

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del
Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE
RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS (RPA), BASADO EN
DATOS ESPACIALES EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO
CURAL DE LA CIUDAD DE AREQUIPA 2021.**

Tesis presentada por los Bachilleres:

Pinto Escobar Karla Erika

Galdós Manrique Luigi Efraín

para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Asesora:

**Mg. Benegas Llanos Rosario
Carolina**

Arequipa - Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA AMBIENTAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 18 de Agosto del 2023

Dictamen: 004476-C-EPIA-2023

Visto el borrador del expediente 004476, presentado por:

2013110372 - PINTO ESCOBAR KARLA ERIKA

2013243111 - GALDOS MANRIQUE LUIGI EFRAIN

Titulado:

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS (RPA), CON HERRAMIENTAS SIG (SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA) Y SENSOR LIDAR, EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL DE LA CIUDAD DE AREQUIPA 2021

Nuestro dictamen es:

APROBADO

43297964 - CAMPOS OLAZAVAL LIZBETH MARIANELLA
DICTAMINADOR



46769238 - CHANOVE MANRIQUE ANDREA MARIETA
DICTAMINADOR



43606549 - CARDENAS PILLCO BERLY EDINSSON
DICTAMINADOR



ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS (RPA), CON HERRAMIENTAS SIG (SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA) Y SENSOR LIDAR, EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL DE

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

2

repositorio.usm.cl

Fuente de Internet

1%

3

futurcrop.com

Fuente de Internet

1%

4

ciqa.repositorioinstitucional.mx

Fuente de Internet

1%

5

redi.unjbg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

KARLA PINTO ESCOBAR

La presente tesis va dedicada con todo mi corazón a mi hija Erika, mi motor y motivo más grande de superación, le agradezco a Dios por darme esta oportunidad de superación y por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio.

LUIGI GALDOS

Dedico esta tesis a Dios quien me ha guiado y dado fortaleza, gracias a su infinito amor, que me ilumina y encamina en la vida.

A mis padres Luis Alberto y Verónica, que con su amor y apoyo incondicional cumplí una metamás en mi vida, les agradezco infinitamente que me hayan inculcado el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades y perseverar en la vida, porque con Dios todo lo podré.

A mi hermana Joyce, por su comprensión, cariño y apoyo, gracias por estar conmigo en todo momento.

A toda mi familia, porque gracias a sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi amiga Karla, gracias por ser mi compañera de tesis y amiga de toda la vida, muchas gracias por todo.

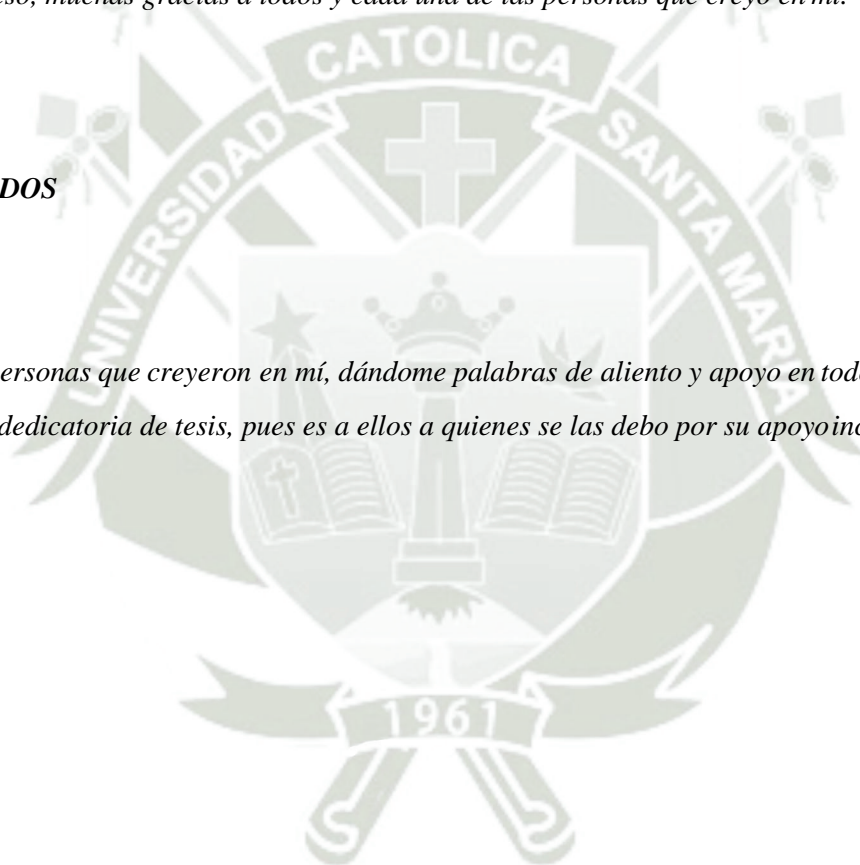
AGRADECIMIENTOS

KARLA PINTO ESCOBAR

Gracias papá por siempre ser mi apoyo y por motivarme a seguir adelante a pesar de los muchos obstáculos que nos pone la vida, gracias a mi esposo, mis abuelitos y a mis dos ángeles Erika y Edgard que desde el cielo velan y cuidan de nosotros. Gracias a mi compañero de tesis Luigi mi mano derecha en este proceso, muchas gracias a todos y cada una de las personas que creyó en mí.

LUIGI GALDOS

A todas las personas que creyeron en mí, dándome palabras de aliento y apoyo en todo momento. Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.



RESUMEN

La tecnología del plástico en la agricultura ha permitido crear las condiciones idóneas para que el desarrollo del cultivo sea óptimo, protegiéndolo de las inclemencias del tiempo, aprovechando mejor el uso del agua de riego, conservando la humedad, etc. Los usos del plástico en la agricultura son múltiples, por ejemplo, para la construcción de invernaderos, túneles de plástico, la utilización de cubiertas para mantillo, el revestimiento de obras de riego, como canales y depósitos, la utilización de bolsas para los cultivos hidropónicos, y un largo etcétera. A nivel mundial, la agricultura lleva más de 30 años recurriendo al uso del plástico para incrementar su producción, es así que en la ciudad de Arequipa (Perú), existen diferentes mercados que importan productos a base de plástico y los comercializan en este nicho. - En las zonas del Bajo y Alto Cural (Arequipa) se sabe que existen una amplia zona agrícola, es así que este trabajo de investigación se centra en los RPA (Residuos Plásticos Agrícolas). Se realizaron visitas a diferentes sectores de la zona del Cural, se evidenciaron grandes cantidades de productos y desechos plásticos, en diversas zonas como en los bordes o esquinas de chacras, en caminos, espacios abiertos o entre canales de riego. El uso de productos plásticos aquí en este sector es necesario, ya que cultivan frutos, hortalizas y otros vegetales que los requieren para mejorar y acelerar su crecimiento y desarrollo, tornándose una práctica tradicional, la que ha ido creciendo a lo largo de los años. Para el desarrollo de este trabajo de investigación se emplean técnicas de recolección de información a través de encuestas, luego estadística descriptiva para interpretación de resultados, además de visitas de campo con drone, uso de software para procesamiento de información, luego identificar y clasificar los RPA, en base a la información recopilada Finalmente, los resultados mostraron lo siguiente: - Los tipos de plástico para la agricultura se distribuyen con el 28% en PEAD (Polietileno de Alta Densidad), el 64% en PEBD

(Polietileno de Baja Densidad) y otros el 8% la cantidad de PEBD se relaciona por la cantidad de cebolla sembrada en el alto y bajo cural.

En la encuesta realizada a los agricultores se puede ver que el 66% de ellos se dedican al cultivo de la cebolla y el 10% al ajo, estos resultados demuestran la gran afinidad que tiene la agricultura en Arequipa por el ajo y la cebolla. Se concluye en que hace falta un plan integral de gestión que abarque a toda la zona en general, del Alto y Bajo Cural. Las cantidades de plástico son variables, y están calculadas en metros cuadrados de RPA en la zona evaluada (Zona agrícola del Alto y Bajo Cural), para cubiertas de fresa, cubiertas de cebolla, cintas de riego, y cubiertas residuales, siendo las bolsas de agroquímicos un porcentaje menor pero importante, 29520.4 m², 5323.76 m², 6613.76 m², 9915 m² respectivamente, estas cantidades representan el nivel actual y potencial de generación de RPA, el nivel actual (cubiertas residuales) y el nivel potencial es la sumatoria de las áreas de cubierta existente (cubiertas de fresa, cubiertas de cebolla, cintas de riego).

PALABRAS CLAVE: Agricultura, Residuos plásticos agrícolas, manejo de residuos plásticos agrícola, contaminación ambiental.

ABSTRACT

The technology of plastic in agriculture has allowed to create the ideal conditions so that the development of the crop is optimal, protecting it from inclement weather, taking better advantage of the use of irrigation water, conserving moisture, etc. The uses of plastic in agriculture are multiple, for example, for the construction of greenhouses, plastic tunnels, the use of covers for mulch, the lining of irrigation works, such as canals and tanks, the use of bags for hydroponic crops, and a long etcetera. Worldwide, agriculture has been resorting to the use of plastic for more than 30 years to increase its production, so in the city of Arequipa (Peru), there are different markets that import plastic-based products and market them in this niche. - In the areas of Bajo and Alto Cural (Arequipa) it is known that there is a large agricultural area, so this research work focuses on RPA (Agricultural Plastic Waste). Visits were made to different sectors of the Cural area, large amounts of products and plastic waste were evidenced, in various areas such as on the edges or corners of farms, on roads, open spaces or between irrigation channels. The use of plastic products here in this sector is necessary, since they grow fruits, vegetables and other vegetables that require them to improve and accelerate their growth and development, becoming a traditional practice, which has been growing over the years. For the development of this research work, information collection techniques are used through surveys, then descriptive statistics for interpretation of results, in addition to field visits with drone, use of software for information processing, then characterization of RPA, based on the

information collected. Finally, the results showed the following: - The types of plastic for agriculture are distributed with 28% in HDPE (High Density Polyethylene), 64% in LDPE (Low Density Polyethylene) and others 8%. The amount of LDPE is related to the amount of onion planted in the high and low cural. In the Survey conducted to farmers can be seen that 66% of them are dedicated to the cultivation of onion and 10% to garlic, these results demonstrate the great affinity that agriculture in Arequipa has for garlic and onion. It is concluded that a comprehensive management plan is needed that covers the entire area in general, of the Upper and Lower Cural. The amounts of plastic are variable, and are calculated in square meters of RPA in the evaluated area (Agricultural Zone of Alto and Bajo Cural), for strawberry covers, onion covers, irrigation belts, and residual covers, being the bags of agrochemicals a smaller but important percentage, 29520.4 m², 5323.76 m², 6613.76 m², 9915 m² respectively, these amounts represent the current and potential level of RPA generation, the current level (residual covers) and the potential level is the sum of the existing cover areas (strawberry covers, onion covers, irrigation belts).

