Variación temporal del área florística.

Variable Dependiente : Factores de fragilidad del ecosistema (ver Tabla 1).

Tabla 1. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDADES DE MEDIDA
VARIACIÓN TEMPORAL 2007-2019 DEL ÁREA FLORÍSTICA (Variable Independiente)	El avance de la tecnología permite desarrollar estudios de impacto ambiental empleando sistemas de información geográfica a través de sensores remotos (imágenes satelitales Landsat), que, al ser procesadas en softwares informáticos, permite obtener una interpretación multi temporal detectando formas y procesos de pérdida de espacio geográfico, pérdida de cobertura vegetal, cambios de uso de suelo, extinción de especies de flora, entre otros (Ríos, 2017).	A través del SERFOR y Guía de flora de las lomas de Lima, se recopiló información de la flora silvestres que se desarrolla en las Lomas Carabayllo, asimismo a través de la página web USGS se adquirió las imágenes satelitales del sensor Landsat registradas en los años 2007, 2010, 2016 y 2019, las mismas que fueron procesadas en el software ArcMap 10.4 obteniendo el porcentaje del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI); también de la página web SENAMHI se obtuvo información de las variaciones del sistema climático registradas desde el año 2007 al 2019.	Caracterizar la flora silvestre	Familia	Parcela
				Especie	Parcela
				Nombre común	Parcela
				Característica de amenaza	CR, EN, VU, NT
			Estudio Geoespacial	Imágenes satelitales Landsat 7 y 8 2007, 2010, 2016 y 2019	Img.
				Límite geográfico a través del programa ArcGis 10.4	Hsp.
			Índice de Vegetación (NDVI)	Suelo con área florística permanente	Ha
				Suelo con área florística temporal	Ha
				Superficie desnuda	Ha
			Variaciones naturales del sistema climático	Temperatura	°C
				Humedad	H ₂ O %
				Precipitación	mm/año
				Velocidad del viento	Km/h
				Dirección del viento	Barlovento/sotavento

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE FRAGILIDAD EN EL ECOSISTEMA (Variable Dependiente)	El instituto nacional de investigación de recursos naturales-CORFO (1979), empleó una ecuación matemática sobre la fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile. Solomon et al (2018), realizó la evaluación del índice de fragilidad por percepción a través de encuestas. Por otro lado, la Dirección de gestión forestal y de fauna silvestre ha determinado cinco amenazas antrópicas presente en el ámbito del ecosistema frágil Loma de Carabayllo, (MINAGRI, 2013)	Para identificar los factores de fragilidad en el ecosistema se identificó las variables que presenta el área de estudio de las Lomas Carabayllo, utilizando instrumentos de evaluación y recopilación de información. Para la evaluación del índice de fragilidad por percepción se desarrolló una encuesta de 27 preguntas, a 52 vecinos que habitan en el sector 10 del distrito de Carabayllo y que hayan visitado el ecosistema frágil.	Evaluación del índice de fragilidad	Aptitud de los suelos	Inestable
				Morfología	Fragilidad extrema
				Clima	Fragilidad alta
				Nivel de erosión	Frágil
				Nivel de cobertura vegetal	Fragilidad moderada
				Uso actual	Estable
			Evaluación del índice de fragilidad por percepción	Cobertura vegetal	Ítem 1-7
				Clima	Ítem 8-10
				Suelos	Ítem 11-19
				Residuos solidos	Ítem 20-27

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

La población es una banda de todas las unidades de investigaciones constituido por personas, flora, fauna, emisión de contaminantes, empresas, vehículos, etcétera, siendo el conjunto total de los objetos de estudio (López et al, 2016).

En la Figura 1, se observa la población, que consta el área total de las Lomas de Carabayllo, según el registro de la base datos de la Dirección de información y control forestal y de fauna silvestre, en el año 2013 presentó una **superficie de 1767.75 ha** con un perímetro de **26860.94 m**, abarcando los distritos de Carabayllo, Ancón y Puente Piedra (ver Anexo 4).

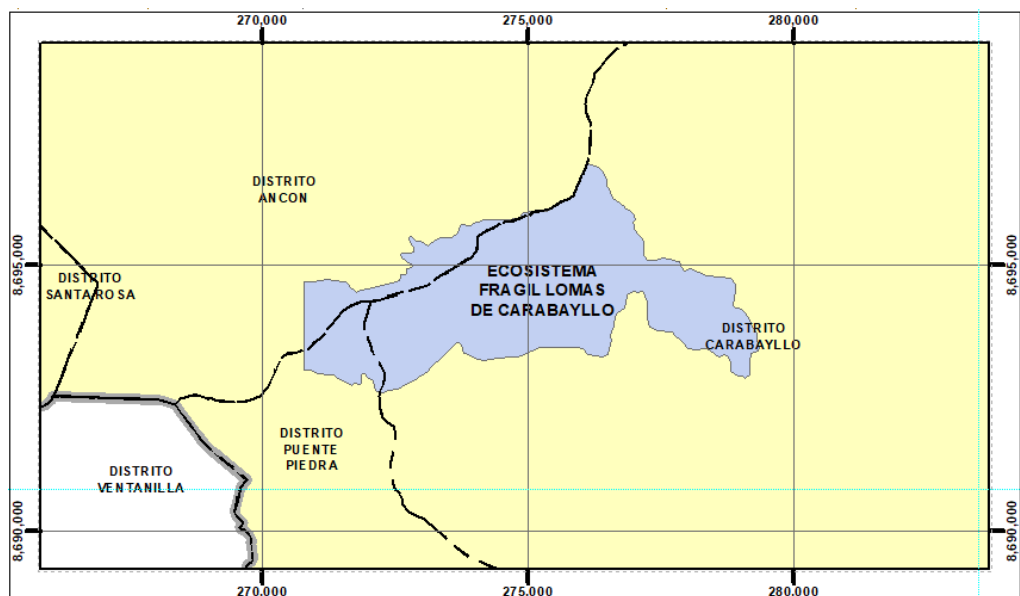


Figura 1. Ubicación de la “Loma de Carabayllo”.

2.3.2. Muestra

La muestra es la unidad de análisis y parte representativa de la población a estudiar, sobre la cual se recolecta datos y dependerá la validez de los resultados. Para la investigación cualitativa se utilizan criterios de representatividad que aporten información de calidad y completa para los objetivos (López et al, 2016).

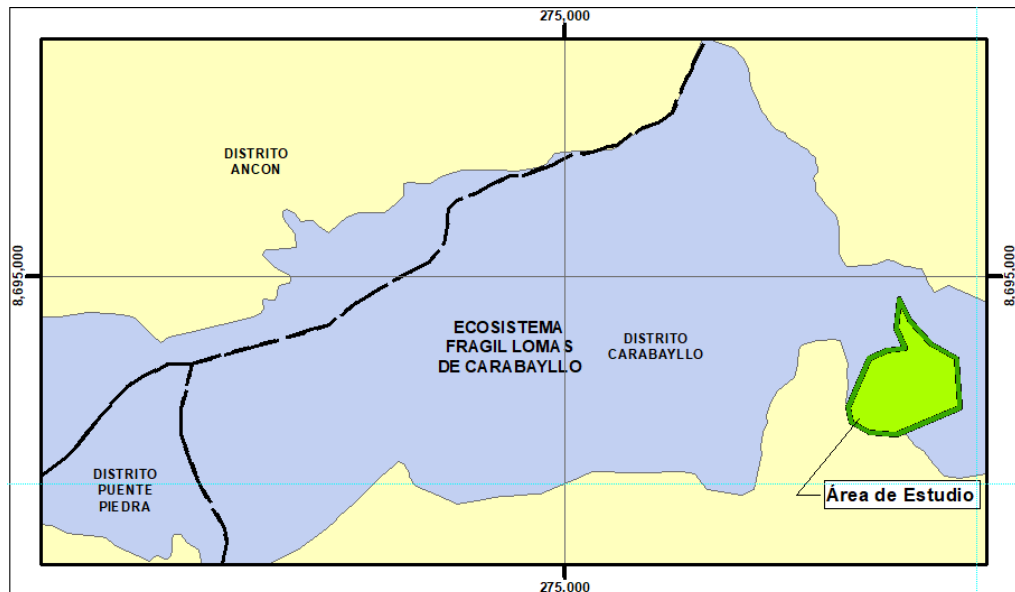


Figura 2. Ubicación del área de estudio “Sector Primavera”.

En la Figura 2, se determinó que la muestra o área de estudio de la presente investigación fue el sector “Primavera”, para ello se desarrolló el método de la observación sistemática, durante la primera visita de campo a la Loma de Carabayllo, llevada a cabo el 18AGO2019, donde se apreció una condensación de nubosidad en las paredes rocosas, formando el “Colchón de nubes”, originando la precipitación de agua en forma de gotas muy finas, por lo que presentó mayor predominancia de herbáceas, entre ellas las familias *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Begoniaceae*, *Cactaceae*, *Loasaceae*, *Poaceae*, *Solanaceae*, *Urticaceae*, conforme se encuentra registrado en la Lista de Flora de la Loma de Carabayllo (SERFOR, 2013), siendo sectorizado a través de 13 vértices (ver anexo 5).

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

2.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica que se empleó en el presente estudio es de recopilación de información desarrollada por diversas entidades (Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura y Riego, Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, etcétera), relacionado a la flora silvestre de las Lomas costeras; asimismo, a través

del servidor satelital “Earthexplorer” se recopiló cuatro imágenes satelitales Landsat 7 ETM+ y 8 OLI, las mismas que posteriormente fueron procesadas a través del software “ArcMap 10.4” y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú se recopiló información de las variaciones naturales del sistema climático (temperatura, humedad y velocidad del viento); también se desarrolló la evaluación del índice de fragilidad, siguiendo la metodología del Informe de Fragilidad de los Ecosistemas Naturales de Chile (CORFO, 1979).

Con relación a los trabajos en campo se realizó un “Herbario - Lomas de Carabayllo” conteniendo las veintiuna especies halladas en el área de estudio, las mismas que incluyen una fotografía y la descripción de su morfología, conforme a la metodología de la Guía de Flora de las Lomas de Lima (SERFOR, 2015). Asimismo, al haberse evidenciado la presencia de residuos sólidos se ejecutó un estudio de caracterización y a fin de determinar la Evaluación del índice de fragilidad. Se desarrolló una “Encuesta de percepción ambiental en el sector 10 de las lomas de Carabayllo”, consistente en 27 preguntas biopcionales a SI y NO, elaboradas en base a los factores de fragilidad (cobertura vegetal, clima, uso de suelo y residuos sólidos).

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se empleó mediante fichas de recolección de datos conforme a continuación se detalla:

Ficha 1: Caracterización de flora silvestre (ver Anexo 8).

Ficha 2: Estudio geoespacial (ver Anexo 9).

Ficha 3: Índice de vegetación - NDVI (ver Anexo 10).

Ficha 4: Variaciones naturales del sistema climático (ver Anexo 11).

Ficha 5: Encuesta de percepción ambiental “Lomas de Carabayllo” (ver Anexo 12).

Para la elaboración de las fichas se consideró las dimensiones de la variable dependiente “Variación temporal 2007-2019 del área florística” e

independiente “Identificación de los factores de fragilidad del ecosistema”, que serán empleadas durante los trabajos de monitoreo campo.

2.4.3. Validez y confiabilidad

Tabla 2. Validación de instrumentos por expertos

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CIP	ESPECIALIDAD
1	Elmer Gonzales BENITEZ ALFARO	71998	Ing. Químico
2	Carlos Alfredo UGARTE ALVAN	195796	Ing. Químico
3	Milton Cesar TULLUME CHAVESTA	647416	Ing. Forestal
4	Alcides GARZON FLORES	212079	Ing. Forestal y Ambiental

La validez de los instrumentos de recolección de datos, se realizó mediante la validación de los expertos que se encuentran registrados en la Tabla 2, a quienes se les proporcionó la matriz de operacionalización, matriz de consistencia, fichas de observación, fichas de validación de instrumento, mapas elaborados y herbario, cuyos criterios a evaluar son claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia.

2.5. Metodología de estudio

2.5.1. Ubicación del área de estudio

La Loma de Carabayllo, está ubicada al norte de la provincia y departamento de Lima - Perú, abarca los distritos de Carabayllo - Puente Piedra - Ancón, delimitada por una **superficie de 1767.75 hectáreas** y **perímetro de 26860.94 m**, cuyas coordenadas se encuentran expresadas en proyección cartográfica UTM, zona 18S, con Datum de referencia WGS 84 (ver Anexo 04).

2.5.2. Duración del trabajo en campo

Después de haber identificado las áreas impactadas en las Lomas de Carabayllo, se realizará los trabajos en campo los siete (07) días domingos

iniciando el 18AGO2019, finalizando el 29SET2019, teniendo una duración total de cuarenta y tres (43) días.

2.5.3. Materiales y equipos

Tabla 3. Materiales y equipos

Materiales	Equipos
- Folder	- Implementos de seguridad
- Lapiceros	- Anemómetro
- Lápices	- GPS
- Guía metodológica de flora silvestre de la Loma de Carabaylo	- Cámara fotográfica
- Fichas técnicas de campo	- Laptop
- Libreta de apuntes	- Software ArcMap 10.4
- USB	- Software Excel
- Encuesta	- Calculadora científica



Figura 3. Materiales y equipos

2.5.4. Parámetros a evaluar

- Caracterización de la flora silvestre.
- Índice de cobertura vegetal de las Lomas de Carabaylo.
- Variaciones naturales del sistema climático.
- Caracterización de residuos sólidos.
- Índice matemático y percepción poblacional de fragilidad del ecosistema.

2.6. Procedimiento

2.6.1. Primera etapa

- En primera instancia se recopiló datos e informes precisos de estudios e investigaciones precedentes en ecosistemas con características similares (informes técnicos y fichas técnicas realizadas por SERFOR, resolución ministerial, lista de especies de flora y fauna silvestre en ecosistemas frágiles, mapas, normativas vigentes, entre otros). Estos se usaron para establecer una línea a seguir para los procedimientos de la investigación.
- Previamente se seleccionó los puntos de referencia para el control y observación de los trabajos en campo, teniendo preferencia aquellos de accesibilidad deseada y significancia importante. Respetando la cantidad de muestras requeridas según el área total a validar.

2.6.2. Segunda etapa

- **Reconocimiento de la Loma de Carabaylo – sector Primavera:**
Como se aprecia en la Figura 4, el sector Primavera de la Loma de Carabaylo, presenta existencia de cobertura vegetación, según la Guía de inventario de la flora y vegetación de la R.M N° 059-2015-MINAM de donde se obtuvo la unidad natural de cobertura vegetal “Loma”, tipo de vegetación microrelieve “Lomada” y microfisonomía “Vigor alto”

la cual se clasificó a través del Índice de Vegetación Diferencial Normalizada (NDVI), para ellos se determinó nueve puntos de referencia (ver Anexo 7).



Figura 4. Reconocimiento del área de estudio.

- **Delimitación del área de estudio:**

Al haber identificado que el sector Primavera de la Loma de Carabayllo, presentó mayor existencia de cobertura vegetal y a base de la interpretación visual del contexto territorial se procedió a delimitar el área de estudio empleando un GPS marca Garmin, en la Tabla 4 se aprecia los Trece (13) puntos de ubicación geográfica en las coordenadas UTM WGS - 84 - 18S, siendo procesada en el software ArcMap 10.4 (ver Anexo 6).

Tabla 4. Vértices del área de estudio

Punto	Este	Norte
P1	277642.8971	8693750.3041
P2	277433.2212	8693762.8675
P3	277289.8026	8693842.8609
P4	277258.1493	8693964.7387
P5	277430.8518	8694358.8840
P6	277576.6990	8694419.2550

P7	277716.6229	8694439.8590
P8	277641.8236	8694592.2280
P9	277674.5601	8694826.9280
P10	277752.8603	8694657.8760
P11	277924.9015	8694474.4590
P12	278128.7244	8694357.3290
P13	278155.2722	8693959.5250

- **Recolección de datos en campo:**

En la Tabla 5, se muestra el resumen del hallazgo de las flores silvestre según la Guía de Flora de Las Lomas de Lima, obteniéndose un total de 21 especies, las cuales representan, a las familias *Asteraceae* (*Erigeon*, *Acmella*), *Solanaceae* (*Nicotiana*, *Solanum*), *Loasaceae* (*Loasa*), *Papaveraceae* (*Fumaria*), *Amaranthaceae* (*Atriplex*), *Oxalidaceae* (*Oxalis*), *Poaceae* (*Sonchus*, *Distichlis*), *Cacataceae* (*Armathocereus*) y *Begoniaceae* (*Begonia*) siendo clasificadas por su endemidad, origen, categoría de amenaza, ubicación geográfica.

Tabla 5. Resumen de especies por familia en parcelas de muestras aleatorias

Datos de parcela	Números de familia	Números de especies
1A	8	10
2A	5	6
3A	2	3
1B	5	8
2B	3	3
3B	2	2

Posteriormente, se extrajo una muestra de cada especie utilizando el método Aleatorio Simple en ubicación de seis parcelas representativas de 2500 m², cada 200 m.s.n.m., las cuales fueron colocadas en un herbario con su respectiva rotulación, conforme se aprecia en la Figura 7. Que contiene un espécimen representativo, rotulo con el nombre científico, familia y nombre común, así como su no endemidad resaltado en rojo (ver anexo 13).

Los residuos sólidos hallados en el área de estudio y bajo una zonificación cercana a las vías de tránsito peatonal, en áreas cercanas a

cobertura vegetal abundante y de interés paisajístico, fueron recolectados, para ello se utilizó bolsas de plástico para su almacenaje. procesados y separados por tipo y peligrosidad; usando el método del cuarteo y pesaje, obteniendo 312 gramos, en su mayoría estos residuos fueron plásticos con un 71%, papeles en sus variedades 22% y otros en un 8% conforme se aprecia en la Tabla 6 y tomas fotográficas que se aprecian en la Figura 5.

Tabla 6. Resumen de caracterización de residuos sólidos

Generación de residuos g/área	Plásticos 71%	Papeles Varios 22%	Otros 8%
312	221.52 g	68.64	24.96



Figura 5. Imagen de residuos sólidos hallados en el área de estudio

2.6.3. Tercera etapa.

- Obtención de imágenes Landsat 7 y 8

A través del servidor gratuito United States Geological Survey USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) Nombre de usuario: Judith rodriguez registrada como estudiante de la Universidad Cesar Vallejo, se obtuvo las imágenes satelitales tomadas por el satélite LANDSAT 7 (LE07_L1TP_007068_20070624_20170102_01_T1) para el año 2007 y LANDSAT 8 (LC08_L1TP_008068_20190928_20190930_01_T1) para el año 2019, que abarcan el distrito de Carabayllo, Puente Piedra y Ancón de la ciudad de Lima. Para ello se verificó que, dentro del área

de zona de estudio, presente el menor porcentaje de cobertura nubosa, así como la información de la Metadata (ver Anexo 14).

- **Corrección de bandas**

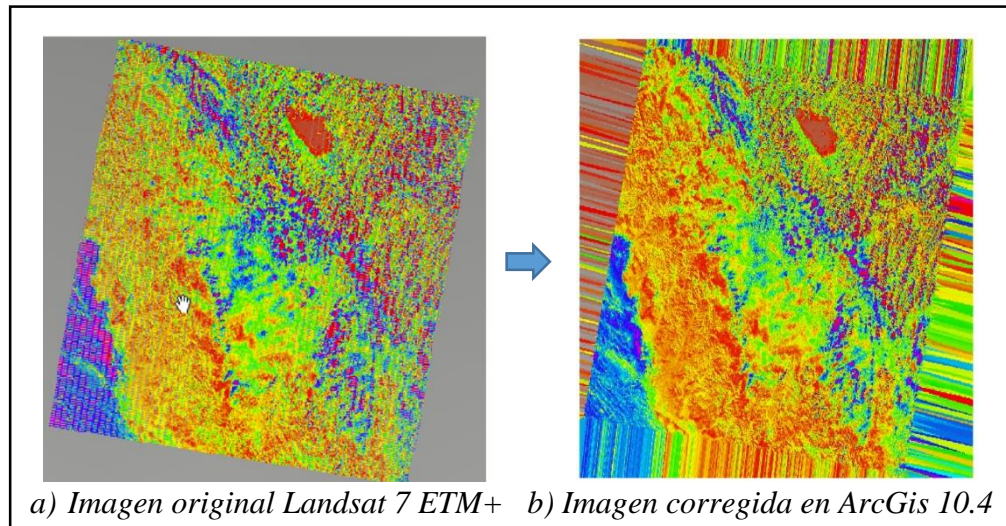


Figura 6. Corrección de imagen satelital Landsat 7 ETM+.

