



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Influencia de la geomorfología en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca en las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, Lima – 2019”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Ambiental

AUTORAS:

Basurto Milla, Victoria Luzmaria (ORCID:0000-0001-5724-1049)

Julca Mayta, Anjherliz (ORCID:0000-0002-7102-4603)

Rivera Fernandez, Gianella Michell (ORCID:0000-0002-4203-3017)

ASESOR:

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco (ORCID:0000-0002-4203-5886)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Conservación y manejo de la biodiversidad

LIMA-PERÚ
2019

Dedicatoria

En el presente trabajo se lo dedicamos a nuestras familias y amigos, principalmente a nuestros padres que han sido un pilar fundamental en nuestra formación como profesionales, por brindarnos la confianza, consejos, oportunidades y recursos para lograrlo.

Agradecimiento

Queremos agradecer a todos aquellos quienes con sus aportes y conocimientos hicieron un espacio en su agenda para conversar sobre el tema, e hicieron posible este trabajo de investigación, la disposición y apoyo fueron muy valiosos para nosotros.

ÍNDICE

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÒN.....	1
II. MÈTODO	7
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	7
2.2 Escenario de estudio	7
2.3 Participantes	7
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	8
2.5 Procedimiento.....	10
2.6 Método de análisis de información.....	16
2.7 Aspectos éticos	16
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
IV. CONCLUSIONES	37
V. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS.....	44

RESUMEN

Las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan considerado como parte del ecosistema costero, se hallan irremediamente amenazados por diversos factores antropogénicos que se vienen desarrollando, principalmente debido a su baja cobertura vegetal por lo que se viene realizando un trabajo en coordinación con distintas entidades tanto privadas como públicas , para conservar , concientizar y aprovechar los recursos naturales de una manera sostenible, en donde existe una gran deficiencia de estudios científicos, el cual no ha permitido obtener resultados satisfactorios, ya que no hay una interacción adecuada con el ecosistema, porque no se ha tenido una base científica que respalde las características que estas tienen y así poder entender la dinámica natural de cada una de las Lomas.

Es prioridad principal el de determinar la influencia de la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, las cuales tienden de desarrollar una cobertura vegetal durante la época seca, además lo que se trata es de hallar las relaciones que puede haber entre el desarrollo de cobertura vegetal en época seca con la morfo dinámica de las Lomas y comprobar si existe un patrón entre ambas; teniendo presente las diferentes variaciones de las características físicas de las Lomas que reflejan una influencia baja a través de un método de confiabilidad.

Palabras Claves: *Ecosistemas, cobertura vegetal, geomorfología, lomas.*

ABSTRACT

The Lomas de Amancaes, Carabayllo and San Juan considered as part of the coastal ecosystem, are inevitably threatened by various anthropogenic factors that arise, mainly due to their low plant cover, so a work in coordination with different private entities as public, to conserve, raise awareness and take advantage of natural resources in a sustainable way, where there is a great deficiency of scientific studies, which has not allowed to obtain satisfactory results, since there is no adequate interaction with the ecosystem, because it is not It has had a scientific base that supports the characteristics they have and thus be able to understand the natural dynamics of each of the hills.

It is a priority to determine the influence of the geomorphology of the Lomas de Amancaes, Carabayllo and San Juan, which determine the development of a vegetation cover during the dry season, in addition to what it is about finding the relationships that can have between development of vegetation cover in dry season with the dynamic morph of the hills and check if there is a pattern between them; keeping in mind the different variations of the physical characteristics of the hills that specifically influence low through a reliability method.

Keywords: *ecosystems, plant cover, geomorphology, lomas.*

I. INTRODUCCIÓN

Las lomas son ecosistemas únicos en el mundo, que solo se encuentran en la costa de Perú y Chile. Además, son estacionales, y son “[...] formadas gracias a las precipitaciones de las nieblas invernales provenientes del océano Pacífico, las que son interceptadas por las estribaciones andinas ricas en minerales. Poseen un amplio banco de semillas que brotan estacionalmente” (NIEUWLAND Y MAMANI, 2016, p. 02). Así mismo, nos brindan diferentes servicios ecosistémicos como la polinización, captación de agua atmosférica, formadoras del suelo, buena calidad del aire, alimentos, recursos genéticos, valor educacional, valor paisajístico, ecoturismo y espiritual (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2018, p 07). Uno de estos “oasis” que se forman en la costa peruana es la Loma Amancaes, que fue reconocida como ECOSISTEMA FRÁGIL mediante la RM N° 0404-2013-MINAGRI. Así mismo, la Loma Carabayllo fue reconocida como ECOSISTEMA FRÁGIL con la RM N° 0429-2013-MINAGRI. Por otro lado, las Lomas de San Juan de la Comunidad Campesina de Aucallama; presenta diferentes especies de flora y fauna, características de las lomas.

Con los años, las lomas han sido afectadas por la actividad antropogénica, generando degradación de los suelos, pérdida de biodiversidad, contaminación, etc. Dentro lo cual, la Loma de Amancaes presenta un nivel de amenaza antrópico alto, debido a la expansión urbana, la introducción de especies exóticas y la contaminación atmosférica. Así mismo, la loma Carabayllo se ha visto afectada por el crecimiento de la población y actividades como la minería. Respecto a la Lomas de San Juan, se ha visto afectada por el pastoreo de ganado y por los residuos sólidos. Y tal como señala SÁNCHEZ (2018) “El decremento de la cobertura vegetal ha modificado el microclima, incrementando la temperatura, reduciendo la humedad, modificando el paisaje [...] (p.16)”. Los diferentes tipos de vegetación que se puede encontrar, se han ido adaptando y desarrollándose en base a su entorno. Donde a una mayor altitud, la vegetación va desapareciendo gradualmente (LLEELLISH, ODAR Y TRINIDAD, 2015, p. 11). Sin embargo, tal como señala DEL CASTILLO (2016) “La relación entre estos factores edáficos con la vegetación de las lomas es aún incierta por la falta de estudios” (p. 08).

Al respecto, DUVAL, BENEDETTI y CAMPO (2016) en su trabajo “Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del Jarillal al clima semiárido, Parque Nacional

Lihué Calel, provincia de La Pampa, Argentina”, cuyo objetivo fue examinar la relación clima-vegetación mediante el análisis de las adaptaciones de la población del Jarillal con relación al clima semiárido. Tuvo como resultados que las características y distribución de la vegetación en el Parque Nacional se deben a las condiciones de semiáridas. De esta manera, la precipitación media anual establece los límites en el desarrollo de las formaciones arbóreas. Las plantas suculentas también se pueden determinar como una forma de adaptación, la familia Cactaceae es un buen ejemplo. En cuanto a las herbáceas, en prioridad gramíneas, sólo se desarrollan durante el periodo favorable, otras especies localizadas responden a los condicionamientos edáficos de tipo local; *Hyalis argentea* es una especie que se forma solo en suelos arenosos. Así mismo hay plantas halófitas que responden a los suelos de tipo salinos. Se registra que el clima semiárido condiciona la morfología y su aspecto del parque.

PONCE, OLIVO Y PONCE (2016) en su estudio “Caracterización de un ambiente costero, sector Sabaneta de Palma en la Parroquia San José, Municipio Miranda, Estado Zulia”. Cuyo objetivo fue estudiar la relación entre la geomorfología y la vegetación en el ambiente costero. En los que se observaron cinco geoformas: terraza, playa (berma y superficie de playa), planicie costera, escarpe y depresión. En el cual, los procesos morfodinámicos relevantes comprenden a las cárcavas y los movimientos en masa. Se identificó la existencia de eventos que aportan la acumulación de sedimentos por la influencia del oleaje, fluviales con dirección y corrientes marinas litorales. Los análisis texturales de los suelos muestran que son predominantemente de textura arenosa con granulometría media a fina. Las vegetaciones identificadas son parte del palmar litoral en playa subactual, además del matorral espinoso y herbazal en terraza subactual. Los tipos de perturbación evidenciados son a) de origen antrópico en los que destacan tala, ganadería extensiva y pequeñas construcciones con fines turístico-recreacionales y b) naturales tales como erosión difusa y concentrada. Con base en el uso eficiente de los suelos se recomiendan, para recreación, ganadería, conservación y protección de los ecosistemas.

DEL CASTILLO (2016) en su trabajo “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”, cuyo objetivo fue de contribuir al conocimiento de la composición y diversidad, así como de la estructura, función y dinámica de la comunidad vegetal de las lomas de Carabayllo como insumo para su gestión. Resultando, las especies

vegetativas con una dinámica estacional, obteniendo estadísticas altas de riqueza, cobertura e interacción de las especies en la época húmeda, teniendo una mayor adaptación las herbáceas. Las especies que se adaptan mejor son las especies subarborescentes y herbáceas en época seca. Entre las variables geomorfológicas solo las quebradas mostraron diferencias. Adicionalmente, las variables edáficas y la humedad del suelo se relacionan de manera diferente con la diversidad y cobertura promedio en la época seca, debido a la escasez de valores de humedad en las quebradas; mientras que la relación fue positiva durante la época húmeda con las hierbas anuales. Concluyendo que la comunidad vegetal respondió a una dinámica marcadamente estacional, lo cual se tradujo en mayores valores de riqueza, cobertura e intercambio de especies durante la época húmeda, debido principalmente a la dominancia de herbáceas. Por otro lado, aun cuando la diversidad alfa no tuvo diferencias temporales marcadas, sí las tuvo a nivel espacial, resaltando claramente las quebradas como ubicaciones preferentes para todos los hábitos.

HINOSTROZA y RIVAS (2018) en su estudio “Adaptación al Cambio Climático de especies vegetales endémicas mediante sustratos diversos y riego por condensación, Lomas de Carabayllo, 2018”, cuyo objetivo es estimar qué indicadores ambientales de las especies vegetales endémicas de Lomas de Carabayllo mejoran en su adaptación al cambio climático si sustratos diversos y técnica de riego por condensación son aplicados en periodo de sequía estacional. Se obtuvo el 75% de las especies endémicas adaptadas al cambio climático a partir de los sustratos y del riego por condensación en temporada seca de las Lomas de Primavera, junto a ello se obtuvo la disminución del CaCO_3 en 19.6% del contenido original, así como el potencial de hidrógeno en 11.9%, pero si se menciona a la materia orgánica, aquel aumento por la aplicación de la gallinaza el cual presenta 42% de MO. Por otro lado, con el riego por condensación se logró aumentar la humedad del suelo hasta un 38%, superando la capacidad de campo de las especies endémicas.

Por otro lado, se entiende que "La geomorfología es estructural (que atiende a la arquitectura geológica) y climática (que se interesa por el modelado), incorpora las técnicas estadísticas sedimentológicas, [...] atiende múltiples factores e inserta el estudio del relieve (DUQUE, 2017, p. 02)". En la cual, la morfodinámica comprende el conjunto de acciones sucesivas y sinérgicas que por medio de agentes morfogenéticos, que modelan las formas de la superficie terrestre. La meteorización, se entiende como el proceso físico, químico o biológico de fragmentación de las rocas (VIERS, 1973); la erosión “[...] que es el

desprendimiento y traslado del suelo de un punto a otro originado por la lluvia, el viento, o por, malas prácticas antropogénicas en el suelo (MINAGRI, 2014, p.03)”; en el transporte se lleva a cabo el desplazamiento y/o arrastre de los materiales originados en el proceso anterior y la sedimentación es el almacenamiento de los materiales transportados. (NISHIMORI y TANAKA, 2003).

Además, dentro de las características físicas que influyen están la pendiente que “se define como el ángulo existente entre el vector normal a la superficie en ese punto y la vertical” (FELICÍSIMO, 1994, pp.102). Donde la descripción del relieve en base a la pendiente, tiene una dependencia directa, desde plano, inclinado a escarpados (FAO, 2009). Así mismo, de la orientación dependiendo de su posición con respecto a los rayos solares (solana o umbría) y a la incidencia del viento, si los recibe directamente o caso contrario (barlovento o sotavento) (QUEREDA, 1989). También, el estudio de las rocas que constituyen el relieve, que según su origen pueden ser ígneas, metamórficas o sedimentarias, esto influye en las características del suelo (HUNT, 1986). Lo cual está relacionado con la textura, referida a la composición granulométrica del suelo (arena, limo y arcilla) y la estructura, que es la forma en la cual se encuentran organizados los granos y/o partículas del suelo (GARRIDO, 1993). También, se tiene a los parámetros de: conductividad eléctrica, que “Es una medida indirecta de la cantidad de sales que contiene un suelo, [...] los suelos con elevadas conductividades eléctricas impiden el buen desarrollo de las plantas (GARRIDO, 1993, p. 23)”; el pH que mide la acidez o alcalinidad que presenta el suelo; la materia orgánica que está integrada por compuestos orgánicos como resultado de la descomposición por la actividad microbiana (ESTRADA, 1980).

De lo cual, la cobertura vegetal resulta de la “[...] acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos (MATTEUCCI y COLMA, 1982, p.1)”. Donde se puede encontrar especies adaptables, que tal como señala DARWIN (1859) “No es el más fuerte de las especies el que sobrevive, tampoco es el más inteligente el que sobrevive. Es aquel que es más adaptable al cambio”; especies endémicas que hace referencia a que las especies son dependientes del área geográfica de distribución del taxón (CRACRAFT 1985) y especies introducidas, que provienen de un hábitat o región distinto (RÍOS Y VARGAS, 2003).

Es por ello que, se tiene como problema general: ¿De qué manera la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, influyen en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca, Lima-2019? Y problemas específicos: ¿Existe alguna relación entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, Lima - 2019? y ¿Existe un patrón de comportamiento entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan?

Las lomas de Lima están en una situación vulnerable por lo que, para contrarrestar ello se han establecido diferentes mecanismos de acción y planes de conservación, concientización y reforestación. Sin embargo, estos esfuerzos aún no son suficientes, es por esta razón que el siguiente trabajo de investigación se lleva a cabo, siendo sus razones principales: Aportar con información técnica que muestre la estructura, biodiversidad y dinámica de la cobertura vegetal. Establecer un estudio base con relación a la geomorfología y su influencia en el desarrollo de la vegetación. Para que se puedan establecer acciones de control y gestión territorial orientados a la conservación del ecosistema. De forma que se haga un manejo sostenible de los recursos naturales. Tal como señala NIEUWLAND Y MAMANI (2016) “estas características [...] requieren ser estudiadas en más áreas con el fin de establecer parámetros más rigurosos aplicables a cada loma (p. 123)”. De esta manera, se buscó analizar los diferentes componentes de la geomorfología, consultando y recopilando información de diversos materiales bibliográficos, como tesis, artículos científicos, publicaciones, plataformas virtuales, herramientas de información geográfica, etc.

En base a esto, en el siguiente trabajo de investigación titulado: Influencia de la geomorfología en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca en las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, Lima-2019; se identificarán la morfodinámica y las características físicas de las lomas; esto ayudará a determinar si existe una influencia representativa en el tipo de vegetación predominante. Finalmente se busca que, esta investigación sirva como base para saber el tipo de vegetación adecuada para la recuperación de las lomas de acuerdo a sus factores geomorfológicos.

Por lo cual, se formula la hipótesis general: La influencia de la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca, Lima2019, es alta; y las hipótesis específicas: Existe una relación directa entre

el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, Lima-2019; y Existe un patrón de comportamiento entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan.

Teniendo como objetivo general determinar la influencia de la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca, Lima-2019. Además, se busca describir las principales relaciones entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan, Lima-2019 y comprobar si existe un patrón de comportamiento entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan.

II. MÉTODO

El tipo de investigación es básica ya que se caracteriza por tener como objetivo incrementar el conocimiento científico, busca el descubrimiento de leyes o principios básicos (MUNTANÉ, 2003). Según su nivel es descriptiva, porque describe la estructura de los objetos, de la misma manera su dinámica (BEHAR, 2008) y exploratoria ya que indaga acerca de un fenómeno poco conocido, sobre el cual hay poca información con el fin de explorar la situación (HURTADO, 2012). Según su enfoque, es cualitativa, ya que es flexible y es de examinación individual de los fenómenos característicos del lugar, profundizando de acuerdo a nuestro punto de vista, interpretaciones y conceptos (HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA, 2014).