KEYWORDS: Agriculture, Agricultural plastic waste, management of agricultural plastic waste, environmental pollution

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	7
ÍNDICE GENERAL.....	9
INDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	12
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I:.....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	17
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	18
1.4.1 Justificación ambiental:.....	18
1.4.2. Justificación social.....	18
1.4.3 Justificación económica:.....	18
1.4.4 Justificación institucional:.....	19
1.4.5 Justificación tecnológica:.....	19
1.5 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	20
1.5.1 Objetivo General:.....	20
1.5.2 Objetivos específicos:.....	20
CAPÍTULO II:.....	21
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	21
2.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	21
2.1.1 DEFINICIÓN.....	21
2.1.2 PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS.....	21
2.1.3 DISPOSICIÓN ACTUAL DE LOS PLÁSTICOS.....	22
2.1.4. PELIGRO AMBIENTAL DE LOS PLÁSTICOS.....	22
2.1.5. INVERNADEROS.....	23
2.1.6. TÚNELES ALTOS.....	25
2.1.7. TÚNELES BAJOS.....	26
2.1.8. MANTILLOS DE PLÁSTICO.....	27

2.1.9.	BOLSAS PARA FRUTAS.....	28
2.1.10	CORTA VIENTOS	29
2.1.11.	RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS.....	29
2.1.12.	PLÁSTICOS Y EL MEDIO AMBIENTE	30
2.1.13.	DEGRADACIÓN DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS	31
2.1.14.	PROCESO DE DEGRADACIÓN	31
2.1.15.	DEGRADACIÓN AMBIENTAL.....	32
2.1.16.	RECICLAJE DE RESIDUOS DE LAAGRICULTURA	33
2.1.17.	TENDENCIAS ACTUALES	34
2.1.18.	AMENAZAS FUTURAS.....	35
2.1.19.	LA TECNOLOGÍA LIDAR.....	36
2.1.20.	ARCGIS APLICADO A AGRICULTURA.....	37
2.2	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	37
2.3	HIPÓTESIS	44
CAPÍTULO III		45
3.	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	45
3.1	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	45
3.1.1	Técnicas.....	45
3.1.2	Instrumentos	45
3.1.3	Instrumentos	45
3.1.4	Materiales de Verificación	45
3.1.5	Campo de Verificación.....	46
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACION	46
3.2.1	CONOCIMIENTO SOBRE MANEJO DE RPA	46
3.2.2	IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RPA.....	54
3.2.3	ELABORACIÓN DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS	55
CAPÍTULO IV		56
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
4.1	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTORESPECTO AL MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL POR PARTE DE LOS AGRICULTORES..	56
4.2	RESULTADOS DE DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE USO AGRÍCOLA Y DE ÁREAS CUBIERTAS POR RPA GENERADO POR LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DE LOS SECTORES DEL BAJO CURAL Y ALTO CURAL.	63
4.3	RESULTADOS DE LA IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS EN LAS ZONAS DEL ALTO Y BAJO CURAL.....	89
4.4	RESULTADOS DE LA ELABORACIÓN DE PROPUESTAS PARA MITIGACIÓN DE RPA EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL.....	94
CAPÍTULO V		103

4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
4.2	RECOMENDACIONES	104
5.	REFERENCIAS.....	106
	INFORME N° 0879-CB-2023.....	147

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Energía Requerida para la Producción de PE y otros materiales,	31
Tabla 2.	Frecuencia de conocimiento del reciclaje de plásticos.....	56
Tabla 3.	Importancia y participación que tienen los agricultores respecto a los programas que brinda el MINAM.....	58
Tabla 4.	Resultados sobre reciclaje de plástico agrícola	59
Tabla 5.	Resultados de Cultivos bajo uso de plástico	62
Tabla 6.	Planificación de Vuelo de Drone	67
Tabla 7.	Total, de área calculada en base a los escaneos Lidar	82
Tabla 8.	Tabla de frecuencias.....	82
Tabla 9.	Diferencia de nueva área calculada vs área inicial calculada.....	84
Tabla 10.	Identificación de los tipos de cultivo que utilizan plásticos en su ciclo de cultivo	89
Tabla 11.	Tipos de Plástico	90
Tabla 12.	Sistema de Regadío	88
Tabla 13.	Color de Plástico	89
Tabla 14.	Espesor del plástico.....	90
Tabla 15.	Descripción técnica de materiales de plástico empleados en el riego por goteo.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Modelo de Encuesta Mendoza S. (2017), Fuente: Mendoza Ibarrazabal, (2017).....	48
Figura 2.	Mapa General de la zona del Alto y Bajo Cural.	63
Figura 3.	Corte de la zona agrícola del Alto y Bajo Cural, con base satelital ESRI,	64
Figura 4.	Corte de la zona agrícola en conjunto sin diferenciación, con base satelital ESRI,	65
Figura 5.	Sumatoria de áreas agrícolas de la base de datos.....	66
Figura 6.	Definición de tamaño de cuadrante (745m x 540m).....	68
Figura 7.	Imagen cuadrantes y vías de acceso (red vial vecinal, nacional).....	69
Figura 8.	Imagen Puntos de despegue y retorno de drone con coordenadas UTM,	70
Figura 9.	Image GE745mx540m, que hacen un total de 40,23 Ha de alcance óptimo. (Georreferenciación de cuadrante).....	64
Figura 10.	Imagen GE745mx540m, que hacen un total de 40,23 Ha de alcance óptimo. (Georreferenciación de cuadrante).....	65
Figura 11.	Cintas para riego por goteo, casi imperceptibles a determinada altura.....	66
Figura 12.	Cúmulos de cintas de riego u otros tipos de plástico encontrado, en diferentes esquinas al azar en la zona.....	67
Figura 13.	Cúmulos de residuos plásticos fotografiados desde terreno. A. Cúmulo encontrado (mezcla de diferentes tipos de plástico).....	68
Figura 14.	Cúmulos de residuos plásticos fotografiados desde terreno	69
Figura 15.	Proceso de quema de RPA en el Cural.	70
Figura 16.	Plástico Mulching (fresa), escaneado con sensor Lidar	71
Figura 17.	Plástico Mulching (cebolla), escaneado con sensor Lidar	72
Figura 18.	Cintas de Riego (cúmulo), escaneado con sensor Lidar	73
Figura 19.	Cúmulo de plástico Mulching, escaneado con sensor Lidar	75

Figura 20. Cuadrantes coloreados según frecuencia de localización de RPA.....	76
Figura 21. Cálculo de error de resultados.....	83
Figura 22. Resultados de la investigación llevada a cabo por Blanco I, et al. 2023.....	87
Figura 23. Recolección y acopio de los RPA generados después de la cosecha de cebolla.....	90
Figura 24. Traslado de RPA a balanza.....	90
Figura 25. Clasificación de los RPA	90
Figura 26. Integración de datos en tabla de atributos.....	105
Figura 27. Escaneo de datos LIDAR con Dispositivo móvil	106
Figura 28. Integración de datos en tabla de atributos.....	107
Figura 29. Procesos de generación de información LIDAR	108
Figura 30.Prácticas de acumulación y eliminación	110
Figura 31.Prácticas de acumulación y eliminación	113
Figura 32.Prácticas de acumulación y eliminación.....	113
Figura 33.Educación y concientización	115
Figura 34.Planificación espacial y zonificación.....	117
Figura 35.Planificación espacial y zonificación.....	118
Figura 36.Monitoreo y evaluación continua.....	119
Figura 37.Monitoreo y evaluación continua.....	120

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Frecuencia de conocimiento del reciclaje de plástico	57
Gráfica 2. Distribución por tipo de regadío.....	89
Gráfica 3. Distribución por Color de plástico	90
Gráfica 4. Distribución porcentual del tipo de Regadío	91
Figura 27. Flujograma de Ciclo de RPA III 96	
Figura 28. Modelo propuesto de monitoreo basado en SIG	98
Figura 29. Actores gubernamentales	99
Figura 30. Mapa de comisiones agrícolas de Arequipa, con puntos representativos de zonas de acopio	100

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 - Muestreo Estadístico, Diseño y Aplicaciones (Vivanco, 2005).....	40
---	----

INTRODUCCIÓN

La agricultura se puede definir como el arte de producir con la naturaleza bienes y servicios. Se encuentra asociada a la tierra y condicionada por el medio físico natural en el que se desarrolla. Tradicionalmente, el desarrollo de la agricultura ha tenido lugar en aquellas áreas donde se producen las condiciones óptimas de clima y disponibilidad de agua y suelo. Con el avance de las tecnologías en todos los campos y más concretamente en la agricultura, se ha desarrollado un tipo de agricultura donde los factores antes mencionados no resultan limitantes para la producción.

Muchos de estos materiales usados en la agricultura utilizan el polietileno (PEAD, PEBD), químicamente el polímero más simple. Se trata de un plástico barato que puede modelarse a casi cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas.

Entre estos avances tecnológicos destaca, entre otros, el uso progresivo de los plásticos. La utilización de estos en la agricultura se inicia en los años 60 cuando se sustituyen “debido a sus elevados costes” los invernaderos de cristal y los ensilados de acero u hormigón por este material. Con el tiempo y ante problemas planteados como la falta de agua, mano de obra y la necesidad de resultar competitivos en el sector, se impulsa la utilización de plásticos en la agricultura, permitiendo convertir tierras aparentemente improductivas en explotaciones agrícolas altamente rentables. En este sentido destaca la provincia de Almería, en la que se encuentra la mayor concentración de invernaderos del mundo, constituyendo un auténtico “mar de plástico”.

La agricultura lleva más de 30 años recurriendo al plástico para incrementar su

producción, ejercer un mayor control sobre los recursos. La tecnología del plástico en la agricultura ha permitido crear las condiciones idóneas para que el desarrollo del cultivo sea óptimo, protegiéndolo de las inclemencias del tiempo, aprovechando mejor el uso del agua de regadío, conservando la humedad, etc. Los usos del plástico en la agricultura son múltiples, la construcción de invernaderos, túneles de plástico, la utilización de cubiertas para mantillo, el revestimiento de obras de regadío, como canales y depósitos, la utilización de bolsas para los cultivos hidropónicos, y un largo etcétera.

Entre las principales aplicaciones del plástico en la agricultura, se encuentran la de ser elementos de protección de los cultivos, mediante su utilización en acolchados, túneles e invernaderos; o bien otras aplicaciones como son redes de distribución de riego, hilos de rafia, grandes embalses, riego y drenaje, mallas de sombreado o antigranizo, cortavientos, ensilado de forrajes, envases y embalajes, etc. El sistema de cultivo protegido utilizado en la agricultura es aquel en el que durante todo el ciclo productivo de la planta o en parte del mismo se actúa sobre el microclima que rodea la planta, con la intención de incidir sobre la producción consiguiendo un aumento de los rendimientos y/o acortando su ciclo productivo, adelantando la cosecha de tal forma que permite una mejor posición de los productos en el mercado. Esto se consigue mediante la utilización de láminas de plástico que aíslan las plantas del exterior pudiendo regular factores fundamentales en el desarrollo de los cultivos como son la temperatura, humedad y la fertilidad del suelo, entre otros.

Finalmente, para concluir con esta introducción hacemos énfasis en las nuevas tecnologías del siglo XXI, para poder facilitar, el trabajo, la supervisión y el control en cuestiones ambientales, tales como el escaneo lidar y también el sobrevuelo de las parcelas agrícolas con Drone.

CAPÍTULO I:

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel internacional los residuos plásticos agrícolas están generando preocupación, América Latina ya suma más de 100.000 hectáreas de cultivos protegidos y 500.000 hectáreas con mulching, lo que incrementa con fuerza el volumen de residuos en una actividad que debe aprender a lidiar con su gestión sostenible. Fue uno de los grandes temas del 16° Congreso Internacional de Agroplasticultura, Cidapa Chile 2022, según el portal web Red agrícola. Por ejemplo, en Chile la actividad silvoagropecuaria representa cerca del 3% del Producto Interno Bruto (PIB), dada su magnitud la gestión de sus residuos es de vital importancia, ya que en su gran mayoría son compuestos de difícil degradación para el medio ambiente. Cuando hablamos de residuos plásticos agrícolas, en Chile no existen reportes por parte de entidades públicas y privadas que establezcan tasas de generación, ni tampoco información que describa el actual sistema de gestión de estos. No obstante existen varias zonas del país donde su uso es intensivo, y por ende, diversas iniciativas de reciclaje de estos están emergiendo, dentro de las cuales podemos mencionar: Valle de Azapa, Ovalle, Valle de Aconcagua, Valle de Longotoma, entre otras. (Mendoza, S. 2017). En el caso de Colombia, por ejemplo la agricultura también recurre al uso del plástico, es común el uso de bolsas impregnadas de insecticida para cubrir los racimos; esta práctica es conocida y usada en todas las plantaciones de las regiones del país, mencionan ellos que para los agricultores el uso de la bolsa plástica impregnada de clorpirifós es determinante para mejorar las condiciones en el plátano en el aspecto físico, prevención de plagas, para aumentar la temperatura y aumentar el tamaño de la fruta. (Cormacarena, 2019) A

nivel nacional existe normativa que regula la gestión de residuos sólidos, que se encuentran en cumplimiento por diferentes instituciones, esto no significa que toda actividad tenga o cumpla una adecuada gestión de residuos es así que en la ciudad de Arequipa la actividad agrícola es una de las más importantes y conflictivas a nivel ambiental que corresponde a diferentes prácticas agrícolas y el uso de residuos plásticos a todo nivel, requiere focalización. Por ello sabemos que en el desarrollo de las actividades agrícolas se utilizan diferentes tecnologías o técnicas ancestrales que con el paso del tiempo en su mejora se ven obligadas a utilizar diferentes materiales, como lo es actualmente usar productos plásticos en la técnica mulching, cintas de riego, plásticos, PVC, entre otros, y no solo por el sistema si no en el manejo del cultivo al usar productos envasados en materiales plásticos con contenidos que a concentraciones altas pueden ser muy dañinos.