Utilizando el software ArcMap 10.4, se apreció que la banda 3 y 4 de la imágenes Landsat 7 ETM+, presentaban problemas de bandeo generando gaps, que vienen a ser franjas inclinadas que se deben a un fallo en el Corrector de Líneas de Exploración (SLC) por sus siglas en inglés (Campos y Guerrero, 2017), por lo tanto se utilizó la herramienta *Landsat Toolbox > Fix Landsat 7 Scanline Errors*, donde se incorporó la banda a corregir, asignándole la ruta de salida y nombre **b3** para guardar, igualmente se desarrolló el procedimiento para la **b4**, procesando a través de interpolación de valores obteniendo una nueva imagen corregida que se aprecia en la Figura 6.

- **Delimitación del área de estudio**

Después de haber obtenido Trece (13) puntos del área de estudio, como se detalla en la Tabla 4, dicha información se guardó en formato *Texto (delimitado por tabulaciones) (*.txt)*, procediendo a abrir el software ArcMap 10.4 referenciada a proyección WGS 1984 UTM Zone 18S, incorporando la data de los trece puntos del área de estudio. Utilizando

la herramienta *Toolboxes > GIS Servers > geo servicios on geo serfor.gob.pe* se obtuvo el mapa base de la “Loma de Carabayllo” verificando que el área de estudio se encuentra en el interior de dicho ecosistema frágil (ver Anexo 6).

- **Procesamiento del NDVI 2007**

Corregida las imágenes *b3* y *b4* del sensor satelital *Landsat 7*, a través del software ArcMap 10.4 se procedió a calcular los valores del índice de vegetación diferencial normalizada (NDVI), utilizando la herramienta *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Map Algebra > Raster Calculator*, para ello se empleó la siguiente formula:

$$NDVI = \frac{\text{Float (“b4” – “b3”)}}{\text{Float (“b4” + “b3”)}} \dots\dots\dots (1)$$

Asignándole la ruta de salida y nombre *NDVI_VI*. Para determinar la clasificación de la cobertura vegetal según resultados del NDVI, se asignó un nombre y color desde valores de -1 a 1 (Marzoli, 2000), que comprende la siguiente distribución: *rocas - marrón (1)*, *suelos áridos - mostaza (2)*, *vegetación ralo – verde trébol (3)*, *vegetación media - verde helecho (4)* y *vegetación alta - verde (5)*; para ello se utilizó la herramienta *Arc Toolbox > Spatial Analyst Tools > Reclass > Reclassify*; asimismo se delimito al área de estudio utilizando la herramienta *Geoprocessing > Clip* donde se incorporó la información del *NDVI_VI* y el *Área de estudio*, asignándole la ruta de salida y nombre *NDVI_VF_2007* para guardar.

Posteriormente, se realizó el cálculo de la cobertura vegetal que se encuentra clasificada en el área de estudio del año 2007, 2010, 2016 y 2019 para ello se utilizó la herramienta *Calculate Geometry... > Units: Hectares (ha) > Ok* (ver Anexo 15).

- **Metodología de tratamiento estadístico**

La tasa de cambio de cada cobertura, fue calculada de acuerdo a la

ecuación recomendada por la FAO (Hernández, 2012).

$$TC = \left(\left(\frac{Tf}{Ti} \right)^{\frac{1}{N}} - 1 \right) * 100 \dots\dots\dots (2)$$

Dónde:

- TC : Tasa anual de cambio %
- Tf : Superficies de las coberturas del suelo al final del período
- Ti : Superficies de las coberturas del suelo al inicio del período
- N : Amplitud del período analizado o intervalo

- **Calcular N**

Para calcular la amplitud del periodo analizado (N), se contabilizo los días y años que abarcan desde el 24JUN2007 al 28SET2019, teniendo en consideración que los años 2012 y 2016 fueron bisiestos, como se aprecia en la Tabla 7.

Tabla 7. Cálculo de la amplitud del periodo analizado (N)

Valor de N		Valor de N		→	N	12.26
Año normal		Bisiesto				
Año	Días	Año	Días			
1	365	1	366			
10.26	3746	2	732			

- **Calcular TC**

Para calcular el valor de la tasa anual de cambio se empleó la fórmula, **considerando** los datos obtenidos en la cantidad de hectáreas de la cobertura del suelo al inicio (2007) y final (2019), asimismo el valor **N**, según clasificación determinada, como se aprecia en la Tabla 8.

Tabla 8. Cálculo de la tasa anual de cambio (TC)

ROCAS		ZONA ÁRIDA		VEGETACIÓN RALO	
Tf	4.5034	Tf	41.3283	Tf	7.2311
Ti	0.01	Ti	0.01	Ti	53.06
N	12.26	N	12.26	N	12.26
TC:	64.58	TC:	97.19	TC:	-15.00

2.6.4. Cuarta etapa.

Los datos meteorológicos han sido obtenidos y recopilados de la plataforma virtual del SENAMHI (<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=descarga-datos-hidrometeorologicos>), estos datos son entregados en formato Excel®, los mismos que se procesaron para la obtención de las medias de temperatura, humedad relativa, dirección del viento, precipitación y velocidad del viento. Cabe señalar que los formatos entregados por SENAMHI, son mensuales y se requiere una data temporal extensa de los años de estudio. Estos datos han sido graficados para la evaluación y comprobación del comportamiento de estos parámetros (ver Anexo 11).

2.6.5. Quinta etapa.

- Evaluación del índice de fragilidad.

En cuanto al índice de fragilidad se ha seguido la metodología del Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales – CORFO. Que presenta parámetros para la evaluación del índice de fragilidad, como suelo y cobertura vegetal y su respectiva expresión en la siguiente ecuación matemática:

$$IF = 0,18E + 0,2C + 0,12F + 0,225A + 0,1 B + 0,175D..... (3)$$

Dónde:

IF = Índice de Fragilidad.

A = Aptitud de los Suelos.

- B = Morfología.
- C = Clima.
- D = Nivel _de Erosión.
- E = Nivel de Cobertura Vegetal.
- F = Uso Actual.

Para determinar estos valores se sigue la metodología de identificación planteada por CORFO (1979), considerando las variables Aptitud de los suelos, morfología, clima, erosión, cobertura vegetal y uso actual.

- **Evaluación del índice de fragilidad por percepción**

Según el censo de población y vivienda 2007 (INEI), el sector diez de Carabaylo, en particular los asentamientos APV PRIMAVERA, APV SAN BENITO, PI LAS LOMAS, tienen una población económicamente activa y mayor de 18 años de 3112 habitantes distribuidos en: APV Primavera (980 habitantes), APV San Benito (1012 habitantes), PI Las Lomas (1120 habitantes), es así que para determinar la población mediante la metodología de muestreo de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia 2002, que estable la ecuación de cálculo de muestra.

$$n = \frac{(N * Z^2 * S^2)}{(N * e^2 + Z^2 S^2)} \dots\dots\dots (4)$$

Dónde:

- n = Tamaño de muestra
- N = Población objetivo
- Z = Certeza del 95% (1.96)
- S = Desviación estándar
- S² = varianza.
- e = margen de error (0.5)

La población objetivo debe ser sometida a la ejecución de la operación, la cual ha brindado un valor de muestra de 52 encuestados hábiles, con

un encuestado más de respaldo estadístico.

Para la evaluación del índice de fragilidad por percepción, se realizó una encuesta de 27 preguntas biopcionales (SI y NO) con una equivalencia numérica, elaboradas en base a cuatro ítems (cobertura vegetal, clima, uso de suelo y residuos sólidos), cada pregunta tiene un procesamiento mediante el IBM SPSS Statistics®, para ello cada ítem tendrá un peso porcentual específico del 30% para cobertura vegetal, 20% respecto a clima, 30% respecto uso de suelos y el 20% para evaluación de residuos sólidos. Estos datos han sido promediados en una escala de 1 a 5, siendo uno el valor que demuestra mayor fragilidad y cinco el más estable en cuanto a su fragilidad (ver Anexo 16).

Los datos promediales de cada ítem fueron tabulados en una matriz de evaluación “Matriz de Tabulación por Encuesta” (ver Anexo 20), que utiliza la función Excel® $=\text{(SUMA(x:y))}/\text{(CONTAR(x:y))}$, a su vez estos valores han sido implementados en una ecuación que aplica la porcentualidad de los ítems mencionados anteriormente, para determinar el grado de fragilidad por percepción.

$$\mathbf{IPF = Icv (0.30) + IC (0.2) + IS (0.3) + IRs (0.2) \dots\dots\dots (5)}$$

Dónde:

IPF = Índice de percepción de fragilidad

Icv = índice ítem cobertura vegetal

IC = índice ítem clima

IS = índice ítem suelos.

IRs = índice ítem residuos solidos

2.7. Método de análisis de los datos

Después de haber realizado el análisis multi temporal de las imágenes satelitales en el software ArcMap 10.4, se procedió a extraer información de la cantidad de

hectáreas de cobertura vegetal, siendo trasladadas al software Excel, a fin de evaluar la tasa anual de cambio a través de la fórmula antes mencionada y diferencia que presenta la cobertura vegetal en los años 2007 al 2019.

2.8. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación, siguió los lineamientos establecidos en el Código de ética, Reglamento de investigación y Resolución 0089-2019/UCV de la Universidad César Vallejo, y a fin de cumplir con la Política anti plagio, el contenido del presente trabajo fue evaluado por el programa Turnitin.

III. RESULTADOS

3.1. Caracterización de la flora silvestre:

3.1.1. Número de especies

En la Figura 7, se aprecia que para el conteo de especies por parcelas, se encontraron diez especies florísticas correspondientes a la parcela denominada 1A (*Erigeron leptorhizon*, *Acmella alba*, *Nicotiana paniculata*, *Solanum peruvianum*, *Loasa nítida*, *Fumaria capreolata*, *Atriplex rotundifolia*, *Oxalis megalorrhiza*, *Sonchus oleraceus*, *Urtica urens*), seis especies florísticas a la parcela 2A (*Loasa nítida*, *Solanum peruvianum*, *Nicotiana paniculata*, *Fumaria capreolata*, *Begonia geraniifolia*, *Distichlis spicata*) y a su vez tres especies florísticas a la parcela 3A (*Sonchus oleraceus*, *Armatocereus procerus*, *Solanum peruvianum*).

Del mismo modo, se encontraron ocho especies florísticas correspondientes a la parcela denominada 1B (*Alternanthera halimifolia*, *Alternanthera halimifolia*, *Nicotiana paniculata*, *Solanum peruvianum*, *Loasa nítida*, *Distichlis spicata*, *Sonchus oleraceus*, *Fumaria capreolata*), tres especies florísticas a la parcela denominada 2B (*Loasa nítida*, *Nicotiana paniculata*, *Distichlis spicata*), y por último dos especies florísticas a la parcela 3B (*Armatocereus procerus*, *Loasa nítida*).

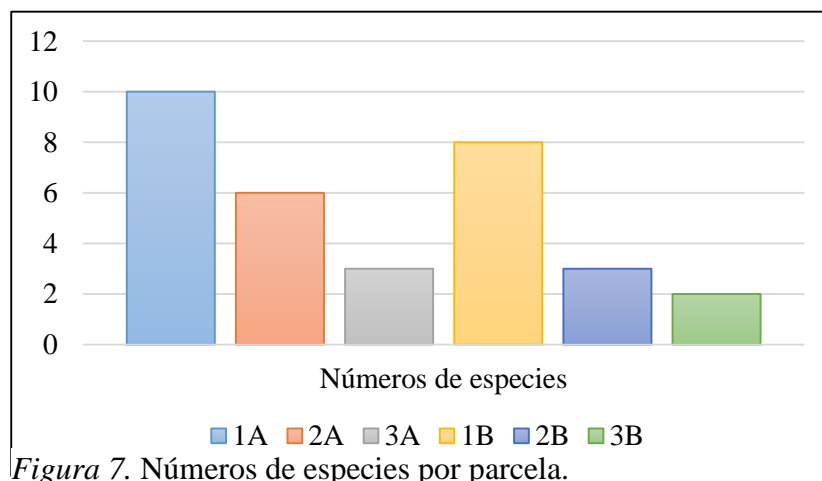


Figura 7. Números de especies por parcela.

3.1.2. Número de familias vegetales

En la Figura 8, se aprecia que, para la identificación de familias, se encontraron ocho familias florísticas correspondientes a la parcela denominada 1A (*Papavaraceae*, *Asteraceae*, *Solanaceae*, *Loasaceae*, *Amaranthaceae*, *Oxiladaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae*), cinco familias florísticas a la parcela 2A (*Papavaraceae*, *Solanaceae*, *Poaceae*, *Begoniaceae*, *Cactaceae*) y dos familias florísticas a la parcela 3A (*Solanaceae* y *Cactaceae*)

De la misma manera, se encontraron cinco familias florísticas correspondientes a la parcela denominada 1B (*Papavaraceae*, *Solanaceae*, *Amaranthaceae*, *Oxiladaceae*, *Poaceae*), tres familias florísticas a la parcela 2B (*Papavaraceae*, *Solanaceae*, *Loasaceae*) y dos familias florísticas a la parcela 3B (*Loasaceae*, *Cactaceae*).

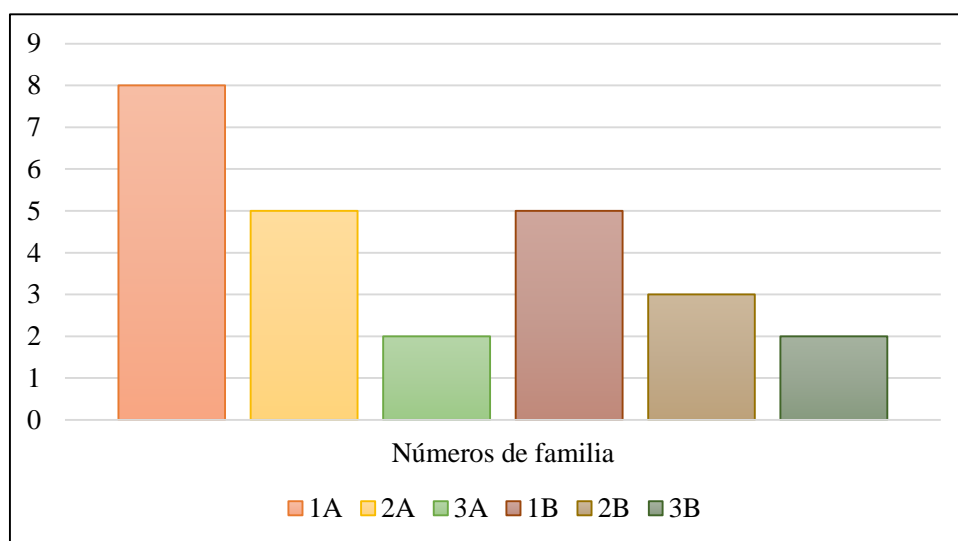


Figura 8. Número de familias por parcela estudiada.

3.2. Variación temporal 2007-2019

3.2.1. Índice de vegetación diferencial normalizada (NDVI) – 2007

En la Figura 9 y Tabla 9, se observa los gráficos y valores, respectivamente, del procesamiento de las imágenes satelitales para el año 2007, donde la superficie de la cobertura vegetal presentó el total del área de estudio 53.0628 ha, significándose que el terreno predominante es de crecimiento espaciado o ralo al 100%.

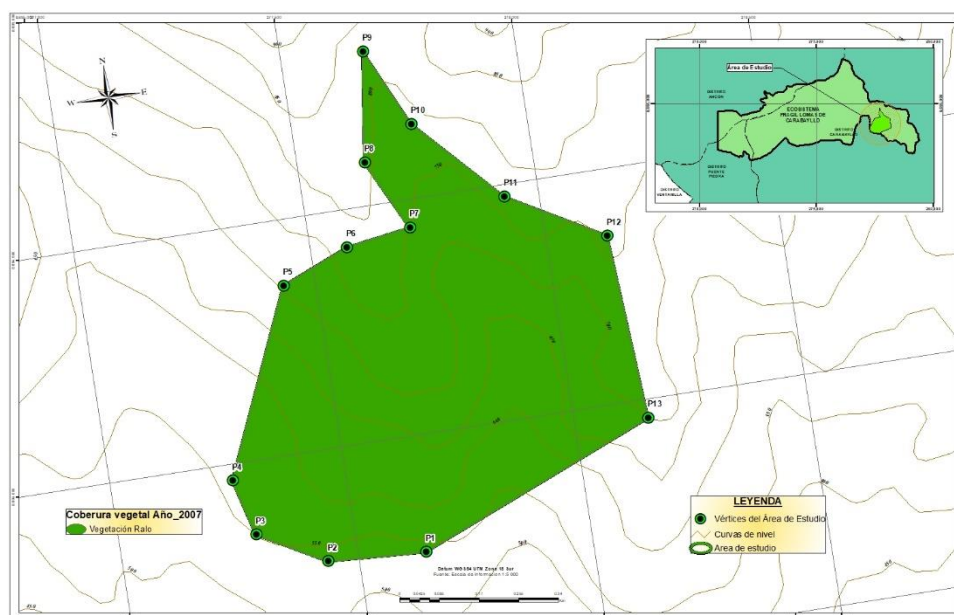


Figura 9. NDVI año 2007.

Tabla 9. Clasificación de cobertura vegetal 2007

COBERTURAS VEGETALES	CLASIFICACIÓN 2007	
	ÁREA Ha	%
Rocas	0.00	0.00
Zona Árida	0.00	0.00
Vegetación Ralo	53.0628	100.00
TOTAL	53.0628	100

3.2.2. Índice de vegetación diferencial normalizada (NDVI) – 2010.

En la Figura 10 y Tabla 10, se observa los gráficos y valores, respectivamente, del procesamiento de las imágenes satelitales para el año 2010, donde la superficie de la cobertura vegetal de crecimiento espaciado o ralo es de 52.8728 ha que representa un 99.64%, también se aprecia la existencia de suelo sin vegetación en un 0.19 ha que representa un 0.35%, significándose que el tipo de cobertura que predomina es el **crecimiento espaciado de vegetación**.

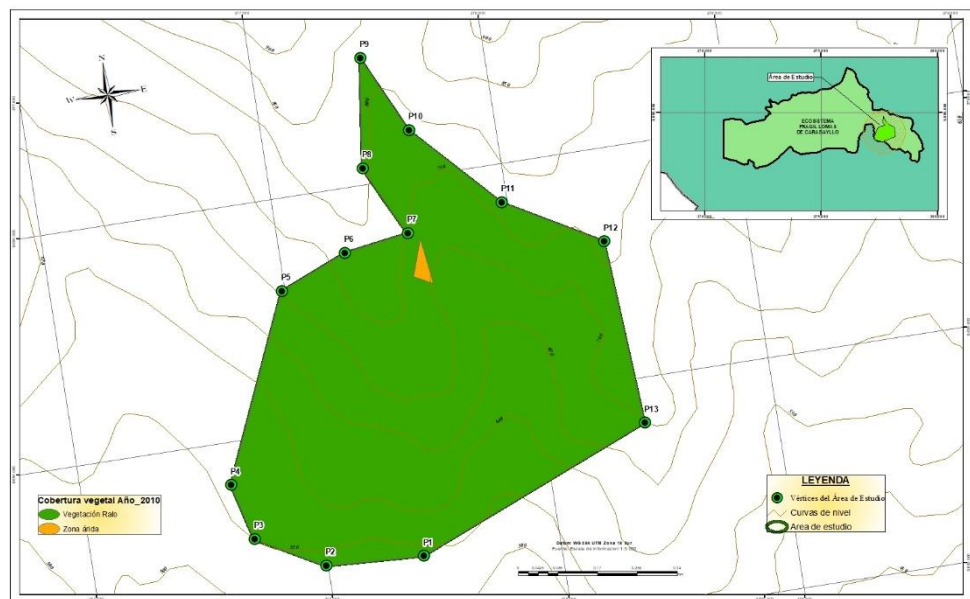


Figura 10. NDVI año 2010.

Tabla 10. Clasificación de cobertura vegetal 2010

COBERTURAS VEGETALES	CLASIFICACIÓN 2010	
	ÁREA Ha	%
Rocas	0.00	0.00
Zona Árida	0.19	0.36
Vegetación Ralo	52.8728	99.64
TOTAL	53.0628	100

3.2.3. Índice de vegetación diferencial normalizada (NDVI) – 2016.

En la Figura 11 y Tabla 11, se observa los gráficos y valores, respectivamente, del procesamiento de las imágenes satelitales para el año 2016, donde la superficie de la cobertura vegetal de crecimiento espaciado o ralo se ha disminuido a 7.1620 ha. que representa un 13.50%, siendo esparcido el suelo sin vegetación a 45.90 ha. que representa un 86.50%, significándose que el tipo de cobertura que predomina es el **suelo sin vegetación**.