Así mismo, es de diseño no experimental, ya que se han tomado datos basados en sus características, conceptos, variables, sucesos, contexto, fenómenos sin tener una acción en las Lomas, sin alterar su composición natural. Observando todo acontecimiento tal como se da en el contexto natural, obteniendo un análisis de este.

La población en este trabajo de investigación está conformada por las Lomas: Amancaes, Carabayllo y San Juan. Y muestra son 4 ha de cada loma, los cuales se dividen en dos sectores (sector A y sector B). Así mismo, se aplicó un muestreo aleatorio estratificado con parcelas de 100 metros cuadrados; en este tipo de muestreo, se realiza la estratificación del área que se va a estudiar; y al interior de cada estrato es donde se hace la selección de muestras aleatoriamente (MINAM, 2015). Los estratos fueron de acuerdo al sector al que pertenece y a la altitud (Ver anexo 2).

Se aplicó la técnica de observación, cuyo propósito es explorar y describir los ambientes que conforman el área estudio. Para hacer un posterior análisis e interpretación, en base a la consulta de material bibliográfico referente al estudio.

Así mismo, la validación de los instrumentos se hizo mediante el juicio de expertos, el cual se trata de la revisión, aceptación y firma de tres especialistas de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad César vallejo-Lima Norte. Los instrumentos que se sometieron a esta evaluación fueron:

- A. Ficha de identificación de la loma
- B. Ficha de análisis de la morfodinámica
- C. Ficha de análisis del relieve

- D. Ficha de reconocimiento de la flora
- E. Ficha de análisis del suelo

Los expertos quienes determinaron suficiencia y aplicabilidad a los instrumentos que miden la variable independiente y dependiente, fueron:

- **Especialista N°1:**

Apellidos y Nombres: Cabrera Carranza, Carlos Francisco

Grado Académico: Doctor, Colegiado

CIP: 46572

- **Especialista N°2:**

Apellidos y Nombres: Pillpa Aliaga, Freddy

Grado Académico: Magíster, Colegiado

CIP: 196897

- **Especialista N°3:**

Apellidos y Nombres: Castro Tena, Lucero Katherine

Grado Académico: Magíster, Colegiada

CIP:162994

Para lo cual, las variables que presenta la investigación son las siguientes:

- **Independiente:** Influencia de la geomorfología.
- **Dependiente:** Desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca.

TABLA N° 1. Operacionalización de las variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
Influencia de la geomorfología	"La geomorfología se especializa en estructural (que atiende a la arquitectura geológica) y climática (que se interesa por el modelado), incorpora las técnicas estadísticas sedimentológicas, en laboratorio y, sobre todo, pierde su aislamiento para convertirse en una ciencia que atiende múltiples factores e inserta el estudio del relieve al conjunto de relaciones naturales que explica globalmente la geografía física (DUQUE, 2017, p.2)".	La geomorfología es la descripción de las formas que tiene el terreno, detallándose su génesis, es decir, su origen y evolución en el transcurso del tiempo. De la forma de la naturaleza y el correcto uso de los recursos que constituyen las geoformas, logrando una clasificación de los paisajes, como la geomorfología, origen, edad y composición.	Morfodinámica	Meteorización y Erosión	Sin unidad
				Transporte y Sedimentación	g/mes
				Pendiente	Grado
				Altitud	m
				Tipo de terreno	Sin unidad
				Orientación del relieve	Sin unidad
				Litología	Sin unidad
				Textura	Sin unidad
				Estructura	Sin unidad
				Conductividad Eléctrica	uS/cm
Materia orgánica	%				
pH	Sin unidad				
Desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca	"La cobertura vegetal es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente. Los componentes del sistema: la vegetación y el ambiente, evolucionan paralelamente a lo largo del tiempo, evidenciando cambios rápidos en las primeras etapas de desarrollo y más lentos a medida que alcanzan el estado estable (MATTEUCCI & COLMA, 2009, p.1)".	La cobertura vegetal es un recurso natural que alberga diversidad de especies de flora la cual son base fundamental para el desarrollo ser biótico, además cada ecosistema tiene sus especies características de acuerdo a sus características singulares.	Condición de la especie	Especies endémicas	Cantidad
				Especies adaptables	Cantidad
				Especies Introducidas	Cantidad
			Diversidad	Número de especies	Cantidad
				Índice de Simpson	Sin unidad

Respecto al procedimiento, para el análisis del relieve se tomó como referencia las parcelas de cada sector, y con los datos obtenidos en campo con la aplicación UTM Geo Map, se hizo la georreferenciación para cada loma en el software de ArcGis 10.5 y Google Earth (ver Anexo 8). De esto se obtuvo los valores de la pendiente, y de acuerdo a esto se hizo la clasificación para saber las características del terreno en base a la siguiente Tabla.

TABLA N° 2. Gradiente de acuerdo a la pendiente

Clase	Descripción	%
01	Plano	0-0,2
02	Nivel	0,2-0,5
03	Cercano al nivel	0,5-1,0
04	Muy ligeramente inclinado	1,0-2,0
05	Ligeramente inclinado	2-5
06	Inclinado	5-10
07	Fuertemente inclinado	10-15
08	Moderadamente escarpado	15-30
09	Escarpado	30-60
10	Muy escarpado	> 60

FUENTE: FAO, 2009.

Posterior a esto, de acuerdo a las características recopiladas y según lo observado se delimitaron cuál de los sectores, según su orientación pertenecía a barlovento o sotavento, solana o umbría.

Para la determinación más clara sobre la formación rocosa predominante en nuestra zona de estudio, se tomó como fuente el portal de Geocatmin del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), ya que en este portal se encuentran capas con esta información. Respecto al grado de meteorización se hizo una determinación de forma cualitativa en base a la observación, según la siguiente Tabla:

TABLA N° 3. Descripción del grado de meteorización

Grado de meteorización	Roca anisótropa (e.g. roca sed.)	Roca isotropa (e.g. granitoides)	Descripción del material
Suelo residual (VI)			Todo el macizo rocoso se ha transformado en un suelo residual. Se ha destruido la estructura original del macizo y la fábrica del material.
Completamente meteorizada (V)			Todo el macizo rocoso aparece descompuesto y/o transformado en suelo. Se conserva la estructura original del macizo rocoso.
Altamente meteorizada (IV)			Más de la mitad del macizo rocoso aparece descompuesto y/o transformado en suelo. La roca fresca o decolorada aparece como una estructura continua o como núcleos aislados.
Moderadamente meteorizada (III)			Menos de la mitad del macizo rocoso aparece descompuesto y/o transformado en suelo. La roca fresca o decolorada aparece como una estructura continua o como núcleos aislados.
Ligeramente meteorizada (II)			La decoloración indica alteración del material rocoso y de las superficies de discontinuidad. Todo el conjunto rocoso está decolorado por meteorización.
Roca fresca (I)			No aparecen signos de meteorización. Solo se observa una decoloración ligera en las principales superficies de discontinuidad.

FUENTE: International Society for Rock Mechanics - ISRM, 1981.

Así mismo, se hizo una determinación cualitativa del grado de erosión, en base a lo observado en las lomas, tomando como guía la siguiente Tabla:

TABLA N° 4. Descripción del grado de erosión.

Clasificación del grado de erosión		
S	Ligero	Alguna evidencia de daño a los horizontes superficiales del suelo. Las funciones bióticas originales se encuentran intactas.
M	Moderado	Evidencia clara de remoción de los horizontes superficiales del suelo. Las funciones bióticas originales se encuentran parcialmente destruidas.
V	Severo	Horizontes superficiales completamente removidos y los horizontes sub-superficiales expuestos. Las funciones bióticas originales ampliamente destruidas.
E	Extremo	Remoción sustancial de los horizontes sub-superficiales ("badlands", tierras malas). Las funciones bióticas originales fueron completamente destruidas.

FUENTE: FAO, 2009.

Para determinar el transporte y la sedimentación se dejó un plato descartable en cada parcela de estudio en ubicaciones estratégicas, fijadas con lana o alambre a una superficie fija. Luego se untó la superficie con vaselina para lograr la captación de los sedimentos. Luego de 4 semanas fue llevado al laboratorio para su cuantificación; siendo una forma indirecta de medir estos procesos. Además en las primeras visitas se hizo un reconocimiento cualitativo de la flora, donde solo se tomó registro fotográfico. Sin embargo en la última semana de octubre es cuando de cada parcela se hizo el registro y conteo de las especies, pero algunas ya habían desaparecido por lo que solo quedó registrado de forma cualitativa. Para ello se utilizó como base fundamental para el reconocimiento la Guía de Flora de las Lomas de Lima. Luego se hizo la determinación del índice de Simpson (indicador de diversidad de especies) en base a la siguiente Tabla:

TABLA N° 5. Índice de Simpson

ÍNDICE DE SIMPSON	
<ul style="list-style-type: none"> - Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. - Es una medida de la diversidad que tiene en cuenta tanto la riqueza como la equitatividad. 	
Fórmula	$D = \frac{1}{\sum (n/N)^2}$ $D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$ <p>Dónde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n = el número total de organismos de una especie en particular. - N = el número total de organismos de todas las especies.
Interpretación	<p>Se le resta a 1 el valor resultante, quedando: 1- D. Entonces:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando el valor más se acerca a 1, mayor es la diversidad del hábitat. - Cuando el valor más se acerca a 0, menor es la diversidad del hábitat.

FUENTE: SIMPSON, 1949.

Para el análisis en laboratorio se tomó muestras de cada parcela, aproximadamente un kilogramo, esto se dejó secar al sol por unas 24 horas. Luego se realizaron los análisis respectivos.

TABLA N° 6. Materiales y equipos

Materiales	Equipos
Wincha	Agitador magnético SCIOGEX MS-H-S
Pico pequeño	Multiparámetro HANNA edge
Bolsas herméticas para muestreo	Multiparámetro HACH HQ40d
Vasos precipitados	Balanza analítica AND Gx-200
Papel filtro	Microscopio OLYMPUS CX23
Embudo	Mufla
Imán	Balanza OHAUS RANGER 3000
Crisol	Tamizador eléctrico (vibrador) FORNEY LA0441
Agua destilada	Estufa MEMMERT SN 55
Tamiz de abertura de 50 mm, 25 mm, 19 mm, 2 mm, 850 mm, 300 mm y 180mm	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Para el pH y Conductividad Eléctrica se combinó las muestras de las tres zonas del sector A y las tres zonas del sector B; teniendo 2 muestras por sectores para analizar de cada loma. Para poder realizar la lectura de ambos parámetros, se tamiza 100 g de suelo seco de cada sector; se trabajó con las relaciones 1:2,5 y 1:10.

- Para 1:2,5, se pesó 40 g de suelo y se agregó 100 ml de agua destilada.
- Para 1:10, se pesó 10 g de suelo y se agregó 100 ml de agua destilada.

Se procedió a colocar la mezcla en el agitador magnético SCIOGEX MS-H-S por 10 minutos, para que haga la homogeneización respectiva. Luego se pasó a filtrar la solución. Para finalmente hacer la lectura de la conductividad eléctrica (CE) con el multiparámetro HANNA EDGE y el pH con el multiparámetro HACH HQ40d. Para la interpretación de los resultados se tomó como referencia la siguiente clasificación:

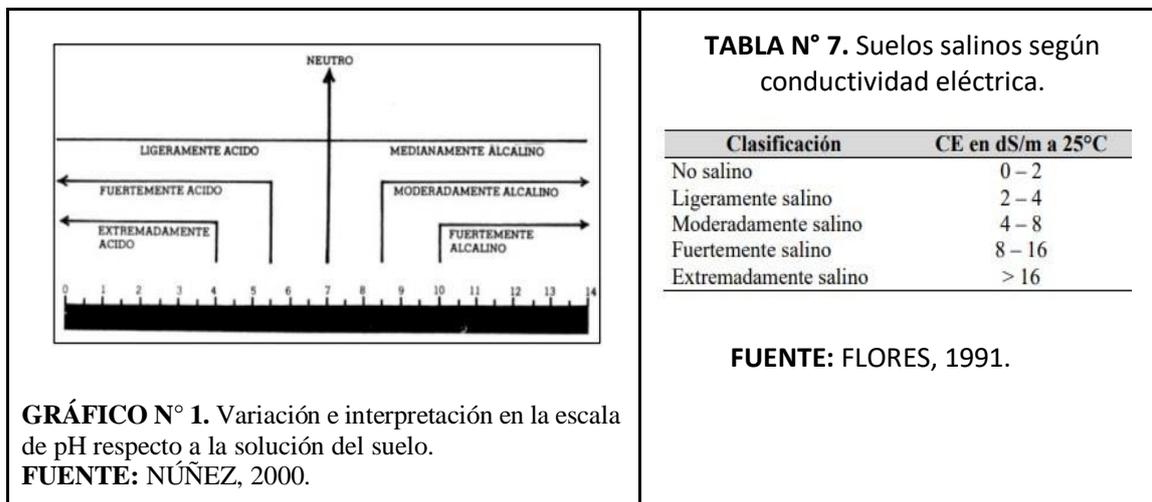


TABLA N° 7. Suelos salinos según conductividad eléctrica.

Clasificación	CE en dS/m a 25°C
No salino	0 – 2
Ligeramente salino	2 – 4
Moderadamente salino	4 – 8
Fuertemente salino	8 – 16
Extremadamente salino	> 16

FUENTE: FLORES, 1991.

Para la materia orgánica se combinó las muestras de las tres zonas del sector A y las tres zonas del sector B; teniendo 2 muestras por sectores para analizar de cada loma. Para su determinación se utilizó el método de calcificación. El cual consistió en colocar a secar 30 g de suelo tamizado en la estufa a 120 °C por 20 minutos. Luego se va a pesar un crisol limpio y seco (W); seguido se añade 20 g del suelo seco que se extrajo de la estufa y se volverá a pesar (W1); esta muestra se llevará a la mufla a 500 °C por dos horas. Finalmente al extraer la muestra se volverá a pesar (W2) y se calculará el % de materia orgánica (%MO) en base a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Materia Orgánica} = \frac{W1-W2}{W1-W} \times 100 \% = \%M.O.$$

Donde:

W1 = Peso del suelo seco y del crisol

W2 = Peso del suelo seco después de la ignición y del crisol

W = Peso del crisol solo inicial

Para la interpretación de los resultados se tomó como referencia la siguiente clasificación:

TABLA N° 8. Tabla para la interpretación de la materia orgánica (%).

	Bajo	Medio	Óptimo	Alto
pH	< 5	5-6	6-7	>7
Ca <i>cmol.L⁻¹</i>	< 4	4-6	6-15	>15
Mg <i>cmol.L⁻¹</i>	<1	1-3	3-6	>6
K <i>cmol.L⁻¹</i>	< 0.2	0.2-0.5	0.5-0.8	>0.8
Acidez <i>cmol.L⁻¹</i>		0.3-1	< 0.3	>1
Sat. acidez %		10-30	< 10	>30
P <i>mg.L⁻¹</i>	<12	12-20	20-50	>50
Fe <i>mg.L⁻¹</i>	< 5	5-10	10-50	>50
Cu <i>mg.L⁻¹</i>	< 0.5	0.5-1	1-20	>20
Zn <i>mg.L⁻¹</i>	< 2	2-3	3-10	>10
Mn <i>mg.L⁻¹</i>	< 5	5-10	10-50	>50
B <i>mg.L⁻¹</i>	< 0.2	0.2-0.5	0.5-1	>1
S <i>mg.L⁻¹</i>	< 12	12-20	20-50	>50
MO %	< 2	2-5	5-10	>10

FUENTE: MOLINA Y MELÉNDEZ, 2002.

Para la cuantificación del transporte y sedimentación se hizo el pesado un plato descartable untado solo con vaselina (masa inicial), y finalmente se pesó todos los platos recolectados (masa final), y mediante la diferencia entre ambos se pudo ver la cantidad de material que captó en los diferentes sectores de las lomas.