La ley integral de residuos sólidos DL.1278 tiene como finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen y el reglamento con el D.S. 014-2017-MINAM cuyo objetivo es asegurar la eficiencia del uso de materiales, regular la gestión y manejo de residuos sólidos en la fuente y la adecuada disposición final de los mismos.

La ley 30884 de regulación de plástico de un solo, que se promulga en 2018, obliga a las empresas a restringir el uso de bolsas plásticas, usando en su defecto bolsas biodegradables, de papel o reutilizables como de tela, lo que constituye una razón importante en el sentido ambiental, en este caso mirándola del lado del sector agricultura y el uso de plástico. Es correcto que existe un plan integral de residuos sólidos y en simultáneo un desconocimiento del mismo por los agricultores y personas dentro de la zona del Cural lo cual involucra una contaminación importante por residuos sólidos plásticos, los cuales son avistados en los canales de riego, terrenos de cultivo, caminos y otros.

En las zonas del Bajo y Alto Cural, se ha podido determinar que se abastecen de agua regulada, formando parte de la Junta de Usuarios del Chili Regulado. Se sabe de las técnicas agrícolas empleadas en estas zonas de la ciudad de Arequipa por referencia bibliográfica, también periodística y a visitas propias realizadas por simple observación, se evidencia grandes cantidades de productos y desechos plásticos, en diversas partes del Cural, el uso de productos plásticos es para ellos necesario, ya que cultivan frutos, hortalizas y otros vegetales que los requieren para mejorar y acelerar su crecimiento y desarrollo, tornándose así una práctica común, tradicional la que ha ido creciendo a lo largo de los años.

En consecuencia, se entiende que es un problema ambiental generado por ausencia de gestión de residuos plásticos agrícolas (RPA), siendo en este caso objeto de investigación los residuos plásticos utilizados en la agricultura a nivel de comisión de usuarios.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cómo se pueden mejorar las prácticas de gestión de residuos plásticos agrícolas (RPA) en la agricultura de América Latina y específicamente en regiones con alta actividad agrícola como Arequipa, para minimizar el impacto ambiental sin comprometer la eficiencia agrícola?

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la ciudad de Arequipa, una de las áreas más agrícolas de Perú, la situación es similar. A pesar de la existencia de leyes, hay un desconocimiento generalizado sobre estas regulaciones entre los agricultores. Este desconocimiento contribuye a la acumulación de residuos plásticos en áreas como los canales de riego, campos de cultivo y caminos, causando un problema ambiental que se agrava con el tiempo.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación ambiental:

El trabajo de investigación se justifica en el campo ambiental por la creciente necesidad de evitar materiales no degradables o difícilmente degradables el cual es un desafío a nivel mundial, el de combatir el uso del plástico, incentivando al uso de materiales alternativos, de ser el mejor caso, sino optar por reciclar y usarlo de alguna manera útil, evitando que se convierta en un desecho y contamine los diferentes cuerpos ambientales (geosfera, hidrosfera, biosfera entre otros). Trayendo consigo la mejora del sistema ambiental agrícola y en cumplimiento a la ley 30884 que Regula el consumo de bienes de plástico de un solo uso que genera riesgo para la salud y el ambiente.

1.4.2. Justificación social.

Siendo esta una zona rural, la comunidad de trabajadores del agro en esta zona, en realidad expresan poca preocupación por los desechos que son dispuestos sobre el suelo, en esquinas, y amontonándolos generando impacto a los cuerpos ambientales, así como al paisaje, lo que no es correcto, porque no debería de ser así. Solo algunos toman acción inmediata sobre sus residuos y los reciclan o adecúan para darle otros usos. A nivel social, por parte de las comunidades urbanas, municipios y diferentes organizaciones sin fines de lucro, organizaciones científicas, se evidencia la preocupación por la presencia y actual uso de materiales que contienen plástico en ciudades o zonas rurales.

1.4.3 Justificación económica:

La zona del Alto y Bajo Cural es un amplio territorio agrícola, por lo que la producción de dichas tierras supone un ingreso importante para los propios, lo que debiera ir del mando con el cuidado del ambiente, es decir, desarrollo sostenible, sin embargo, no sucede así, dado que, este

territorio agrícola no está considerado como proyecto con estudio de impacto ambiental, por el contrario, muchos otros proyectos agrícolas si los tienen y son supervisados por el estado.

1.4.4 Justificación institucional:

La presente investigación se justifica política e institucionalmente ya que, por parte del Ministerio del ambiente, se promueve la lucha contra la contaminación ambiental de cualquier tipo en cualquier escenario en nuestro territorio nacional, producto de ello en 2018 se promulgó la ley que regula el uso de plástico de un solo uso con la finalidad de alcanzar una reducción del 30% del consumo de plástico para reducir la contaminación de mares y ríos. Se persiguen los objetivos de desarrollo sostenible de acuerdos internacionales, recordando por ejemplo que el Perú está dentro de los 150 países que firmaron la Agenda del 2030 en el año de 2015.

1.4.5 Justificación tecnológica:

Se puede justificar el presente problema en el sentido tecnológico ya que la naturaleza de las prácticas agrícolas realizadas en la zona del alto y bajo cural, implica necesariamente el uso de material plástico.

1.5 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.5.1 Objetivo General:

Analizar y proponer un plan de manejo ambiental de residuos plásticos agrícolas (RPA) basado en datos espaciales, en la zona del Alto y Bajo Cural de la ciudad de Arequipa (2021).

1.5.2 Objetivos específicos:

- Determinar en base en encuestas el nivel de conocimiento de los agricultores respecto al manejo de residuos plásticos agrícolas en la zona del alto y bajo Cural.
- Determinar las áreas de uso agrícola y áreas cubiertas por RPA generado por la actividad agrícola de los sectores del Bajo Cural y Alto Cural.
- Identificar y clasificar los tipos de residuos plásticos agrícolas utilizados en las zonas del Alto y Bajo Cural.
- En base a los resultados obtenidos, elaborar un plan de manejo para residuos plásticos agrícolas basado en datos espaciales.

CAPÍTULO II:

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

2.1.1 DEFINICIÓN

Aunque los términos "polímeros" y "plásticos" a menudo se utilizan de manera intercambiable, técnicamente, los plásticos son solo una categoría dentro del grupo más amplio de compuestos químicos conocidos como polímeros. Los polímeros engloban todas las moléculas de cadena larga que tienen unidades repetitivas en su estructura química, y pueden incluir materiales como gomas y fibras que no se clasifican como plásticos. Hay más de 80,000 diferentes tipos de compuestos plásticos o mezclas formuladas de plásticos disponibles en el mercado. Estos se derivan de aproximadamente 20 clases distintas de polímeros, como polietilenos (PE), poliestirenos (PS) y polipropilenos (PP). Los plásticos más comunes que se producen en grandes cantidades, a menudo denominados plásticos comerciales, se originan en solo 5 o 6 de estas clases. Sin embargo, una única clase de polímero, como el PP, puede existir en una variedad de grados distintos que tienen unidades repetitivas similares, pero diferencias significativas en aspectos como el peso molecular, la ramificación de la cadena, el grado de cristalinidad, la estereorregularidad y la gravedad específica.

2.1.2 PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS

La fabricación de un artículo de plástico pasa por cuatro etapas clave en la cadena de producción de polímeros: (1) La obtención y procesamiento de materias primas como petróleo, carbón o gas natural para generar monómeros, (2) la conversión de estos monómeros en una resina plástica, disponible en forma de gránulos o polvo, (3) la

combinación detallada de esta resina con rellenos y aditivos diversos, y (4) la modelación de esta composición para crear un producto final útil.

2.1.3 DISPOSICIÓN ACTUAL DE LOS PLÁSTICOS

Para abordar eficazmente la eliminación de desechos plásticos, se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- (a) Incentivar la reutilización, reciclaje y recuperación de energía o recursos de los plásticos ya utilizados, con el objetivo de extender su valor económico más allá de su vida útil inmediata.
- (b) Fomentar y respaldar subsidios y estímulos económicos para impulsar la recuperación de plásticos que han terminado en el ambiente.
- (c) Adoptar un enfoque holístico para la gestión de residuos, asegurando que las soluciones implementadas no trasladen el problema de contaminación de un entorno a otro menos visible o a otra área ecológica.
- (d) Investigar métodos innovadores y emergentes para el reciclaje y manejo de desechos, que sean particularmente efectivos para los materiales plásticos.

2.1.4. PELIGRO AMBIENTAL DE LOS PLÁSTICOS

A nivel global y en Estados Unidos, la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es el dióxido de carbono (CO₂) generado por la quema de combustibles fósiles. La producción de plásticos también contribuye al problema, liberando CO₂ y otros contaminantes en la atmósfera. Además, ciertos métodos de fabricación de plásticos liberan compuestos orgánicos volátiles (COV) al entorno. Las tecnologías que emplean química de uretano y prepolímeros de poliéster insaturado son especialmente perjudiciales en este sentido. Materiales plásticos específicos como la espuma de polietileno (PE), el poliestireno expandido (EPS) y la espuma de PVC también son parte del problema (Programa de la

Industria Canadiense para la Conservación de Energía, 2007).

Un estudio europeo reciente (Pilz et al., 2010) encontró que la huella de carbono atribuida a la industria del plástico es de aproximadamente el 1,3%, una cantidad significativamente menor en comparación con sectores como el ocio y la recreación, que se estima contribuyen con un 18%. Sin embargo, la industria del plástico también tiene un impacto negativo tanto en los ecosistemas acuáticos como terrestres y en las especies que habitan en ellos.

De los 7.000 millones de toneladas de residuos plásticos generados hasta la fecha en todo el mundo, menos del 10% ha sido reciclado. Millones de toneladas de estos residuos terminan contaminando el ambiente o son enviados a lugares distantes, donde en su mayoría se incineran o se desechan. El valor económico perdido cada año solo en el procesamiento y clasificación de residuos de envases plásticos se estima entre 80.000 y 120.000 millones de dólares estadounidenses.

2.1.5. INVERNADEROS

Durante siglos, los expertos en horticultura y agronomía han buscado formas de adaptar el entorno en el que se cultivan los cultivos para prolongar la temporada de producción (Lamont 2005). Los primeros intentos utilizaron invernaderos de vidrio. La fabricación comercial de polietileno comenzó a finales de los años 1930, y para los años 1950, las láminas de plástico estaban disponibles para construir invernaderos. Emery Emmert de la Universidad de Kentucky, a menudo referido como el "Padre de la Plasticultura", lideró el desarrollo de invernaderos recubiertos de plástico. En las últimas dos décadas, la utilización global de invernaderos para producción alimentaria se ha incrementado seis

veces, cubriendo actualmente más de 9 millones de acres (McNulty 2017).

El plástico ha sustituido al vidrio como el material de cobertura predominante en los invernaderos por dos razones principales (Nelson 2012). En primer lugar, los invernaderos de lámina de plástico con marcos metálicos permanentes son más económicos que los de vidrio. En segundo lugar, el costo de mantener estos invernaderos calientes es alrededor de un 40% menor en comparación con los invernaderos de vidrio. La tendencia de usar polietileno en invernaderos está en aumento y actualmente representa el 71% de todos los invernaderos en los Estados Unidos (Nelson 2012).

En el contexto global, los Estados Unidos ocupan una pequeña fracción del total de la superficie bajo invernaderos. China es el líder en esta área, con aproximadamente 2,6 millones de hectáreas, lo que representa cerca del 90% de la superficie mundial estimada de invernaderos. Otros grandes productores en este ámbito incluyen Corea del Sur, España, Japón, Turquía e Italia. Actualmente, la superficie bajo invernaderos en los Estados Unidos constituye solo el 0,3% de la superficie global (Janke et al. 2017).

Uno de los inconvenientes del uso de láminas de plástico para invernaderos es su durabilidad limitada en comparación con el vidrio. Las láminas de polietileno de alta calidad, con un grosor de 6 milésimas de pulgada y resistentes a la luz ultravioleta, tienen una vida útil de hasta cuatro años. La exposición a la luz ultravioleta del sol puede hacer que el plástico se decolore y se vuelva frágil, lo que lo hace susceptible al daño por el viento. (Nelson 2012, p. 46).