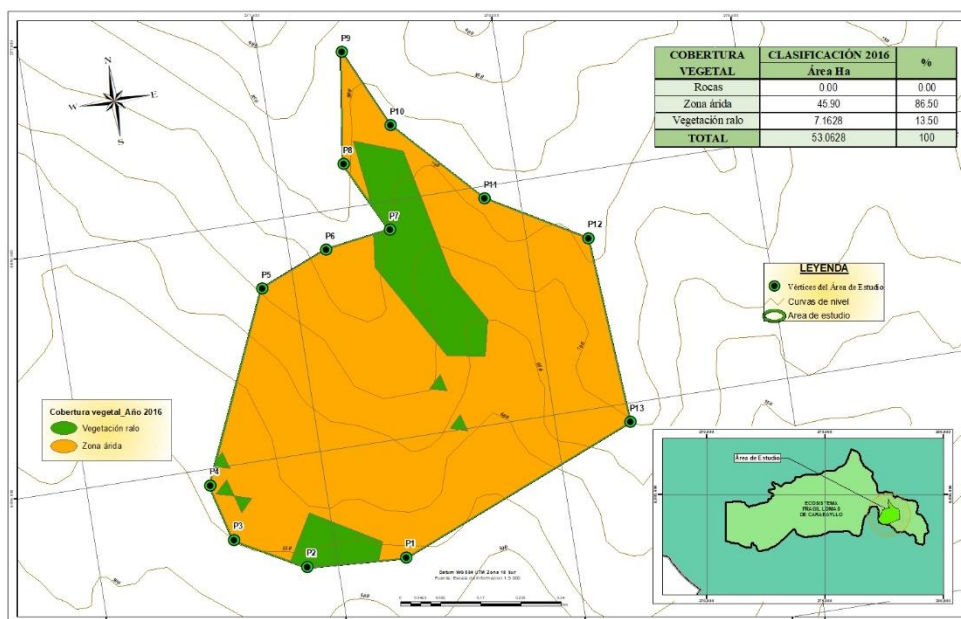


Figura 11. NDVI año 2016.

Tabla 11. Clasificación de cobertura vegetal 2016

COBERTURAS VEGETALES	CLASIFICACIÓN 2016	
	ÁREA Ha	%
Rocas	0.00	0.00
Zona Árida	45.90	86.50
Vegetación Ralo	7.1628	13.50
TOTAL	53.0628	100

3.2.4. Índice de vegetación diferencial normalizada (NDVI) – 2019.

En la Figura 12 y Tabla 12, se observa los gráficos y valores, respectivamente, del procesamiento de las imágenes satelitales para el año

2019, donde la superficie de la cobertura vegetal de crecimiento espaciado o ralo es de 7.2311 ha que representa el 13.63 %, asimismo el suelo sin vegetación ha disminuido a 41.3283 ha que representa un 77.89%, apreciándose la formación de área rocosas a 4.5034 ha que representa un 8.49%, donde el tipo de cobertura que más predomina es el **suelo sin vegetación** con presencia de **rocas**.

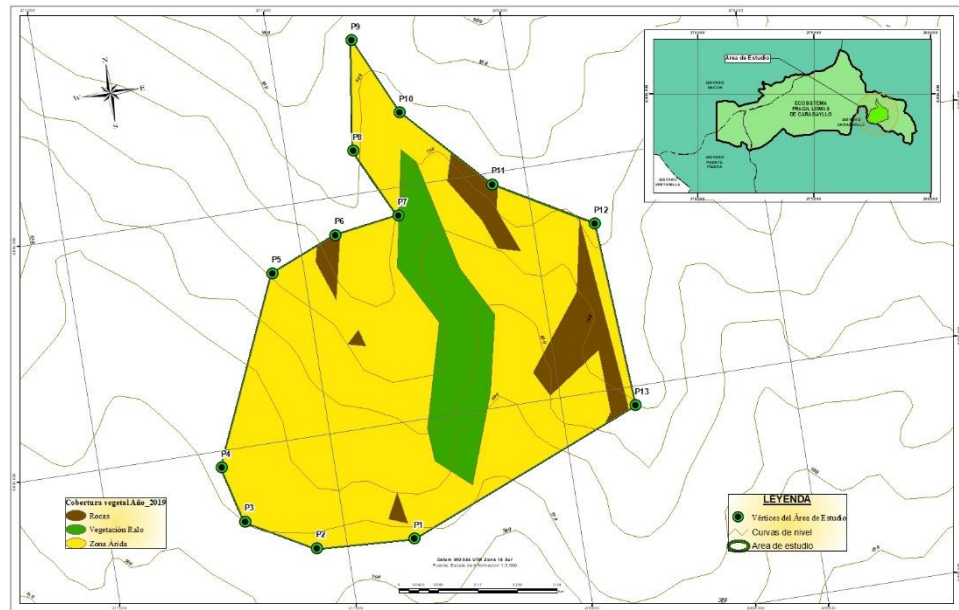


Figura 12. NDVI año 2019.

Tabla 12. Clasificación de cobertura vegetal 2019

COBERTURAS VEGETALES	CLASIFICACIÓN 2019	
	ÁREA Ha	%
Rocas	4.5034	8.49
Zona Árida	41.33	77.89
Vegetación Ralo	7.2311	13.63
TOTAL	53.0628	100

3.2.5. Tasa anual de cambio de capacidad de uso mayor de suelo

En la Tabla 13, se muestra la estimación de la tasa anual de cambio, la cual expresa la mayor o menor intensidad de las dinámicas de cambio en la cobertura vegetal del área de estudio desde el año 2007 al 2019, la cual resultó negativa para la cobertura vegetal de crecimiento espaciado o ralo

(-15.00), significando pérdidas del área durante la amplitud del periodo analizado y con valores positivos para las clases de suelo sin vegetación y rocas, en cada uno de ellos el valor porcentual de la tasa de cambio anual representa ganancia en sus áreas.

Tabla 13. Tasa anual de cambio de cobertura vegetal 2007 – 2019

COBERTURA VEGETAL	2007	%	2019	%	TASA ANUAL DE CAMBIO
	Área Ha		Área Ha		
Rocas	0.00	0.00	4.5034	8.49	64.58
Zona Árida	0.00	0.00	41.33	77.89	97.19
Vegetación Ralo	53.0628	100.00	7.2311	13.63	-15.00
TOTAL	53.0628	100	53.0628	100	

3.2.6. Diferencia de cobertura vegetal 2007 al 2019

En la Tabla 14, se muestra la diferencia del cambio en la cobertura vegetal en el sector Primavera de las Lomas de Carabayllo desde 2007 al año 2019, la cual resultó pérdida de hectáreas de cobertura vegetal de crecimiento espaciado o ralo, siendo desplazados por suelos sin vegetación y áreas rocosas.

Tabla 14. Diferencia de cobertura vegetal 2007 - 2019.

COBERTURA	2007	%	2019	%	DIFERENCIA
	ÁREA Ha		ÁREA Ha		
Rocas	0.00	0.00	4.5034	8.49	4.50
Zona Árida	0.00	0.00	41.3283	77.89	41.33
Vegetación Ralo	53.0628	100.00	7.2311	13.63	-45.83
TOTAL	53.0628	100	53.0628	100	

3.3. Variación climática

3.3.1. Temperatura

Respecto a la temperatura de estudio y la temporalidad tomando en cuenta el parámetro mes de agosto. En la Figura 13, se aprecia una tendencia positiva en los años 2007, 2008, 2009 teniendo un descenso, en las

mediciones correspondientes al año 2010 y 2011 se mantienen estables, para tener un pico medio el año 2012, que representa un indicador del fenómeno del niño.

Por otro lado, se evidencia una caída de la temperatura el año 2013 que resulta un indicador importante dada la cercanía del siguiente evento del fenómeno del niño. Los valores de los años 2014, 2015, 2016 representan un punto pico, en cuanto a ascenso de temperatura, siendo este indicador del fenómeno del niño costero que ocurrido en la costa central y norte.

Por último, el comportamiento de la temperatura los años 2017, 2018, 2019 son descendentes dándose valores de comportamiento contrario a los tres primeros años del estudio. Evidenciando un proceso de enfriamiento después de cada fenómeno del niño, para luego seguir esa tendencia.

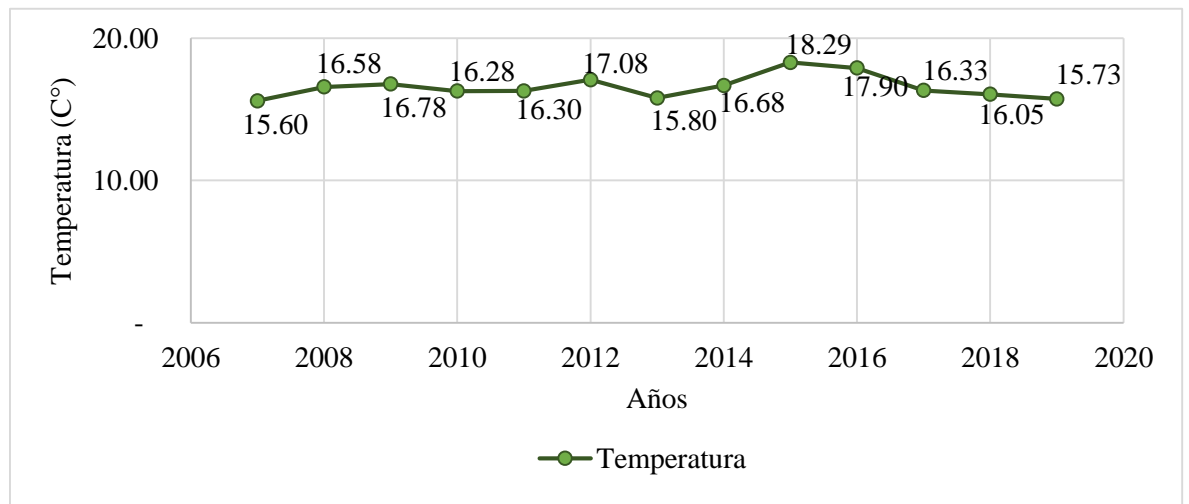


Figura 13. Temperatura °C.

3.3.2. Humedad:

El factor humedad, se analizó desde el año 2007 al 2019, tomando en cuenta como parámetro de estudio el mes de agosto. En la Figura 14, se aprecia una tendencia negativa en los años 2007, 2008, 2009 teniendo un descenso, en las mediciones correspondientes al año 2010 y 2011 se mantienen estables, para tener un pico negativo medio el año 2012, que representa un indicador del fenómeno del niño.

Por otro lado, se evidencia un alza humedad relativa para el año 2013 que resulta un indicador importante dada la cercanía del siguiente evento del fenómeno del niño. Los valores de los años 2014, 2015, 2016 representan un punto pico negativo muy resaltante, en cuanto a descenso de humedad relativa, siendo este indicador del fenómeno del niño costero que ocurrido en la costa central y norte.

Por último, el comportamiento de la humedad los años 2017, 2018, 2019 son positivos dándose valores de comportamiento contrario a los tres primeros años del estudio. Evidenciando un proceso de enfriamiento después de cada fenómeno del niño, para luego seguir esa tendencia. Por ello se evidencia que el comportamiento de la humedad es inversamente sincronizado al comportamiento de la temperatura y respecto al ENSO.

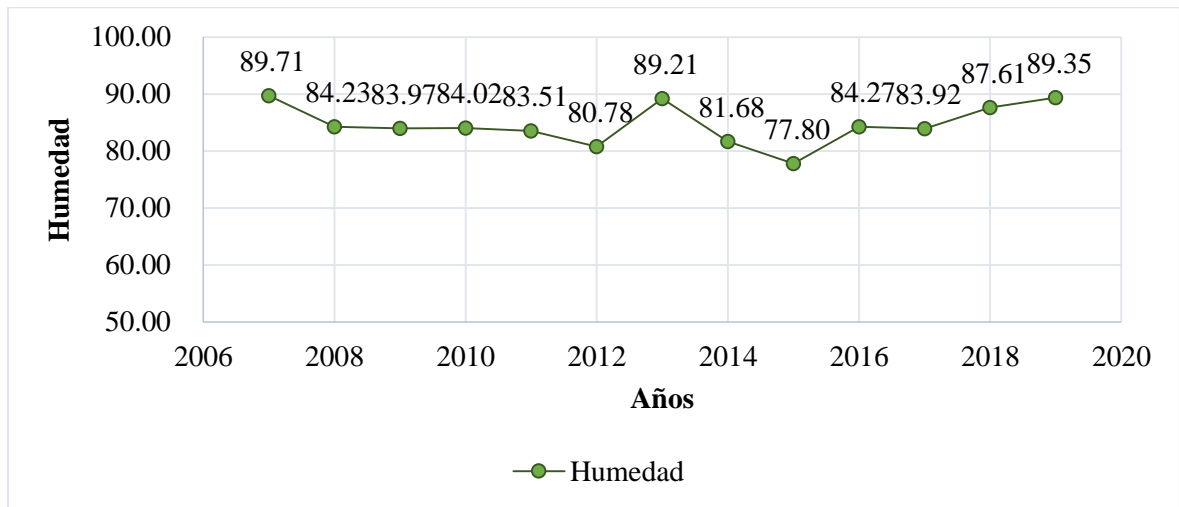


Figura 14. Humedad

3.3.3. Velocidad del viento:

En la Figura 15, se ha evidenciado una velocidad continua los años 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 con valores entre los 1.2 y 1.3 m/s de velocidad de viento. Cabe resaltar que el año 2012 hubo un pico de 2.11 m/s de velocidad del viento correspondiendo al ENSO, para luego caer hasta el valor medio de 1.3 m/s el año 2013.

Además, se ha evidenciado un comportamiento de ascenso de la velocidad del viento los años 2014, 2015, 2016, correspondiente a las fechas del ENSO costero de la costa central y norte.

Por último, los años 2017, 2018, 2019 regresan a los valores normales para el área de estudio estos estando en torno a los 1.27 y 1.3 m/s de velocidad del viento.

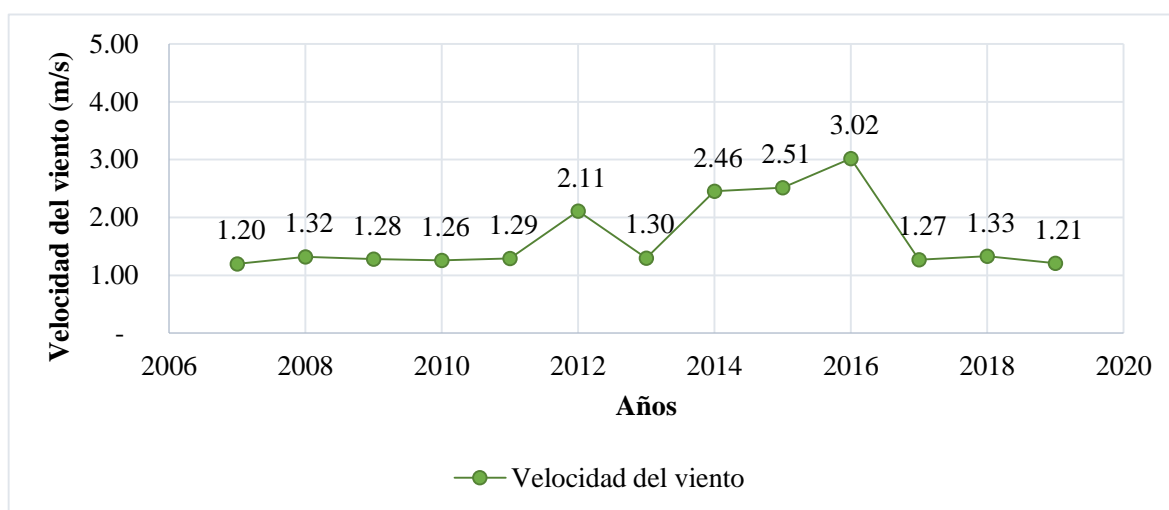


Figura 15. Velocidad del viento M/S.

3.4. Residuos sólidos

En la Figura 16, se evidencia que, para el estudio de caracterización de los residuos sólidos, el 70% son plásticos obteniendo un peso de 221.5 g. en sus distintas variedades, el 22% corresponde a papel obteniendo un peso de 68.6 g. y el 8% restante residuos corresponde a otros (metales, restos de vidrios, colillas de cigarro, restos de algodón) obteniendo un peso de 24.9 g. Haciendo un total de 315 g/área de muestra.

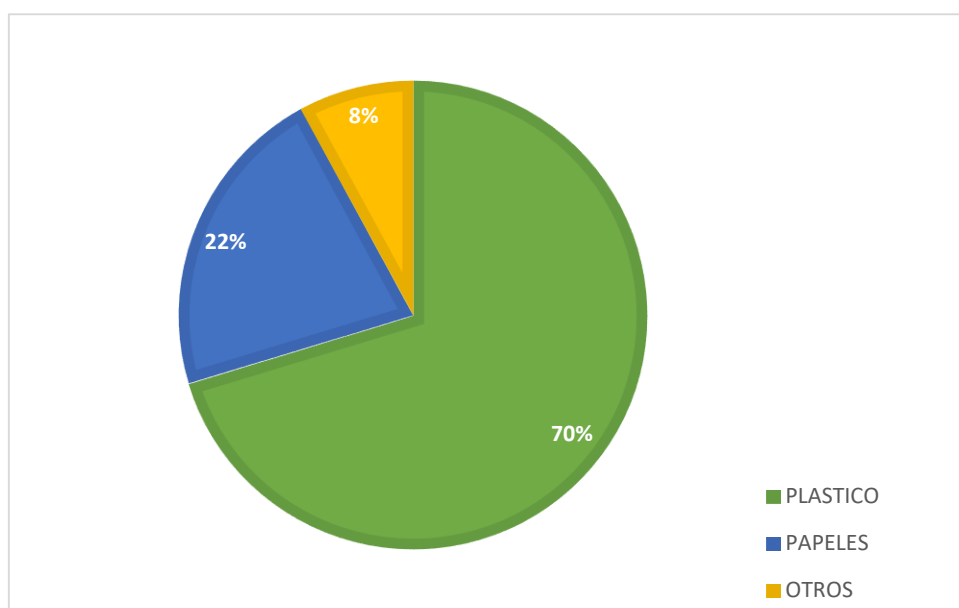


Figura 16. Caracterización de Residuos Sólidos encontrados en la Loma de Carabaylo.

3.5. Cálculo del índice de fragilidad

Respecto al cálculo del índice de fragilidad, para valorar matemáticamente se aplicó la metodología del instituto nacional de investigación de recursos naturales (CORFO), donde expresa los parámetros e índices de evaluación para la obtención del indicador de fragilidad ambiental conforme se aprecia en la Tabla 15.

Tabla 15. Resumen de índices de fragilidad (CORFO, 1979)

ÍNDICES DE FRAGILIDAD (IF)					
Inestable	Fragilidad extrema	Fragilidad alta	Frágil	Fragilidad moderada	Estable
IF < 2	>2.1 IF < 2.5	>2.6 IF < 3	>3.1 IF < 3.5	>3.6 IF < 4	IF > 4.1

Para la variable **aptitud de los suelos, morfología, clima, erosión, nivel de cobertura vegetal y uso actual**, se han valorizado siguiendo la metodología de CORFO:

Tabla 16. *Valores para Aptitud de Suelo (CORFO, 1979)*

Número.	Significado.
1	Suelo para aptitud forestal.
2	Suelo para aptitud ganadera.
3	Suelo para aptitud agrícola.

De los parámetros descritos en la Tabla 16, se determinó que el área de estudio aplica la terminología de suelo para aptitud forestal, por tal corresponde el valor 1, a razón que se viene implementando el proyecto de recuperación de áreas con plantones de tara (*Tara spinosa*) promocionados por el PNUDD.

Tabla 17. *Valores para Morfología (CORFO, 1979)*

Número	Significado.
1	Planicies de cordillera de la costa (Desecado-árido)
2	Pampa del tamarugal (algarrobos)
3	Cordilleras y sierras transversales
4	Cordones y estribaciones media montaña
5	Cordones andinos pre altiplánicos
6	Altiplano
7	Cordillera y estivaciones de alta montaña
8	Cuencas de valle costero
9	Pre cordillera andina (punas)
10	Cordillera andina
11	Cordillera volcánica
12	Cordillera nevada
13	Cordillera nevada glaciario
14	Estepa (Pampas)

De los indicadores descritos en la Tabla 17, se determinó que el área de estudio aplica la terminología de planicie de cordillera de la costa aptitud forestal, por tal corresponde el valor 1, a razón de la publicación Guía e inventario de flora publicado por SERFOR, que propone al ecosistema lomar, como unidad costera desecado árido - herbazal y otros.

Tabla 18. *Valores para Clima (CORFO, 1979)*

<i>Número</i>	<i>Significado</i>
1	Climas secos B
2	Climas polares E
3	Climas de invierno frío D
4	Climas templados lluvioso C
5	Clima tropical lluvioso A
6	Clima de alta montaña H

De los indicadores descritos en la Tabla 18, se analizó mediante los valores de clasificación climática de KÖPPEN, por tal corresponde el valor 1, a razón determinando que para el área de estudio corresponde la terminología BWh, como desierto cálido – árido.

Tabla 19. *Valores para Erosión (CORFO, 1979)*

<i>Número</i>	<i>Significado</i>
0	Muy grave
1	Grave
2	Moderada
3	Leve
4	Latente

De los indicadores descritos en la Tabla 19, según Guerrero (2014), determinó que, sobre el área de estudio, para zonas costeras con declinaciones, estivaciones de la cordillera y ecosistemas lomares con cubierta vegetal estacional, la erosión es **leve**, correspondiéndole el valor 3, ya que no tienen dinámica erosiva importante.