Para la estructura se combinó las muestras de las tres zonas del sector A y las tres zonas del sector B; teniendo 2 muestras por sectores para analizar de cada loma. Para su determinación se hizo mediante granulometría; se pesó de 300 g de muestra de suelo sin tamizar. Luego se armó el sistema con los tamices de mayor a menor abertura (50 mm, 25 mm, 19 mm, 2 mm, 850 mm, 300 mm y 180 mm) y se colocó la muestra en el primer tamiz, para luego ser llevado a tamizador eléctrico por 14 minutos (automático). Y en cada tamiz quedó material, el cual fue pesado y de acuerdo a esto se determinó la estructura. Teniendo como referencia la clasificación de la FAO:

TABLA N° 9: Clasificación de tipos de estructura del suelo

Blocosa (bloques)	Bloques o poliedros, casi equidimensionales, con superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de caras de los agregados vecinos. Se recomienda la subdivisión en angular, con caras intersectando a ángulos relativamente agudos y bloques subangulares con las caras intersectando a ángulos redondeados.
Granular	Esferoides o poliedros, que tienen superficies curvilíneas o irregulares que no son moldes de las caras de los agregados vecinos.
Laminar	Planos con dimensiones verticales limitadas; generalmente orientados sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos.
Prismática	Las dimensiones están limitadas en el plano horizontal y extendido a lo largo del plano vertical; las caras verticales están bien definidas; tienen superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de las caras de los agregados circundantes. Las caras intersectan normalmente a los ángulos relativamente agudos. Las estructuras prismáticas que tienen una cubierta o casquete redondeado son distinguidas como Columnar.
Estructura rocosa	La estructura rocosa incluye la estratificación fina en sedimentos no consolidados y pseudomorfos de minerales intemperizados reteniendo sus posiciones relativas cada una y los minerales no intemperizados en saprolita de rocas consolidadas.
Forma de cuña	Lentes unidos, elípticos que terminan en ángulos afilados, confinados por caras de fricción; no limitado a materiales vérticos.
Migajas, conglomerados y terrones	Creado principalmente por alteración artificial; por ejemplo: la labranza.

FUENTE: FAO, 2009.

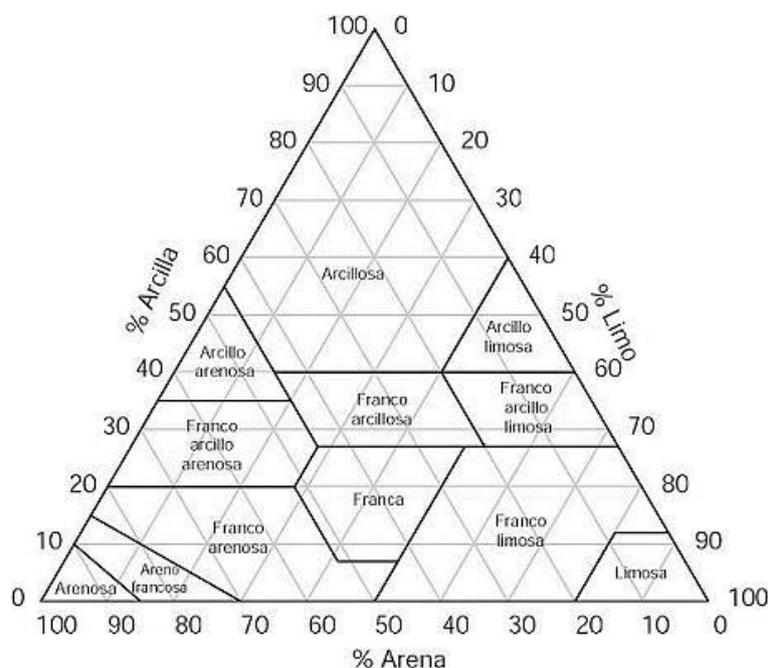
TABLA N° 10: Clases de tamaño para los tipos de estructura del suelo

		Granular/laminar	Prismática/columnar/ forma de cuña	Blocosa/terrones/ desmenuzable/grumos
		(mm)	(mm)	(mm)
VF	Muy fino/delgado	< 1	< 10	< 5
FI	Fino/delgado	1-2	10-20	5-10
ME	Medio	2-5	20-50	10-20
CO	Grueso/espeso	5-10	50-100	20-50
VC	Muy grueso/espeso	> 10	100-500	> 50
EC	Extremadamente grueso	-	> 500	-

FUENTE: FAO, 2009.

Para la determinación de la textura se aplicó el método del tacto, en el cual se pesó cada muestra de suelo 10g de cada loma y se tamizó, seguidamente se humedece con agua destilada y frote entre los dedos. Se tuvo como percepción la presencia de arcilla cual tuvo la característica de ser pegajoso y de fácil molde lográndose formar primero una cinta hasta obtener un círculo. En cambio, la arena se sintió áspera y grumosa, mientras que la presencia de limo fue más tersa y jabonosa. Luego se realizó el cálculo de la textura con el triángulo textural, usando los datos obtenidos anteriormente.

GRÁFICO N° 2. Triángulo de texturas.



FUENTE: FAO ,2009

Se utilizó para el análisis de la información se utilizó los software SPSS, Excel, Google Earth y ArcGis 10.5. Realizando la evaluación de acuerdo al tipo de datos recopilados (cualitativos o cuantitativos).

Por otro lado, la presente investigación cuenta con un lenguaje claro para el entendimiento y comprensión del público interesado. Los investigadores del presente estudio declaran que la información presentada es legítima y fidedigna, y que cualquier dato presentado le pertenezca a otro autor está debidamente citado; descartando el plagio o alteración de resultados. Además el presente, se encuentra en el Marco de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica (LEY N° 26839); como contribución para una mejor gestión de los ecosistemas frágiles.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Cobertura vegetal:

TABLA N° 11. Prueba de Varianza de las especies de las Lomas

Estadísticos				
		Especies Carabayllo 1	Especies Amancaes1	Especies San Juan 1
N	Válido	20	19	20
	Perdidos	37	38	37
Media		10,50	30,00	48,50
Desv. Desviación		5,916	5,627	5,916
Varianza		35,000	31,667	35,000

FUENTE: SPSS, 2019.

En el siguiente cuadro se puede apreciar que la media para las especies de la Loma de Carabayllo es de 10.50, la desviación estándar es de 5.92 y la varianza de 35, en cambio para la Loma Amancaes la media de las especies de 30, desviación estándar de 5.627 y su varianza de 31.67. Finalmente para las Lomas de San Juan, su media es de 48.5, desviación estándar es de 5.92 y su varianza de 35. Indicando una distribución de datos poco variados y la variación es significativa.

A) Loma Amancaes

TABLA N° 12. Prueba de Varianza de las Especies de la Loma de Amancaes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Acnella alba (L'Hér.) Jansen	1	1,8	5,3	5,3
	Sonchus oleraceus L.	1	1,8	5,3	10,5
	Begonia octopetala L'Hér.	1	1,8	5,3	15,8
	Heliotropium arborescens L.	1	1,8	5,3	21,1
	Calceolaria pinnata L.	1	1,8	5,3	26,3
	Sicyos baderoa Hook. & Arn.	1	1,8	5,3	31,6
	Erodium moschatum (L.) L'Hér	1	1,8	5,3	36,8
	Erodium malacoides (L.) L'Hér	1	1,8	5,3	42,1
	*Nasa urens (Jacq.) Weigend "	1	1,8	5,3	47,4
	Fuertesimalva peruviana (L.) Fryxell	1	1,8	5,3	52,6
	Fumaria capreolata L.	1	1,8	5,3	57,9
	Rostraria trachyantha (Phil) Tzvelev ex Soreng	1	1,8	5,3	63,2
	Solanum montanum L.	1	1,8	5,3	68,4
	Solanum multifidum Lam.	1	1,8	5,3	73,7
	Nolana humifusa (Gouan) I.M. Johnst.	1	1,8	5,3	78,9
	Solanum peruvianum L.	1	1,8	5,3	84,2
	Nicotiana paniculata L.	1	1,8	5,3	89,5
	Parietaria debilis G. Forst	1	1,8	5,3	94,7
	Senecio abadianus DC.	1	1,8	5,3	100,0
	Total		19	33,3	100,0
Perdidos	Sistema	38	66,7		
	Total	57	100,0		

En el cuadro, nos señala existir una variación de las distintas especies en un porcentaje de 33,3% de la Loma de Amancaes. En total se identificaron 18 especies diferentes, distribuidas en 12 familias entre los meses de setiembre, octubre y noviembre; destacando la familia Solanaceae con la mayor variedad de especies (5 en total). Además hubo una predominancia de las herbáceas con 16 especies; adicionalmente una especie arbustiva (*Heliotropium arborescens*) y una especie trepadora (*Sicyos baderoa*). En el anexo 4 se pueden ver las especies y la taxonomía de cada una de ellas.

Por otro lado, del registro cuantitativo de especies realizado en la época seca (última semana de octubre), se obtuvo que:

- **Para el sector A:** En la zona baja predominaron las especies *Fuertesimalva peruviana* con 32 individuos y *Rostraria trachyantha* con 15 individuos; en la zona media predominaron *Nicotiana paniculata* con 12 individuos y *Erodium moschatum* con 11 individuos; y en la zona alta predominaron *Nicotiana paniculata* con 13 individuos y *Nolana humifusa* con 8 individuos. En este sector se registraron un total de 132 individuos; donde la mayor cantidad fueron de *Fuertesimalva peruviana* con 35, seguido de *Nicotiana paniculata* con 30; y *Rostraria trachyantha* y *Nolana humifusa* con 15.
- **Para el sector B:** En la zona baja predominaron las especies *Nicotiana paniculata* con 20 individuos y *Acmella alba* con 10 individuos; en la zona media predominaron *Acmella alba* con 20 individuos y *Nicotiana paniculata* con 8 individuos; y en la zona alta predominó *Acmella alba* con 30 individuos. En este sector se registraron un total de 104 individuos; donde la mayor fueron de *Acmella alba* con 60 y de *Nicotiana paniculata* con 32.

Respecto a la condición de la especies, si es adaptable, introducida o endémica, tal como se puede observar en el Gráfico, más del 80 % de las especies registradas son adaptables (15 especies); es decir que se pueden desarrollar en el ecosistema de lomas.

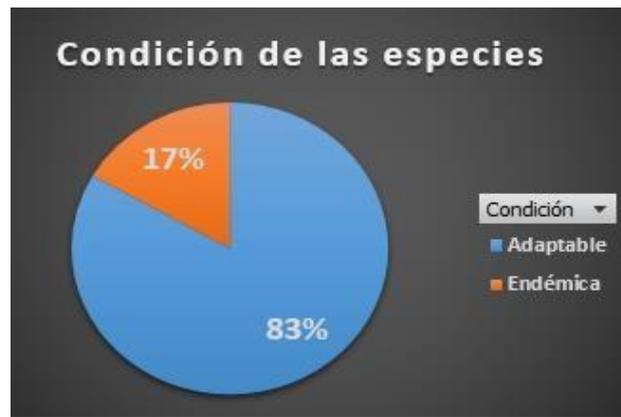


GRÁFICO N° 3. Condición de las especies de la Loma Amancaes
FUENTE: Elaboración propia, 2019.

B) Loma Carabayllo:

TABLA N° 13. Prueba de Varianza de las Especies de la Loma de Carabayllo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Aptenia cordifolia (L.f.) Schwantes	1	1,8	5,0	5,0
	Alternanthera halimifolia (Lam.) Standl. x Pittier	1	1,8	5,0	10,0
	Chenopodium murale L.	1	1,8	5,0	15,0
	Nerium oleander L.	1	1,8	5,0	20,0
	Acnella alba (L'Hér.) Jansen	1	1,8	5,0	25,0
	Coryza bonariensis (L.) Cronquist	1	1,8	5,0	30,0
	Trixis cacalioides (Kunth) D. Don	1	1,8	5,0	35,0
	Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	1	1,8	5,0	40,0
	Cyperus papyrus L.	1	1,8	5,0	45,0
	Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze	1	1,8	5,0	50,0
	Nasa urens (Jacq.) Weigend	1	1,8	5,0	55,0
	Hibiscus rosa-sinensis L.	1	1,8	5,0	60,0
	Oxalis megalorrhiza Jacq.	1	1,8	5,0	65,0
	Cymbopogon citratus (DC.) Stapf	1	1,8	5,0	70,0
	Solanum multifidum Lam.	1	1,8	5,0	75,0
	Nicotiana paniculata L.	1	1,8	5,0	80,0
	Solanum peruvianum L.	1	1,8	5,0	85,0
	Sp. 3	1	1,8	5,0	90,0
	Sp. 4	1	1,8	5,0	95,0
	Sp. 5	1	1,8	5,0	100,0
Total	20	35,1	100,0		
Perdidos	Sistema	37	64,9		
Total		57	100,0		

FUENTE: SPSS, 2019.

En la tabla, nos señala existir una variación de las distintas especies en un porcentaje de 64,9% de las Loma de Carabayllo, indicando una variación significativa.

En total se identificaron 20 especies diferentes, distribuidas en 12 familias entre los meses de setiembre, octubre y noviembre; y 3 especies no identificadas. Destacan la familia Solanaceae y la Asteraceae con la mayor variedad de especies (3 en total). Además hubo una predominancia de las herbáceas con 15 especies; adicionalmente se registró tres especies arbustivas y una especie arbórea (*Caesalpinia spinosa*). En el anexo 3 se pueden ver las especies y la taxonomía de cada una de ellas.

Por otro lado, del registro cuantitativo de especies realizado en la época seca (última semana de octubre), se obtuvo que:

- **Para el sector A:** En la zona baja predominaron las especies *Nicotiana paniculata* con 8 individuos, *Conyza bonariensis* y *Acmella alba* con 5 individuos; en la zona media predominaron *Acmella alba* con 8 individuos; y en la zona alta predominó *Acmella alba* con 5 individuos. En este sector se registraron un total de 50 individuos; donde la mayor fueron de *Acmella alba* con 18 y de *Nicotiana paniculata* con 14. Adicionalmente, se registró 1 especies introducidas: *Sp.3*.
- **Para el sector B:** En la zona baja predominaron *Aptenia cordifolia* con 12 individuos; en la zona media predominaron *Cyperus papyrus* con 6; y en la zona alta predominaron *Nicotiana paniculata* con 10 individuos y *Cymbopogon citratus* con 5 individuos. En este sector se registraron un total de 53 individuos; donde la mayor cantidad fueron de *Nicotiana paniculata* con 17, seguido de *Aptenia cordifolia* con 12. Adicionalmente, se presentan siete especies introducidas: *Aptenia cordifolia*, *Cyperus papyrus*, *Cyperus papyrus*, *Cymbopogon citratus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Sp.4* y *Sp.5*.

Respecto a la condición, si es adaptable, introducida o endémica, tal como se puede observar en el Gráfico, el 50 % de las especies registradas son adaptables (13 especies); y el 45% de las especies fueron introducidas (9 especies); esto muestra que aún no se tiene un conocimiento sobre el tipo de especies que se pueden adaptarse y/o desarrollarse en este ecosistema de acuerdo a sus características morfológicas.



GRÁFICO N° 4. Condición de las especies de la Loma Carabayllo.