2.1.6. TÚNELES ALTOS

Un túnel alto es una estructura cubierta con plástico transparente estirado sobre un armazón lo suficientemente grande como para permitir que las personas caminen en su interior. Estas estructuras, calentadas por la luz solar y enfriadas mediante ventilación natural, también son conocidas como "casas de aro" debido a que el plástico se coloca sobre aros de metal o PVC. Los agricultores usan estos túneles para aumentar las temperaturas, lo que facilita la siembra anticipada en primavera, la maduración temprana de los cultivos y la extensión de la temporada de cultivo en otoño. Aparte de eso, los túneles altos ofrecen protección contra elementos como el viento y la lluvia, mejoran la calidad y el rendimiento de los cultivos, y ayudan a prevenir problemas con plagas, enfermedades y animales.

Los túneles altos han sido una herramienta en la agricultura de Estados Unidos durante más de medio siglo. En las Grandes Llanuras Centrales, se ha observado un aumento constante en el número de productores de verduras, frutas y flores que emplean esta técnica. Una encuesta realizada entre 2005 y 2007 mostró que de 81 productores que gestionaban 185 túneles altos en la región, el más antiguo tenía 15 años. Estos productores generalmente han estado satisfechos con los túneles y, a menudo, han agregado más estructuras después de tener éxito con un túnel inicial.

Adicionalmente, desde 2009, programas de conservación del Departamento de Agricultura de EE. UU. han financiado la construcción de túneles altos. Hasta finales de 2014, se habían asignado más de 61 millones de dólares para la construcción de más de 13,000 túneles altos. (Janke et al. 2017).

2.1.7. TÚNELES BAJOS

Los túneles bajos o cubiertas de hilera (Lamont 2005) son estructuras temporales que son fáciles Los túneles bajos, también conocidos como cubiertas de hilera, son estructuras temporales fáciles de instalar y retirar con cada ciclo de cultivo. Su versatilidad les da una ventaja sobre los túneles altos, ya que facilita la rotación con cultivos de cobertura u otros tipos de plantas para optimizar la productividad del suelo. Estas estructuras crean un ambiente similar al de un mini- invernadero, elevando tanto las temperaturas del aire como del suelo. Esto resulta en protección contra el frío y las heladas leves, y fomenta el crecimiento vegetal en la primavera temprana y el otoño tardío.

En regiones más frías de Estados Unidos, es común que los agricultores utilicen túneles bajos dentro de túneles altos para ofrecer una capa adicional de protección contra temperaturas extremadamente bajas. Los túneles bajos son generalmente más económicos que los túneles altos, lo que los hace más accesibles para más agricultores, contribuyendo así a la sostenibilidad de sus operaciones agrícolas.

Antes del uso de materiales plásticos para estas cubiertas, se usaba papel de pergamino, especialmente en la protección de cultivos de apio durante la primavera en áreas de Michigan como Grand Rapids y Kalamazoo. El uso del plástico como material para las cubiertas de hilera fue popularizado más de medio siglo después del uso inicial del papel.

En la actualidad, los túneles bajos pueden variar en altura y se cubren principalmente con tres tipos de materiales plásticos: películas plásticas perforadas o con hendiduras, telas unidas hiladas y redes de insectos. La película plástica es efectiva para elevar la

temperatura, pero se usa principalmente en plantas más pequeñas debido a problemas de condensación que pueden llevar a la descomposición del follaje. Este problema es menos común con las telas unidas hiladas, que son permeables y permiten una mejor circulación del aire. Las redes de insectos, también hechas de plástico, ofrecen protección contra plagas, y la eficacia depende del tamaño de los orificios en la red.

2.1.8. MANTILLOS DE PLÁSTICO

El uso de mulch o mantillo plástico es común en la agricultura comercial, especialmente para cultivos de hortalizas y pequeñas frutas. Estos mantillos se colocan sobre las filas de tierra donde se siembran las semillas, dejando el suelo expuesto entre las filas. La función principal del mantillo plástico es retener la humedad del suelo, inhibir las malas hierbas, prevenir la erosión del suelo por lluvias y elevar la temperatura del suelo en primavera para extender la temporada de crecimiento. El suelo más cálido permite una siembra más temprana y un crecimiento más rápido de los cultivos.

Durante el verano, el mantillo plástico también puede ayudar a disipar el calor del suelo. Además, se ha utilizado históricamente para contener fumigantes como el bromuro de metilo, aunque el uso de este químico se está eliminando gradualmente debido a su impacto negativo en la capa de ozono. Se han explorado alternativas al bromuro de metilo, pero en general, aún se utiliza mantillo plástico después de la fumigación.

Los mantillos plásticos han estado en uso comercial desde la década de 1960, y antes de eso, se usaban papel y aluminio. Sin embargo, el papel era caro y se descomponía rápidamente, y el aluminio era costoso y no biodegradable. Se descubrió que el polietileno negro era la opción más eficaz y económica.

Con el tiempo, la utilización de mantillos plásticos ha crecido considerablemente a nivel global, en gran parte debido al aumento significativo en los rendimientos de los cultivos. Según estimaciones, más de 30 millones de acres de tierra agrícola estaban cubiertos con mantillo plástico en 1999, y la cifra ha ido en aumento. Se estima que cada año se utilizan alrededor de un millón de toneladas métricas de película de mantillo en la agricultura mundial. En la actualidad, el uso de camas elevadas cubiertas con mantillo plástico junto con el sistema de riego por goteo es una práctica estándar en la producción de hortalizas frescas para el mercado. (Kasirajan y Ngouajio 2012).

2.1.9. BOLSAS PARA FRUTAS

El uso de cubiertas de plástico para proteger los racimos de plátanos es una práctica extendida en la agricultura comercial. Australia fue pionera en esta técnica en 1955. Estas cubiertas generalmente están hechas de polietileno de baja densidad y tienen un grosor que varía entre 5 y 40 micrómetros. El objetivo de embolsar los plátanos es protegerlos de diversas amenazas como insectos, enfermedades, aves, daños mecánicos y la exposición a químicos. Además, el uso de estas cubiertas mejora la apariencia de la fruta al promover un mejor color de la piel y minimizar las imperfecciones. En ambientes de clima cálido y húmedo, las cubiertas suelen tener perforaciones para evitar el sobrecalentamiento, la descomposición o la maduración anticipada de la fruta. Antes de la popularización de las cubiertas de plástico, se utilizaban hojas de plátano viejas o bolsas de papel para cubrir los racimos. (Santosh et al. 2017).

2.1.10 CORTA VIENTOS

Los cortavientos pueden estar fabricados de materiales plásticos o de fibras entrelazadas. Además, es posible utilizar mantillos de plástico junto con cortavientos que están hechos de árboles o pequeños cereales anuales. Si se opta por usar pequeños cereales como cortavientos, estos se siembran en otoño en franjas de 10 a 12 pies de ancho, y se ubican a una distancia adecuada para albergar entre cinco y seis camas elevadas que se instalarán en la primavera. Estos cereales actúan como barreras contra los vientos fríos de la primavera. Otra alternativa es plantar todo el campo con un cultivo de cobertura de cereales en el otoño. Cuando llega la primavera, se preparan las áreas para el mantillo de plástico y las camas de riego por goteo, mientras que se mantienen franjas de cereales pequeños entre las camas elevadas recubiertas de plástico. Una vez que la protección contra el viento ya no es necesaria, estas franjas de cereal se cortan y sirven como pasillos para el equipo de fumigación y recolección.

2.1.11. RECUBRIMIENTO DE SEMILLAS

Durante muchos años, las semillas han sido tratadas con diversos recubrimientos antes de su siembra. Estos recubrimientos pueden incluir pesticidas, bactericidas, fertilizantes, reguladores del crecimiento vegetal, o incluso gelatina. En el caso de la gelatina, las semillas se germinan primero en un entorno controlado y luego se sumergen en una solución de gelatina líquida que se aplica usando métodos de siembra convencionales. Este enfoque ofrece varias ventajas, como una germinación más rápida y uniforme, así como la capacidad de las semillas para prosperar incluso en condiciones ambientales menos que ideales. Este proceso de tratamiento de semillas con humedad se conoce como "semilla

cebada".

En años más recientes, los recubrimientos de plástico se han vuelto populares. La encapsulación de fungicidas e insecticidas en estos recubrimientos mejora la germinación de las semillas al ofrecer una protección temprana contra enfermedades y plagas.

Un método específico de preparación de semillas, conocido como "cebado osmótico" u "osmopriming", implica sumergir las semillas en soluciones químicas con distintos potenciales osmóticos. Frecuentemente se utiliza polietilenglicol en estas soluciones. Por ejemplo, un estudio descubrió que remojar semillas de sorgo en una solución de polietilenglicol 8000 al 20% mejoró tanto la germinación como el establecimiento de las plántulas en condiciones de sequía.

2.1.12. PLÁSTICOS Y EL MEDIO AMBIENTE

La escalada en la producción de residuos plásticos se debe tanto al crecimiento de la producción industrial como al aumento de la población, contribuyendo significativamente a la crisis ambiental global actual. La expansión rápida en la demanda y fabricación de productos plásticos ha exacerbado la contaminación y reemplazado a numerosos productos no plásticos en el mercado. Aunque se generan enormes volúmenes de desechos plásticos a nivel mundial cada año, la información sobre estos residuos es insuficiente en muchos países. Si bien se suele tener una buena estimación de la cantidad de plásticos utilizados anualmente, la calidad de estos datos varía.

A continuación, se presenta una tabla referida a la energía requerida para la producción de PE y otros materiales.

Tabla 1. Energía Requerida para la Producción de PE y otros materiales,

Energía requerida para la producción de Plástico y otros materiales				
Materiales	By MJ/kg	weight KWh/kg	By MJ/kg	volume KWh/kg
PE	21.35	5.93	22.86	6.35
Alta densidad PE	27.32	7.59	25.92	7.20
Baja densidad PE	53.10	14.75	48.35	13.43
Cemento	8.57	2.38	26.82	7.45
Vidrio	17.39	4.83	45.04	12.51
Acero	30.89	8.58	241.88	67.19
Aluminio	169.09	46.97	446.83	124.12
Cobre	55.01	15.28	490.10	136.14

Fuente: tomada de Natamai Subramanian "Plastics Waste Management: Processing and Disposal", (2019)

En la tabla N°01 se puede identificar el gasto energético para la producción de plástico.

2.1.13. DEGRADACIÓN DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS

El deterioro de los plásticos presentes en productos de uso diario se debe a la acumulación de varios efectos de desgaste ambiental a lo largo de la vida útil del artículo. Los factores que contribuyen a esta degradación incluyen: .

- Exposición a la luz ultravioleta del sol que desencadena la degradación UV.
- Influencias ambientales que pueden alterar significativamente la composición química de los plásticos, lo que lleva a la disminución de sus propiedades con el tiempo.
- Procesos de oxidación.
- Reacciones de hidrólisis.

2.1.14. PROCESO DE DEGRADACIÓN

El tratamiento de plásticos requiere el uso de altas temperaturas y fuerzas de corte mecánico. En la fase de calentamiento, se producen reacciones químicas a temperaturas

elevadas. Durante procedimientos como la extrusión y el moldeo por inyección, los polímeros en estado líquido están sujetos a niveles altos de fuerzas de cizallamiento, lo que puede resultar en un calentamiento desigual. Esto, a su vez, puede llevar a la degradación del material polimérico y/o a la creación de enlaces cruzados en la estructura del polímero. (Natamai Subramanian, 2019).

2.1.15. DEGRADACIÓN AMBIENTAL

La meteorización natural abarca los efectos de la mayoría de los tipos de fenómenos de degradación, que conducen a la fragilización o al fallo catastrófico de las propiedades mecánicas del polímero. La degradación se rige generalmente por el efecto combinado de las propiedades mecánicas del polímero y la intemperie. Las que se desarrollan en una superficie irradiada por UV proporcionan vías para la rápida entrada de humedad y agentes químicos. La condensación de humedad puede eliminar los productos solubles de las reacciones de fotooxidación que conducen a una mayor degradación. La luz UV contiene la energía necesaria para romper los enlaces carbono-carbono u oxígeno-carbono en la cadena de polímeros. Los plásticos expuestos a los rayos UV se vuelven frágiles o desarrollan una superficie calcárea a medida que se degradan. El estrés también puede proporcionar la energía necesaria para romper los enlaces químicos. Los plásticos estresados se degradarán más rápidamente debido al proceso de ruptura de cadenas y están sujetos a agrietamiento por estrés. Ciertos productos químicos y disolventes en el medio ambiente pueden agravar el problema, haciendo que algunos plásticos se agrieten con un estrés mínimo. El acrílico fundido, el policarbonato, el poliestireno y el PE están sujetos a agrietamiento por estrés. La radiación UV causa reticulado de polímeros y es responsable de la rápida pérdida de color. La durabilidad de los plásticos se ha considerado un atributo

positivo,

pero ahora es comúnmente percibido por la sociedad como negativo. Aunque la fotodegradabilidad se ha sugerido como una solución para la basura plástica, la fotodegradación tiene una aplicación práctica limitada porque la luz UV no penetrará en los vertederos. (Natamai Subramanian, 2019).