Tabla 20. Valores para nivel de cobertura vegetal (CORFO, 1979).

<i>Número</i>	<i>Significado</i>
0	Sin cobertura o muy escasa (0 – 20%)
1	Cobertura escasa (21 – 40%)
2	Cobertura moderada (41 – 60%)
3	Cobertura menos abundante (61 – 80%)
4	Cobertura abundante (81 – 100%)

De los indicadores descritos en la Tabla 20, se analizó el valor obtenido mediante el análisis SIG, determinando que para el año 2019 presenta un 13% de área de cobertura vegetal con crecimiento espaciado o ralo, lo que, según la metodología de CORFO, pertenece al indicador de **cobertura muy escasa**, correspondiéndole el valor 0.

Tabla 21. Valores para Uso Actual (CORFO, 1979)

<i>N°</i>	<i>Significado</i>	<i>N°</i>	<i>Significado</i>	<i>N°</i>	<i>Significado</i>	<i>N°</i>	<i>Significado</i>
0	Sin uso	6	BN asociado a BA	13	Pr asociado a Cs	45	Tamarugo
1	Bosque artificial (BA)	7	Matorral (Ma)	15	Pr asociado a BN	46	Atriplex
2	Bosque nativo (BN)	8	Pr asociado a BA	18	Cs asociado a Ma	48	Vegetación salobre
3	Pradera natural (Pr)	9	BN asociado a Ma	19	Pr árido asociado a Ma	31	Estepa
4	Cultivos de secano (Cs)	11	Ma asociado a BN	41	Pajonal	39	Cactáceas
5	Praderas asociadas a cultivos	12	BA asociado a Ma	34	Bofedal	33	Estepa rocosa

De los indicadores descritos en la Tabla 21, según GTME MINAM (2010), determinó que, para los ecosistemas identificados en la leyenda preliminar del

mapa de ecosistemas nacionales del Perú, el área de estudio corresponde a praderas y según INRENA (2010), en la memoria explicativa del mapa forestal del Perú el área de estudio correspondería a Matorral árido, lo que, según la metodología de CORFO, pertenece al indicador de **pradera árido asociado a matorral**, correspondiéndole el valor 19.

Según los valores descritos, el valor del índice de fragilidad del área de estudio ha sido obtenido siguiendo la ecuación (3).

$$IF = 0,18 (0) + 0,2 (1) + 0,12 (19) + 0,22 (1) + 0,1 (1) + 0,175 (3)$$

$$IF = 3.325$$

Dicho resultado ha sido comparado con la tabla N° 15: *Resumen de índices de fragilidad CORFO*, que la cataloga dentro del rango $>3.1 IF < 3.5$ dándole la nomenclatura de **frágil**.

3.6. Grado de percepción poblacional del índice de fragilidad en las Lomas de Carabayllo

Encuesta de percepción ambiental “Lomas de Carabayllo”

- Cálculo de los ítems valorados en la encuesta.

Cobertura vegetal, tiene 7 preguntas, que permitieron medir el grado de percepción de la población respecto a la cantidad, cambios, conocimiento e importancia de la cobertura vegetal lomar del área de estudio, obteniendo la siguiente data:

Tabla 22. *Frecuencia estadística cobertura vegetal*

N	Válido	52
	Perdidos	0
Media		2,1198
Mediana		1,5700
Moda		1,57
Desviación estándar		,89870
Rango		3,43

Mínimo	1,00
Máximo	4,43
Suma	110,23

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	7	13,5	13,5	13,5
	1,57	21	40,4	40,4	53,8
	2,14	6	11,5	11,5	65,4
	2,71	9	17,3	17,3	82,7
	3,29	4	7,7	7,7	90,4
	3,86	4	7,7	7,7	98,1
	4,43	1	1,9	1,9	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

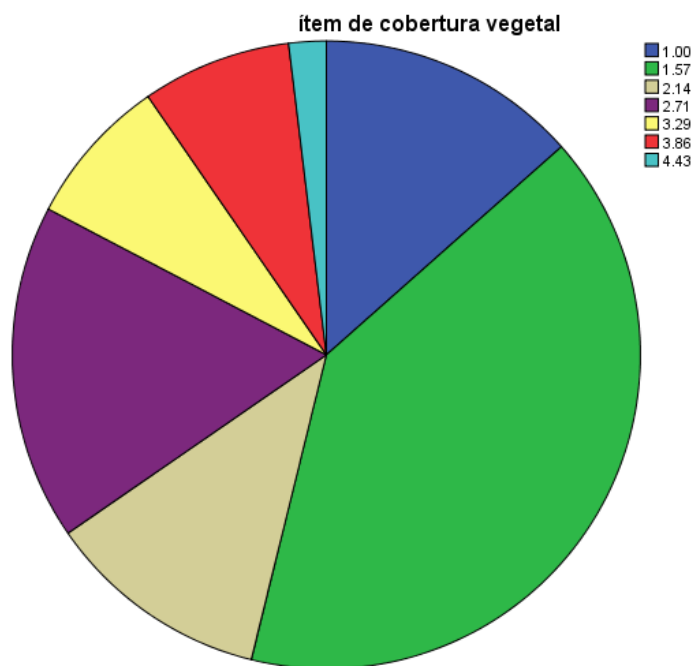


Figura 17. Frecuencia estadística cobertura vegetal.

En la Tabla 22 y Figura 17, se observó los valores y gráficos, respectivamente, donde se obtuvo el promedio del valor numérico de las respuestas que es

2.1198, correspondiente al ítem de cobertura vegetal, dato que fue obtenido entre los valores ponderables de 1 y 5, que expresan el factor crítico aplicado a la fragilidad siendo 1 el valor más inestable y 5 el más estable.

Clima, tiene 3 preguntas, que permitieron medir el grado de percepción de la población respecto a los cambios, y la temporalidad del clima perceptual en el área de estudio, obteniendo la siguiente data:

Tabla 23. Frecuencia estadística clima

N	Válido	52
	Perdidos	0
Media		2,2606
Mediana		2,3300
Moda		2,33
Desviación estándar		,61723
Rango		2,67
Mínimo		1,00
Máximo		3,67
Suma		117,55

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	7	13,5	13,5	13,5
	2,33	40	76,9	76,9	90,4
	2,67	1	1,9	1,9	92,3
	3,67	4	7,7	7,7	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

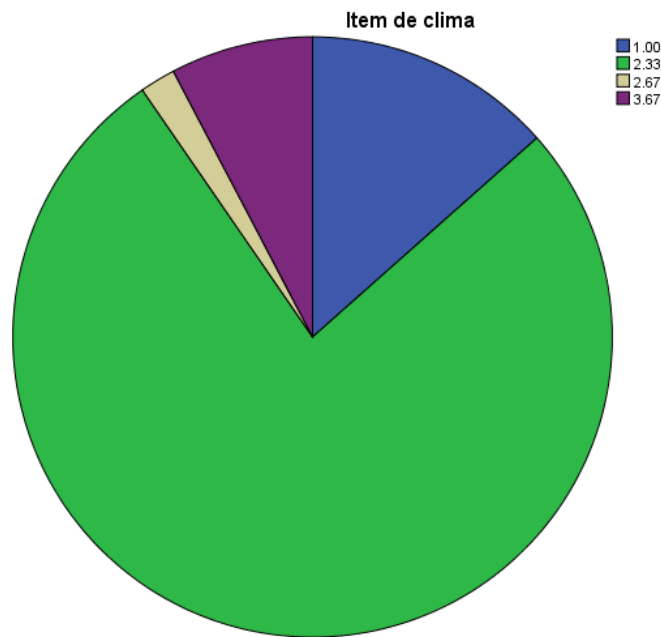


Figura 18. Frecuencia estadística clima.

En la Tabla 23 y Figura 18, se observó los valores y gráficos, respectivamente, donde se obtuvo el promedio del valor numérico de las respuestas que es 2,2606, correspondiente al ítem clima, dato que fue obtenido entre los valores ponderables de 1 y 5, que expresan el factor crítico aplicado a la fragilidad siendo 1 el valor más inestable y 5 el más estable.

Suelos, tiene 9 preguntas, que permitieron medir el grado de percepción de la población respecto a los cambios en el uso de suelo, características físicas e impactos antropogénicos sobre el área de estudio, obteniendo la siguiente data siguiente: de la data siguiente:

Tabla 24. Frecuencia estadística suelos

N	Válido	52
	Perdidos	0
Media		3,4023
Mediana		3,2200
Moda		3,22
Desviación estándar		,86858
Rango		3,11
Mínimo		1,89

Máximo	5,00
Suma	176,92

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,89	7	13,5	13,5	13,5
	2,33	2	3,8	3,8	17,3
	2,78	6	11,5	11,5	28,8
	3,22	12	23,1	23,1	51,9
	3,67	7	13,5	13,5	65,4
	4,11	10	19,2	19,2	84,6
	4,56	7	13,5	13,5	98,1
	5,00	1	1,9	1,9	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

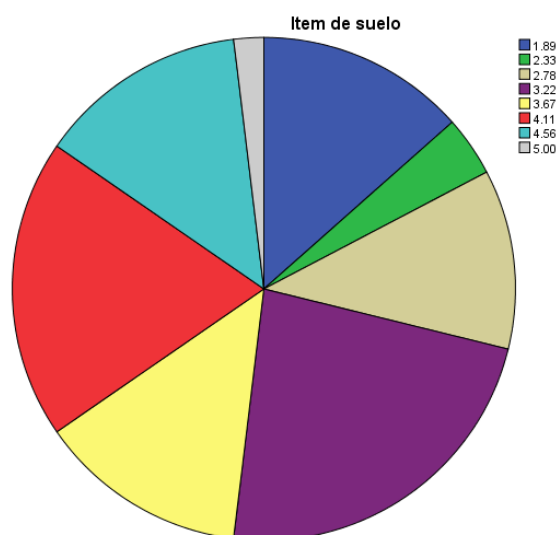


Figura 19. Frecuencia estadística suelos.

En la Tabla 24 y Figura 19, se observó los valores y gráficos, respectivamente, donde se obtuvo el promedio del valor numérico de las respuestas que es 3,4023, correspondiente al ítem suelo, dato que fue obtenido entre los valores ponderables de 1 y 5, que expresan el factor crítico aplicado a la fragilidad siendo 1 el valor más inestable y 5 el más estable.

Residuos Sólidos, tiene 8 preguntas, que permitieron medir el grado de percepción de la población respecto a los cambios en cantidad, tipos de

residuos, así como la conformidad con los servicios básicos y del manejo de residuos sólidos, obteniendo la siguiente data siguiente:

Tabla 25. *Frecuencia estadística residuos sólidos.*

N	Válido	52
	Perdidos	0
Media		3,1058
Mediana		3,0000
Moda		2,50
Desviación estándar		1,03534
Rango		4,00
Mínimo		1,00
Máximo		5,00
Suma		161,50

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	1	1,9	1,9	1,9
	1,50	2	3,8	3,8	5,8
	2,00	8	15,4	15,4	21,2
	2,50	12	23,1	23,1	44,2
	3,00	7	13,5	13,5	57,7
	3,50	9	17,3	17,3	75,0
	4,00	5	9,6	9,6	84,6
	4,50	2	3,8	3,8	88,5
	5,00	6	11,5	11,5	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

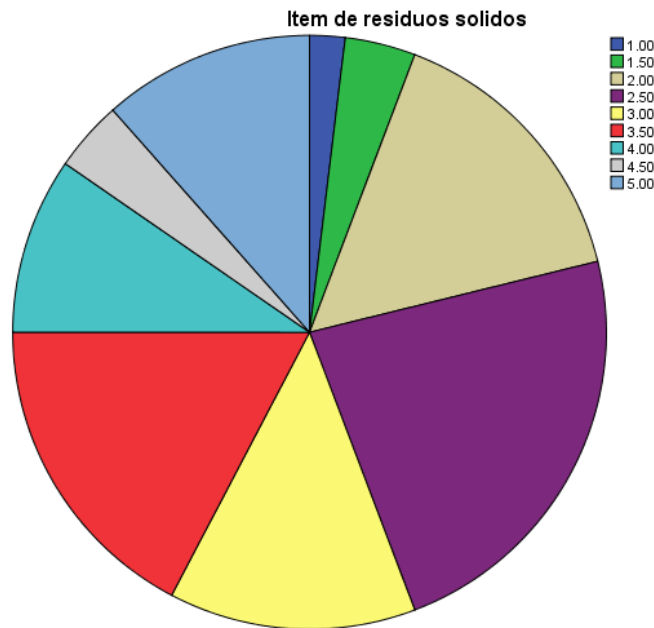


Figura 20. Frecuencia estadística residuos sólidos.

En la Tabla 25 y Figura 20, se observó los valores y gráficos, respectivamente, donde se obtuvo el promedio del valor numérico de las respuestas que es 3,1058, correspondiente al ítem residuo sólido, dato que fue obtenido entre los valores ponderables de 1 y 5, que expresan el factor crítico aplicado a la fragilidad siendo 1 el valor más inestable y 5 el más estable.

Según los valores descritos, el valor del índice de fragilidad por percepción del área de estudio ha sido obtenido siguiendo la ecuación (4).

$$\mathbf{IPF} = 2.1198 (0.30) + 2.2606 (0.2) + 3.4023 (0.3) + 3.1058 (0.2)$$

$$\mathbf{IPF} = \mathbf{2.72991}$$

Siendo comparado con la tabla de índices de fragilidad dato que refleja el termino fragilidad alta (**Fragilidad alta >2.6 IF < 3**) según CORFO. Por ello la percepción de la población sobre los ecosistemas es que tiene una fragilidad más crítica respecto a los ítems evaluados matemáticamente con los indicadores de CORFO.

IV. DISCUSIÓN

En la caracterización de la flora silvestre en las Lomas de Carabayllo sector primavera se determinó la presencia de veintiuna especies, entre ellas seis endémicas, trece nativas y tres exóticas (*Sonchus oleraceus*, *Oxalis megalorrhiza*, y *Acmella alba*) (evidenciado en un herbario). Pero la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (2013) evidenció la presencia de especies exóticas como *Parietaria debilis* y *Sonchus oleraceus*. Por otro lado, Padilla (2018) observó que las especies *Parietaria debilis*, *Solanum montanum* y *Acmella alba* son las que alcanzan valores porcentuales más altos. Similarmente, Torres (1981) reconoció especies como *Begonia geraniifolia* e *Ismene amancaes*, *Stenomesson coccineum*, *Alstroemeria recumbens* o *Salvia tubiflora* durante la época húmeda. Por otro lado, Valle *et al* (2018) identificaron 12 especies sobre parcelas seleccionadas en las lomas de Lachay.

El estudio geoespacial se desarrolló utilizando sistemas de información geográfica (SIG), para obtener la variación de la cobertura vegetal, mediante el procesamiento de imágenes satelitales. Este procedimiento es similar a Fenta *et al* (2017) y Ríos (2017), quienes utilizaron imágenes multitemporales para producir mapas decenales de uso/cobertura del suelo. Similarmente Solomon *et al* (2018), utilizaron imágenes Landsat, para evaluar los cambios en la cubierta forestal. Por otro lado, Borrás *et al* (2017) y Frágoso (2017) utilizaron datos Sentinel 3/ OLCI para el cartografiado de la cobertura vegetal y salud vegetativa. En el trabajo de Castillo *et al* (2013), aplicaron cartografía y aerofotografías multitemporales combinando procesos SIG para determinar la pérdida de cobertura vegetal.

En la determinación del índice de vegetación (NDVI), con la metodología de procesamiento de imágenes satelitales Landsat, para el año 2007 la cobertura vegetal con crecimiento espaciado o ralo es de 53.0628 ha., abarcando toda el área de estudio y para el año 2019, se ha reducido la cobertura vegetal a 7.2311 ha, apreciándose la presencia de suelo sin vegetación en 41.3283 ha y áreas rocosas 4.5034 ha. Sin embargo, en el estudio de Ríos (2017), se determinó que en el año 2006 la extensión de vegetación alta fue de 1400.61 ha. y para el año 2016 de 43.74 ha., asimismo debido a la expansión urbana se ha perdido 23.39 ha. de suelo y cobertura vegetal en las Lomas

de Carabayllo.

De las variaciones naturales del sistema climático, se evidenció que, en el mes de agosto de los años 2007, 2013 y 2019 presenta una constante promedio de la temperatura a 15.71 °C; el año 2015 presentó una tendencia negativa de humedad relativa; la velocidad del viento fue continua a excepto del año 2012, 2014 y 2015 que presenta un promedio de 2.36 m/s, teniendo el valor más alto en el año 2016 de 3.02 m/s. En el estudio de Llellish et al (2015), al igual que la presente investigación, determinaron que el reverdecimiento de las lomas se desarrolla en la estación húmeda en los meses de mayo a octubre, debido a la condensación de las neblinas y el fenómeno de la inversión termina.

A través de la encuesta desarrollada a los pobladores del Sector 10 Lomas de Carabayllo, se evaluó el índice de fragilidad del área de estudio obteniendo un 2.72991, valor que corresponde a Alta fragilidad, asimismo se determinó que un 80% de la zona circundante reconoce y valora la importancia del área verde lomar. Similarmente CORFO (1979), determinó que las superficies de Chile presentan Fragilidades altas e Inestables. Mientras que Kato (2016) empleando una encuesta obtuvo que el 41,8 % de los habitantes circundantes a las lomas no sabía que tenía una loma cerca de su vivienda. En cuanto Salas (2015), estableció que una de las preocupaciones del presente siglo, lo constituye la conservación de los ecosistemas frágiles; en el marco del cumplimiento de la obligación social con el medio ambiente.

V. CONCLUSIONES

Durante la caracterización se identificó veintiún especies de la flora silvestre, entre ellas seis especies endémicas (*Astrephia chaerophylloides*, *Erigeron leptorhizon*, *Nicotiana paniculata*, *Nasa urens*, *Solanum peruvianum*, *Armatocereus procerus*, *Anthericum eccremorrhizum*), doce nativas (*Munnozia senecionidis*, *Alternanthera halimifolia*, *Begonia geraniifolia*, *Oxalis megalorrhiza*, *Stenomesson flavum*, *Nicandra physalodes*, *Rostraria trachyantha*, *Heliotropium curassavicum*, *Argemone subfusiformis*, *Fumaria capreolata*, *Atriplex rutundifolia*, *Haageocereus pseudomelanostele*, *Carminiflorus*) y tres exóticas (*Sonchus olareasus*, *Acmella alba*, *Parietaria debilis*). Registrados en un herbario como evidencia y fue entregado a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental - Universidad Cesar Vallejo sede Lima Norte con su respectiva guía.

Mediante el procesamiento de las imágenes satelitales, se determinó que, en el año 2019, la cobertura vegetal fue reducida a 7.2311 ha, notándose la presencia de 41.3283 ha de suelo sin vegetación y 4.5034 ha de áreas rocosas.

El índice de vegetación normalizada (NDVI), se obtuvo que el 86.83% presentó cambios de uso de suelo y cobertura vegetal, en las lomas de Carabayllo sector Primavera, durante los años 2007 al 2019.

Las variaciones naturales del sistema climático, influye en la formación de la cobertura vegetal, en la temporada húmeda (mayo a octubre), observándose la presencia de diversas especies como musgos que necesitan menos agua y herbáceas que absorben en gran proporción.

De la evaluación del índice de fragilidad por percepción del sector 10 de las Lomas de Carabayllo, se obtuvo el valor de 2.72991 y según la metodología de CORFO corresponde al parámetro Fragilidad alta.

VI. RECOMENDACIONES

Desarrollar investigaciones de mayor amplitud temporal, a fin de identificar especies que se desarrollan en el ecosistema frágil lomas de Carabayllo.

Realizar proyectos de reforestación de áreas impactadas por las amenazas antrópicas y buscar alternativas viables de conservación del medio en su estructura natural. En los temas de resiembra de componentes vegetativos, se debería considerar a las especies endémicas, nativas como *tara spinosa* y *prosopis pallida*, y exóticas *vachellia macracantha*.

Impulsar la creación de una comisión ambiental, conformada por estudiantes, profesionales y población del sector 10 de la loma de Carabayllo, a fin de establecer medidas de acción de conservación y manejo del recurso.

Implementar proyectos de captura de niebla, con finalidad de abastecer y almacenar recursos hídricos.

REFERENCIAS

BIRHANE, Emiru, et al. Land use land cover changes along topographic gradients in Hugumburda national forest priority area, Northern Ethiopia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 2019, vol. 13, p. 61-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2018.10.017>.

BORRÀS, J., et al. Clasificación de usos del suelo a partir de imágenes Sentinel-2. *Revista de Teledetección*, 2017, no 48, p. 55-66.

BOZZETTA, José Luis Romero. La Actividad Turística y su Impacto en el Ecosistema de Lomas en la Reserva Nacional de Lachay-2013. *BIG BANG FAUSTINIANO*, 2017, vol. 5, no 4. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/1353>.