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

C) Lomas de San Juan:

TABLA N° 14. Prueba de Varianza de las Especies de la Loma de San Juan.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Senecio abadianus DC.	1	1,8	5,0	5,0
	Sonchus oleraceus L.	1	1,8	5,0	10,0
	Calceolaria pinnata L.	1	1,8	5,0	15,0
	Sicyos baderoa Hook. & Am.	1	1,8	5,0	20,0
	Erodium moschatum (L.) L'Hér	1	1,8	5,0	25,0
	Salvia rhombifolia Ruiz & Pav.	1	1,8	5,0	30,0
	"Nasa urens (Jacq.) Weigend "	1	1,8	5,0	35,0
	Fuertesimalva peruviana (L.) Fryxell	1	1,8	5,0	40,0
	Palaua rhombifolia R.Graham	1	1,8	5,0	45,0
	Oxalis megalorrhiza Jacq.	1	1,8	5,0	50,0
	Rostraria trachyantha (Phil) Tzvelev ex Soreng	1	1,8	5,0	55,0
	Exodeconus prostratus (L'Hér.) Raf	1	1,8	5,0	60,0
	Nicotiana paniculata L.	1	1,8	5,0	65,0
	Nolana humifusa (Gouan) I.M. Johnst.	1	1,8	5,0	70,0
	Solanum montanum L.	1	1,8	5,0	75,0
	Solanum multifidum Lam.	1	1,8	5,0	80,0
	Solanum peruvianum L.	1	1,8	5,0	85,0
	Parietaria debilis G. Forst	1	1,8	5,0	90,0
	Sp. 1	1	1,8	5,0	95,0
	Sp. 2	1	1,8	5,0	100,0
	Total	20	35,1	100,0	
Perdidos	Sistema	37	64,9		
	Total	57	100,0		

FUENTE: SPSS, 2019.

En la tabla se puede notar que la variación de las distintas especies en un porcentaje de 64,9% de las Loma de San Juan, dando como resultado una variación muy distinguida.

En total se identificaron entre los meses de setiembre, octubre y noviembre 18 especies diferentes, distribuidas en 11 familias; y 2 especies no identificadas. Destaca la familia Solanaceae con la mayor variedad de especies (6 en total). Además hubo una predominancia de las herbáceas con 16 especies; adicionalmente se registró una especie arbustivas (*Senecio abadianus*) y una especie trepadora (*Sicyos baderoa*). En el anexo 3 se pueden ver las especies y la taxonomía de cada una de ellas.

Por otro lado, del registro cuantitativo de especies realizado en la época seca (última semana de octubre), se obtuvo que:

- **Para el sector A:** En la zona baja predominaron *Nasa urens* con 4 individuos; en la zona media predominaron *Nicotiana paniculata* con 6; y en la zona alta predominaron *Nicotiana paniculata* con 7 individuos. En este sector se registraron un total de 24 individuos; donde la mayor cantidad fueron de *Nicotiana paniculata* con 14.
- **Para el sector B:** En la zona baja predominó la Sp. 2 (cactácea) con 35 individuos; en la zona media predominó la Sp. 2 (cactácea) con 10 individuos; y en la zona alta predominó la Sp. 2 (cactácea) con 15 individuos. En este sector se registraron un total de 70 individuos; donde la mayor cantidad fueron la Sp. 2 con 60 individuos.

Respecto a la condición, si es adaptable, introducida o endémica, tal como se puede observar en el Gráfico, el 65 % de las especies registradas son adaptables (13 especies). Mostrando que pueden adaptarse a las características de este ecosistema, en esta época.

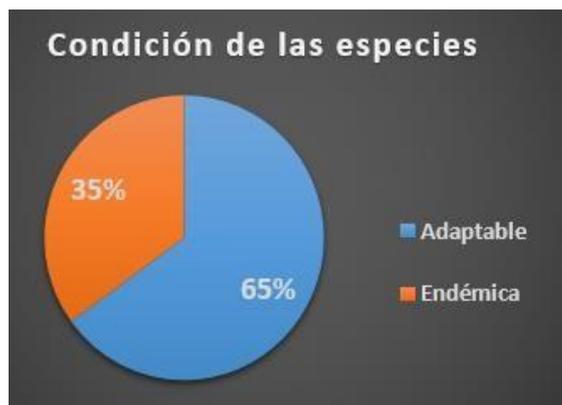


GRÁFICO N° 5. Condición de las especies en las lomas de San Juan

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Índice de Simpson

TABLA N° 15. Índice de Simpson

ZONA	Loma Amancaes		Loma Carabayllo		Lomas de San Juan	
	SECTOR A	SECTOR B	SECTOR A	SECTOR B	SECTOR A	SECTOR B
	Índice de Simpson		Índice de Simpson		Índice de Simpson	
BAJA	0.59056	0.50781	0.82396	0.47531	0.32000	0.21875
MEDIA	0.74383	0.64266	0.60204	0.62810	0.49383	0.27778
ALTA	0.80250	0.20761	0.70833	0.75694	0.46000	0.27778

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

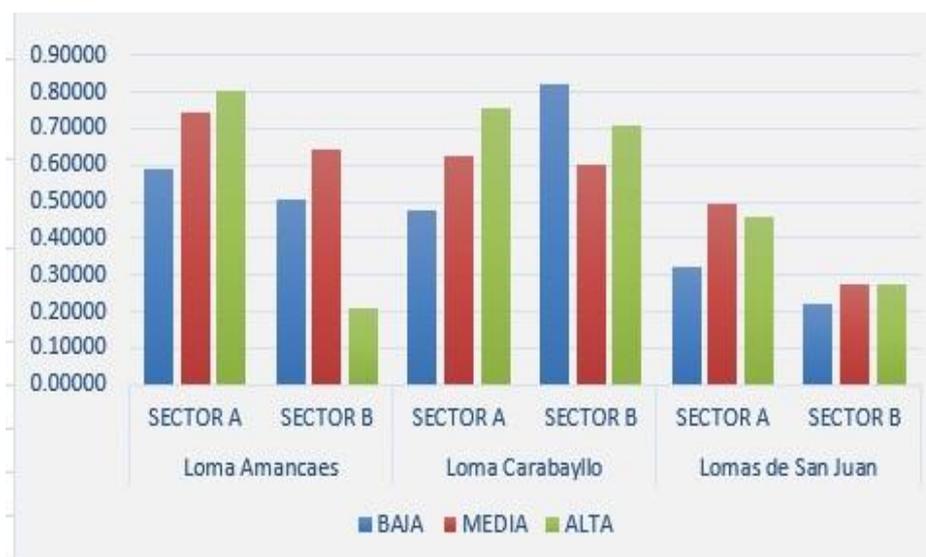


GRÁFICO N° 6. Índice de Simpson para las lomas.

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

De la Tabla se puede notar que para la zona alta, el sector A para Lomas Amancaes y de San Juan, son las que presentan una mayor diversidad de cobertura vegetal. De igual forma para la zona media en ambas lomas. En cambio, para la loma Carabayllo la situación es inversa, en el sector B (zona alta y media) es donde se encontró una mayor diversidad de especies; esto se debe a que en este sector (alto y medio) se ha hecho la introducción de especies, por lo que presenta una mayor cantidad de estas. Por otro lado, para la zona baja, el sector A para las tres lomas es el que presenta una mayor diversidad de especies. Respecto al Gráfico se puede notar que para las 3 zonas, la zona media destaca por tener un mayor índice promedio para las 3 lomas.

3.2 Morfodinámica y características físicas

TABLA N° 16. Resultados de la determinación cualitativa de la erosión y meteorización

MUESTRA	EROSIÓN (FAO)	Meteorización	
		Litología	Grado
LOMA AMANCAES	Ligero (S)	Roca intrusiva	III (Moderadamente meteorizada)
LOMA CARABAYLLO	Moderado (M)	Roca Volcano sedimentaria	II (Ligeramente meteorizada)
LOMAS DE SAN JUAN	Ligero (S)	Roca Volcano sedimentaria	III (Moderadamente meteorizada)

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

De forma cualitativa se determinó que la erosión en la lomas Amancaes y San Juan es ligera debido a que no hubo una evidencia notable del daño al relieve. Sin embargo, en la loma Carabayllo la erosión es moderada porque hay una evidente remoción de los horizontes del suelo, esto porque presenta una mayor intervención antropogénica. Por otro lado, en la zona de estudio de la loma Amancaes predomina la montaña en roca intrusiva y está moderadamente meteorizada, porque se observa la presencia de material rocoso descompuesto y decolorado en su mayor parte por la acción de los líquenes y musgos que crecen sobre su superficie (meteorización biológica). Para la loma Carabayllo, en la zona de estudio predomina la montaña, colina y lomada en roca volcanosedimentaria; ligeramente meteorizada porque el sustrato rocoso está en menor proporción con escasa presencia de líquenes y musgos (ligera decoloración). Finalmente para las Lomas de San Juan, en la zona de estudio predomina la montaña en roca intrusiva; moderadamente meteorizada, por la presencia de material rocoso descompuesto y decolorado por los líquenes y musgos.

TABLA N° 17. Resultados de la medición de la sedimentación y transporte

LOMA	SECTOR	Material sedimentado (g)
AMANCAES	A	1.752
	B	1.618
CARABAYLLO	A	1.621
	B	1.347
SAN JUAN	A	0.939
	B	0.756

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se puede destacar que el sector A de las tres lomas fue el que captó una mayor cantidad de partículas. Este análisis es el correspondiente al periodo de 4 semanas (mes). En comparación de las tres lomas, San Juan es la captó menos material particulado.

TABLA N° 18. Análisis de la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan.

LOMA	SECTOR	Material sedimentado (g)	Cantidad de especies	Erosión	Meteorización
AMANCAES	A	1.752	132	Ligero	Moderado
	B	1.618	104		
	TOTAL	3.37	236		
CARABAYLLO	A	1.621	52	Moderado	Ligero
	B	1.347	53		
	TOTAL	2.968	105		
SAN JUAN	A	0.939	24	Ligero	Moderado
	B	0.756	70		
	TOTAL	1.695	94		

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

De esta tabla, se puede notar que la Loma Amancaes presentó mayor material sedimentado (3.37 g) en un mes y una mayor cantidad de especies de flora (236 individuos). La cual presenta una erosión ligera y una meteorización moderada. Así mismo, en el sector A destaca las herbáceas de la cual *Fuertesimalva peruviana* tiene una mayor cantidad de individuos, seguido de *Nicotiana paniculata* con 30 individuos y en el sector B destaca *Acmella Alba* con 60 individuos (ver Anexo 7).

➤ **Loma Amancaes**

TABLA N° 19. Análisis Correlación Rho de Spearman entre las Variables.

			Correlaciones			
			Especies Amancaes	Altitud Amancaes	Pendiente Amancaes	Terreno Amancaes
Rho de Spearman	Especies Amancaes	Coefficiente de correlación	1,000	,106	-,591**	-,103
		Sig. (bilateral)	.	,675	,010	,684
		N	18	18	18	18
	Altitud Amancaes	Coefficiente de correlación	,106	1,000	-,139	-,581**
		Sig. (bilateral)	,675	.	,516	,003
		N	18	24	24	24
	Pendiente Amancaes	Coefficiente de correlación	-,591**	-,139	1,000	,664**
		Sig. (bilateral)	,010	,516	.	,000
		N	18	24	24	24
	Terreno Amancaes	Coefficiente de correlación	-,103	-,581**	,664**	1,000
		Sig. (bilateral)	,684	,003	,000	.
		N	18	24	24	24

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

FUENTE: SPSS, 2019.

En el cuadro de correlación se puede apreciar que la geomorfología de la Loma de Amancaes con respecto las diversas especies que albergan en ella, teniendo una significancia de 0.01. Lo que indica que hay una influencia baja con respecto a estas dos variables.

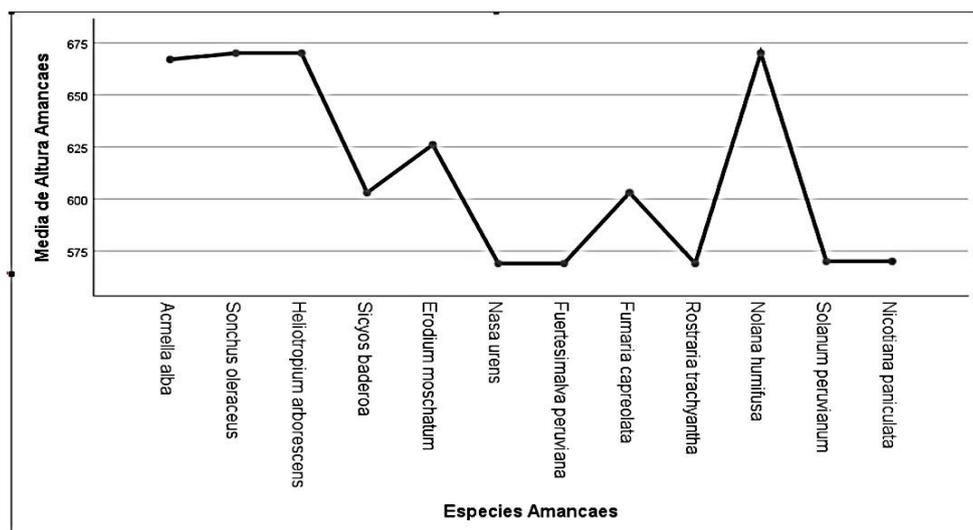


GRÁFICO N° 7. Análisis de la especie con respecto a la altitud.

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se observa, con respecto al factor altitud las especies que se logran desarrollar son *Fuertesimalva peruviana*, *Solanum peruvianum*, *Nicotiana paniculata*, *Nasa urens* y *Rostraria trachyantha* a una altitud de 575 msnm. Además, *Sicyos baderoa* y *Fumaria capreolata* se encuentran altitud entre 600 msnm. Las especies *Erodium moschatum* se encuentran entre los 625 msnm. Entre los 650 y 675 msnm se encuentran *Acmella alba*, *Sonchus oleraceus*, *Heliotropium arborescens* y *Nolana humifusa*.

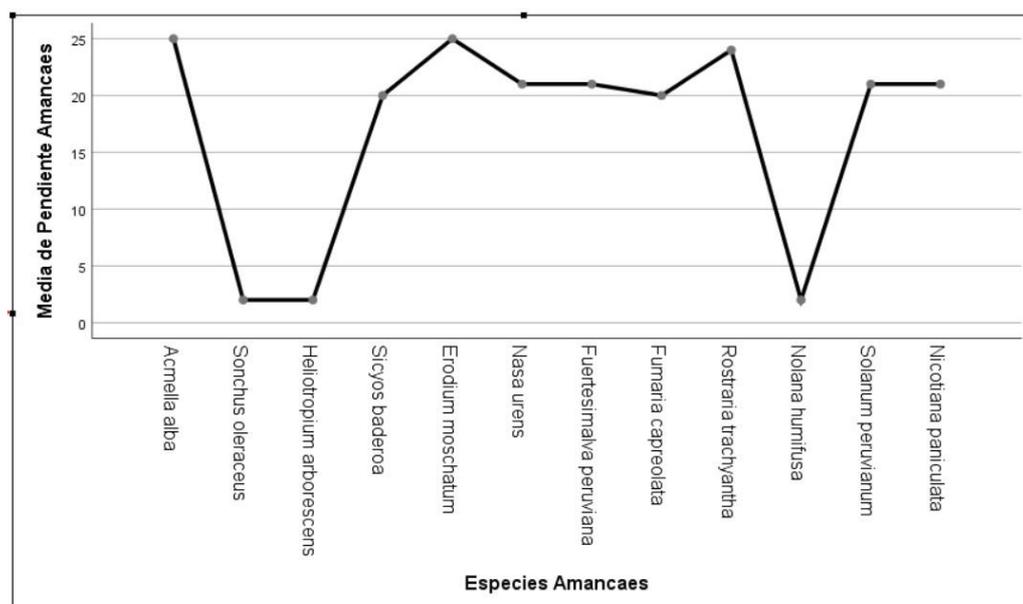


GRÁFICO N° 8. Análisis de la especie con respecto a la pendiente.

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se observa, la correspondencia entre la condición de la geomorfología de la pendiente teniendo entre los 25° a las especies *Acmella alba*, *Erodium moschatum* y *Rostraria trachyantha*. A los 20° las especies *Sicyos baderoa*, *Nasa urens*, *Fuertesimalva peruviana*, *Fumaria capreolata*, *Solanum peruvianum* y *Nicotiana paniculata*; además de 0° a 5° de pendiente se encuentran las especies *Sonchus oleraceus*, *Heliotropium arborescens* y *Nolana humifusa*.