2.1.16. RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA AGRICULTURA

Los residuos agrícolas (AW, por sus siglas en inglés) se refieren a los subproductos generados durante el cultivo y la primera etapa de procesamiento de productos agrícolas como frutas, vegetales, carne, aves, lácteos y diversos cultivos. Estos residuos pueden presentarse en forma sólida, líquida o semi-líquida, dependiendo del tipo de actividad agrícola involucrada. Aunque la cantidad de residuos provenientes de la agricultura es relativamente menor en comparación con otras industrias, su potencial para contaminar el medio ambiente a largo plazo es considerable.

La posibilidad y conveniencia de reciclar estos desechos surgen tanto de nuevas regulaciones enfocadas en la protección ambiental como del potencial para darles un valor añadido mediante diversos tratamientos. Además, estos residuos pueden emplearse como ingredientes iniciales en una variedad de sectores, como la fabricación de membranas, biosorbentes o carbones activados que se utilizan para eliminar tintes, compuestos orgánicos, metales pesados y fertilizantes.

Diversos tipos de residuos agrícolas, como la soja desgrasada, las cáscaras de coco, las hojas de neem, y muchos más, son ideales como materias primas para diferentes

aplicaciones industriales debido a su bajo costo, naturaleza no tóxica y abundancia. Los productos obtenidos a partir de estos residuos agrícolas han demostrado tener propiedades similares o incluso superiores a los productos convencionales en términos de separación, adsorción y fertilidad del suelo.

Estudios anteriores dedicados al desarrollo de tecnologías para el tratamiento de AW se han enfocado principalmente en reducir la carga orgánica y en la recuperación de componentes valiosos. No obstante, en la planificación del uso de la tierra, no solo deberían considerarse la carga orgánica y las sustancias tóxicas en los residuos tratados como los únicos factores de preocupación. (Natamai Subramanian, 2019).

2.1.17. TENDENCIAS ACTUALES

El volumen de desechos plásticos sólidos ha estado en aumento, especialmente en las últimas décadas, debido al consumo global de productos de plástico. Estos desechos se han vuelto una parte significativa tanto de la basura industrial como municipal. En varios países, la incineración es una técnica común y accesible para disminuir la cantidad de estos desechos.

Aunque efectiva para reducir el volumen, la incineración presenta desafíos, especialmente cuando se trata de plásticos que contienen cloro, que pueden generar compuestos tóxicos durante la combustión. Por lo tanto, es crucial optimizar las condiciones de la incineración para minimizar la liberación de compuestos orgánicos clorados volátiles.

Actualmente, la incineración de ciertos plásticos resulta en la emisión de hidrocarburos

volátiles y compuestos orgánicos clorados. En cuanto a las alternativas para la gestión de residuos plásticos, estas incluyen su depósito en vertederos, incineración, y reciclaje tanto mecánico como químico. El reciclaje químico aparece como la opción más prometedora. El reciclaje mecánico, también conocido como reciclaje secundario, ofrece una vía importante para la reutilización de estos materiales en la fabricación de nuevos productos de plástico. Sin embargo, este tipo de reciclaje es efectivo principalmente para plásticos compuestos por un solo tipo de polímero, lo cual limita su aplicabilidad para tratar desechos plásticos más complejos y contaminantes. (Nanthi, 2020).

2.1.18. AMENAZAS FUTURAS

La administración de desechos de plástico se enfoca en minimizar su impacto negativo en el entorno, un tema que es de preocupación global. El incremento en la producción de estos residuos es impulsado por factores humanos, incluyendo cambios en los hábitos de vida, el consumo, el crecimiento poblacional y la urbanización. Estos desechos se originan en diversas fuentes como la industria, las plantas de fabricación y los sistemas de gestión de residuos urbanos. Todos los tipos de desperdicios plásticos, desde envoltorios y recipientes hasta productos residenciales y comerciales de corta duración, se agrupan bajo la categoría de residuos plásticos. Una gestión deficiente de estos desechos puede resultar en riesgos significativos para la salud, tales como incendios, contaminación del aire, del agua y del suelo. La incorporación de plásticos a materiales asfálticos para carreteras también contribuye a la contaminación ambiental. Dada la persistencia de los plásticos en la naturaleza, una eliminación inadecuada de estos materiales puede llevar a una contaminación crónica del ambiente, generando problemas más graves a largo plazo y elevados costos de remediación. (Nanthi, 2020).

2.1.19. LA TECNOLOGÍA LIDAR

El sistema LiDAR puede crear un modelo tridimensional del entorno, proporcionando una gran cantidad de datos sobre la posición y la distancia de los objetos en relación con el dispositivo. Esta tecnología es clave no solo en dispositivos móviles, sino también en aplicaciones como la conducción autónoma, donde se utiliza para detectar objetos y determinar distancias con precisión.

El método LiDAR en los iPhone utiliza un sensor que emite un haz de luz láser pulsado de baja potencia para medir la distancia entre el teléfono y los objetos circundantes. Este proceso se logra midiendo el tiempo que tarda la luz en emitirse, reflejarse en los objetos y ser detectada nuevamente por el sensor.

En el caso específico de los iPhone, el sensor LiDAR ha sido una innovación importante para mejorar la fotografía y la realidad aumentada. Permite una mejor calidad en la captura de imágenes, especialmente en condiciones de baja luminosidad, facilitando un autoenfoco más rápido y preciso. Además, en el modo retrato, mejora el efecto bokeh, destacando el sujeto principal al medir la distancia entre los diferentes elementos en la escena. En el ámbito de la realidad aumentada, el LiDAR proporciona datos detallados del entorno, lo que permite crear experiencias más inmersivas y precisas, como la colocación de objetos virtuales en un espacio real.

El sensor LiDAR está presente en varios modelos de iPhone, incluidos los iPhone 12 Pro, 12 Pro Max, y modelos posteriores como el iPhone 13 y 14 Pro. Estos dispositivos utilizan el LiDAR no solo para mejorar la fotografía y la realidad aumentada, sino también para aplicaciones prácticas como medir distancias y escanear entornos. El LiDAR en el iPhone es un ejemplo de cómo la tecnología avanzada se integra en los dispositivos móviles para

mejorar significativamente su funcionalidad y la experiencia del usuario en diversas aplicaciones. Esta información se basa en detalles proporcionados por La Manzana Mordida, Applesfera e iPhoneA2. (Luetzenburg, G., et al 2021).

2.1.20. ARCGIS APLICADO A AGRICULTURA

ArcGIS es un sistema de información geográfica utilizado en la agricultura para mapear, analizar y gestionar datos relacionados con el uso del suelo, los recursos y la producción agrícola. Permite a los agricultores optimizar la planificación de cultivos, el análisis de suelos y la gestión del agua, incorporando imágenes satelitales y datos de campo para mejorar la eficiencia y la productividad. Con herramientas específicas para la agricultura de precisión, los usuarios pueden aplicar insumos agrícolas de manera más eficiente y sostenible, realizar un seguimiento de la salud de los cultivos y gestionar la infraestructura agrícola de manera efectiva.

Además, ArcGIS apoya la toma de decisiones estratégicas mediante el análisis de tendencias de rendimiento, la evaluación de riesgos relacionados con el clima o enfermedades y la planificación del uso del suelo a largo plazo. La tecnología GIS también es crucial para garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales y de uso del suelo, facilitando una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de Afxentiou et al., (2021), titulado “Base de datos de mapeo de residuos plásticos agrícolas de invernadero” examina cómo el uso de películas plásticas en la agricultura de tierras secas potencia la productividad del suelo, pero también conlleva el

riesgo de liberar ésteres de ftalato (PAEs), que son compuestos químicos tóxicos. El equipo investigó cómo estas películas plásticas influyen en los niveles de PAEs en el suelo y los cultivos. Observaron que la presencia de PAEs era más alta en tierras con acolchado de plástico en comparación con las no acolchadas. Curiosamente, la concentración de estos compuestos no mostró cambios significativos incluso cuando aumentó la cantidad de plástico residual en el suelo. Además, se encontró que las raíces del maíz podían acumular estos compuestos, y los riesgos para la salud humana asociados con el consumo de productos cultivados en estos suelos eran relativamente bajos. El estudio sirve como una base importante para entender cómo gestionar los riesgos de PAEs en el suelo agrícola. El presente estudio se relaciona con la investigación de Afxentiou et al., (2021) ya que ambos estudios comparten un enfoque en la sostenibilidad agrícola y el uso seguro de plásticos. Mientras que el trabajo de Wang et al. se enfoca en la liberación y riesgos de PAEs debido al uso de películas plásticas, el presente estudio podría extender este conocimiento al proponer prácticas sostenibles para la gestión de estos plásticos, posiblemente mitigando los riesgos asociados con la liberación de PAEs.

El trabajo de Gan et al., (2021), titulado “Método para la economía circular sin residuos utilizando gusanos para la agricultura plástica, se centra en el uso de gusanos de la harina y super gusanos para degradar el poliestireno (PS), un tipo de plástico muy resistente y ambientalmente dañino. Los investigadores examinaron cómo estos gusanos pueden consumir PS sin sufrir efectos tóxicos y evaluaron el uso de sus excrementos (frass) como un fertilizante potencial para las plantas. Descubrieron que ciertos aditivos en la alimentación del gusano podían incrementar el consumo de PS. Además, notaron que el frass de estos gusanos mejoraba el crecimiento de ciertas plantas, como el cactus de la fruta

del dragón. El estudio sugiere que estos gusanos podrían ser una herramienta eficaz para abordar tanto la contaminación por plásticos como los desafíos de la agricultura urbana sostenible.

El trabajo de investigación de Peñalva et al., (2020), titulado “Reducir los efectos de los residuos plásticos en aplicaciones agrícolas mediante el desarrollo de nuevos plásticos biodegradables para el suelo” aborda el problema de la acumulación de residuos plásticos en la agricultura. Estos plásticos se utilizan comúnmente en prácticas agrícolas para funciones como control de malezas, retención de agua y protección contra insectos. El estudio se centró en el desarrollo de nuevos tipos de plásticos biodegradables, específicamente películas para acolchado ("biomulching") y bolsas de protección para frutas ("biobags"). Estos nuevos plásticos no solo se biodegradan completamente en el suelo en un plazo de seis meses, sino que también añaden beneficios agronómicos. Las pruebas mostraron mejoras en la calidad del suelo y en la salud de los cultivos de tomate y melocotón. El estudio concluye que estos bioplásticos podrían ser una alternativa sostenible a los plásticos convencionales.

El trabajo de Feitosa et al., (2021) titulado “Impacto ambiental de diferentes sistemas de producción agrícola” explica lo siguiente: El uso eficiente de los recursos naturales en los sistemas de producción es esencial para lograr el equilibrio ecológico y la sostenibilidad en estos sistemas.

Los actuales sistemas de producción agrícola han intensificado el uso de fertilizantes y pesticidas que contribuyen a un aumento en el flujo de energía, acelerando el proceso de degradación. El objetivo de este estudio fue evaluar, mediante el análisis de la energía, el comportamiento ambiental de los diferentes sistemas de producción de regadío para

diferentes fuentes de agua, energía y fertilizantes, y de los sistemas de secano bajo diferentes tipos de preparación del suelo. Los sistemas de regadío fueron estudiados en el área experimental de la Estación de Tratamiento de Aguas Residuales (ETE) en Tianguá, Ceará (CE), y los modelos de secano en la Granja Normal Fazenda en Quixeramobim, CE. El análisis de la emergía consiste básicamente en tres etapas: construcción del diagrama de flujo de energía sistémico, elaboración de la tabla de evaluación de la emergía y cálculo de los indicadores de emergía. Se encontró un valor medio de 0,04 en los sistemas de producción de secano, que muestra menos estrés ambiental en comparación con los sistemas de regadío, 0,30. La afluencia de recursos económicos a los sistemas agrícolas aumenta la carga ambiental y reduce la capacidad de renovación. Los efluentes domésticos tratados y la energía solar fotovoltaica permitieron un aumento en el rendimiento de la emergía y en la sostenibilidad ambiental de los modelos de producción.