CIFUENTES SANDOVAL, Germán Eduardo. El medio ambiente Un concepto jurídico indeterminado en Colombia. 2008. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11619/1051>.

CUYA MATOS, Oscar Alejandro. Variación del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) en relación con la gradiente altitudinal en las lomas de Atocongo (Lima-Perú). 2016. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/972>.

DEL CASTILLO RUIZ, Juan Diego. Estudio de la variación espacio-temporal de la comunidad vegetal de Las Lomas de Carabayllo (Lima, Perú) durante el 2013 como contribución a su gestión. 2016. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3167>.

DEL CASTILLO, Javier Álvarez; CARDONA, Gustavo Adolfo Agredo. Pérdida de la cobertura vegetal y de oxígeno en la media Montaña del trópico andino, caso cuenca Urbana San Luis (Manizales). *Revista Luna Azul*, 2013, no 37, p. 30-48.

DEMISSIE, Fikirte, et al. Land use/Land cover changes and their causes in Libokemkem District of South Gonder, Ethiopia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 2017, vol. 8, p. 224-230. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.rsase.2017.10.001>.

DOMINGUEZ, L. C. Tools for the evaluation of learning climate in postgraduate training: Synthesis of evidence in the light of psychometric definitions. *Educ Med*, 2018, vol. 19, no Suppl 3, p. 335-349. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.10.015>.

FENTA, Ayele Almaw, et al. The dynamics of urban expansion and land use/land cover changes using remote sensing and spatial metrics: the case of Mekelle City of northern Ethiopia. *International journal of remote sensing*, 2017, vol. 38, no 14, p. 4107-4129. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01431161.2017.1317936>.

FRAGOSO-CAMPÓN, L.; QUIRÓS, E. Aplicación de imágenes Sentinel-3 para el cartografiado de cobertura vegetal. 2017 Caso de estudio: Dehesa Extremeña.

GALLAWAY, Sarah, et al. Evaluating the effectiveness of Floristic Quality Assessment as a tool for determining the condition of depressional wetlands across ecoregions. *Ecological Indicators*, 2019, vol. 102, p. 488-496. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.02.021>.

GARCÍA, Ramiro, et al. Crecimiento urbano, cambio climático y ecosistemas frágiles: el caso de las lomas de Villa María del Triunfo en Lima Sur. Lima, sep, 2014, p. 274-297.

GUTIÉRREZ, Julio R.; ARANCIO, G.; JAKSIC, F. M. Variation in vegetation and seed bank in a Chilean semi-arid community affected by ENSO 1997. *Journal of Vegetation Science*, 2000, vol. 11, no 5, p. 641-648. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/3236571>.

IMBRENDA, Vito, et al. Analysis of landscape evolution in a vulnerable coastal area under natural and human pressure. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 2018, vol. 9, no 1, p. 1249-1279. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/19475705.2018.1508076>.

JIMÉNEZ, P., et al. Las Lomas de Atiquipa: agua en el desierto. *¿GRATIS?*, 2012, p.

159.

JULIÁ, CRISTÓBAL; MONTECINOS, SONIA; MALDONADO, ANTONIO. Características climáticas de la Región de Atacama. *Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama*, 2008, p. 25-42.

KATO, Adriana. Detrás de la neblina: lomas de Lima. *Agenda Viva*, 2018, no 002, p. 9-15. Disponible en DOI: 10.26439/agenda.viva2018.n002.2808.

KIDANE, Leul; NEMOMISSA, Sileshi; BEKELE, Tamrat. Human-forest interfaces in Hugumburda-Gratkhassu national forest priority area, North-eastern Ethiopia. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2018, vol. 14, no 1, p. 17. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0218-7>.

KUMAR, Praveen; SINGH, Virendra; SINGH, Ashok. Seabuckthorn (*Hippophae* spp.) Conserve Plant Diversity in the Fragile Mountain Ecosystem of Cold Desert Himalaya. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.31901/24566543.2018/09.1-2.072>.

LAM, Meylin Vásquez. Comparación de dos métodos de muestreo para el estudio de la comunidad herbácea de Las Lomas. *Zonas Áridas*, 2008, vol. 12, no 1, p. 166-183. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21704/za.v12i1.196>.

LEÓN, BLANC; CANO, ASUNCIÓN; YOUNG, KENNETH R. Los helechos de las lomas costeras del Perú. *Arnaldoa*, 2002, vol. 9, no 2, p. 7-42.

LI, Ainong, et al. Land cover change and its driving forces in Nepal since 1990. En *Land Cover Change and Its Eco-Environmental Responses in Nepal*. Springer, Singapore, 2017. p. 41-65. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-10-2890-8_3.

LLEELLISH, Miguel, et al. Guía de Flora de las Lomas de Lima. 2015. Disponible en: <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/247>.

LÓPEZ, Nelly; SANDOVAL, Irma. Métodos y técnicas de investigación cuantitativa

y cualitativa. 2016. Disponible en:
<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/176>.

MARQUES DA SILVA, Richarde, et al. Geospatial assessment of eco-environmental changes in desertification area of the Brazilian semi-arid region. *Earth Sciences Research Journal*, 2018, vol. 22, no 3, p. 175-186. Disponible en:
<https://doi.org/10.15446/esrj.22n3.69904>.

MARTÍNEZ-TILLERIA, Karina, et al. A framework for the classification Chilean terrestrial ecosystems as a tool for achieving global conservation targets. *Biodiversity and conservation*, 2017, vol. 26, no 12, p. 2857-2876. Disponible en:
<https://doi.org/10.1007/s10531-017-1393-x>.

MATEUS, María Cristina, et al. Análisis de la cobertura vegetal, uso del suelo y su impacto en la desecación del Lago de Tota. 2011.

NAVEAS LEITON, Ana María; MUÑOZ LUZA, Manuel. Fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile. Volumen 3: Cuadros de resultados. (Informe IREN N° 40 V. 3). 1979. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/1957>.

NIETO, Olga Alicia; JIMÉNEZ, Luis Fernando; NIETO, Margarita. Variación de coberturas forestales y ocupación del territorio en el municipio de Armenia 1939-1999. *Revista Luna Azul*, 2016, no 42, p. 319-340.

NIEUWLAND, Bernardo; MAMANI, José Manuel. Las lomas de Lima: enfocando ecosistemas desérticos como espacios abiertos en Lima metropolitana. *Espacio y Desarrollo*, 2017, no 29, p. 109-133.

ONO, M. Classification of the lomas vegetation in the Peruvian coast. *Ono, M. A preliminary Report of Taxonomic and Ecological Studies on the Lomas Vegetation in the Pacific Coast of Peru. Tokyo Metropolitan University. Tokyo JP*, 1982, p. 11-17.

OTZEN, Tamara; MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población

a Estudio. *International Journal of Morphology*, 2017, vol. 35, no 1, p. 227-232. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.

PADILLA HUAMÁN, Diego Alonso. Estudio de la variación espacio-temporal de la comunidad vegetal de Las Lomas de Mangamarca durante el 2013 como contribución a su gestión. 2018.

PÉREZ ORTIZ, Laura. Valoración de la fragilidad y calidad visual del paisaje aplicando un SIG: caso de estudio: Santa Ana, 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11056/14255>.

QUISPE CCALLUARI, Carlos, et al. El Índice Térmico Costero Peruano (ITCP). 2015. *Boletín Trimestral Oceanográfico*; vol.2, n° 1, 2016. p. 7-11. Disponible en: <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/handle/123456789/3040>.

RÍOS SILVA, Lucas José. Modelación geoespacial del impacto paisajístico (suelo y cobertura vegetal) en la loma Carabayllo debido a la expansión urbana entre el 2006 y el 2016. 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3593>.

SALAS FUENTE, Happy. Integración de la dimensión ambiental al sistema de información financiero de empresas ubicadas en ecosistemas frágiles. *Revista Universidad y Sociedad*, 2015, vol. 7, no 1, p. 102-109. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202015000100015.

SOLOMON, Negasi, et al. Cambio de la cubierta forestal, conductores clave y comunidad Percepción en el bosque Wujig Mahgo Waren del norte de Etiopía. *Land*, 2018, vol. 7, no 1, p. 32. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/land7010032>.

TORRES GUEVARA, J. J. Productividad primaria y cuantificación de los factores ecológicos que la determinan en las lomas costeras del centro del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Peru). Programa Académico de Ciencias, 1981.

TOVAR, Carolina; INFANTAS, Edgar Sánchez; ROTH, Vanessa Teixeira. Dinámica

de la comunidad de plantas del oasis de niebla de Lomas en el centro de Perú después de la precipitación extrema causada por el evento El Niño de 1997-98. PloS one, 2018, vol. 13, no 1, p. e0190572. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190572>.

TRINIDAD, Huber, et al. Flora vascular de las lomas de Villa María y Amancaes, Lima, Perú. Revista Peruana de Biología, 2012, vol. 19, no 2, p. 149-158. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332012000200005&script=sci_arttext.

WOLDEYOHANNES, Ashebir, et al. Uso de la tierra y cambios en la cobertura del suelo y sus efectos en el paisaje de la cuenca Abaya-Chamo, sur de Etiopía. Land, 2018, vol. 7, no 1, p. 2. Land, 7(1), 2. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/land7010002>.

ZANTER, K. Landsat Collection 1 Level 1 Product Definition. United States Geological Survey, 2017.

ANEXOS

ANEXO 1

Marco Legal

- Constitución Política del Perú. - Capitulo II.- Artículo 68.- Conservación de la biodiversidad biológica y áreas naturales protegidas.
- Ley N° 28611.- Ley General del Ambiente. - Artículo 99 modificado por el artículo único de Ley N° 29895, numeral 99.1 y 99.2.
- Ley N° 27308.- Ley Forestal y de Fauna Silvestre. - Artículo 22, numeral 22.1.
- Ley N° 29763.- Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Decretos Supremo N° 014-2001-AG, aprueban el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre en cuyo Artículo 267.- Lista de hábitats frágiles o amenazados.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG.- Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
- Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI. - Decreto supremo que aprueba la política nacional forestal y de fauna silvestre.
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. - Decreto supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas.
- Resolución Ministerial N° 0274-2013-MINAGRI, mediante el cual se apertura la Lista de Ecosistemas Frágiles en el Ministerio de Agricultura y Riego.
- Resolución Ministerial N° 0429-2013-MINAGRI, mediante el cual se reconoce a la Loma Carabayllo como Ecosistema Frágil.
- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, aprueban incorporación de 36 ecosistemas a la “Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles”.
- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 253-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, aprueban las “Condiciones para el uso de los recursos forestales y de fauna silvestre en los ecosistemas incluidos en la lista sectorial de ecosistemas frágiles”

ANEXO 2

Matriz de consistencia

VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
VARIACIÓN TEMPORAL DEL ÁREA FLORÍSTICA	¿Cuál es la Variación temporal 2007-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019?	Evaluar la Variación temporal 2007-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo, 2019	La variación temporal 2007-2019 del área florística permitirá la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo2019	Independiente: Variación temporal del área florística. Dependiente: Factores de fragilidad del ecosistema.	DISEÑO NO EXPERIMENTAL - TRANSVERSAL TIPO BÁSICA
VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	INDICADORES	
FACTORES DE FRAGILIDAD DEL ECOSISTEMA DE LAS LOMAS DE CARABAYLLO	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la caracterización de flora silvestre para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar la flora silvestre para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de 	<ul style="list-style-type: none"> • La caracterización de flora silvestre permitirá la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las 	<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes satelitales Landsat - Inventario de flora silvestre. - Índice de vegetación - Variaciones climáticas 	

	<p>Lomas de Carabayllo 2019?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el estudio geoespacial para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo 2019? • ¿Cuál es el Índice de Vegetación (NDVI) para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo 2019? • ¿Cuáles son las variaciones naturales del sistema climático para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo 2019? 	<p>Carabayllo, 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el estudio geoespacial para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo, 2019. • Determinar el Índice de Vegetación (NDVI) para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo, 2019. • Determinar las variaciones naturales del sistema climático para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo, 2019 	<p>Lomas de Carabayllo-2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudio geoespacial permitirá la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019. • El índice de vegetación (NDVI) influirá en la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019. • La variación climática influirá en la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo-2019. 	<p>- Evaluación del índice de fragilidad por percepción</p>	
--	---	--	---	---	--

ANEXO 3



PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego



ANEXO 3

Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles

N°	Nombre	Base Legal	Fecha Reconocimiento	Departamento	Provincia	Distritos	Extensión (Has)
Ecosistemas Costeros y Litorales							155,554.01
Lomas Costeras							155,554.01
1	Lúcumo	RM N° 0274-2013-MINAGRI	01/08/2013	Lima	Lima	Villa María del Triunfo - Pachacamac - Lurín	1597.36
2	Lurín	RM N° 0397-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Lima	Lurín	1372.07
3	Pachacamac	RM N° 0398-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Lima	Pachacamac - Lurín	4547.69
4	Paloma	RM N° 0399-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Cañete	Chilca	1807.90
5	Pacta	RM N° 0400-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Lima	Punta Hermosa	993.47
6	Villa María del Triunfo	RM N° 0401-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Lima	Villa María del Triunfo	691.48
7	Retamal	RM N° 0403-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Lima	Pachacamac	656.27
8	Amancaes	RM N° 0404-2013-MINAGRI	14/10/2013	Lima	Lima	Independencia - San Juan de Lurigancho - Rimac	237.45
9	Manchay	RM N° 0408-2013-MINAGRI	15/10/2013	Lima	Lima	Pachacamac	705.86
10	Carabaylo	RM N° 0429-2013-MINAGRI	30/10/2013	Lima	Lima	Ancón - Carabaylo - Puente Piedra	1767.75
11	Ochiptur	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	La Libertad	Trujillo	Salaverry	883.75
12	Mongón	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Ancash	Casma	Casma - Comandante Noel	4372.98
13	Lupín	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Ancash	Huarmey	Huarmey	4592.54
14	Pativilca	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Barranca	Pativilca	806.14
15	Supe	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Barranca	Supe - Supe Puerto - Barranca	1972.54
16	Limán	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Barranca	Supe	1233.43
17	Lurihuasi	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Huaura - Barranca	Supe - Vegueta	785.28
18	Alpacoto	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Barranca	Supe	517.78
19	Caral	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Huaura	Vegueta - Huaura	373.60
20	Chancayllo	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Huara	Chancay - Huara	842.97
21	Iguanil	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Huara	Huara	7745.17
22	Aucallama	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Huara	Aucallama	3967.55
23	Puquio	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Carabaylo	221.42
24	Km 22	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Carabaylo	77.29
25	Chillón	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima - Callao	Puente Piedra - Ventanilla	122.80
26	Collique	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Carabaylo - Comas	369.96
27	Payet	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Comas - Independencia - San Juan de Lurigancho	402.89
28	Mangomarca	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	San Juan de Lurigancho - Lurigancho	516.10
29	Malanche	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Punta Hermosa	1420.45
30	Caringa	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Punta Hermosa - Punta Negra	2178.61
31	Jime	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	Punta Negra	176.06
32	Cicasos	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Lima	San Bartolo	1380.82
33	Asia	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Cañete	Asia - Coaylo	11634.51
34	Huaquina	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Cañete	Lunahuana - San Vicente de Cañete	6896.03
35	Nuevo Cañete	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	613.55
36	Amará	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Ica	Ica	Ocucaje - Santiago	6349.33
37	Marcona	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Ica - Arequipa	Nazca - Caraveli	Marcona - Lomas	6103.44
38	Capac	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Arequipa	Caraveli	Chaparra - Chala	8098.78
39	Camana	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Arequipa	Camaná - Caylloma	Quilca - Samuel Pastor - Nicolás de Piérola - Majes	27754.38
40	Hornillos	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Arequipa	Islay - Camaná	Islay - Quilca	3788.59
41	Yuta	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Arequipa	Islay	Mollendo - Islay	5513.97
42	Cachendo	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Arequipa	Islay	Dean Valdivia - Mejía - Cocachacra	8402.23
43	Amoquinto	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Moquegua - Arequipa	Ilo - Islay	Pacocha - Punta de Bombón	3587.35
44	Tacahuay	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Tacna - Moquegua	Jorge Basadre - Ilo	Ite - Ilo	11609.97
45	Morro Sama	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Tacna	Tacna	Sama	5864.45
Ecosistemas de Humedales							726.36
Humedales Costeros							255.97
46	Puerto Viejo	RDE N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	18/07/2018	Lima	Cañete	San Antonio - Chilca	255.97
Lagunas Altoandinas							470.39
47	Paca	RM N° 0402-2013-MINAGRI	14/10/2013	Junín	Jauja	Paca - Pancán - Chunán	470.39



Resolución Ministerial

Nº0429-2013-MINAGRI.

Lima, 30 de OCTUBRE de 2013.

VISTO:

El Memorandum N° 2738-2013-MINAGRI-DGFFS (DGEFFS) de fecha 21 de octubre de 2013 y el Informe N° 3400-2013-MINAGRI-DGFFS-DGEFFS de fecha 03 de octubre de 2013, de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura y Riego, relacionados a la propuesta de reconocimiento de la Loma Carabaylo como Ecosistema Frágil; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 68 de la Constitución Política del Perú establece que es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas;

Que, es objetivo general de la Política Nacional Forestal, aprobada mediante Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI, el contribuir con el desarrollo sostenible del país a través de una adecuada gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre de la Nación, que asegure su aprovechamiento sostenible, conservación, protección e incremento, para la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas forestales, otros ecosistemas de vegetación silvestre y de la fauna silvestre;

Que, dicho instrumento normativo establece en su Eje de Política 2. Sostenibilidad, la necesidad de una gestión especial para la conservación y aprovechamiento sostenible de ecosistemas forestales y otros tipos de vegetación silvestre que se encuentran sujetos a amenazas o procesos de degradación, incluyendo dicha gestión la conservación y protección de la diversidad biológica de flora y fauna silvestre, el manejo de los ecosistemas frágiles y otros ecosistemas de importancia, que no se encuentren reconocidos como áreas naturales protegidas, así como, la restauración y recuperación de los ecosistemas degradados, prioritariamente con especies nativas, y especialmente en las cabeceras de cuenca;

Que, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece, en su artículo 99, modificado por el artículo único de la Ley N° 29895, numeral 99.1, que "(...) las autoridades públicas adoptan medidas de protección especial para los ecosistemas frágiles, tomando en cuenta sus características y recursos singulares; y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales"; asimismo, el numeral 99.2, determina que "Los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, páramos, jalcas, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas alto andinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos";



Que, el artículo 22 numeral 22.1 de la Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, determina que el Estado adopta medidas especiales que garanticen la protección de las especies de flora y fauna silvestre que de acuerdo a su Reglamento, por sus características o situación de vulnerabilidad, requieran tal tratamiento;

Que, el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2001-AG, establece en su artículo 267 que el Ministerio de Agricultura, mediante Resolución Ministerial, a propuesta del Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA aprueba la lista de hábitats frágiles o amenazados, las medidas especiales de protección y las regulaciones para su aprovechamiento sostenible, de acuerdo a normas o prácticas internacionales;

Que, por Decreto Supremo N° 030-2008-AG, se aprobó la fusión del Instituto Nacional de Recursos Naturales en el Ministerio de Agricultura, siendo este último el ente absorbente;

Que, el artículo 58 literal I. del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2008-AG, en adelante el R.O.F., señala como una de las funciones de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre - DGFFS, del Ministerio de Agricultura, ahora Ministerio de Agricultura y Riego, "Elaborar y proponer las listas de clasificación de especies amenazadas de flora y fauna silvestre y ecosistemas frágiles y amenazados correspondientes a su sector";

Que, mediante Informe N° 3400-2013-MINAGRI-DGFFS-DGEFFS, la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre de la DGFFS, señala que en base a la clasificación establecida en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, se determinó la existencia de 07 (siete) servicios ecosistémicos alto: i) provisión de recursos genéticos; ii) formación del suelo; iii) polinización; iv) estéticos; v) ecoturismo; vi) alimento; y, vii) educacional, en la denominada Loma Carabayllo, la cual se ubica en los distritos de Carabayllo, Puente Piedra y Ancón, provincia y departamento de Lima, con una extensión de 1767.75 hectáreas;

Que, el Informe indicado en el considerando precedente, señala además, que "A fin de determinar el valor relativo de los servicios ecosistémicos presentes en la Loma Carabayllo, se elaboró una calificación en base a dos variables: su permanencia en el tiempo y su potencial o grado de influencia del servicio sobre las poblaciones directamente vinculadas", concluyendo que la Loma Carabayllo " (...) presenta un nivel de servicios ecosistémicos alto, debido al valor recreacional, provisión de alimentos y recursos genéticos, polinización, formación de suelo, ecoturístico, al valor estético y al educacional, que es necesario potenciar para mejorar la gestión y conservación del área en beneficio de la población local.", por lo que recomienda se le reconozca como Ecosistema Frágil, al constituir un ecosistema





Resolución Ministerial

Nº0429-2013-MINAGRI.