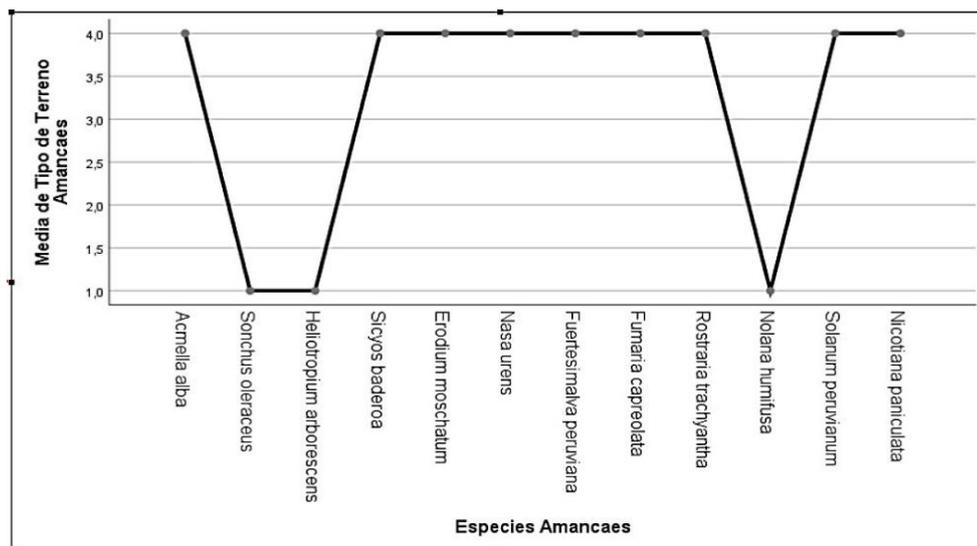


GRÁFICO N° 9. Análisis del factor especie con respecto al Terreno

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.

De acuerdo al gráfico el tipo de terreno donde se puede encontrar mayor cantidad de especies es el escarpado, destacando *Acnella alba*, *Sonchus oleraceus*, *Nasa urens*, *Fuertesimalva peruviana*, *Fumaria capreolata*, *Rostraria trachyantha*, *Solanum peruvianum* y *Nicotiana paniculata*.

TABLA N° 20. Análisis del relieve de la loma Amancaes

LOMA AMANCAES					
ZONA	ALTITUD PROMEDIO (m)	PENDIENTE (%)	PENDIENTE (°)	TIPO DE TERRENO	ORIENTACIÓN DEL RELIEVE
SECTOR A					
BAJA	569	45%	24	Escarpado	Ladera orientada al Norte Solana Barlovento
MEDIA	626	46%	25	Escarpado	
ALTA	670	5%	2	Ligeramente inclinado	
SECTOR B					
BAJA	570	40%	21	Escarpado	Ladera orientada al Sur Umbría Sotavento
MEDIA	603	36%	20	Escarpado	
ALTA	667	46%	25	Escarpado	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se puede observar que para el sector A, la zona baja y media son las que presentan una mayor pendiente. Para el sector B la zona alta es la que presenta mayor pendiente. Ambos sectores son en su mayor parte homogéneos, presentando terrenos escarpados, y se diferencian debido a su orientación.

➤ **Loma Carabayllo**

TABLA N° 21. Análisis Correlación Rho de Spearman entre las Variables

			Correlaciones			
			Especies Carabayllo	Altitud Carabayllo	Pendiente Carabayllo	Terreno Carabayllo
Rho de Spearman	Especies Carabayllo	Coefficiente de correlación	1,000	,221	-,548*	.
		Sig. (bilateral)	.	,348	,012	.
		N	20	20	20	20
	Altitud Carabayllo	Coefficiente de correlación	,221	1,000	,324	.
		Sig. (bilateral)	,348	.	,122	.
		N	20	24	24	24
	Pendiente Carabayllo	Coefficiente de correlación	-,548*	,324	1,000	.
		Sig. (bilateral)	,012	,122	.	.
		N	20	24	24	24
	Terreno Carabayllo	Coefficiente de correlación
		Sig. (bilateral)
		N	20	24	24	24

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

FUENTE: SPSS, 2019.

En el cuadro de correlación se puede apreciar que la geomorfología característica de la Loma de Carabayllo con respecto las diversas especies que albergan en ella, en cuanto a la significancia, siendo 0.05 indica haber una influencia baja con respecto a estas dos variables.

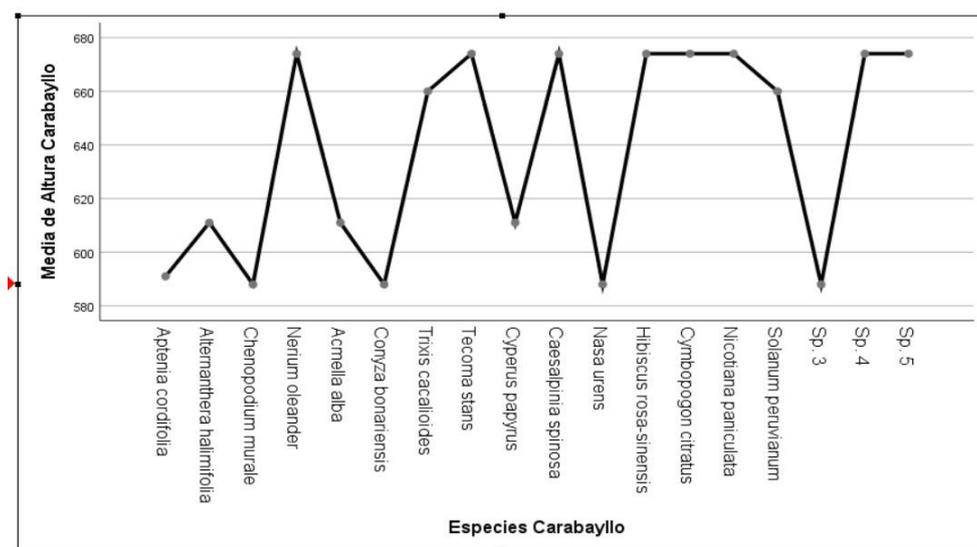


GRÁFICO N° 10. Análisis del factor especie con respecto a la altitud.

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.

En el rango de 660 a 680 msnm se puede encontrar una mayor cantidad de especies, dentro de las cuales están: *Nerium oleander*, *Trixis cacalioides*, *Tecoma stans*, *Caesalpinia spinosa*, *Hibiscus rosasinensis*, *Cymbopogon citratus*, *Nicotiana paniculata*, *Solanum peruvianum*, *Sp. 4* y *Sp. 5*.

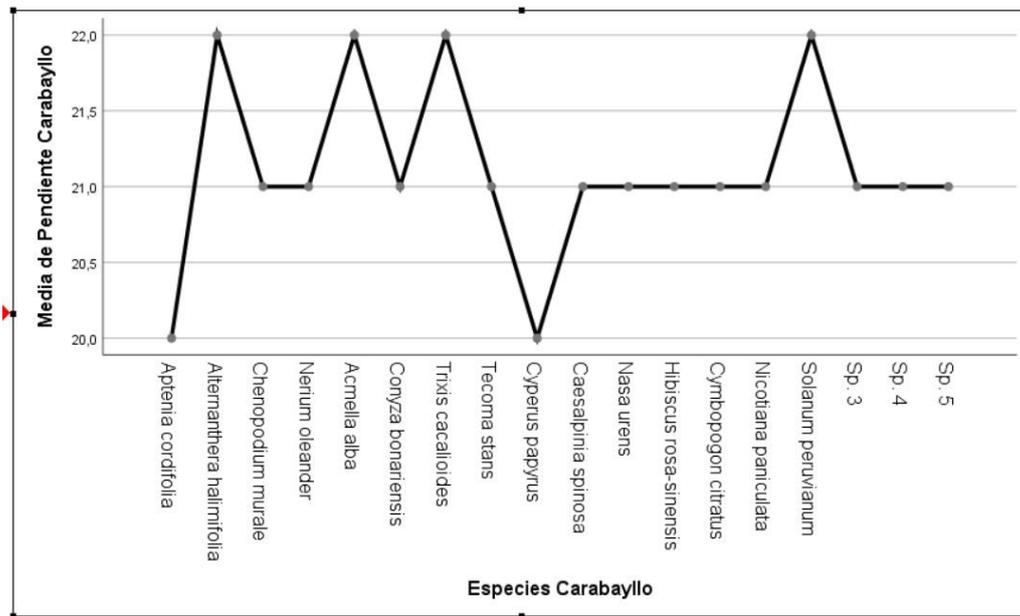


GRÁFICO N° 11. Análisis del factor especie con respecto a la pendiente.

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.

De acuerdo al gráfico, a la pendiente de 22° se pueden presenciar las especies *Acnella alba*, *Alternanthera halimifolia*, *Trixis cacalioides* y *Solanum peruvianum*, a los 21° se encuentran las especies *Chenopodium murale*, *Nerium oleander*, *Conyza bonariensis*, *Tecoma stans*, *Caesalpinia spinosa*, *Nasa urens*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Cymbopogon citratus*, *Nicotiana paniculata*, *Sp. 3*, *Sp. 4* y *Sp. 5*. Y a los 20° se desarrollan las especies *Aptenia cordifolia* y *Cyperus papyrus*.

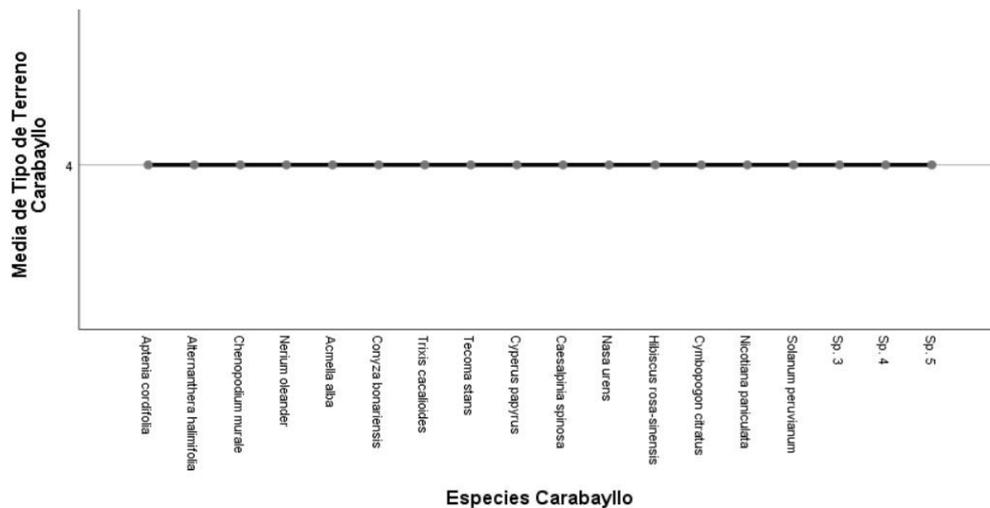


GRÁFICO N° 12. Análisis del factor especie con respecto al terreno.

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.

Con respecto al terreno, este es de tipo escarpado y en él se pueden desarrollar todas las especies como la especie *Apteris cordifolia*, *Alternanthera halimifolia*, *Chenopodium murale*, *Nerium oleander*, *Acemella alba*, *Conyza bonariensis*, *Trixis cacalioides*, *Tecoma stans*, *Cyperus papyrus*, *Caesalpinia spinosa*, *Nasa urens*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Cymbopogon citratus*, *Nicotiana paniculata*, *Solanum peruvianum*, *Sp. 3*, *Sp. 4* y *Sp. 5*.

TABLA N° 22. Análisis del relieve de la loma Carabayllo

LOMA CARABAYLLO					
ZONA	ALTITUD PROMEDIO (m)	PENDIENTE (%)	PENDIENTE (°)	TIPO DE TERRENO	ORIENTACIÓN DEL RELIEVE
SECTOR A					
BAJA	588	40%	21	Escarpado	Ladera orientada al Norte Solana Barlovento
MEDIA	611	41%	22	Escarpado	
ALTA	660	42%	22	Escarpado	
SECTOR B					
BAJA	591	37%	20	Escarpado	Ladera orientada al Sur Umbria Sotavento
MEDIA	611	36%	20	Escarpado	
ALTA	674	39%	21	Escarpado	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se puede observar que para el sector A, las tres zonas presentan una pendiente media. Para el sector B también se presentan pendientes similares. Ambos sectores presentan un terreno escarpado, diferenciándose debido a su orientación.

➤ **Lomas de San Juan**

TABLA N° 23. Análisis Correlación Rho de Spearman entre las variables

			Correlaciones			
			Especies San Juan	Altitud San Juan	Pendiente San Juan	Terreno San Juan
Rho de Spearman	Especies San Juan	Coefficiente de correlación	1,000	,166	,589**	-,219
		Sig. (bilateral)	.	,483	,006	,353
		N	20	20	20	20
	Altitud San Juan	Coefficiente de correlación	,166	1,000	-,297	-,364
		Sig. (bilateral)	,483	.	,159	,080
		N	20	24	24	24
	Pendiente San Juan	Coefficiente de correlación	,589**	-,297	1,000	,555**
		Sig. (bilateral)	,006	,159	.	,005
		N	20	24	24	24
	Terreno San Juan	Coefficiente de correlación	-,219	-,364	,555**	1,000
		Sig. (bilateral)	,353	,080	,005	.
		N	20	24	24	24

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

FUENTE: SPSS, 2019

En el cuadro de correlación se puede apreciar que la geomorfología característica de la Loma de San Juan, con respecto las diversas especies que albergan en ella, en cuanto a la significancia, siendo 0.01 indica haber una influencia baja con respecto a estas dos variables.

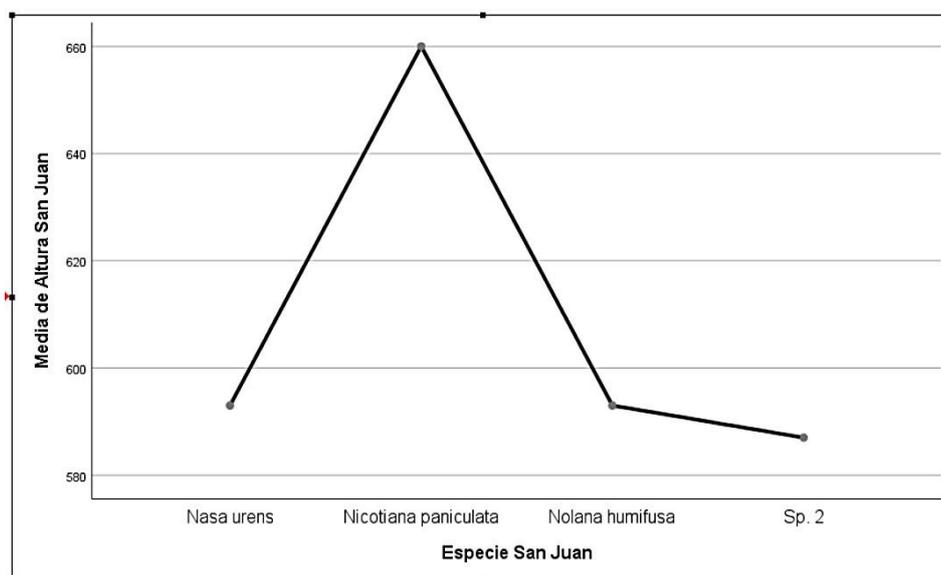


GRÁFICO N° 13. Análisis del factor especie con respecto a la altitud de 580 a 680 msnm.

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

De acuerdo a la Tabla, se puede notar que a 660 msnm se encuentran las especie *Nicotiana paniculata*, a 593 msnm se encuentran las especies *Nasa urens* y *Nolana humifusa*, finalmente la *Sp. 2* se encuentra a 587 msnm.