El trabajo de investigación de Padilla Bernal et al., (2020) titulado: Sustentabilidad y desempeño ambiental de la agricultura protegida: el caso de Zacatecas, se enfoca en la importancia de entender las opiniones de los productores agrícolas y las prácticas que estos utilizan para el diseño de políticas agroambientales públicas en Zacatecas, México. La investigación, basada en cuestionarios aplicados a dueños o técnicos de unidades de producción (UPs) de mayo a diciembre de 2016, busca identificar los factores y obstáculos para la adopción de prácticas sostenibles en la agricultura. Se observaron dos perspectivas predominantes sobre la sustentabilidad: una centrada en aspectos organizacionales internos y acceso a mercados, y otra menos enfocada en la importancia del cuidado ambiental. El estudio sugiere que hay un largo

camino por recorrer para lograr la sustentabilidad en estas UPs y propone que los subsidios

a los productores estén vinculados con la adopción de prácticas o infraestructuras ecológicamente responsables.

Por otro lado, el estudio de 2021 por Seung-Kyu Kim y su equipo, titulado "Abundancia y características de los micro plásticos en suelos con diferentes prácticas agrícolas", investiga el impacto de la presencia de micro plásticos en diferentes tipos de suelo agrícola. Se examinaron cuatro tipos de tierras de cultivo con distintas aplicaciones de plásticos, como películas de polietileno en invernaderos y suelos con uso escaso de plásticos como los arrozales. Los resultados mostraron una variación significativa en la presencia de micro plásticos, dependiendo tanto de las prácticas agrícolas como del tipo de suelo. También se observaron diferencias en la composición y tamaño de los micro plásticos. El estudio concluye que tanto las fuentes internas de contaminación como las influencias externas, como la escorrentía, son factores críticos que afectan la aparición de micro plásticos en estos entornos agrícolas.

Steinmetz Z, et al. (2021) en su investigación titulada "¿Son las cubiertas de plástico agrícolas una fuente de desechos plásticos en el suelo? se examina la posibilidad de que las láminas de plástico empleadas en la agricultura, específicamente las fabricadas de polietileno (PE) y polipropileno (PP), contribuyan a la contaminación del suelo con micro plásticos. A pesar de que estas láminas potencian la productividad y la calidad de los cultivos, hay preocupaciones acerca de su eventual descomposición, que liberaría partículas plásticas al terreno. Para corroborar esta idea, los investigadores recopilaron 240 muestras de tierra de ocho parcelas agrícolas que habían utilizado diferentes tipos de plásticos durante menos de dos años. Emplearon varios métodos analíticos para evaluar la presencia de residuos plásticos.

En dos de los ocho terrenos examinados, se hallaron fragmentos visibles de PE y poliestireno

(PS) que medían más de 2 mm. Además, en análisis más detallados, se encontraron trazas de PE, PP y PS en siete de las parcelas. Los investigadores observaron que en los campos donde se usaban láminas más finas y menos resistentes, los niveles de contaminación de PE eran más altos.

Sin embargo, no se detectaron residuos en las láminas de PE más gruesas, de 50 μ m. La investigación concluye recomendando la utilización de láminas plásticas más robustas y duraderas para disminuir la contaminación por micro plásticos. Además, plantea que futuros estudios deben indagar si la presencia de micro plásticos en las periferias de los campos agrícolas se debe al viento o a otras causas externas.

La investigación realizada desde 2017 hasta 2020 en el norte de Xinjiang, China, se centró en abordar dos desafíos críticos de la agricultura: aumentar el rendimiento de los cultivos para la seguridad alimentaria y reducir el impacto ambiental de la agricultura para un desarrollo sostenible. Específicamente, el estudio examinó el uso del acolchado con película plástica (PFM, por sus siglas en inglés) en el cultivo de maíz y sus efectos en el rendimiento, los retornos económicos y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), comparándolo con un enfoque sin acolchado (NM, por sus siglas en inglés).

El estudio fue único en su enfoque integral. Se llevó a cabo en tres áreas de tierras agrícolas diferentes con variaciones en altitud y clima, e involucró experimentos con híbridos de maíz de diferentes tiempos de maduración y dos densidades de plantación. Esto permitió una comprensión matizada de cómo estas variables interactúan con los métodos de acolchado.

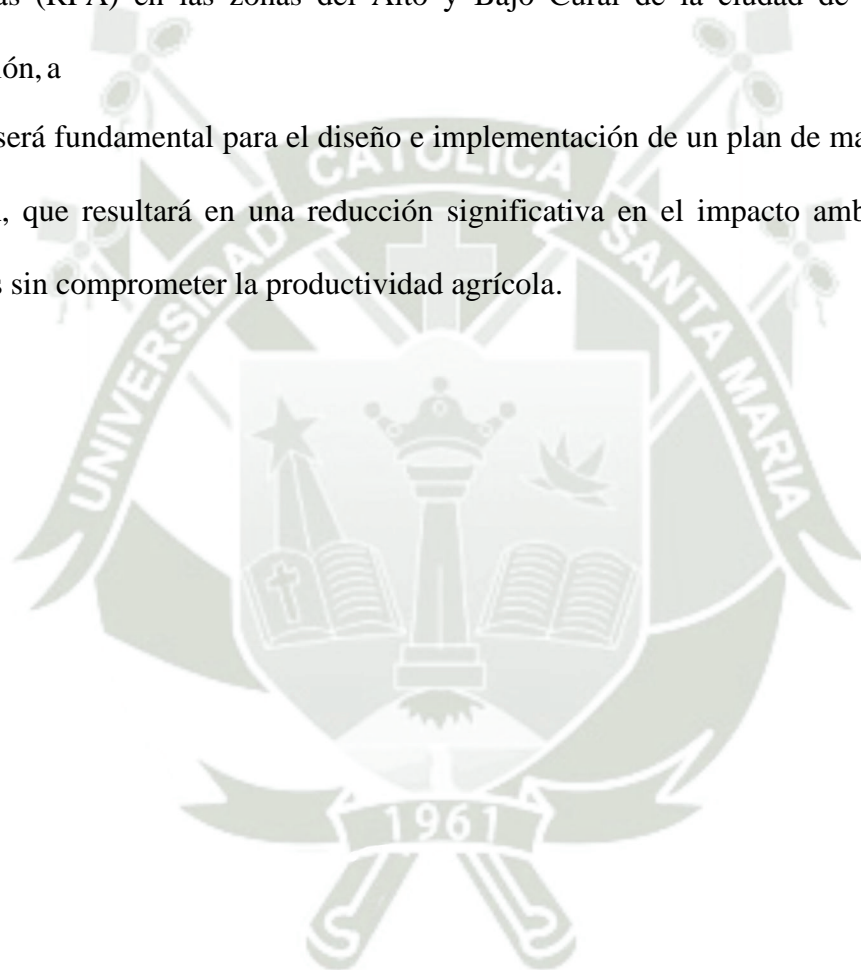
Los hallazgos clave de esta investigación incluyen:

- Impacto en el Rendimiento del Maíz y las Emisiones de GEI: El uso de variedades de
de
- maíz con una tasa de utilización de temperatura acumulada (URAT) más baja en
combinación con no acolchado (NM) y un aumento en la densidad de plantación
mejoró
significativamente los rendimientos y los retornos económicos, mientras que redujo
las emisiones de GEI en un 26.6%, en comparación con el maíz PFM.
- Variedades Óptimas de Maíz para Bajas Emisiones de GEI: Se encontró que las
variedades de maíz con URATs entre el 88.2% y el 89.2% producían las menores
emisiones de GEI.
- Estrategias para una Agricultura Sostenible: Al alinear los requisitos de temperatura
acumulada de diferentes variedades de maíz con las temperaturas ambientales, y
emplear cultivo sin film, mayores densidades de plantación y técnicas modernas de
riego y fertilización, el estudio demostró que es posible aumentar los rendimientos
al mismo tiempo que se reducen la contaminación por residuos de film plástico y
las emisiones de carbono.

Estos hallazgos sugieren que la gestión agronómica estratégica, que incluye la selección de variedades de maíz apropiadas, la optimización de las densidades de plantación y la reducción de la dependencia del film plástico, puede ser un paso crucial hacia la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. Dichas prácticas no solo aumentan la productividad y la eficiencia económica, sino que también contribuyen a objetivos ambientales críticos como la reducción de la contaminación y el logro de la neutralidad de carbono.

2.3 HIPÓTESIS

La integración de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y tecnología LiDAR permitirá una evaluación más precisa y efectiva de la acumulación y distribución de Residuos Plásticos Agrícolas (RPA) en las zonas del Alto y Bajo Cural de la ciudad de Arequipa. Esta evaluación, a su vez, será fundamental para el diseño e implementación de un plan de manejo sostenible de RPA, que resultará en una reducción significativa en el impacto ambiental de estos residuos sin comprometer la productividad agrícola.



CAPÍTULO III

3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3.1 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

3.1.1 Técnicas

La presente investigación es de tipo descriptiva de campo, no experimental ya que no genera conclusiones definitivas, por el contrario, abre nuevas brechas de investigación a partir de los resultados y motiva además a utilizar la metodología emergente que se utiliza en este trabajo de investigación. Es no experimental ya que las variables no son manipuladas ni controladas. Se obtienen los datos de forma directa y se estudian posteriormente.

3.1.2 Instrumentos

- **Recolección de Datos Espaciales:** Uso de tecnología LiDAR para mapear la distribución y densidad de RPA.
- **Análisis Geoespacial:** Utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para análisis espacial.
- **Encuestas y Entrevistas:** A agricultores y entidades locales para entender prácticas actuales y conocimiento sobre la gestión de RPA.

3.1.3 Instrumentos

- **Sensores LiDAR:** Para el mapeo tridimensional de las áreas de estudio.
- **Software de SIG:** Como ArcGIS o QGIS para el análisis geoespacial.
- **Cuestionarios:** Para encuestas a agricultores y partes interesadas.

3.1.4 Materiales de Verificación

- **Mapas geoespaciales:** Generados a partir del análisis SIG y LiDAR.

- **Base de Datos:** Con información recopilada de las encuestas y entrevistas.

3.1.5 Campo de Verificación

3.1.6 Ámbito

Las áreas geográficas específicas del Alto y Bajo Cural en la ciudad de Arequipa.

3.1.7 Unidades de Estudio

Parcelas agrícolas en las áreas de Alto y Bajo Cural. Agricultores y partes interesadas en la región.

3.1.8 Temporalidad Año 2021.

3.1.9 Unidades de Estudio (detalladas)

Tipos específicos de cultivos y prácticas agrícolas que más contribuyen a la generación de RPA. Instituciones locales y gubernamentales involucradas en la gestión de residuos y la agricultura.

3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACION

3.2.1 CONOCIMIENTO SOBRE MANEJO DE RPA

Se realizaron encuestas de tipo alternativo donde se mostró la respuesta de los agricultores que utilizan plásticos en su labor agrícola y una encuesta para recicladores de plástico agrícola. Dichas encuestas fueron aplicadas a un grupo aleatorio de la población local de agricultores y recicladores en los sectores mencionados, para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

Así entonces se muestra la siguiente ecuación.

Ecuación 1. Muestreo Estadístico, Diseño y Aplicaciones (Vivanco, 2005)

$$A = \frac{Na^2Za^2}{e^2(N-1) + a^2Za^2}$$

Donde

A = el tamaño de la muestra. N = tamaño de la población.

a= Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5

Za: Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,64 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,33, valor que queda a criterio del encuestador.