Lima, ...30...de...OCTUBRE.....de 20 13..

representativo del departamento de Lima, en cuyo ámbito se albergan especies de flora y fauna silvestre de importancia;

Que, el artículo 61 literal f. del R.O.F. establece que la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre, tiene como función, elaborar, proponer y mantener actualizada la clasificación sectorial de especies amenazadas de flora y fauna silvestre y la relación de los ecosistemas frágiles y amenazados, los cuales forman parte de las listas nacionales de especies amenazadas y ecosistemas frágiles;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 0274-2013-MINAGRI de fecha 01 de agosto de 2013, se apertura la Lista de Ecosistemas Frágiles en el Ministerio de Agricultura y Riego, la cual será actualizada por la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura y Riego;

Que, atendiendo a la propuesta formulada por la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, resulta procedente reconocer a la Loma Carabayllo como Ecosistema Frágil e inscribirla en la Lista de Ecosistemas Frágiles de competencia sectorial, toda vez que dicho reconocimiento no afectará los derechos preexistentes en el área sobre la cual se encuentra ubicada, sino que constituirá un mecanismo para articular la gestión entre los diferentes actores, con el objetivo de lograr su conservación, y ;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 997, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, modificado por Ley N° 30048, entre otros, en lo referente a su denominación a Ministerio de Agricultura y Riego, y su Reglamento de Organización y Funciones aprobado por Decreto Supremo N° 031-2008-AG, la Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2001-AG;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Reconocer e inscribir en la Lista de Ecosistemas Frágiles del Ministerio de Agricultura y Riego, a la Loma Carabayllo como Ecosistema Frágil, la misma que se encuentra ubicada en los distritos de Carabayllo, Puente Piedra y Ancón, provincia y departamento de Lima, con una superficie de 1767.75 hectáreas, cuya delimitación de su distribución natural se muestra en el Mapa y Memoria Descriptiva que en Anexo forman parte integrante de la presente Resolución Ministerial.



Artículo 2.- Facultar a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, a través de la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura y Riego, para que en un plazo no mayor de noventa (90) días calendario, dicte las medidas especiales de protección y las regulaciones para la gestión sostenible, de acuerdo a normas o prácticas internacionales, para los ecosistemas frágiles reconocidos por el Ministerio de Agricultura y Riego.



Artículo 3.- La Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura y Riego, prestará la asistencia técnica especializada a las autoridades competentes para garantizar la conservación del citado ecosistema frágil reconocido mediante el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial, dentro del marco de sus competencias y conforme a la normatividad vigente.



Artículo 4.- Notificar a la Municipalidad Metropolitana de Lima, a las Municipalidades Distritales de Carabayllo, Puente Piedra y Ancón y a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Lima, del reconocimiento e inscripción de la Loma Carabayllo en la Lista de Ecosistemas Frágiles del Ministerio de Agricultura y Riego.



Regístrese, comuníquese y publíquese


Milton von Hesse La Serna
MINISTRO DE AGRICULTURA Y RIEGO



PERÚ

Ministerio de
Agricultura y Riego

Viceministerio de
Políticas Agrarias

Dirección General
Forestal y de Fauna
Silvestre

Dirección de
Gestión Forestal y
de Fauna Silvestre

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Memoria Descriptiva

LOMA CARABAYLLO

La demarcación de los límites se realizó en base a la interpretación visual de la cobertura vegetal del ecosistema de loma costera, obtenida mediante Imagen de satélite LANDSAT TM ortorectificada y georeferenciada y descargada gratuitamente a través del servidor GLOVIS operado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS.

Path	Row	Fecha de toma	Combinación
007	068	9/11/2008	5-4-3

Los límites de la cobertura vegetal fueron corregidos y ajustados con verificaciones en campo realizadas por el equipo de ecosistemas frágiles de la DGFFS e información SIG proporcionada por la Subgerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Municipalidad Metropolitana de Lima, realizadas en el período del 10 de setiembre y 10 de noviembre del 2012.

NORTE

Partiendo del vértice N°1 de coordenadas 270785.21 E; 8694682.67 N; el límite continúa con dirección este entre la zona desértica y la formación vegetal determinada en la imagen satélite empleada como base cartográfica, desde donde continúa con dirección sureste vértice N° 2 de coordenadas 271780.00 E; 8694477.00 N, sigue con dirección noreste, vértice N° 3 de coordenadas 272521.00 E; 8694682.00 N; y con dirección noreste siguiendo la curva de nivel 700 al vértice N° 4 de coordenadas 273122.00 E; 8695354.00 N; sus límites están determinados por la formación vegetal. Desde este último vértice avanza con dirección noreste al vértice N° 5 de coordenadas 273720.00 E; 8695743.00 N; continua con dirección este hasta el vértice N° 6 de coordenadas 274924.30 E; 8695985.41 N; siguiendo el límite constituido por la formación vegetal y con dirección noreste hasta el vértice N° 7 de coordenadas 276099.56 E; 8696929.09 N; prosigue con dirección sureste al vértice N° 8 de coordenadas 277001.26 E; 8695951.59 N; y continua con dirección sur al vértice N° 9 de coordenadas 277247.86 E; 8695091.31 N.

ESTE

Desde el último vértice nombrado, el límite avanza con dirección sureste al vértice N° 10 de coordenadas 278826.53 E; 8694751.81 N; y prosigue con dirección sureste al vértice N° 11 de coordenadas 279213.13 E; 8693333.90 N. El límite se encuentra constituido por la zona desértica y la formación vegetal de la loma.

SUR

Desde el vértice N°11 el límite continua con dirección noroeste al vértice N° 12 de coordenadas 277193.56 E; 8694495.34 N; desde donde prosigue con rumbo suroeste siguiendo el límite determinado entre la formación vegetal hasta el vértice N° 13 de coordenadas 276132.96 E; 8693307.41 N y continua con dirección oeste hasta el vértice N° 14 de coordenadas 273674.07 E; 8693538.83 N. Desde este punto el límite continua con dirección suroeste el vértice N° 15 de coordenadas 272700.00 E; 8692751.00 N; prosigue con dirección oeste vértice N° 16 de coordenadas 302691.00 E; 8647614.24 N; continua con dirección oeste al vértice N° 17 de coordenadas 270789.98 E; 8693035.59 N.

OESTE

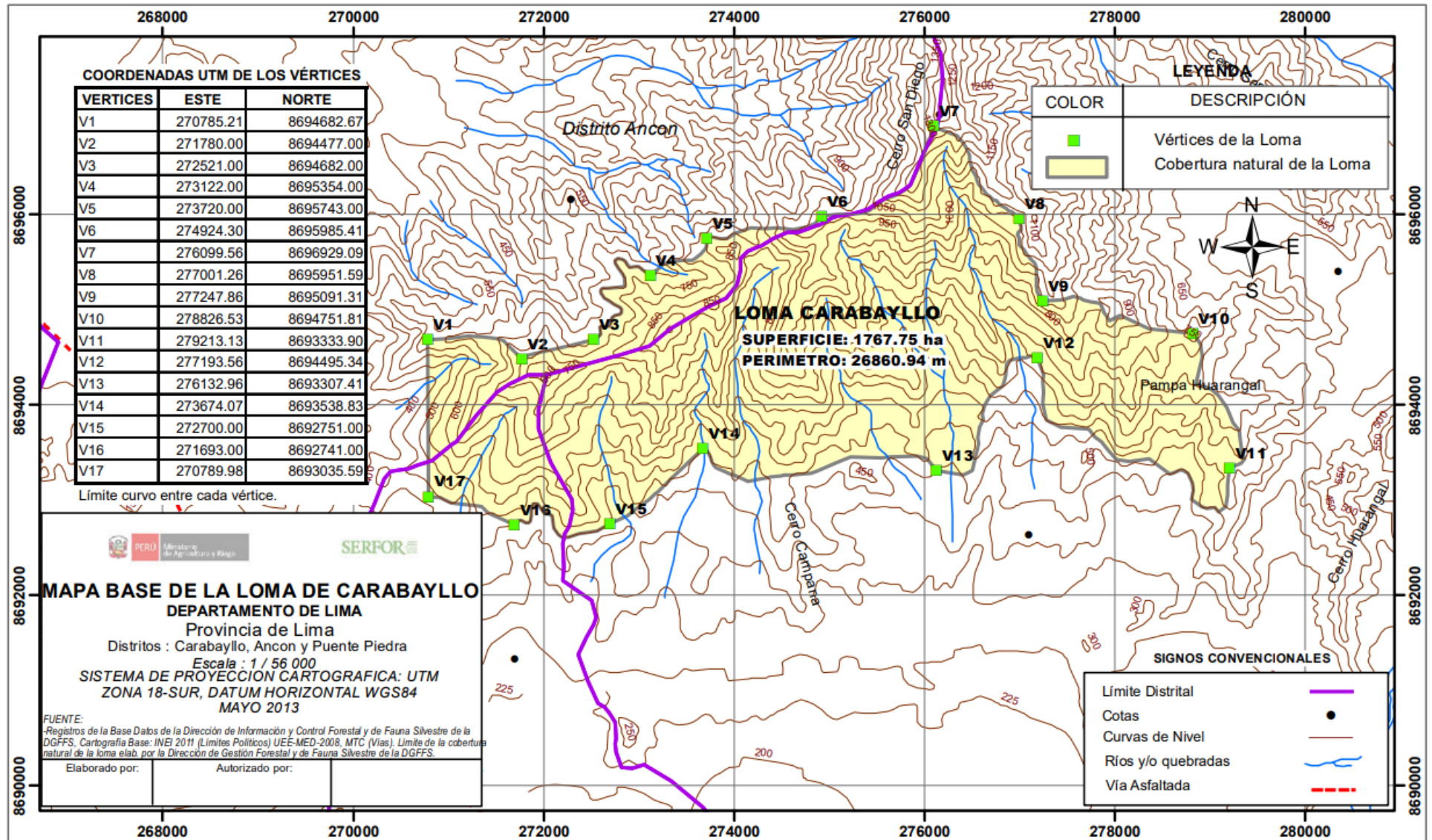
Desde el último vértice el límite sigue con dirección norte hasta el vértice N° 1 en línea recta siguiendo el límite de la Zona Reservada de Ancón.

Hjk Las coordenadas del mapa adjunto están expresadas en proyección UTM.
El Datum de referencia es el WGS 84, la zona de proyección es 18S

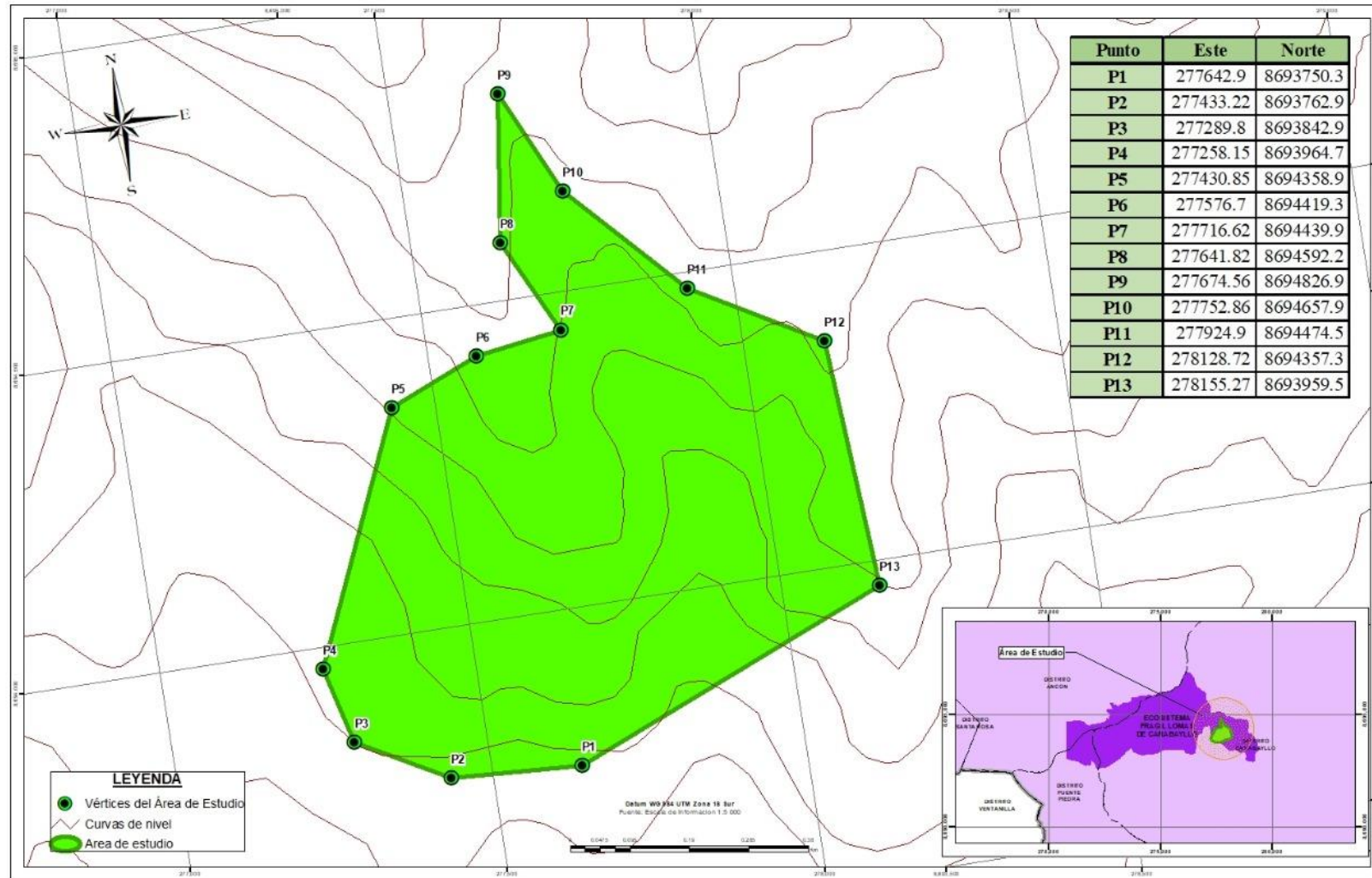


Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar- Lima 27
Teléfono (051 1) 475-2555 – 226-6671-2259809

ANEXO 4



ANEXO 5



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	AUTORES JESSICA NORA BARRERA DE LA ROSA ROSA ANITA BARRERA DE LA ROSA	"VARIACIÓN TEMPORAL 2009-2019 DE L ÁREA FLORÍSTICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE FRAGILIDAD EN EL ECOSISTEMA DE LAS LOMAS DE CARABAYLLO "	Plano: MAPA COBERTURA VEGETAL 2019	Escala: 1:5,355.04
			Distrito de Carabayllo	Fecha: OCTUBRE 2019	Plano: CV-01



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LISTA DE FLORA - LOMA CARABAYLLO				
N°	Familia	Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza
Gimnospermae				
1	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Pinco pinco	NT
Angiospermae				
2	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i>	Hierba blanca	
3	Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i>	Orégano de loma	
4	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Hierba del gallinazo	
5	Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>	Palco	
6	Amaryllidaceae	<i>Stenomesson coccineum</i>	Trompeta	
7	Apiaceae	<i>Ciclospermum laciniatum</i>		
8	Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i>		
9	Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i>	Varita de San José	
10	Asparagaceae	<i>Fortunatia biflora</i>		
11	Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i>	Acmella	
12	Asteraceae	<i>Baccharis linearifolia</i>	Chilca	
13	Asteraceae	<i>Cotula australis</i>	Cotula	
14	Asteraceae	<i>Encelia canescens</i>		
15	Asteraceae	<i>Erigeron leptorhizon</i>	Manzanilla silvestre	
16	Asteraceae	<i>Galinsoga caligensis</i>	Galinsoga	
17	Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i>		
18	Asteraceae	<i>Ophryosporus pubescens</i>	Piqueria	
19	Asteraceae	<i>Senecio abadianus</i>	Senecio	
20	Asteraceae	<i>Senecio lomincola</i>	Senecio	
21	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraia	
22	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>		
23	Asteraceae	<i>Vasquezia oppositifolia</i>	Villanova	
24	Begoniaceae	<i>Begonia geraniifolia</i>	Begonia de rocas	
25	Begoniaceae	<i>Begonia octopetala</i>	Begonia	EN
26	Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Cola de alacrán	
27	Boraginaceae	<i>Heliotropium arborescens</i>	Heliotropo	
28	Boraginaceae	<i>Heliotropium pilosum</i>	Hierba de alacrán	
29	Boraginaceae	<i>Heliotropium sp.</i>	Hierba de alacrán	
30	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	Cactus flor roja	EN
31	Cactaceae	<i>Haageocereus acanthus</i>	Rabo de zorro	
32	Calceolariaceae	<i>Galvezia fruticosa</i>	Curi	
33	Caparaceae	<i>Capparis prisca</i>		
34	Caricaceae	<i>Vasconcellea candicans</i>	Mito	CR
35	Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i>	Manito de cuy	
36	Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i>	Oreja de ratón	
37	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia unilateralis</i>	Campanilla de las lomas	
38	Crassulaceae	<i>Crassula connata</i>	Pino	
39	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera mathewsii</i>	Caigua cimarrona	



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LISTA DE FLORA - LOMA CARABAYLLO				
N°	Familia	Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza
40	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i>	Caigua silvestre	
41	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Croton	
42	Fabaceae	<i>Mimosa pallida</i>	Mimosa	
43	Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>		
44	Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>	Aromo	NT
45	Lamiaceae	<i>Salvia paposana</i>	Salvia	
46	Lamiaceae	<i>Salvia rhombifolia</i>	Kuma	
47	Lamiaceae	<i>Salvia tubiflora</i>	Salvia rosada	
48	Lamiaceae	<i>Salvia sp.</i>		
49	Loasaceae	<i>Loasa nitida</i>	Ortiga	
50	Loasaceae	<i>Nasa urens</i>	Ortiga negra	
51	Malvaceae	<i>Urocarpidium peruvianum</i>		
52	Montiaceae	<i>Calandrinia alba</i>	Calandrina	
53	Oxalidaceae	<i>Oxalis bulbigera</i>		
54	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	Trébol amarillo	
55	Plumbaginaceae	<i>Plumbago coerulea</i>		
56	Poaceae	<i>Eragrostis attenuata</i>		
57	Poaceae	<i>Raimundochloa trachyantha</i>		
58	Solanaceae	<i>Exodeconus prostratus</i>	Campanilla olorosa	
59	Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	Capuli	
60	Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i>	Tabaco	
61	Solanaceae	<i>Nolana gayana</i>		
62	Solanaceae	<i>Nolana humifusa</i>	Nolana	
63	Solanaceae	<i>Solanum montanum</i>	Papa silvestre	
64	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>	Tomatillo	
65	Solanaceae	<i>Solanum phyllanthum</i>		
66	Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i>	Parietaria	
67	Urticaceae	<i>Urtica urens</i>	Ortiga menor	
68	Verbenaceae	<i>Lantana scabiasiflora</i>	Lantana	
69	Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	Turre hembra	

Referencia: Informe Técnico N° 3400 2013 AG DGFFS DGEFFS Loma Carabayllo

ANEXO 7



a) Ingreso a la loma de Carabayllo sector Primavera.



b) Hallazgo de especies de flora, referencia P10.



c) Atrapa nieblas, referencia P5.



d) Hallazgo de musgos, referencia P8.



e) Hallazgo de floras, referencia P1.



e) Hallazgo de floras, referencia P7.



f) Hallazgo de floras, referencia P11.



g) Expansión urbana, referencia P3.

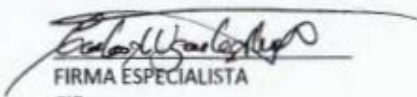



h) Especies exóticas, referencia P4.


Ubicación de los puntos de referencia.