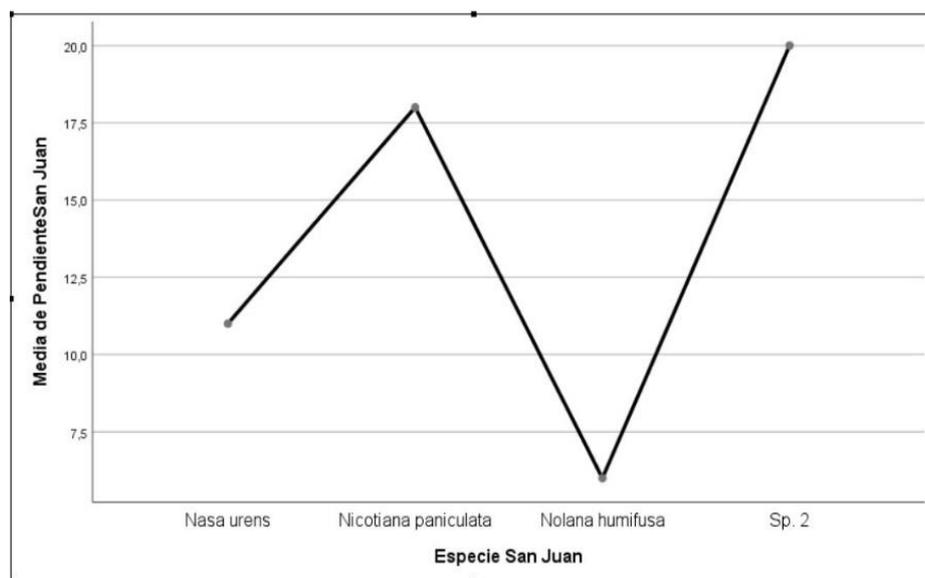


GRÁFICO N° 14. Análisis del factor especie con respecto a la pendiente de 0° a 20°.

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.

El gráfico, indica que a pendiente de 20° se encuentra la *Sp. 2*, a los 17.5° se encuentra la especie *Nicotiana Paniculata*, adicionalmente a los 11° se ubica la especie *Nasa Urens* y a los 6° se desarrolla la especie *Nolana Humifusa*.

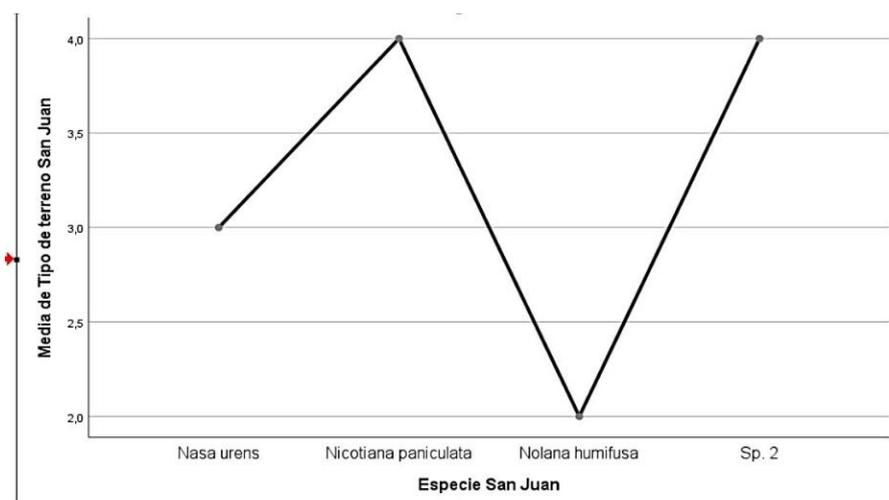


GRÁFICO N° 15. Análisis del factor especie con respecto al terreno.

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.

La Loma de San Juan presenta 3 tipos de terrenos en los cuales, el terreno de tipo escarpado se desarrollan especies como *Nicotiana paniculata* y *Sp. 2*, en el tipo de terreno Moderadamente Escarpado se puede presenciar la especie *Nasa Urens* y en el último tipo de terreno siendo Ligeramente Inclinado se puede presenciar la especie *Nolana Humifusa*.

TABLA N° 24. Análisis del relieve de la loma San Juan

LOMAS DE SAN JUAN					
ZONA	ALTITUD PROMEDIO (m)	PENDIENTE (%)	PENDIENTE (°)	TIPO DE TERRENO	ORIENTACIÓN DEL RELIEVE
SECTOR A					
BAJA	593	20%	11	Moderadamente Escarpado	Ladera orientada al Norte Solana Barlovento
MEDIA	616	12%	6	Fuertemente inclinado	
ALTA	660	33%	18	Escarpado	
SECTOR B					
BAJA	587	37%	20	Escarpado	Ladera orientada al Sur Umbria Sotavento
MEDIA	627	32%	17	Escarpado	
ALTA	658	3%	1	Ligeramente inclinado	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se puede observar que para el sector A, la zona alta es la que presenta una mayor pendiente, además las tres zonas presentan terrenos entre escarpado e inclinado. Para el sector B la zona baja y media es la que presentan mayores pendientes con terrenos escarpados. Así mismo, ambos sectores se diferencian

TABLA 25. Resultados de pH y conductividad eléctrica

MUESTRA	SECTOR	PARÁMETROS			
		pH	T PROMEDIO	C.E	
			(°C)	μS/cm	dS/m
LOMA	A	6.76	24.5	1200.5	1
AMANCAES	B	6.85	24.5	1693.5	2
LOMA	A	6.19	24.5	1031.5	1
CARABAYLLO	B	5.96	24.5	1617	2
LOMAS DE	A	5.65	24.5	566.5	1
SAN JUAN	B	5.85	24.5	721	1

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Para las 3 lomas en ambos sectores se presentan pH ligeramente ácidos; estos se encuentran entre el rango medio y óptimo para el desarrollo de cobertura vegetal. Respecto a la conductividad eléctrica, esta señala que para las tres lomas son suelos no salinos.

TABLA N° 26. Resultados de materia orgánica

MUESTRA	SECTOR	MO (%)
LOMA AMANCAES	A	6.2
	B	5.7
LOMA CARABAYLLO	A	5.1
	B	5.5
LOMAS DE SAN JUAN	A	5.8
	B	3.8

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se puede observar que en la loma Amancaes y San Juan presentan una mayor porcentaje de materia orgánica en el sector A, siendo estos valores óptimos para el desarrollo de cobertura vegetal. En la loma Carabayllo el sector A presenta un nivel bajo, en cambio el sector B está en un nivel óptimo.

TABLA N° 27. Resultados de color, textura y estructura del suelo.

LOMA	SECTOR	Análisis mecánico			Sistema Munsell
		Estructura		Textura	Color
AMANCAES	A	Grumosa (LU) Granular (GR)	Grumoso Medio (ME) Granular Muy fino (FF)	Franco Limosa	Marrón [10YR 4/3]
	B		Grumoso Medio (ME) Granular Muy fino (FF)		
CARABAYLLO	A	Grumosa (LU) Granular (GR)	Grumoso Medio a grueso (MC)	Franco Limosa	Marrón grisáceo oscuro [10YR 4/2]
	B		Grumoso Medio (ME) Granular Muy fino (VF)		
SAN JUAN	A	Grumosa (LU) Granular (GR)	Grumoso medio (ME) Grumoso grueso (CO)	Franco Limosa	Marrón olivo [2.5Y 4/4]
	B		Grumoso Medio (ME) Granular Muy fino (FF)		

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

Se puede observar que las tres lomas presentan una coloración similar, indicativos de un empobrecimiento de Fe y Mn. Respecto a la estructura es grumosa y granular para las tres lomas. Y la textura es franco limosa para las tres.

DISCUSIÓN

En las tres lomas iniciando la época seca hay una predominancia de las herbáceas como *Nicotiana paniculata*, esto coincide con la investigación de DUVAL, BENEDETTI y CAMPO (2015) que encontró vegetación de este biotipo; ya que tiene una estructura menos compleja, y es adaptable a escasa disponibilidad hídrica. Adicionalmente las plantas suculentas han demostrado su adaptación notable, como *Nolana humifusa* y las cactáceas como la Sp. 3 en el caso de las lomas de San Juan.

Además, en la zona media (600 m a 650 m) es donde hay un mayor número de especies, y una mayor diversidad en cuanto a la cobertura vegetal. Coincidiendo con la investigación de DEL CASTILLO (2016) que la mayoría de especies arbustivas y herbáceas (anuales y/o perennes) tienen una preferencia por las quebradas y laderas medias. Así mismo, se nota que hay una tendencia que en la parte de solana y barlovento haya una mayor diversidad de vegetación. Coincidiendo con HINOSTROZA y RIVAS (2018) que las especies adaptables en su estudio fueron en su mayor parte herbáceas, destacando *Nicotiana Paniculata*, que es una especie endémica.

A ello se suma en la loma Carabayllo, hay una evidente pérdida de la capa superficial del suelo y es indicativa de que la erosión está en un mayor grado en comparación a las demás lomas. Similar a lo mostrado en el estudio de PONCE, OLIVO Y PONCE (2016) que las actividades antropogénicas son una de las principales causas, por un incorrecto manejo de los suelos y la falta de prácticas preventivas de conservación y esto se ve incrementado cuando la cobertura vegetal es rala.

IV. CONCLUSIONES

- Se determinó que la influencia de la geomorfología de cada una de las lomas y el desarrollo de la cobertura vegetal durante la época seca es baja. Esto, ya que el nivel de significancia obtenido del estadístico analizo fue menor al estandarizado.
- Las principales relaciones que se aprecian entre el desarrollo de la cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las lomas, fue que a una mayor cantidad de partículas sedimentadas hay una mayor presencia de vegetación y el sector A para las tres lomas fue el que captó más partículas. Destaca la Loma Amancaes con un material sedimentado de 3.37 g/mes y 236 individuos de flora. En el cual, el sector A tuvo una predominancia de herbáceas endémicas (*Fuertesimalva peruviana* y *Nicotiana paniculata*). Para la Loma Carabayllo predominaron las herbáceas *Acmella alba* y *Nicotiana paniculata* y para las Lomas de San Juan predominaron la herbácea endémica *Nicotiana paniculata*.
- Existe un patrón de comportamiento poco influyente entre el desarrollo de cobertura vegetal en época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabayllo y San Juan. En el cual se destaca que para el terreno escarpado hay una mayor presencia de *Nicotiana Paniculata*, *Nasa urens* y *Acmella Alba*. Y Para una pendiente de aproximadamente 20° se desarrollan con mayor frecuencia *Nicotiana Paniculata* y *Nasa urens*. Además, para una altitud de 550 a 600 metros es más común encontrar *Solanum peruvianum*, *Nicotiana Paniculata* y *Nasa urens*.

V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en las próximas investigaciones, se desarrollen tanto en las época húmeda como el época seca; para de esta forma tener un panorama más completo sobre la influencia entre las variables.
- Además, se recomienda realizar un análisis de los parámetros con una mayor cantidad de unidades muestrales; para contrastar de una manera más exacta si hay una variación en cuanto a lo encontrado.
- Finalmente, se recomienda realizar el estudio con otra técnica de muestreo para comprobar la variación de los resultados.

VI. REFERENCIAS

1. ALEGRE, Klisman. Cambios en la cobertura vegetal del suelo de la provincia de Yauyos, durante el transcurso de los años 1997 al 2017, a partir del comportamiento del desarrollo vegetal. Tesis de Pregrado. Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/10803/Alegre_VKV.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación [en línea]. 2008 [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2019]. Disponible en : <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
3. CUESTA, M. Introducción al muestreo [en línea]. Universidad de Oviedo, 2009 [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2019].
4. COCHRAN, Willian G. Técnicas de Muestreo. Editorial Continental S.A. México, 1972.
5. CRACRAFT, J. Speciation and its ontology: the empirical consequences of alternative species concepts for understanding patterns and processes of differentiation. pp. 28–59. In: D. Otte & A. Endler (Eds.). Speciation and Its Consequences. Sinauer Associates, Massachussetts.1989.
6. DARWIN, charles.El origen de las especies. 1859.
7. DEL CASTILLO, Juan. 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. Tesis de Pregrado. Lima: Universidad César Vallejo, 2013. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3167/F40-C37-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
8. DUQUE, Gonzalo. Manual de geología para ingenieros [en línea]. Universidad Nacional de Colombia, 2017 [en línea] [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2019]. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/1572/355/geomorfologia.pdf>
9. DUVAL, BENEDETTI y CAMPO. Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa, Argentina. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM [en línea]. 2015, n.º 88. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/48033/4315> ISSN: 0188-4611
10. ESTRADA, A. Química de suelos. Universidad Nacional Agraria La Melina. Dpto. de suelos y fertilizantes. Lima - Perú. 1980.

11. FAO. Guía para la descripción de suelos [en línea]. 4ta ed. Roma, 2009 [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>
12. FAO. El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas [en línea]. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3361s.pdf>
13. FELICÍSIMO, Angel. Descripción y análisis del relieve. 1994, pp.102). Disponible en: http://www6.uniovi.es/~feli/CursoMDT/Tema_4.pdf
14. FLORES, A. 1991. Suelos salinos y sódicos. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana, Facultad de Agronomía, Departamento de Suelos y Riego. La Habana, CU. 32 pp.
15. GARCÍA, M. Los modelos numéricos de predicción del tiempo. TETHYS, revista de meteorología, núm. 2. 2001. Disponible en: <http://www.tethys.cat/antics/num02/articles/art0205esp>
16. GUERRERO, DURÁN Y WALTER. Latitudinal and altitudinal patterns of the endemic cacti from the Atacama desert to Mediterranean Chile. Journal of Arid Environments. Chile, 2011. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196311001613#!>
17. HERNANDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos Y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. MCGRAW-HILL : Mexico 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0
18. HINOSTROZA, Lesly y RIVAS, Lesly. Adaptación al Cambio Climático de especies vegetales endémicas mediante sustratos diversos y riego por condensación, Lomas de Carabayllo, 2018. Tesis de Pregrado. Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/36527?show=full>
19. HURTADO, J. Metodología de la Investigación. Caracas: Sypal. 2012.
20. HUAMÁN, Angie. Valoración económica contingente de la Loma de Amancaes - Bella Durmiente para promover su conservación, Independencia - Lima. UCV, 2017. Tesis de Pregrado. Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3545/Huaman_AAJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
21. HUNT, R.E. Geotechnical engineering analysis and evaluation. Ed. McGraw-Hill, 1986. 729 pp.
22. INGEMMET. Geocatmin. 2019. Disponible en <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
23. ISRM. International Society for Rock Mechanics. 1981. ISBN: 9780080275871

24. KATO, A. . Detrás de la neblina: lomas de Lima. *Agenda Viva*, 0(002), 9-15. 2018. Disponible en:<http://dx.doi.org/10.26439/agenda.viva2018.n002.2808>
25. LLEELLISH, ODAR Y TRINIDAD. Guía de la Flora de las Lomas de Lima. Lima: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre- SERFOR, 2015. 162 pp. Disponible en: https://www.serfor.gob.pe/wpcontent/uploads/2015/12/guia_flora_lomas_lima_2015.pdf
26. MATTEUCCI, Silvia y COLMA, Aida. Metodología para el estudio de la vegetación.1982. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/44553298_Metodologia_para_el_estudio_de_la_vegetacion_por_Silvia_D_Matteucci_y_Aida_Colma
27. MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). Erosión del suelo. AYACUCHO: 2014. Disponible en: http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manualesboletines/suelos/2014/erosion_suelo.pdf
28. MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). IT N° 4082-2012-AG-DGFFS-DGEFFS - Loma Amancaes. 2012. Disponible en: <https://www.serfor.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/06/IT-N%C2%B0-4082-2012-AG-DGFFS-DGEFFS-LomaAmancaes.pdf>
29. MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). Guía de inventario de la flora y vegetación. Lima, 2015. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wpcontent/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FLORA-YVEGETACI%C3%83%E2%80%9CN.compressed.pdf>
30. MOLINA, E. y MELÉNDEZ, G. Tabla de interpretación de análisis de suelos. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. Mimeo. 2002.
31. MUNTANÉ, J. Introducción a investigación básica. Córdoba, 2003. Disponible en: <https://www.sapd.es/revista/2010/33/3/03/pdf>
32. MUÑOZ, J. GEOMORFOLOGÍA GENERAL. Editorial Síntesis, Madrid, 2011. Disponible en: <https://onggem.files.wordpress.com/2011/01/muc3b1oz-1995-la-biblia.pdf>
ISBN: 8477381542
33. Nishimori, H.; Tanaka, H. Simple model for the complex dynamics of dunes. *In* Concepts and Modelling in Geomorphology: International Perspectives (Evans, I.S.; Dikau, R.; Tokunaga, E.; Ohmori, H.; Hirano, M.; editors). TerraPub: 87-100. Tokyo. 2003. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=500606&pid=S07187106200900020000600023&lng=es