Figura 1. Modelo de Encuesta Mendoza S. (2017), Fuente: Mendoza Ibarrazabal, (2017)

Encuesta sobre Plásticos en Agricultura																	
Encuesta sobre Plásticos en Agricultura																	
I. Antecedentes Generales																	
Nombre o razón Social del Productor																	
Ubicación del Predio																	
Número de Contacto																	
II. Reciclaje Plástico Agrícola																	
¿Recicla desechos plásticos?			1. Sí 2. No														
¿Forma parte de programa de Buenas Prácticas Agrícola?			1. Sí 2. No														
¿Posee capacidad para trasladar sus residuos plásticos, y cuantos kilos puede trasladar?			1. Sí 2. No														
Periodo del año renueva el plástico de invernadero			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1. Enero</td> <td>5. Mayo</td> <td>9. Septiembre</td> </tr> <tr> <td>2. Febrero</td> <td>6. Junio</td> <td>10. Octubre</td> </tr> <tr> <td>3. Marzo</td> <td>7. Julio</td> <td>11. Noviembre</td> </tr> <tr> <td>4. Abril</td> <td>8. Agosto</td> <td>12. Diciembre</td> </tr> </table>			1. Enero	5. Mayo	9. Septiembre	2. Febrero	6. Junio	10. Octubre	3. Marzo	7. Julio	11. Noviembre	4. Abril	8. Agosto	12. Diciembre
1. Enero	5. Mayo	9. Septiembre															
2. Febrero	6. Junio	10. Octubre															
3. Marzo	7. Julio	11. Noviembre															
4. Abril	8. Agosto	12. Diciembre															
¿Qué entiende por reciclaje de desechos plásticos?																	
¿Qué entiende por minimización de desechos plásticos?																	
¿Qué entiende por sustentabilidad agrícola?																	
III. Cultivo bajo plástico																	
Tipo de cultivo																	
Variedad de cultivo																	
Superficie de invernadero [ha]																	
Plástico invernadero		Sistema Regadío		Cubierta plásticas o mulch													
Tipo	1. PEAD 2. PEBD 3. Otro	Tipo	1. PEAD 2. PEBD 3. Otro	Tipo	1. PEAD 2. PEBD 3. Otro												
plástico		plástico		plástico													
Espesor plástico invernadero [mm]	1. 150 2. 100 3. 80 4. Otro	Sistema de regadío	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1. Tendido</td> <td>5. Goteo y cinta</td> </tr> <tr> <td>2. Surco</td> <td>6. Micro aspersión</td> </tr> <tr> <td>3. Aspersión</td> <td>7. Micro goteo</td> </tr> <tr> <td>4. Carrete o pivote</td> <td>8. Otro</td> </tr> </table>	1. Tendido	5. Goteo y cinta	2. Surco	6. Micro aspersión	3. Aspersión	7. Micro goteo	4. Carrete o pivote	8. Otro	Espesor cubierta plástica[µm]	1. 25 2. 50 3. 60 4. Otro				
1. Tendido	5. Goteo y cinta																
2. Surco	6. Micro aspersión																
3. Aspersión	7. Micro goteo																
4. Carrete o pivote	8. Otro																
Color plástico		Color plástico		Color plástico													
III. Generación plástico agrícola por temporada																	
Generación residuos plástico invernadero [kg]																	
Generación residuos plástico sistema de goteo [kg]																	
Generación residuos plástico cubierta o mulch [kg]																	
Cantidad de plástico reciclado [kg]																	

La encuesta fue tomada de una tesis del repositorio de la Universidad Técnica Federico Santa María en Chile, la misma que investigaba sobre la gestión de residuos plásticos agrícolas en la región de Valparaíso. Los autores validaron dicha encuesta con el apoyo de profesionales de los municipios de las comunas de Quillota, Olmue y Limache, V Región.

3.2.2. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE USO AGRÍCOLA Y DE CANTIDADES DE RPA.

➤ Metodología para Cálculo de áreas:

La determinación de áreas de uso agrícola y de cantidades de RPA se realizó basado en Mendoza S. (2017) & Afxentiou et al., (2021) Dicha metodología se desarrolló utilizando software de Sistemas de información geográfica, en este caso se usó ArcGis versión 10.5, creando elementos vectoriales sobre el terreno agrícola mediante herramientas de dibujo y conversión a capa en formas de nos y de puntos, sin embargo, esta tarea se simplificó, ya que se obtuvo la base de datos vectoriales ya creada por la Junta de Usuarios del Chili Regulado de Arequipa, correspondiente a polígonos, con lo que únicamente se procedió a la elaboración de mapas de sectorización simple, mapa de sectorización satelital, mapa de sectorización por cuadrantes (esto se hizo de acuerdo a pruebas de vuelo iniciales para determinar la altura óptima de detección de RPA), posteriormente se configuró dicha área por cuadrante en un mapa con vías de acceso , posteriormente se hizo el mapa de puntos de vuelo de drone, localización de puntos, que representó a los RPAs. En base al estudio de las fotografías e imágenes obtenidos en los resultados de vuelo de drone. Se procedió a realizar nuevas visitas de campo donde se detectaron zonas potenciales de acumulación de RPA, para su escaneo con sensor Lidar.

Se consideraron los tipos más importantes de RPA, tales como cubiertas de Fresa, Cubiertas de Cebolla, Cintas de Riego, y Cubiertas residuales. Luego los cuadrantes fueron coloreados según escala de riesgo, Rojo, Anaranjado, Amarillo, Beige, lo que se plasmó también en el mapa elaborado, los cuadrantes evaluados no corresponden al total del área

del Cural, es por eso que se realizó el cálculo de error para determinar la incertidumbre de los resultados, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Error Absoluto} = \text{Área Corregida} - \text{Área Inicial}$$

$$\text{Error Relativo} = (\text{Error Absoluto} / \text{Área Corregida}) \times 100$$

Comparación de Áreas: Utilizando el software GIS, compara las áreas de cada cuadrante entre las dos imágenes. Esto te permitirá determinar la cantidad de área que fue omitida o incluida incorrectamente en la imagen inicial.

Se contabilizaron las veces (frecuencia) que se encontraba ya sea cubiertas de fresa, cubiertas de cebolla, cintas de Riego o cubiertas residuales, por cuadrante evaluado, luego se determinó el número de cuadrantes que alcanzaron el promedio de área calculada en base a los escaneos LIDAR, estas frecuencias y número de cuadrantes se registraron en una tabla de frecuencias.

Finalmente se ejecutaron cálculos de las áreas promedio obtenidas en base a los escaneos LIDAR, multiplicado por el número de cuadrantes alcanzados, así como por la frecuencia obtenida para cada tipo de RPA.

➤ **Metodología para el análisis LIDAR:**

Basados en información de diferentes investigaciones, tales como la de Luetzenburg et al., (2021) & Çakir et al., (2021) es que se siguió la siguiente metodología:

- **Selección del Área de Estudio:** Seleccionar parcelas tipo dentro de la zona del Alto y Bajo Cural. Las parcelas incluyeron cultivos de fresa con cobertura plástica, mangas de cebolla, y áreas donde se acumulan residuos plásticos agrícolas.
- **Configuración del Dispositivo:** Se actualizó el iPhone 13 Pro al último sistema operativo que soporte la aplicación de escaneo LiDAR requerida. Posteriormente se activó la aplicación 3D SCANNER APP y se configuró en modo básico para obtener una óptima precisión.
- **Calibración:** Se realizó una calibración en campo abierto para establecer un punto de referencia de la altura y la orientación del dispositivo en relación al suelo.
- **Recopilación de Datos LiDAR:**
 - Se Caminó lentamente a lo largo de las filas de cultivos, manteniendo el iPhone a una altura y orientación constantes.
 - Se escanearon las superficies de los plásticos de cobertura y los cúmulos de residuos, asegurando que todo el material esté dentro del rango del sensor LiDAR.
 - Se repitió el proceso en diferentes secciones para obtener datos representativos de toda el área.
- **Procesamiento de Datos:**
 - Se transfirieron los datos crudos a un software de procesamiento compatible con LiDAR. En versión web libre de pago, se encontraron varios, pero para la

presente investigación se eligió el software ONLINE 3D VIEWER, sin embargo existen muchos otros para dicho fin.

➤ **Análisis Cuantitativo:**

- Se cargaron los modelos 3D en un visor en línea para facilitar la visualización y manipulación.
- Se midieron las dimensiones de la cobertura plástica y los cúmulos de residuos utilizando las herramientas del software online.
- Se estimó el área cubierta por los plásticos en los cultivos de fresa y las mangas de cebolla, así también era posible calcular el volumen del objeto 3D, sin embargo, este contenía muchos datos innecesarios como de volumen de tierra principalmente por lo que tenía que pasar por un proceso metodológico adicional para estimar volumen, el cual no se realizó por lo antes explicado.

➤ **Extrapolación a Áreas más Grandes:**

- Se utilizaron las dimensiones y áreas estimadas para escalar a la totalidad de los predios agrícolas en las zonas estudiadas.

➤ **Metodología para sobrevuelo de Drone:**

Para la localización de puntos de representación de RPAs, se utilizó Drone para obtención de imágenes aéreas de todo el sector del Cural, esto basado en la metodología de la Guía

para elaboración de Mapas con Drones de Acevedo, C. (2019.), que se divide en:

Planificación de vuelo de Drone que comprende:

- Selección de Drone a usar
- Selección de Cámara a usar
- Determinación de número de baterías a usar
- Determinación de área de vuelo y sesiones de vuelo.
- Determinación de altura de vuelo
- Determinación de la resolución de imágenes
- Determinación de la velocidad de vuelo del Drone.
- Determinación de las líneas de vuelo.
- Determinación del lugar de despegue
- Determinación del lugar de aterrizaje

Captura de imágenes que comprende:

- Configuración de la cámara.
- Colocación de la memoria micro SD de la cámara del drone.
- Revisión de las imágenes capturadas en un notebook o Tablet.
- Finalización de vuelo, dando conformidad de imágenes.
- Cambio de la batería del drone.
- Revisión de la configuración de la cámara.
- Reinicio del nuevo vuelo.

- Prevención de puntos de aterrizaje para traslado hasta el nuevo punto de despegue.

Procesamiento y análisis de imágenes en ArcGis 10.5 con archivos de extensión sid u otra compatible, que comprende:

- Descarga y ordenamiento de información generada a un Disco de Almacenamiento interno o externo.
- Apertura de información en ArcGis 10.5
- Limpiar Traslapes Horizontales y Verticales
- Generación de puntos vectoriales según análisis de imágenes.

Para el cálculo de áreas en unidades de hectáreas de dichos elementos vectoriales poligonales, se realizó mediante cálculo de columna para área en Sistema UTM WGS 84, directamente en Hectáreas, basado en la metodología de fundamentos básicos de ArcGis en tablas de Atributos. Price (2016).

3.2.2 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RPA

Se realizó mediante recolección de muestras de los RPA generados en la zona del Alto y Bajo cural, dicho procedimiento inició con la recolección de las muestras representativas de los RPA depositados en diferentes zonas como chacras, trochas, canales, perímetros de chacras, etc, estas muestras se marcaron según su proveniencia.

Se clasificaron según su tipología, y se realizó conteo numérico de las mismas.

Posteriormente se elaboraron tablas con dicha información.

3.2.3 ELABORACIÓN DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS

Se procedió a realizar búsqueda de información sobre casos de manejo de RPA en otros países. Se extrajo información sobre técnicas, métodos de aplicación, que podrían ser utilizados en nuestra región. El plan tuvo como base las siguientes fuentes:

TecnoAgro - Plan de Manejo y Reciclado de Plásticos Agrícolas: Este plan detalla estrategias para el manejo y reciclaje de plásticos utilizados en la agricultura. Incluye la cuantificación del volumen de residuos plásticos generados y promueve la recolección y disposición adecuada de estos desechos. Además, propone la emisión de certificados de no contaminación para agricultores que participan en programas de reciclaje. El plan aborda el proceso desde la recolección hasta la reutilización, incluyendo la limpieza y procesamiento de los plásticos para su reutilización en productos agrícolas. Enfatiza en la importancia de establecer centros de acopio y mecanismos eficientes de recolección.

Agriplastics Community - Alternativas para reciclar plásticos agrícolas: Esta fuente discute los retos y soluciones para el reciclaje de plásticos en la agricultura. Destaca la falta de acceso a programas de reciclaje como una barrera importante para los agricultores. Se sugieren estrategias para la mejora de la calidad de la agricultura mediante campañas de concientización y programas que incentiven la entrega de plásticos para su reciclaje. También se menciona el uso de plásticos agrícolas biodegradables como una alternativa más sostenible, aunque se señalan desafíos relacionados con los costos de fabricación y regulaciones sobre materiales biodegradables.

Así también se usó información correspondiente a artículos científicos que fueron utilizados en la presente investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS RESPECTO AL MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL POR PARTE DE LOS AGRICULTORES.

Se trabajó con los agricultores para medir el nivel de conocimiento respecto al reciclaje de plásticos agrícolas, su disposición final y su traslado o venta.