DATOS GENERALES					
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.				
FACULTAD	Ingeniería Ambiental.				
INTEGRANTES	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.				
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.				
FICHA:	Caracterización de la flora silvestre.				
FECHA:					
Especies Encontradas					
Parcela	Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Cat. Amenaza
1A	Asteraceae	Erigeron	Erigeron leptorhizon	Manzanilla silvestre	PM
	Asteraceae	Acmella	Acmella alba	Flor de nieve	PM
	Solanaceae	Nicotiana	Nicotiana paniculata	Tabaco silvestre	PM
	Solanaceae	Solanum	Solanum peruvianum	Tomate silvestre	PM
	Loasaceae	Loasa	Loasa nítida	Ortiga	PM
	Papaveraceae	Fumaria	Fumaria capreolata	Culantro	Exótica
	Amaranthaceae	Atriplex	Atriplex rotundifolia	Orégano de loma	PM
	Oxiladaceae	Oxalis	Oxalis megalorrhiza	Trébol amarillo	PM
	Poaceae	Sonchus	Sonchus oleraceus	Cerraja	PM
	Urticaceae	Urtica	Urtica urens	Ortiga negra	PM



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP ELMER GONZALES DENTES ALFARO
 DNI INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71968


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP
 DNI 1047352



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 212097
 DNI 70298997


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 61716
 DNI 0748258

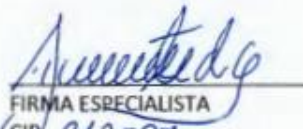
DATOS GENERALES					
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.				
FACULTAD	Ingeniería Ambiental.				
INTEGRANTES	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.				
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.				
FICHA:	Caracterización de la flora silvestre.				
FECHA:					
Especies Encontradas					
Parcela	Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Cat. Amenaza
2A	Loasaceae	Loasa	Loasa nítida	Ortiga	PM
	Solanaceae	Solanum	Solanum peruvianum	Tomate silvestre	PM
	Solanaceae	Nicotiana	Nicotiana paniculata	Tabaco silvestre	PM
	Papaveraceae	Fumaria	Fumaria capreolata	Culantro	Exótica
	Begoniaceae	Begonia	Begonia geraniifolia	Begonia	----
	Poaceae	Distichlis	Distichlis spicata	Gramma salada	NN




FIRMA ESPECIALISTA
 CIP LUIS GONZALES DENTES ALFARO
 DNI INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 7198



FIRMA ESPECIALISTA
 CIP
 DNI 1047352




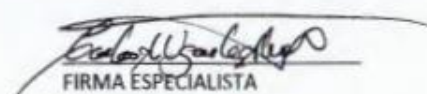
FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 212097
 DNI 70298997




FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 64716
 DNI 0748258

DATOS GENERALES					
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.				
FACULTAD	Ingeniería Ambiental.				
INTEGRANTES	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.				
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.				
FICHA:	Caracterización de la flora silvestre.				
FECHA:					
Especies encontradas					
Parcela	Familia	Genero	Especie	Nombre común	Cat. Amenaza
3A	Amaranthaceae	Sonchus	Sonchus oleraceus	Cerraja	PM
	Solanaceae	Armatocereus	Armatocereus procerus	Tomate silvestre	PM
	Asteraceae	Solanum	Solanum peruvianum	Cola de Zorro	Endémica



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP WILBER GONZALES BENITES ALFARO
 DNI INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71988



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP
 DNI 10473562


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 212097
 DNI 70298997



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 644716
 DNI 0748258

DATOS GENERALES					
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.				
FACULTAD	Ingeniería Ambiental.				
INTEGRANTES	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.				
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.				
FICHA:	Caracterización de la flora silvestre.				
FECHA:					
Especies Encontradas					
Parcela	Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Cat. Amenaza
1B	Amaranthaceae	Alternanthera	Alternanthera halimifolia	Hierba blanca	PM
	Papavaraceae	Alternanthera	Alternanthera halimifolia	Azote de suegra	PM
	Solanaceae	Nicotiana	Nicotiana paniculata	Tabaco silvestre	PM
	Solanaceae	Solanum	Solanum peruvianum	Tomate silvestre	PM
	Loasaceae	Loasa	Loasa nítida	Cerraja	PM
	Poaceae	Distichlis	Distichlis spicata	Gramma salada	PM
	Poaceae	Sonchus	Sonchus oleraceus	Cerraja	PM
	Papavaraceae	Fumaria	Fumaria capreolata	Culantro	Exótica



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 DNI INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71968

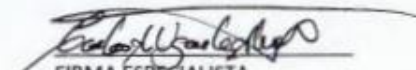

 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP
 DNI 10473562


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 242097
 DNI 70298997



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 64716
 DNI 0748258

DATOS GENERALES					
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.				
FACULTAD	Ingeniería Ambiental.				
INTEGRANTES	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.				
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.				
FICHA:	Caracterización de la flora silvestre.				
FECHA:					
ESPECIES ENCONTRADAS					
Parcela	Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Cat. Amenaza
2B	Loasaceae	Loasa	Loasa nítida	Ortiga	PM
	Solanaceae	Nicotiana	Nicotiana paniculata	Tabaco silvestre	PM
	Poaceae	Distichlis	Distichlis spicata	Gramma salada	PM



 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 DNI INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71968


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP
 DNI 10473562


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 212097
 DNI 70298997


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 64716
 DNI 0748258

DATOS GENERALES					
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.				
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.				
FACULTAD	Ingeniería Ambiental.				
INTEGRANTES	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.				
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.				
FICHA:	Caracterización de la flora silvestre.				
FECHA:					
Especies Encontradas					
Parcela	Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Cat. Amenaza
3B	Cactaceae	Armatocereus	Armatocereus procerus	Cola de Zorro	Endémica
	Loasaceae	Loasa	Loasa nítida	Ortiga	PM


FIRMA ESPECIALISTA
CIP LUIS GONZALES BENTES ALFARO
DNI INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 7198


FIRMA ESPECIALISTA
CIP
DNI 1047352


FIRMA ESPECIALISTA
CIP 212097
DNI 70298997


FIRMA ESPECIALISTA
CIP 61716
DNI 0748258

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** TULLUME CHAVESTA Milton Cesar
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Ministerio Publico
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de caracterización de flora silvestre
 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 64716
 DNI No: 074

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** GARZON FLORES Alcides
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal y ambiental
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de caracterización de flora silvestre
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 212097
 DNI No: 70298997

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES

- 2.1. **Apellidos y Nombres:** BENITES ALFARO Elmer Gonzales
- 2.2. **Cargo e institución donde labora:** DTC-UCV
- 2.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico – Docente metodológico
- 2.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de caracterización de flora silvestre
- 2.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

III. 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	

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si
—

V. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: **ELMER GONZALES BENITES ALFARO**
 DNI No: **INGENIERO QUÍMICO**
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** UGARTE ALVAN Carlos
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de caracterización de flora silvestre
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

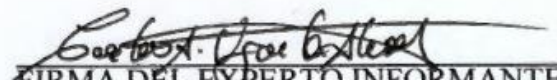
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.

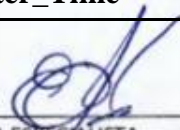

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP:
 DNI No: 10473562

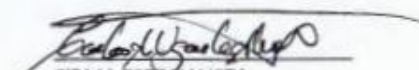


ESTUDIO GEOESPACIAL	REV. 02
FORMATO FICHA DE OBSERVACIÓN	

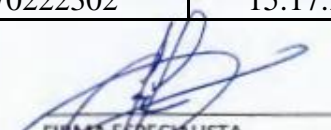
DATOS GENERALES	
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.
FACULTAD:	Ingeniería Ambiental.
INTEGRANTES:	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.
FICHA:	Estudio geoespacial.
FECHA:	

IMÁGENES SATELITALES				
DATOS DE LA PROYECCIÓN	2007	2010	2016	2019
Landsat_Scene_ID	LE700706822007175ASN00	LE70070682010279ASN00	LC80070682016240LGN01	LC8008068201927KGN00
Ellipsoid	WGS 84	WGS 84	WGS 84	WGS 84
UTM_Zone	18	18	18	18
Sun_Elevation	43.21138927	62.04042816	54.23882028	62.36429687
Sun_Azimuth	41.47882068	79.23049379	54.52303842	71.84802458
Request_ID	0501701027449-05705	0501612114383-06844	0501703219790-00018	0501909301579-0004
Date_Acquired	2007-06-24	2010-10-06	2016-08-27	2019-09-28
Scene_Center_Time	15:01:12.38298712	15:03:13.99857372	15:11:06.70222302	15:17:28.69436602


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 21113
 DNI 70473562
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 11968


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 10473562
 DNI 70473562


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 212097
 DNI 70298997


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 64716
 DNI 0748258

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** TULLUME CHAVESTA Milton Cesar
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Ministerio Publico
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de estudio geoespacial
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 64716
 DNI No: 074

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** GARZON FLORES Alcides
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal y ambiental
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de estudio geoespacial
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 212097
 DNI No: 70298997

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** BENITES ALFARO Elmer Gonzales
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** DTC-UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico – Docente metodológico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de estudio geoespacial
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP:
 DNI No: **ELMER GONZALES BENITES ALFARO**
INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 71998

CIP N° 71998
 DNI N° 07867259

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** UGARTE ALVAN Carlos
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de estudio geoespacial
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

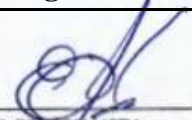
Lima, 07 de junio del 2019.



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP:
 DNI No: 10473562



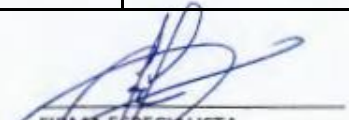
NDVI	REV. 03
FORMATO FICHA DE OBSERVACIÓN	

DATOS GENERALES				
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo - 2019.			
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.			
FACULTAD:	Ingeniería Ambiental.			
INTEGRANTES:	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.			
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.			
FICHA:	Índice de vegetación (NDVI)			
FECHA:				
IMÁGENES SATELITALES				
DATOS DE LA PROYECCIÓN	2007	2010	2016	2019
Áreas rocosas	-	-	-	4.5034
Suelos áridos	-	0.19	45.90	41.83
Vegetación Ralo	53.0628	52.8728	7.1628	7.2311
Vegetación Media	-	-	-	-
Vegetación Alta	-	-	-	-


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP **11111**
 DNI **11111111**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 11111


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP **11111**
 DNI **11111111**


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP **212097**
 DNI **70298997**


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP **61716**
 DNI **0748258**

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** TULLUME CHAVESTA Milton Cesar
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Ministerio Publico
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de índice de vegetación (NDVI)
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 07 de junio del 2019.

95 %


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 64716
 DNI No: 074

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** GARZON FLORES Alcides
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal y ambiental
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de índice de vegetación (NDVI)
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 07 de junio del 2019.

95 %


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 212097
 DNI No: 70298997
 CIP N° 212097
 DNI N° 70298997

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** BENITES ALFARO Elmer Gonzales
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** DTC-UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico – Docente metodológico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de índice de vegetación (NDVI)
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 07 de junio del 2019.

95 %


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP:
 DNI No: **ELMER GONZALES BENITES ALFARO**
INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** UGARTE ALVAN Carlos
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de índice de vegetación (NDVI)
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:


95 %

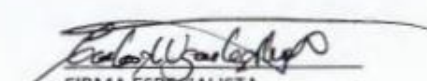
Lima, 07 de junio del 2019.



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP:
 DNI No: 10473562


FORMATO FICHA DE OBSERVACIÓN

DATOS GENERALES				
TÍTULO:	Variación temporal 2007 -2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabaylo - 2019.			
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Calidad y gestión de los recursos naturales.			
FACULTAD:	Ingeniería Ambiental.			
INTEGRANTES:	RODRIGUEZ GAMARRA, Judith Nidia - RUBIANES HUARANGA, Bryan Arnold.			
ASESOR:	MSc. Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco.			
FICHA:	Variaciones naturales del sistema climático.			
FECHA:				
Año	Temperatura	Humedad	Velocidad Del Viento	Dirección Del Viento
2007	15.60 °C	89.72 %	1.20	Sur
2008	16.58 °C	84.23 %	1.32	Sur
2009	16.78 °C	83.97 %	1.28	Sur
2010	16.28 °C	84.02 %	1.26	Sur
2011	16.30 °C	83.51 %	1.29	Sur
2012	17.08 °C	80.78 %	2.11	Sur
2013	15.80 °C	89.21 %	1.30	Sur
2014	16.68 °C	81.68 %	2.46	Sur
2015	18.29 °C	77.80 %	2.51	Sur
2016	17.90 °C	84.27 %	3.02	Sur
2017	16.33 °C	83.92 %	1.27	Sur
2018	16.05 °C	87.61 %	1.33	Sur
2019	15.73 °C	89.35 %	1.21	Sur


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP SUPER GONZALES BENITES ALFARO
 DNI INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71986


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP
 DNI 1047352


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 212097
 DNI 70298997


 FIRMA ESPECIALISTA
 CIP 64716
 DNI 0748258

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 **Apellidos y Nombres:** TULLUME CHAVESTA Milton Cesar
 1.2 **Cargo e institución donde labora:** Ministerio Publico
 1.3 **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal
 1.4 **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de variaciones naturales del sistema climático
 1.5 **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 64716
 DNI No: 074

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** GARZON FLORES Alcides
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Forestal y ambiental
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de variaciones naturales del sistema climático
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 07 de junio del 2019.

95 %


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 212097
 DNI No: 70298997

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** BENITES ALFARO Elmer Gonzales
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** DTC-UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico – Docente metodológico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de variaciones naturales del sistema climático
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: **ELMER GONZALES BENITES ALFARO**
 DNI No: **INGENIERO QUÍMICO**
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** UGARTE ALVAN Carlos
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Ing. Químico
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de variaciones naturales del sistema climático
- 1.5. **Autor (A) de Instrumento:** RODRIGUEZ GAMARRA Judith – RUBIANES HUARANGA Bryan

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

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 07 de junio del 2019.


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP:
 DNI No: 10473562

Evaluador:		Sector:		Fecha	dd	mm	aa
Objetivo:	"Evaluar la Variación temporal 2009-2019 del área florística para la identificación de factores de fragilidad en el ecosistema de las Lomas de Carabayllo, 2019"						
Instrucciones:	A continuación, se presentan una serie de preguntas, el encuestado de acuerdo a su percepción y conocimiento debe calificarlas teniendo en cuenta los siguientes criterios: Califique las siguientes preguntas con 1 y 5, teniendo en cuenta que 1 significa "SI" y 5 "NO"						

Aspecto	Preguntas	Valoración	Calificación Cuantitativa
Cobertura vegetal	¿Ha notado usted cambios en la cantidad de plantas los últimos años?		#¡DIV/0!
	¿Cree usted que se ha reducido el área verde de las lomas los últimos años?		
	¿Ha notado cambios en la duración de la estación verde de las lomas?		
	¿Cree usted que se ha reducido la duración de la estación verde en las lomas?		
	¿Considera las especies vegetales que existen en la loma ser de alguna utilidad?		
	¿Reconoce usted alguna especie de planta?		
	¿Cree usted que la pérdida de las plantas de la loma afectaría su ritmo de vida?		

Aspecto	Preguntas	Valoración	Calificación Cuantitativa
Clima	¿Considera hubo un cambio del clima los últimos años?		#¡DIV/0!
	¿Según su apreciación Los inviernos han sido más húmedos los últimos años?		
	¿Según su apreciación Los inviernos han sido más secos los últimos años?		

Aspecto	Preguntas	Valoración	Calificación Cuantitativa
suelos	¿Cree usted que el área de lomas tiene pendiente pronunciada?		#¡DIV/0!

¿Considera que el suelo es muy suelto?		
¿Considera el suelo inestable?		
¿alguna vez notó tormentas de polvo en el área?		
¿Alguna vez notó huaycos en el área?		
¿Considera al suelo del área arenoso?		
¿Sabe usted de la presencia de canteras?		
¿Ha notado la presencia de ganado pastando en la zona?		
¿Ha sido testigo de invasiones, dentro del área?		

Aspecto	Preguntas	Valoración	Calificación Cuantitativa
Residuos Sólidos	¿Ha notado la presencia de residuos sólidos en abundancia en el área?		#¡DIV/0!
	¿Está inconforme con el sistema de recolección de residuos sólidos?		
	¿Ha sido testigo de quema de residuos sólidos en el área?		
	¿Ha notado la presencia de desmonte en el área?		
	¿Ha notado la presencia de recipientes de pintura o combustible en el área?		
	¿Notó la presencia de pilas, baterías y restos de electrodomésticos en el área?		
	¿Notó la presencia de jeringas, agujas, y restos biológicos en el área?		
	¿Considera urgente una limpieza general del área?		

Observaciones:	
-----------------------	--

Handwritten signature and identification of Rodan Herrera Jenny A. The text includes: RODAN HERRERA JENNY A., ID 0042416, and CPP 21401.

ANEXO 12



Encuesta a los pobladores del Sector 10 de Carabayllo asentamientos APV Primavera, APV San Benito, PI Las Lomas.