34. NÚÑEZ, J. 2000. Fundamentos de edafología. 3 reimp 2 ed. San José, CR. EUNED. 189 p.
35. PEREYRA, Fernando. Relaciones de los factores relieve y material originario con los procesos pedogenéticos, la distribución de los suelos y propiedades seleccionadas en un sector de las Sas. australes, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 1994. Disponible en: https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n2692_Pereyrapdf
36. PIZARRO, José. Caracterización Biogeográfica Y Conservación De Las Lomas De Quebrada De Burros, Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann: Tacna, 1996. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.80B5F763&lang=es&site=eds-live>
37. PONCE, OLIVO Y PONCE. Caracterización de un ambiente costero, sector Sabaneta de Palma en la Parroquia San José, Municipio Miranda, Estado Zulia. Revista Terra Nueva Etapa, Universidad Central de Venezuela [en línea]. julio-diciembre 2016, n.º 52. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/721/72148468003.pdf> ISSN: 1012-7089
38. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Proyecto EbA Lomas. Retos y oportunidades en la conservación de las lomas en Lima Metropolitana [en línea]. Zumo Gráfica SAC: Lima, 2018. Disponible en: https://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20medio%20ambiente/Brochure_24PP_FINAL.pdf
39. Proyecto EbA Lomas. Estudio geográfico de las lomas de Lima Metropolitana. 2017a.
40. Resolución Ministerial N° 0404. MINAGRI. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 14 de octubre de 2013.
41. RIOS, Lucas. Modelación geoespacial del impacto paisajístico (suelo y cobertura vegetal) en la loma Carabayllo debido a la expansión urbana entre el 2006 y el 2016. Tesis de Pregrado. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, 2016. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3593/Rios_SLJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
42. RÍOS, H. F. & O. VARGAS. Ecología de las especies invasoras. Perez-Arbelaezia 14: 119-148. 2003.
43. SCHULZ, N.; ACEITUNO, P. y RICHTER, M. Phytogeographic divisions, climate change and plant dieback along the coastal desert of northern Chile. Chile, 2011. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/126150>

44. SIMPSON, E. Measurement of Diversity. 1949.
45. SUAREZ, F. Conservación de suelos [en línea]. 3era. ed. Costa Rica: San Jose, 1979 [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=0m4sMHHvahgC&pg=PA95&dq=permeabilidad+del+suelo&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiA9_qL9PLbAhVjqlkKHUYRAiwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=permeabilidad%20del%20suelo&f=false
46. Trinidad, H., Huamán-Melo, E., Delgado, A., & Cano, A. Flora vascular de las lomas de Villa María y Amancaes, Lima, Perú. *Revista Peruana De Biología*, 2012. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1269465514/fulltextPDF/AE654DE0790B4006PQ/2?accountid=37408>
47. UNAL. Erosión hídrica. Perú, 2016. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1864/9/cap8.pdf>
48. VERGARA, Laura. Caracterización de las unidades geomorfológicas en el distrito de Jesús, Cajamarca. Tesis. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca 2017. Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1415/PDF%20TESIS%20MIRELLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
49. VIERS, G. Geomorfología. Oikos Tau. Barcelona, 1973. 320 pp.
50. ZEGARRA, Rosario. Biodiversidad y taxonomía de la flora desértica del sur de Perú: familia Nolanaceae. IDESIA: Chile, 2006. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v24n3/art02.pdf>
51. ZINCK, J., y URRIOLOLA, P. L. Origen y evolución de la formación mesa. Un enfoque edafológico. Venezuela: Ministerio de Obras Públicas, 1970.

ANEXOS

ANEXO 1. Validación de los instrumentos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombre: _____

1.2. Cargo e institución donde labora: _____

1.3. Especialidad o línea de investigación: _____

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: _____

1.5. Asesor (A) de Instrumentos: Victoria Lucareña Rosero Milla y Angélica Julia Merlo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					SUFICIENTEMENTE 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. RELEVANCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para validar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos científicos 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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

Lima, 31 de Octubre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
CIP: _____
DNI N° _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombre: CHUMBO TRUJILLO, LUCIANA HERNANDEZ

1.2. Cargo e institución donde labora: UNIFORMIDAD, C.C.O.S. VILLAGE

1.3. Especialidad o línea de investigación: COMERCIALES Y SERVICIOS Y SEGURIDAD LABORAL

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: _____

1.5. Asesor (A) de Instrumentos: Victoria Lucareña Rosero Milla y Angélica Julia Merlo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					SUFICIENTEMENTE 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. RELEVANCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para validar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos científicos 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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

Lima, 31 de octubre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
CIP: _____
DNI N° _____

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombre: _____

1.2. Cargo e institución donde labora: _____

1.3. Especialidad o línea de investigación: _____

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: _____

1.5. Asesor (A) de Instrumentos: Victoria Lucareña Rosero Milla y Angélica Julia Merlo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					SUFICIENTEMENTE 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. RELEVANCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para validar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos científicos 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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

Lima, 31 de octubre del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
CIP: _____
DNI N° _____

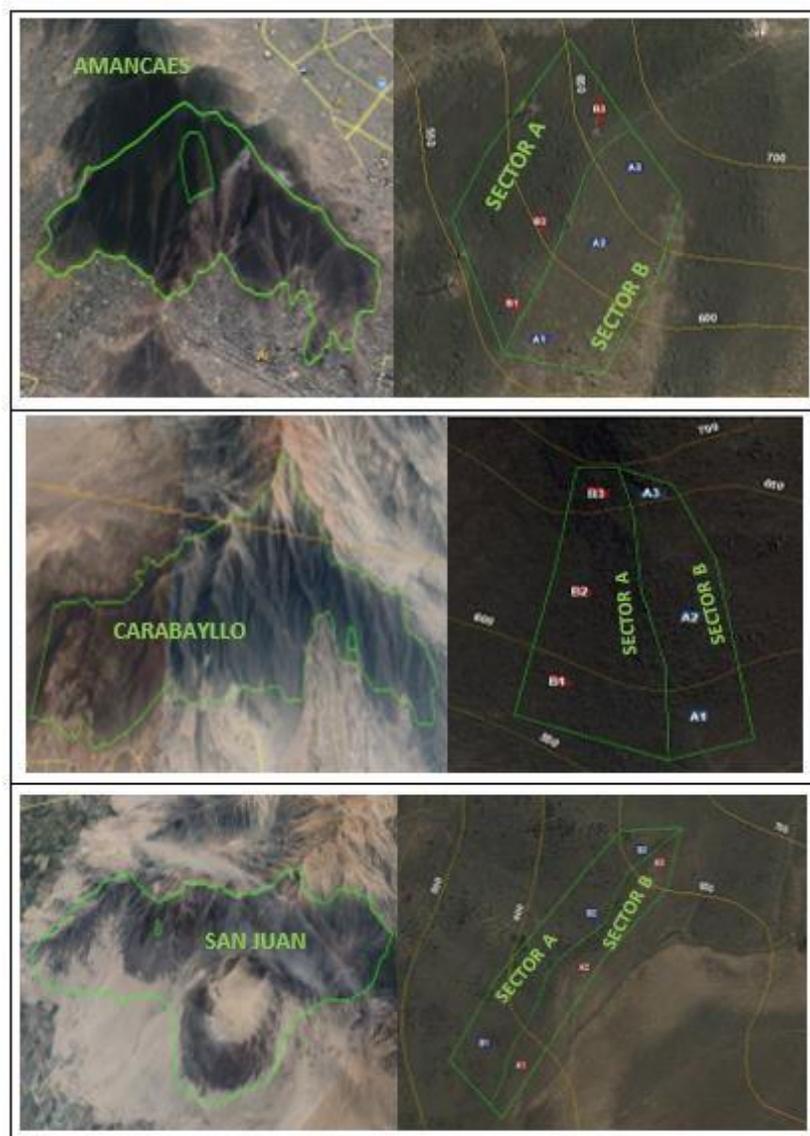
FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 2. Matriz de consistencia

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan, influyen en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca, Lima-2019?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia de la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan, en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca, Lima-2019.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La influencia de la geomorfología de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan, en el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca, Lima-2019, es alta</p>	<p>"La geomorfología se especializa en estructural (que atiende a la arquitectura geológica) y climática (que se interesa por el modelado), incorpora las técnicas estadísticas sedimentológicas, en laboratorio y, sobre todo, pierde su aislamiento para convertirse en una ciencia que atiende múltiples factores e inserta el estudio del relieve al conjunto de relaciones naturales que explica globalmente la geografía física (DUQUE, 2017, p.21)".</p>	<p>La geomorfología es la descripción de las formas que tiene el terreno, detallándose su génesis, es decir, su origen y evolución en el transcurso del tiempo. De la forma de la naturaleza y el correcto uso de los recursos que constituyen las geoformas, logrando una clasificación de los paisajes, como la geomorfología, origen y composición.</p>	<p>Morfodinámica</p>	<p>Meteorización y Erosión</p> <p>Transporte y Sedimentación</p> <p>Pendiente</p> <p>Altitud</p> <p>Tipo de terreno</p> <p>Orientación del relieve</p> <p>Litología</p> <p>Textura</p> <p>Estructura</p> <p>Conductividad Eléctrica</p> <p>Materia orgánica</p> <p>pH</p>	<p>Sin unidad</p> <p>grmes</p> <p>Grado</p> <p>m</p> <p>Sin unidad</p> <p>Sin unidad</p> <p>Sin unidad</p> <p>Sin unidad</p> <p>Sin unidad</p> <p>uStóm</p> <p>%</p> <p>Sin unidad</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Existe alguna relación entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan, Lima - 2019?</p> <p>¿Existe un patrón de comportamiento entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Describir las principales relaciones entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan, Lima-2019</p> <p>Comprobar si existe un patrón de comportamiento entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>Existe una relación directa entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la morfodinámica de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan, Lima-2019</p> <p>Existe un patrón de comportamiento entre el desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca y la variación de las características físicas de las Lomas de Amancaes, Carabaillo y San Juan.</p>	<p>Influencia de la geomorfología</p>	<p>La cobertura vegetal es el resultado de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente. Los componentes del sistema: la vegetación y el ambiente, evolucionan paralelamente a lo largo del tiempo, evidenciando cambios rápidos en las primeras etapas de desarrollo y más lentos a medida que alcanzan el estado estable (MATTEUCCI & COLMA, 2008, p.1)".</p>	<p>Desarrollo de cobertura vegetal durante la época seca</p>	<p>Especies endémicas</p> <p>Especies adaptables</p> <p>Especies introducidas</p> <p>Número de especies</p> <p>Índice de Simpson</p>	<p>Cantidad</p> <p>Cantidad</p> <p>Cantidad</p> <p>Cantidad</p> <p>Sin unidad</p>

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 3. Zonas y sectores de Estudio



FUENTE: ArcGis, 2019.

ANEXO 4. Cobertura vegetal en las lomas Loma Amancaes

N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Condición	Tipo de registro
1	Asteraceae	<i>Acmella alba</i> (L'Hér.) Jansen	Flor de nieve	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
2	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
3	Begoniaceae	<i>Begonia octopetala</i> L'Hér.	Begonia	Hierba bulbífera	Adaptable	Cualitativo
4	Boraginaceae	<i>Heliotropium arborescens</i> L.	Heliotropo	Arbustivo	Adaptable	Cuantitativo
5	Calceolariaceae	<i>Calceolaria pinnata</i> L.	Zapatito	Hierba higrófito	Adaptable	Cualitativo
6	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.	Caigua silvestre	Trepadora	Adaptable	Cuantitativo
7	Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér	Alfileres	Hierba anual o bienal	Adaptable	Cuantitativo
8	Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér	Agujilla	Hierba anual	Adaptable	Cualitativo
9	Loasaceae	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend	Ortiga negra	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
10	Malvaceae	<i>Fuertesimalva peruviana</i> (L.) Fryxell	Malva	Hierba anual	Endémica	Cuantitativo
11	Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.	Culantro	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
12	Poaceae	<i>Rostraria trachyantha</i> (Phil) Tzevelev ex Soreng	Pasto de loma	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
13	Solanaceae	<i>Solanum montanum</i> L.	Papa silvestre	Hierba tuberífera	Adaptable	Cualitativo
14	Solanaceae	<i>Solanum multifidum</i> Lam.	Papita silvestre	Hierba tuberífera	Adaptable	Cualitativo
15	Solanaceae	<i>Nolana humifusa</i> (Gouan) I.M. Johnst.	Nolana	Hierba tuberífera	Endémica	Cuantitativo
16	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	Tomate silvestre	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
17	Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	Tabaco silvestre	Hierba anual	Endémica	Cuantitativo
18	Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst	Parietaria	Hierba anual	Adaptable	Cualitativo

Loma Carabayllo

N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Condición	Tipo de registro
1	Aizoaceae	<i>Aptenia cordifolia</i> (L.f.) Schwantes	Rocio	Hierba perenne	Endémica	Cuantitativo
2	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl. x Pittier	Hierba blanca	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
3	Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	Paico	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
4	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Laurel rosa	Arbustivo	Adaptable	Cuantitativo
5	Asteraceae	<i>Acmella alba</i> (L'Hér.) Jansen	Flor de nieve	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
6	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Yerba blanca	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
7	Asteraceae	<i>Trixis cacalioides</i> (Kunth) D. Don	Trixis	Arbustivo	Adaptable	Cuantitativo
8	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Huaranhuay	Arbustivo	Introducida	Cuantitativo
9	Cyperaceae	<i>Cyperus papyrus</i> L.	Papiro	Hierba perenne	Introducida	Cuantitativo
10	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Tara	Arbórea	Adaptable	Cuantitativo
11	Loasaceae	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend	Ortiga negra	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
12	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cucarda	Arbustivo	Introducida	Cuantitativo
13	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i> Jacq.	Trébol amarillo	Hierba anual	Adaptable	Cualitativo
14	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Hierba luisa	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
15	Solanaceae	<i>Solanum multifidum</i> Lam.	Papita silvestre	Hierba tuberífera	Adaptable	Cualitativo
16	Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	Tabaco silvestre	Hierba anual	Endémica	Cuantitativo
17	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	Tomate silvestre	Hierba perenne	Adaptable	Cuantitativo
18	Especies no identificadas	Sp. 3			Introducida	Cuantitativo
19		Sp. 4			Introducida	Cuantitativo
20		Sp. 5			Introducida	Cuantitativo

Lomas de San Juan

N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Condición	Tipo de registro
1	Asteraceae	<i>Senecio abadianus</i> DC.	Senecio	Arbustivo	Endémica	Cualitativo
2	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	Hierba perenne	Adaptable	Cualitativo
3	Calceolariaceae	<i>Calceolaria pinnata</i> L.	Zapatito	Hierba higrófito	Adaptable	Cualitativo
4	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.	Caigua silvestre	Trepadora	Adaptable	Cualitativo
5	Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér	Alfileres	Hierba anual o bienal	Adaptable	Cualitativo
6	Lamiaceae	<i>Salvia rhombifolia</i> Ruiz & Pav.	Kuma	Hierba anual	Endémica	Cualitativo
7	Loasaceae	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend	Ortiga negra	Hierba anual	Adaptable	Cuantitativo
8	Malvaceae	<i>Fuertesimalva peruviana</i> (L.) Fryxell	Malva	Hierba anual	Endémica	Cualitativo
9	Malvaceae	<i>Palaua rhombifolia</i> R.Graham	Palaua	Hierba anual	Endémica	Cualitativo
10	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i> Jacq.	Trébol amarillo	Hierba anual	Adaptable	Cualitativo
11	Poaceae	<i>Rostraria trachyantha</i> (Phil) Tzevelev ex Soreng	Pasto de loma	Hierba anual	Adaptable	Cualitativo
12	Solanaceae	<i>Exodeconus prostratus</i> (L'Hér.) Raf	Campanilla olorosa	Hierba anual	Endémica	Cualitativo
13	Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	Tabaco silvestre	Hierba anual	Endémica	Cuantitativo
14	Solanaceae	<i>Nolana humifusa</i> (Gouan) I.M. Johnst.	Nolana	Hierba tuberífera	Endémica	Cuantitativo
15	Solanaceae	<i>Solanum montanum</i> L.	Papa silvestre	Hierba tuberífera	Adaptable	Cualitativo
16	Solanaceae	<i>Solanum multifidum</i> Lam.	Papita silvestre	Hierba tuberífera	Adaptable	Cualitativo
17	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	Tomate silvestre	Hierba perenne	Adaptable	Cualitativo
18	Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst	Parietaria	Hierba anual	Adaptable	Cualitativo
19	Especies no identificadas	Sp. 1			Adaptable	Cualitativo
20		Sp. 2		Cactus	Adaptable	Cuantitativo