ANEXO N° 13



Erigeron leptorhizon
Manzanilla silvestre



Munnozia senecionidis
Camargo



Sonchus oleraceus
Cerraja



Alternanthera halimifolia
Hierba Blanca



Begonia geraniifolia
Begonia de las Rocas



Oxalis megalorrhiza
Trébol Amarillo



Stenomesson flavum
Trompeta



Nicandra physalodes
Capulí



Nicotiana paniculata
Tabaco silvestre



Nasa urens
Ortiga Negra



Solanum peruvianum
Tomate Silvestre



Rostraria trachyantha
Pasto de Loma



Heliotropium curassavicum
Cola de mono



Acmella alba
Flor de nieve



Fumaria capreolata
Culantro



Argemone subfusiformis
Azote de suegra



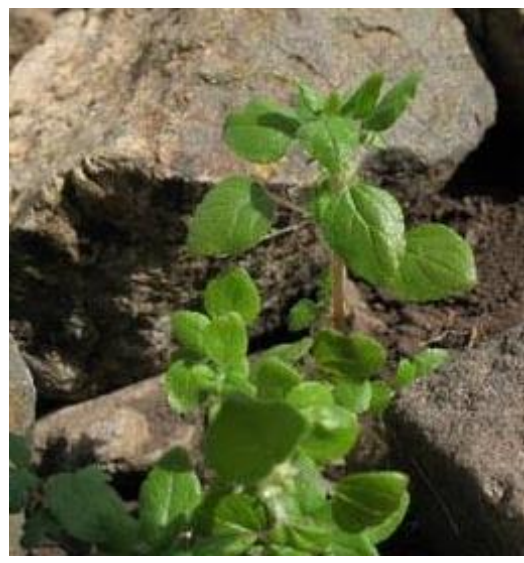
Atriplex rutundifolia
Orégano de loma



Haageocereus pseudomelanostele
subsp. carminiflorus
Cola de zorro

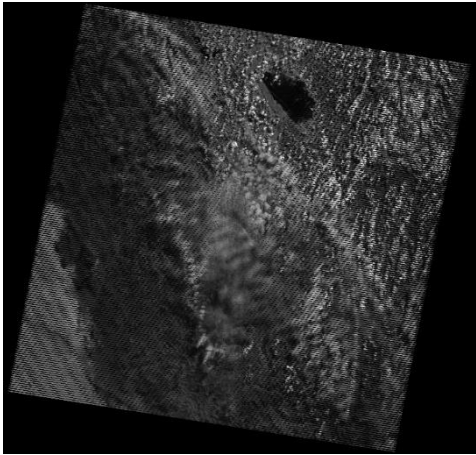


Anthericum eccremorrhizum
Varita de San José

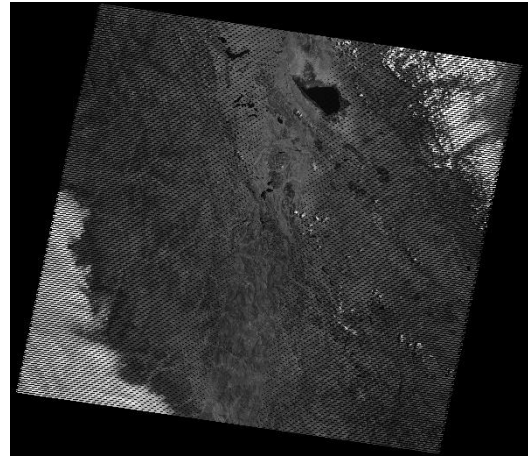


Parietaria debilis
Parietaria

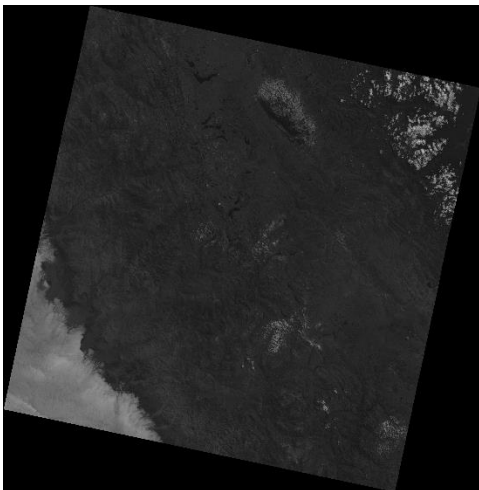
ANEXO 14



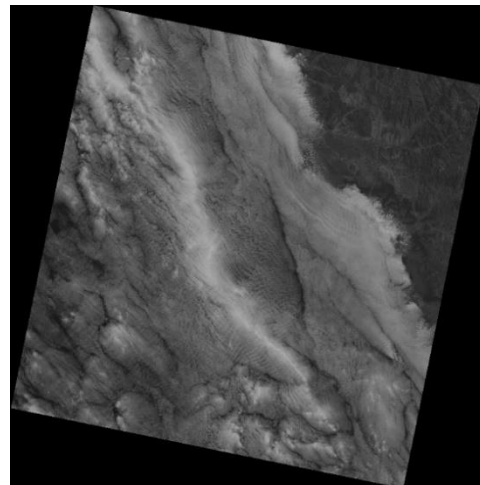
a) Landsat 7: 24JUN2007



b) Landsat 7: 06OCT2010



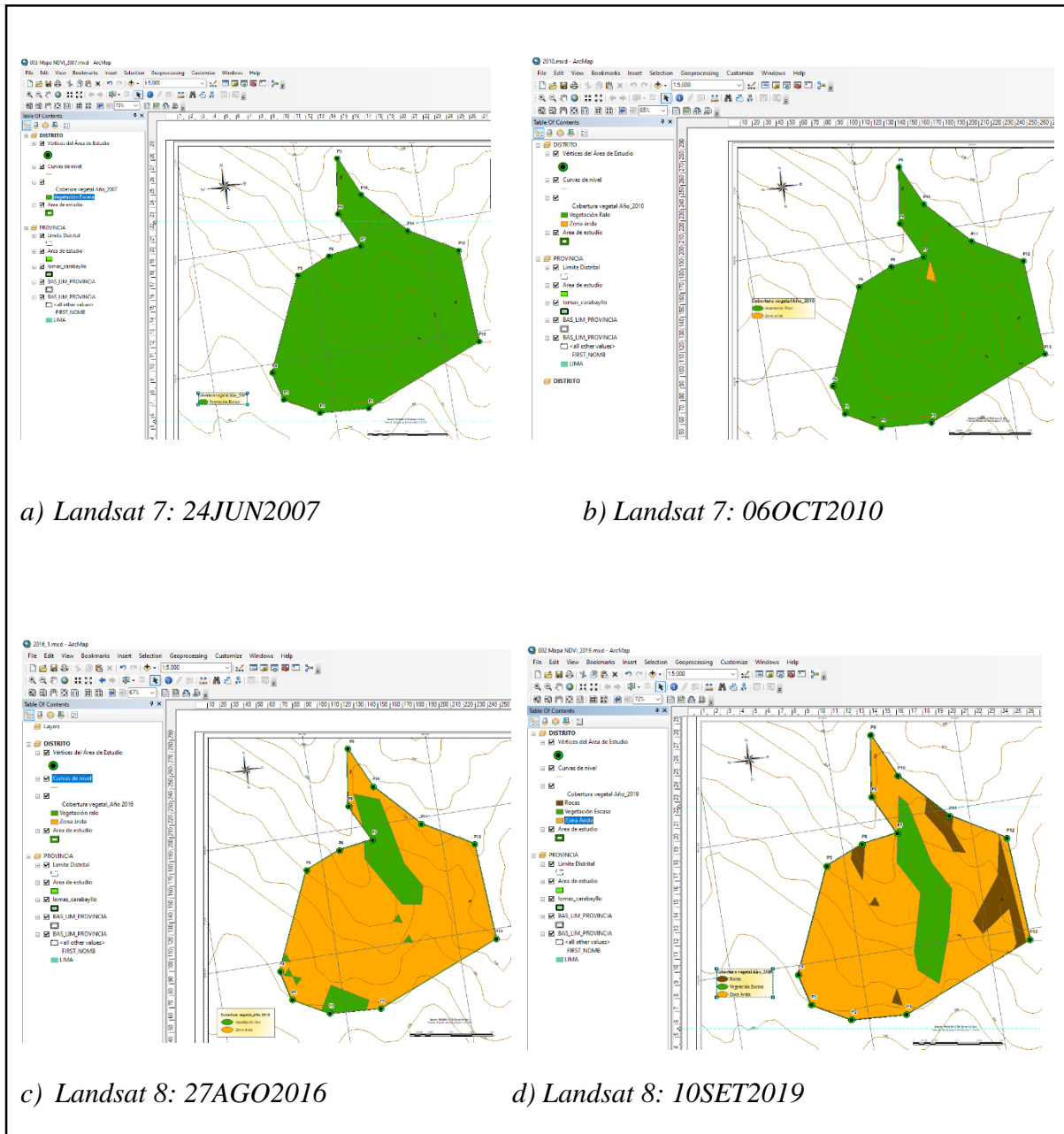
c) Landsat 8: 27AGO2016



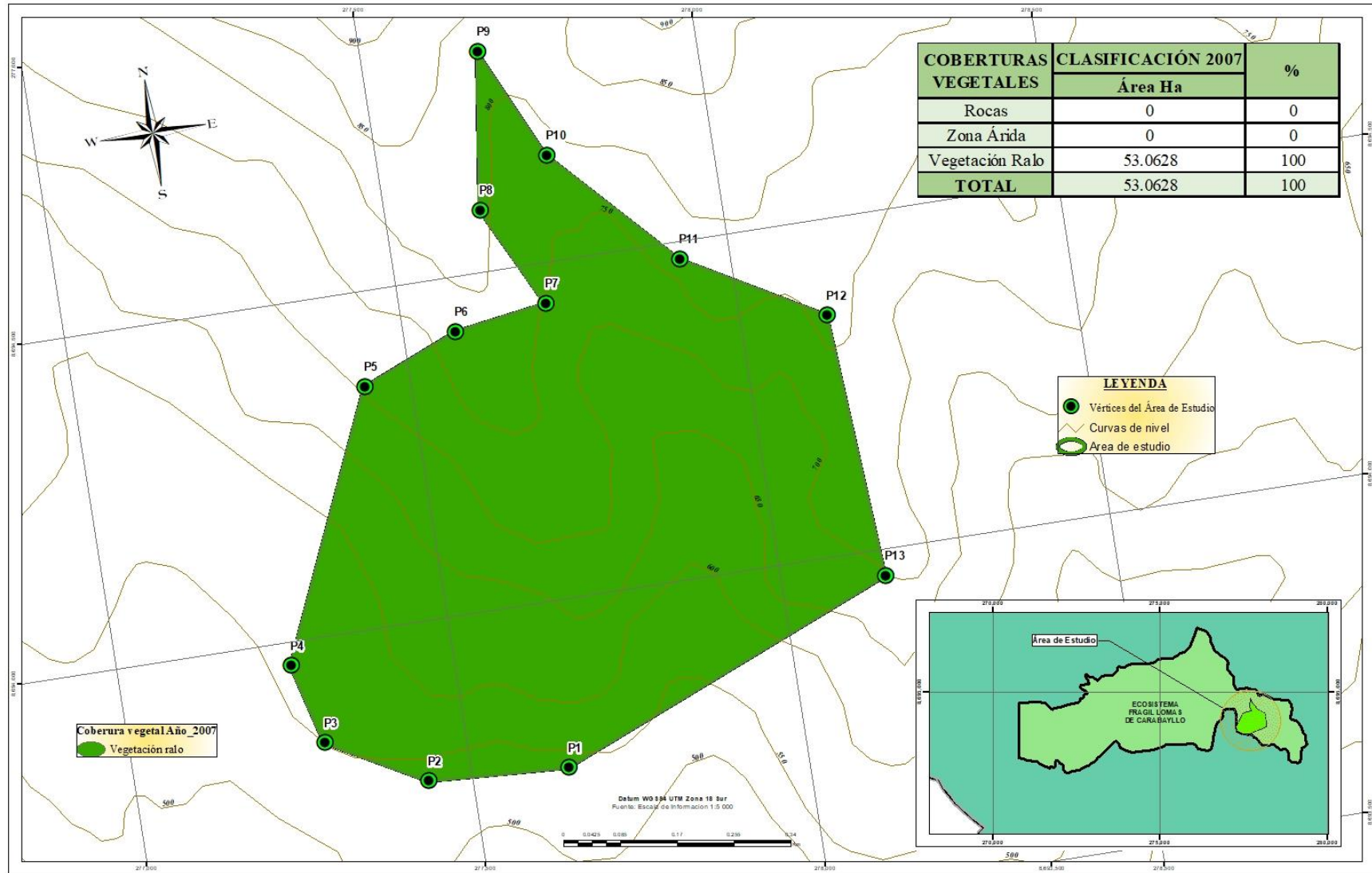
d) Landsat 8: 10SET2019

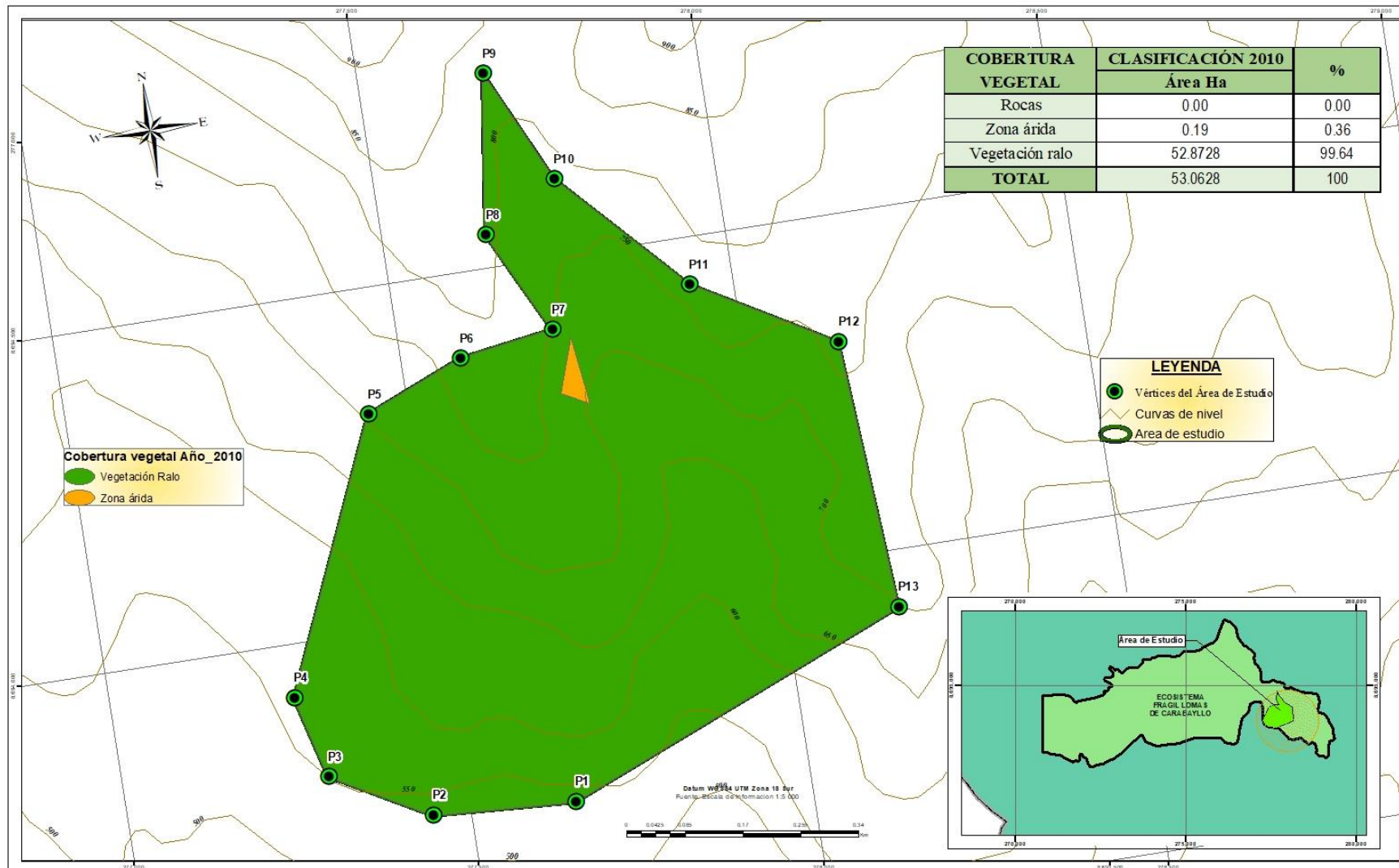
Imágenes satelitales Landsat 7 ETM+ y 8 OLI (USGS).

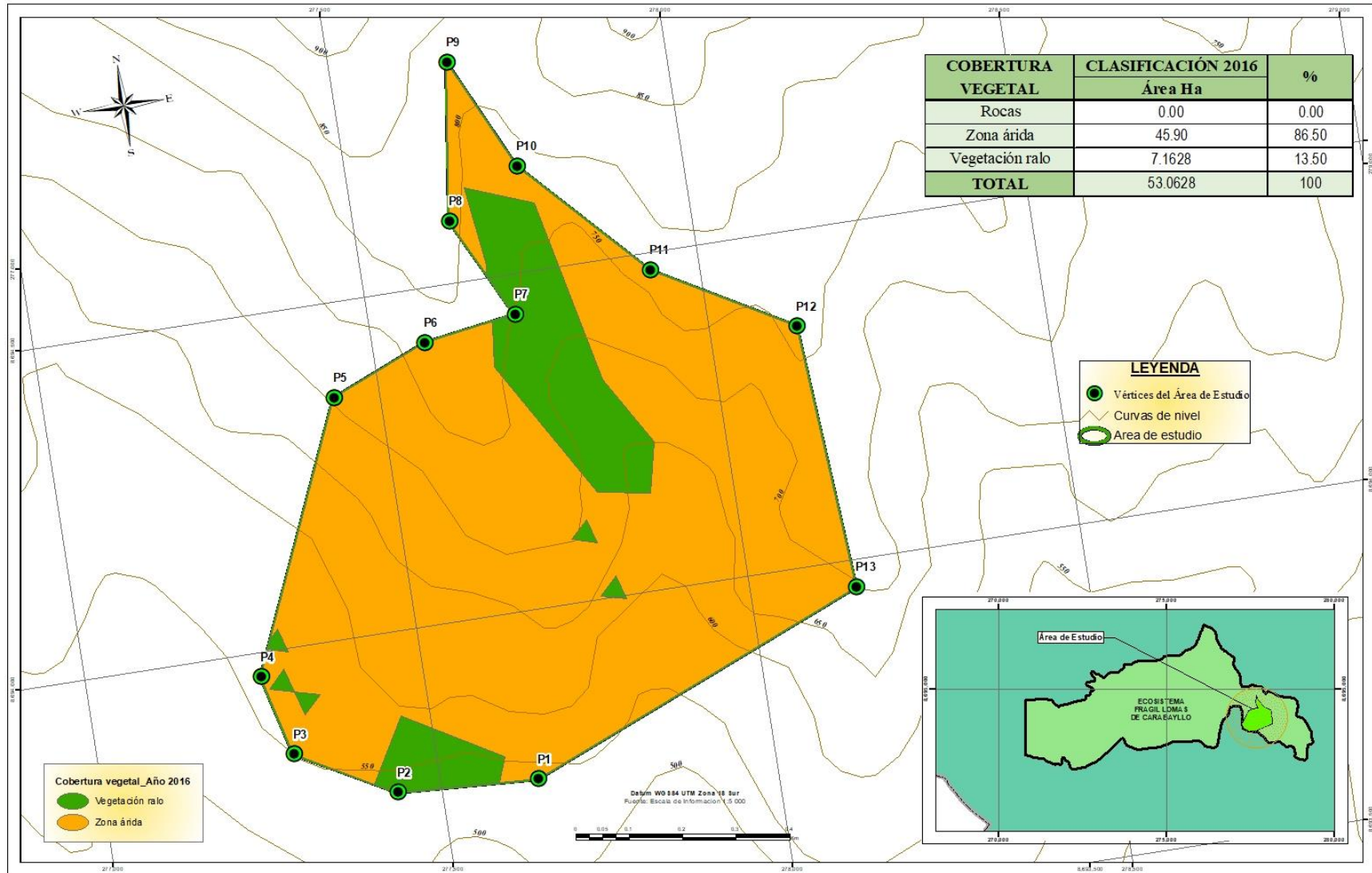
ANEXO N° 15

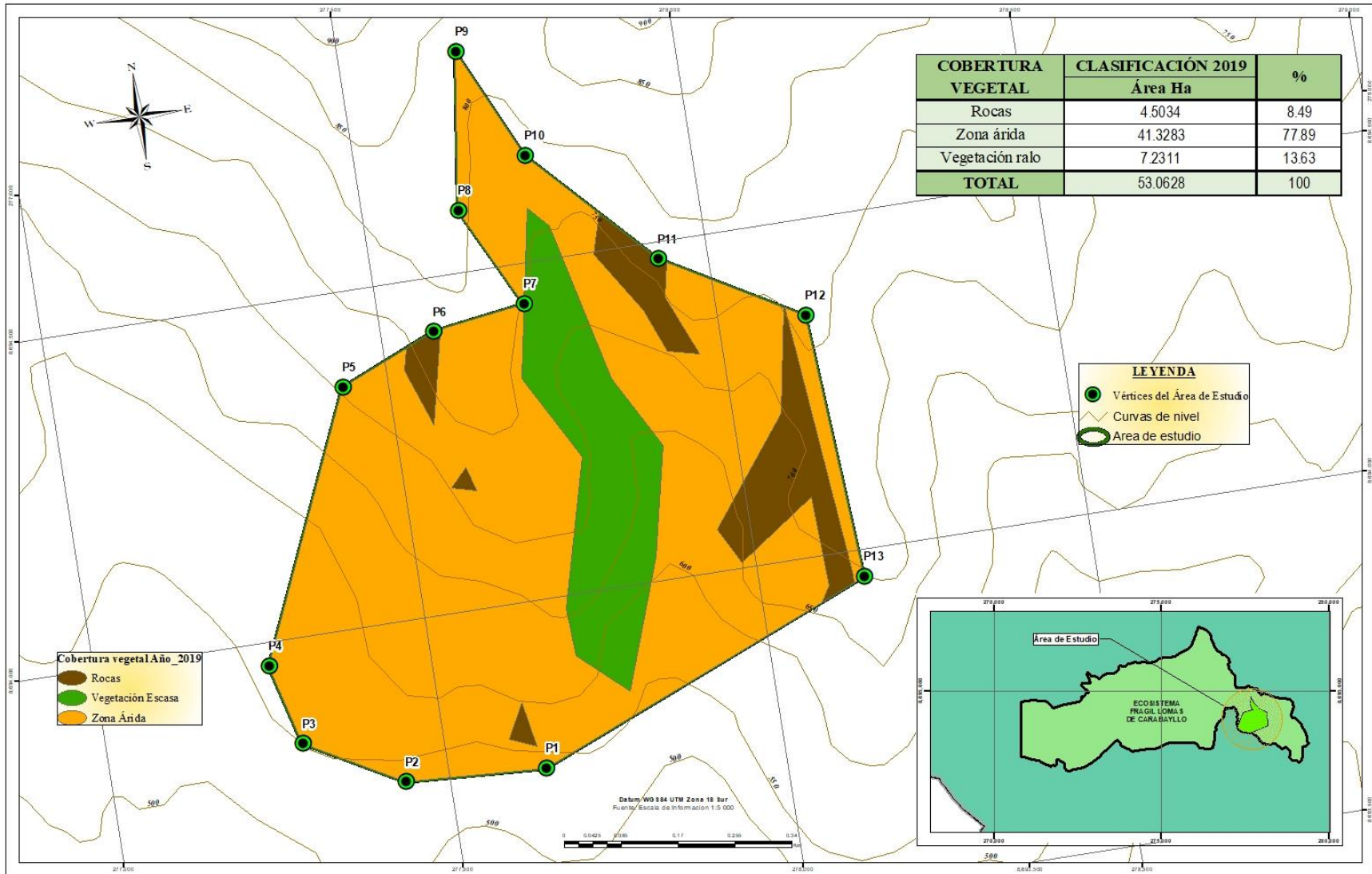


Mapas NDVI 2007, 2010, 2016 y 2019, sector Primavera – Loma de Carabayllo sector Primavera.









ANEXO 20

Instrucciones:

1. Para consolidar los resultados de las encuestas realizadas en el siguiente cuadro, se deberá registrar el valor obtenido por cada componente en la columna denominada CALIFICACIÓN CUANTITATIVA (pestaña ENCUESTA) por cada encuesta aplicada.
2. De ser necesario realizar más de 53 encuestas inserte más columnas a la derecha y ajuste las fórmulas.
3. El resultado Cualitativo se genera automáticamente, para el documento del PGA, vincule los resultados mediante la tabla y grafique; describa el gráfico y realice un análisis del resultado por cada uno de los aspectos evaluados (tenga en cuenta que para las situaciones relevantes se deben formular acciones dentro de los programas de gestión ambiental que mejoren esta condición)

ASPECTO	CONSOLIDADO RESULTADOS ENCUESTAS																														RESULTADO					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Cuantitativo		
COBERTURA VEGETAL	2	2	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	4	2	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	2	1	2	2	4	2	4	3	2	
SUELO	3	3	3	5	3	2	5	3	4	2	3	3	4	3	5	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	2	2	3	4	5	4	4	2	2	3	
CLIMA	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2		
RESIDUOS SÓLIDOS	3	2	5	5	5	4	5	4	3	5	4	2	4	4	2	3	4	3	2	3	4	2	2	4	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3		
																																				#¡DIV/0!
																																				#¡DIV/0!

CALIFICACIÓN CUALITATIVA	RANGOS						
DEFICIENTE		□	□	□	□	□	□
REGULAR		□	□	□	□	□	□
BUENO		□	□	□	□	□	□

ASPECTO	Cuantitativo	Cualitativo
COBERTURA VEGETAL	2.1	REGULAR
SUELO	3.4	REGULAR
CLIMA	2.3	REGULAR
RESIDUOS SÓLIDOS	3.1	REGULAR