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 5. Índice de Simpson

Loma Amancaes

ZONA	SECTOR A				
	Especie	N° de especies	Factor D	Índice de Simpson	Porcentaje
BAJA	Prostraria trachyantha	15	0.07175	0.59056	26.79%
	Fuertesimalva peruviana	32	0.32653		57.14%
	Nicotiana paniculata	5	0.00797		8.93%
	Nasa urens	3	0.00287		5.36%
	Heliotropium arborescens	1	0.00032		1.79%
	TOTAL	56	0.40944		100%
MEDIA	Erodium moschatum	11	0.09336	0.74383	30.56%
	Fuertesimalva peruviana	3	0.00694		8.33%
	Nolana humifusa	7	0.03781		19.44%
	Acmella alba	3	0.00694		8.33%
	Nicotiana paniculata	12	0.11111		33.33%
	TOTAL	36	0.25617		
ALTA	Nasa urens	3	0.00563	0.80250	7.50%
	Heliotropium arborescens	3	0.00563		7.50%
	Nicotiana paniculata	13	0.10563		32.50%
	Fuertesimalva peruviana	5	0.01563		12.50%
	Acmella alba	6	0.02250		15.00%
	Sonchus oleraceus	2	0.00250		5.00%
	Nolana humifusa	8	0.04000		20.00%
TOTAL	40	0.19750		100%	
TOTAL INDIVIDUOS			132		
ZONA	SECTOR B				
	Especie	N° de especies	Factor D	Índice de Simpson	Porcentaje
BAJA	Acmella alba	10	0.09766	0.50781	31.25%
	Solanum peruvianum	2	0.00391		6.25%
	Nicotiana paniculata	20	0.39063		62.50%
	TOTAL	32	0.49219		100%
MEDIA	Acmella alba	20	0.27701	0.64266	52.63%
	Fumaria capreolata	6	0.02493		15.79%
	Sicyos baderoa	4	0.01108		10.53%
	Nicotiana paniculata	8	0.04432		21.05%
	TOTAL	38	0.35734		100%
ALTA	Nicotiana paniculata	4	0.01384	0.20761	11.76%
	Acmella alba	30	0.77855		88.24%
	TOTAL	34	0.79239		100%
TOTAL INDIVIDUOS			104		

Loma Carabayllo

ZONA	SECTOR A				
	Especie	N° de especies	Factor D	Índice de Simpson	Porcentaje
BAJA	Acmella alba	5	0.03698	0.82396	19.23%
	Solanum peruvianum	2	0.00592		7.69%
	Congza bonariensis	5	0.03698		19.23%
	Caesalpinia spinosa	1	0.00148		3.85%
	Nicotiana paniculata	8	0.09467		30.77%
	Nasa urens	3	0.01331		11.54%
	Chenopodium murale	1	0.00148		3.85%
	Sp. 3	1	0.00148		3.85%
	TOTAL	26	0.17604		100%
MEDIA	Acmella alba	8	0.32853	0.60204	57.14%
	Alternanthera halimifolia	2	0.02041		14.29%
	Nasa urens	1	0.00510		7.14%
	Nicotiana paniculata	3	0.04592		21.43%
	TOTAL	14	0.39796		100%
ALTA	Nicotiana paniculata	3	0.06250	0.70833	25.00%
	Trisis cacalioides	2	0.02778		16.67%
	Acmella alba	5	0.17361		41.67%
	Solanum peruvianum	2	0.02778		16.67%
	TOTAL	12	0.29167		100%
TOTAL INDIVIDUOS			52		
ZONA	SECTOR B				
	Especie	N° de especies	Factor D	Índice de Simpson	Porcentaje
BAJA	Aptenia cordifolia	12	0.44444	0.47531	66.67%
	Nicotiana paniculata	5	0.07716		27.78%
	Sp. 5	1	0.00309		5.56%
	TOTAL	18	0.52469		100%
MEDIA	Congza bonariensis	2	0.03306	0.62810	18.18%
	Cyperus papyrus	6	0.29752		54.55%
	Nerium oleander	1	0.00826		9.09%
	Nicotiana paniculata	2	0.03306		18.18%
	TOTAL	11	0.37190		100%
ALTA	Tecoma stans	2	0.00694	0.75694	8.33%
	Nerium oleander	2	0.00694		8.33%
	Cymbopogon citratus	5	0.04340		20.83%
	Nicotiana paniculata	10	0.17361		41.67%
	Hibiscus rosa-sinensis	2	0.00694		8.33%
	Caesalpinia spinosa	1	0.00174		4.17%
	Sp. 4	1	0.00174		4.17%
	Sp. 5	1	0.00174		4.17%
TOTAL	24	0.24306		100%	
TOTAL INDIVIDUOS			53		

Lomas de San Juan

ZONA	SECTOR A				
	Especie	N° de especies	D	Índice de Simpson	Área porcentual
BAJA	<i>Nicotiana paniculata</i>	1	0.04000	0.32000	20.00%
	<i>Nasa urens</i>	4	0.64000		80.00%
	TOTAL	5	0.68000		100%
MEDIA	<i>Nicotiana paniculata</i>	6	0.44444	0.49383	66.67%
	<i>Nolana humifusa</i>	1	0.01235		11.11%
	<i>Nasa urens</i>	2	0.04938		22.22%
	TOTAL	9	0.50617	100%	
ALTA	<i>Nolana humifusa</i>	1	0.01000	0.46000	10.00%
	<i>Nicotiana paniculata</i>	7	0.49000		70.00%
	<i>Nasa urens</i>	2	0.04000		20.00%
	TOTAL	10	0.54000	100%	
TOTAL INDIVIDUOS			24		
ZONA	SECTOR B				
	Especie	N° de especies	D	Índice de Simpson	Área porcentual
BAJA	<i>Sp. 2</i>	35	0.76563	0.21875	87.50%
	<i>Nicotiana paniculata</i>	5	0.01563		12.50%
	TOTAL	40	0.78125		100%
MEDIA	<i>Nasa urens</i>	2	0.02778	0.27778	16.67%
	<i>Sp. 2</i>	10	0.69444		83.33%
	TOTAL	12	0.72222		100%
ALTA	<i>Sp. 2</i>	15	0.69444	0.27778	83.33%
	<i>Nicotiana paniculata</i>	3	0.02778		16.67%
	TOTAL	18	0.72222		100%
TOTAL INDIVIDUOS			70		

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 7. Análisis del relieve de las lomas

LOMA AMANCAES									
ZONA	IMAGEN	VÉRTICE	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	PENDIENTE E (%)	PENDIENTE (°)	TIPO DE TERRENO	ORIENTACIÓN DEL RELIEVE
SECTOR A									
BAJA (A1)		V1	278691.027	8672642.171	568	45%	24	Escarpado	Ladera orientada al Norte Solana Barlovento
		V2	278709.736	8672641.268	572				
		V3	278705.764	8672636.044	570				
		V4	278688.692	8672636.482	566				
MEDIA (A2)		V1	278746.028	8672731.633	623	46%	25	Escarpado	
		V2	278763.869	8672732.893	632				
		V3	278758.647	8672726.763	628				
		V4	278741.992	8672725.546	619				
ALTA (A3)		V1	278778.622	8672804.822	669	5%	2	Ligeramente inclinado	
		V2	278793.305	8672800.041	675				
		V3	278790.155	8672794.574	672				
		V4	278775.502	8672798.523	664				
SECTOR B									
BAJA (B1)		V1	278669.648	8672679.732	570	40%	21	Escarpado	Ladera orientada al Sur Umbría Sotavento
		V2	278682.100	8672669.782	573				
		V3	278676.472	8672665.156	570				
		V4	278665.673	8672675.660	567				
MEDIA (B2)		V1	278697.117	8672759.640	605	36%	20	Escarpado	
		V2	278704.487	8672740.790	604				
		V3	278701.237	8672736.966	601				
		V4	278693.015	8672755.466	602				
ALTA (B3)		V1	278752.608	8672864.272	670	46%	25	Escarpado	
		V2	278755.964	8672842.045	667				
		V3	278751.864	8672841.724	664				
		V4	278747.388	8672865.700	666				

LOMA CARABAYLLO									
ZONA	IMAGEN	VÉRTICE	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	PENDIENTE E (%)	PENDIENTE (°)	TIPO DE TERRENO	ORIENTACIÓN DEL RELIEVE
SECTOR A									
BAJA (A1)		V1	277658.792	8693948.481	590	40%	21	Escarpado	Ladera Norte Solana Barlovento
		V2	277673.715	8693948.074	589				
		V3	277672.802	8693941.486	587				
		V4	277659.285	8693940.498	587				
MEDIA (A2)		V1	277652.293	8694047.519	611	41%	22	Escarpado	
		V2	277668.318	8694044.822	610				
		V3	277667.413	8694038.522	611				
		V4	277650.914	8694041.161	612				
ALTA (A3)		V1	277614.936	8694164.430	668	42%	22	Escarpado	
		V2	277638.037	8694164.400	659				
		V3	277637.979	8694160.190	653				
		V4	277615.853	8694159.768	661				
SECTOR B									
BAJA (B1)		V1	277543.846	8696983.924	592	37%	20	Escarpado	Ladera Sur Umbría Sotavento
		V2	277560.337	8693976.543	599				
		V3	277557.135	8693971.841	587				
		V4	277540.427	8693979.427	587				
MEDIA (B2)		V1	277561.888	8694072.43	611	36%	20	Escarpado	
		V2	277577.56	8694066.68	610				
		V3	277574.86	8694061.07	611				
		V4	277559.44	8694067.03	612				
ALTA (B3)		V1	277575.813	8694170.942	682	39%	21	Escarpado	
		V2	277591.078	8694165.137	673				
		V3	277589.968	8694158.340	664				
		V4	277573.479	8694166.710	677				

LOMAS DE SAN JUAN									
ZONA	IMAGEN	VÉRTICE	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	PENDIENTE (%)	PENDIENTE (°)	TIPO DE TERRENO	ORIENTACIÓN DEL RELIEVE
SECTOR A									
BAJA (A1)		V1	267408.953	8722029.777	593	20%	11	Moderadamente Escarpado	Ladera Norte Solana Barlovento
		V2	267421.897	8722020.328	593				
		V3	267415.286	8722017.075	592				
		V4	267404.087	8722024.317	592				
MEDIA (A2)		V1	267500.147	8722146.045	617	12%	6	Fuertemente inclinado	
		V2	267513.982	8722138.175	617				
		V3	267508.817	8722132.869	615				
		V4	267496.815	8722140.464	616				
ALTA (A3)		V1	267611.751	8722271.913	661	33%	18	Escarpado	
		V2	267622.84	8722260.890	660				
		V3	267618.36	8722265.900	658				
		V4	267607.338	8722266.289	659				
SECTOR B									
BAJA (B1)		V1	267347.805	8722057.069	587	37%	20	Escarpado	Ladera Sur Umbría Sotavento
		V2	267369.291	8722044.110	589				
		V3	267365.698	8722040.769	588				
		V4	267346.039	8722053.164	585				
MEDIA (B2)		V1	267511.745	8722215.452	627	32%	17	Escarpado	
		V2	267522.006	8722195.187	627				
		V3	267519.402	8722190.806	626				
		V4	267508.680	8722211.213	626				
ALTA (B3)		V1	267585.724	8722285.664	658	3%	1	Ligeramente inclinado	
		V2	267597.854	8722276.377	660				
		V3	267593.534	8722271.786	657				
		V4	267580.133	8722282.376	656				

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 8: Evidencia fotográfica



FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 9: Firma del asesor de laboratorio de los resultados obtenidos

ENSAYO I°001 - 2019
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES - UCV
INFORME DE RESULTADOS- MUESTREO DE SUELOS

Dirección:	Los Olivos
Tipo de ensayo:	Análisis de suelo
Descripción de la muestra:	Muestra de las lomas: Amancaes, Carabayllo y San Juan
Muestra tomada por:	Victoria Basurto Milla, Anjherliz Julca Meyta, Gianella Rivera Fernandez
Fecha de ingreso de la muestra:	25 de noviembre de 2019
Lugar donde se realizó el ensayo:	Laboratorio de mecánica de suelos y materiales - UCV.

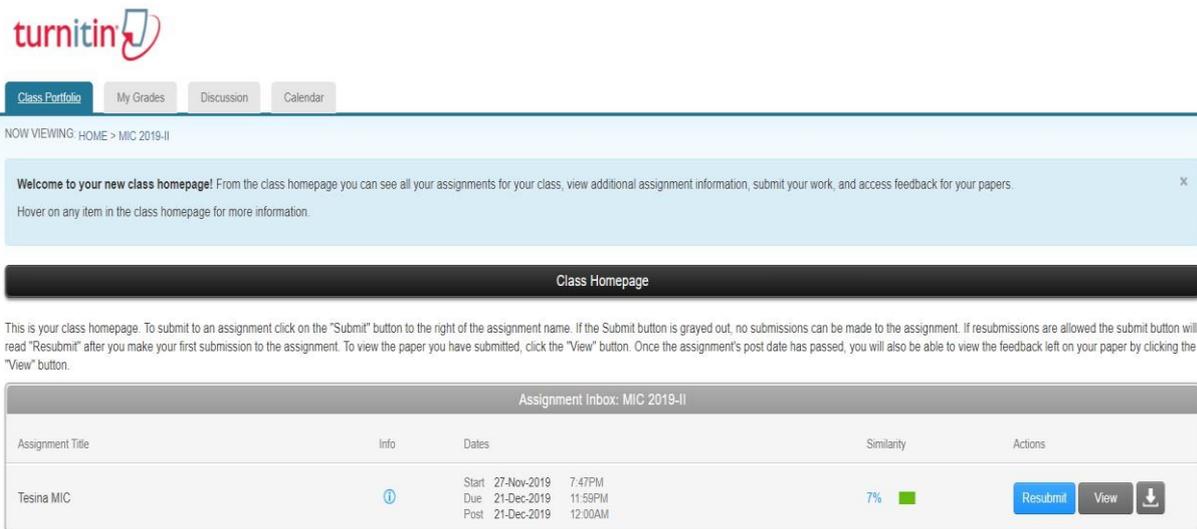
MUESTRA	SECTOR	PARÁMETROS				Análisis Mecánico		Sistema Munsell	
		pH	T (°C)	C.E (µs/cm)	MO (%)	Estructura	Textura	Color	
						Granular (GR)	Francos Limosa		
LOMA AMANCAES	A	6.76	24.5	1200.50	6.2	Granular (GR)	Francos Limosa	Marrón [10YR 4/3]	
	B	6.85	24.5	1693.50	5.7			Marrón grisáceo oscuro [10YR 4/2]	
LOMA CARABAYLLO	A	6.19	24.5	1031.50	5.1			Crumosa (LU)	Marrón oliváceo [2.5Y 4/4]
	B	5.96	24.5	1617.00	5.5				
LOMAS DE SAN JUAN	A	5.65	24.5	566.50	5.8				
	B	5.85	24.5	721.00	3.8				

Equipo Utilizado: Multiparametro Hanna edge Muffa
Multiparametro HACH HQ40d
Estufa MEMMERT 3N 55

Freddy Pilla Alaga
CIP: 796892

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

ANEXO 10: Captura del Software TURNITIN



FUENTE: Elaboración propia, 2019.