Encontrando los siguientes resultados:

1.1.- Reciclaje de desechos plásticos

Esta encuesta se realizó para determinar el nivel de conocimiento de los agricultores del alto y bajo cural respecto a sus residuos plásticos que generan en la cosecha de cada producto, se muestra en la siguiente tabla 2, la frecuencia de conocimiento del reciclaje de plásticos obtenida.

Tabla 2. Frecuencia de conocimiento del reciclaje de plásticos

Frecuencia		Total	porcentaje		
si	no		si	no	total
30	220	250	12%	88%	100%

Gráfica 1. Frecuencia de conocimiento del reciclaje de plástico



Interpretación:

En el presente cuadro observamos un total de 250 encuestados donde el 12% si hace un reciclaje básico de residuos plásticos, mientras que el 88% de los mismos no realiza ningún tipo de reciclado de los residuos plásticos, como lo muestra el gráfico 1.

El 88% de agricultores genera un problema de importancia debido a que en sus parcelas se encuentran acumuladas grandes cantidades de plásticos, que son incinerados sin ninguna supervisión y/o control.

1.2. Formar parte del programa de buenas prácticas agrícolas

Se trató de determinar la importancia y participación que tienen los agricultores respecto a los programas que brinda el MINAM y las municipalidades de su jurisdicción encontrando los siguientes resultados en la siguiente tabla 3.

Tabla 3. Importancia y participación que tienen los agricultores respecto a los programas que brinda el MINAM.

Frecuencia		Total	porcentaje		
si	no		si	no	total
17	233	250	7%	93%	100%

Interpretación:

En el presente cuadro observamos un total de 250 encuestados donde el 7% si pertenece al programa de buenas prácticas agrícolas, mientras que el 93% tiene desconocimiento del mismo.

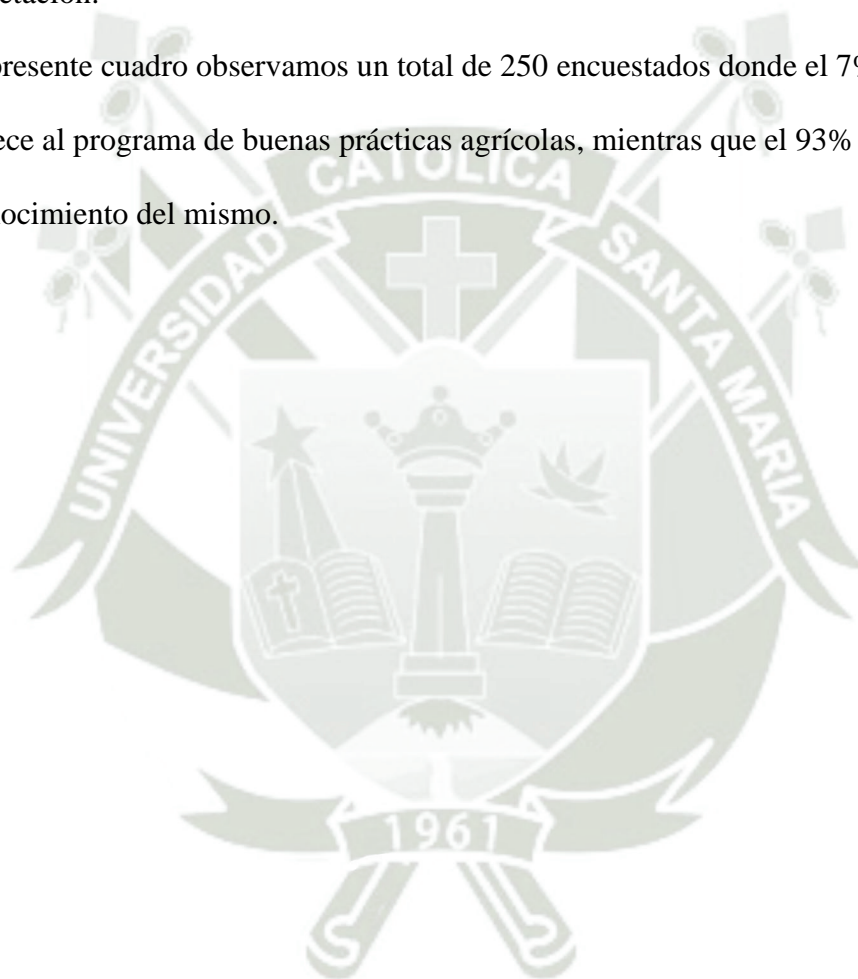


Tabla 4. Resultados sobre reciclaje de plástico agrícola

I. Reciclaje de plástico agrícola						
¿Recicla desechos plásticos? P1	¿Forma parte del programa de Buenas Prácticas Agrícola? P2	¿Posee capacidad para trasladar sus residuos plásticos, y cuantos kilos puede trasladar? P3	Periodo del año renueva el plástico de invernadero P4	¿Qué entiende por reciclaje de desechos plásticos? P5	¿Qué entiende por minimización de desechos plásticos? P6	¿Qué entiende por sustentabilidad agrícola? P7
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
1	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	1	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS

Fuente: Elaboración propia; N/I significa que no se obtuvo información.

Se muestra la tabla 5 en la que evidencian con mayor frecuencia el número 2 (significa “No”) en la pregunta 1, pregunta 2, y pregunta 3, correspondientes a ¿Recicla desechos plásticos? ¿Forma parte del programa de buenas prácticas agrícolas? Y ¿Posee capacidad para trasladar sus residuos plásticos, y cuántos kilos puede trasladar?, existiendo solamente 2 “Si” en la pregunta 1, 2 “Si) en la pregunta 2, y 5 que respondieron “Si” en la pregunta 3. Para la pregunta 4, nadie supo responder, Para la pregunta 5: ¿Qué entiende por reciclaje de desechos plásticos? 16 respondieron que será para “Venta”, 4 respondieron que será para “Juntar”. 3 respondieron que será para “Recolección”, para la pregunta 6 ¿Qué se entiende por minimización de desechos plásticos? 13 respondieron “Reducir Plástico”, 10 respondieron “Menos plástico”, para la pregunta 7 ¿Qué se entiende por Sustentabilidad agrícola? Solamente uno respondió “Nada” y los otros 22 respondieron “Mejora en los cultivos”.

Es importante mencionar que las respuestas se generalizaron en cuanto los encuestados daban a entender su posición. Se interpreta además que son resultados que se preveían entendiendo que este sector agrícola importante de Arequipa no cuenta con un sistema de gestión ambiental de RPA.

Por otra parte, de los resultados obtenidos en la tabla 6, se menciona lo siguiente: respecto, siendo 5 tipos de cultivos los más frecuentes y representativos de este sector. Sobre las variedades de cultivo se aprecia en la tabla que respecto a la cebolla tenemos variedades como “Unica”,

“Criolla” y “Arequipeña”, respecto a información concerniente a Superficie de invernadero, no

54

se tiene porque no se practica este método de cultivo aquí en el Alto y Bajo Cural, en cuanto al

método de cubierta de plástico, si, y se muestran los siguientes resultados en cuanto al tipo

encontrando (PEAD Y PEBD) en mayoría, sistema de regadío empleado (2,3,5), color de plástico, así como el espesor de plástico también, siendo este de nivel “4”, es decir mayor a 60 micrómetros. Encontrando presencia de color de plástico blanco, negro y azul en mayoría. Se muestra a continuación la tabla 6. Sobre los resultados de las encuestas, la misma anexa información completa al final de la investigación



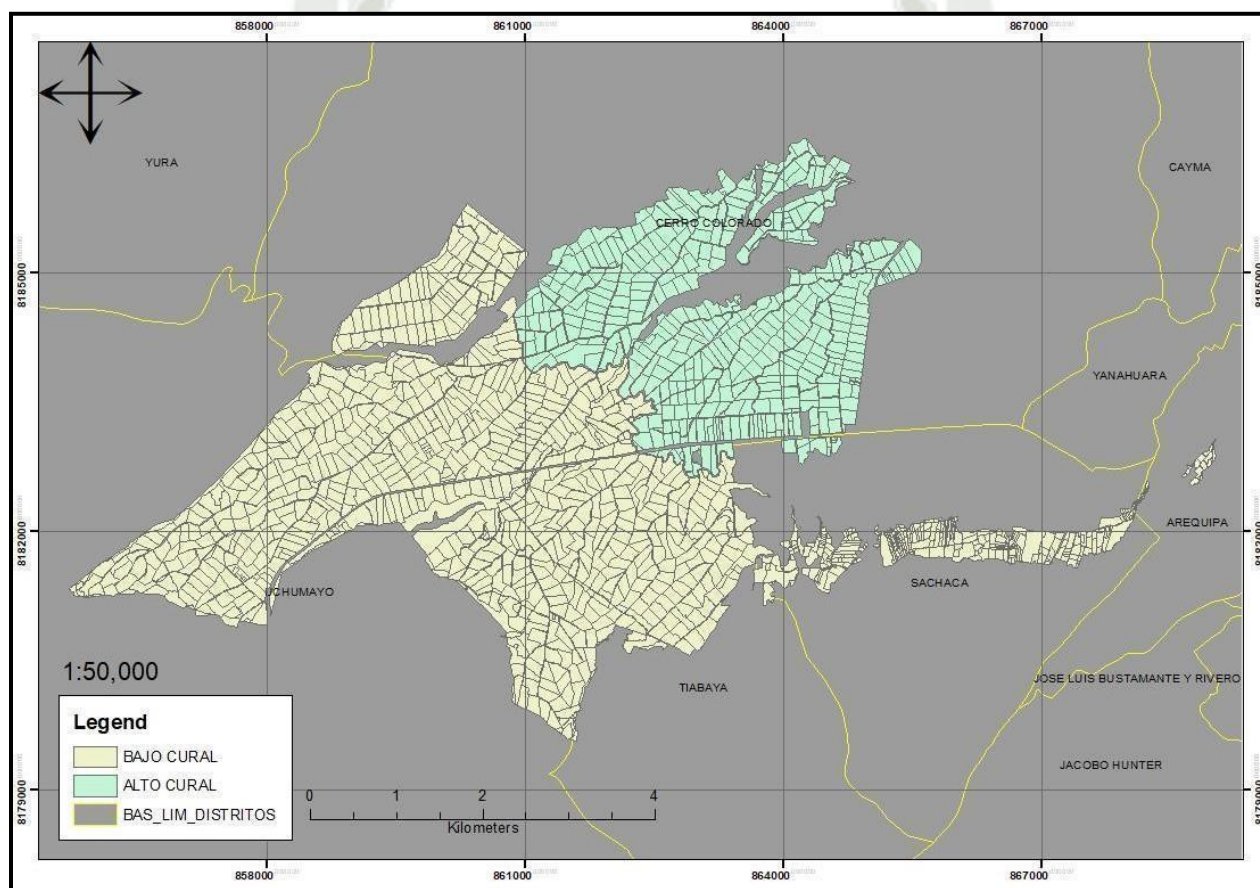
Tabla 5. Resultados de Cultivos bajo uso de plástico

I. Cultivo bajo uso de plástico															
Tipo de cultivo	Variedad de cultivo	Superficie de invernadero Ha/Plástico					Sistema de riego				Cubierta plástico o mulching				
		Tipo	Plástico	Esesor plástico invernadero [mm]	Color de plástico	TOTAL	Tipo Plástico	Sistema de riego	Color de plástico	TOTAL	Tipo	Esesor cubierto de plástico [um]	Color de plástico	TOTAL	PROMEDI O PONDERADO
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	4	BLANCO	5	5.33
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	4	BLANCO	5	4.67
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	4	BLANCO	5	4.67
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	2	4	BLANCO	6	5.67
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	4	NEGRO	5	5.33
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
PALTA	COMUN	-	-	-	-	NINGUNO	3	2	BLANCO/NEGRO	5	1	4	BLANCO	5	5.33
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5	5.67
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5	5.67
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5	5.33
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	4	BLANCO	5	5.00
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	6.00
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	AZUL	4	1	4	BLANCO	5	5.00
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5	4.67
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5	5.33
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	NEGRO	5	6.00
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	AZUL	7	1	4	BLANCO	5	6.00
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGR O	4	1	4	BLANCO	5	5.00

Fuente: Elaboración propia; N/I significa que no se obtuvo información.

4.2 RESULTADOS DE DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE USO AGRÍCOLA Y DE ÁREAS CUBIERTAS POR RPA GENERADO POR LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DE LOS SECTORES DEL BAJO CURAL Y ALTO CURAL.

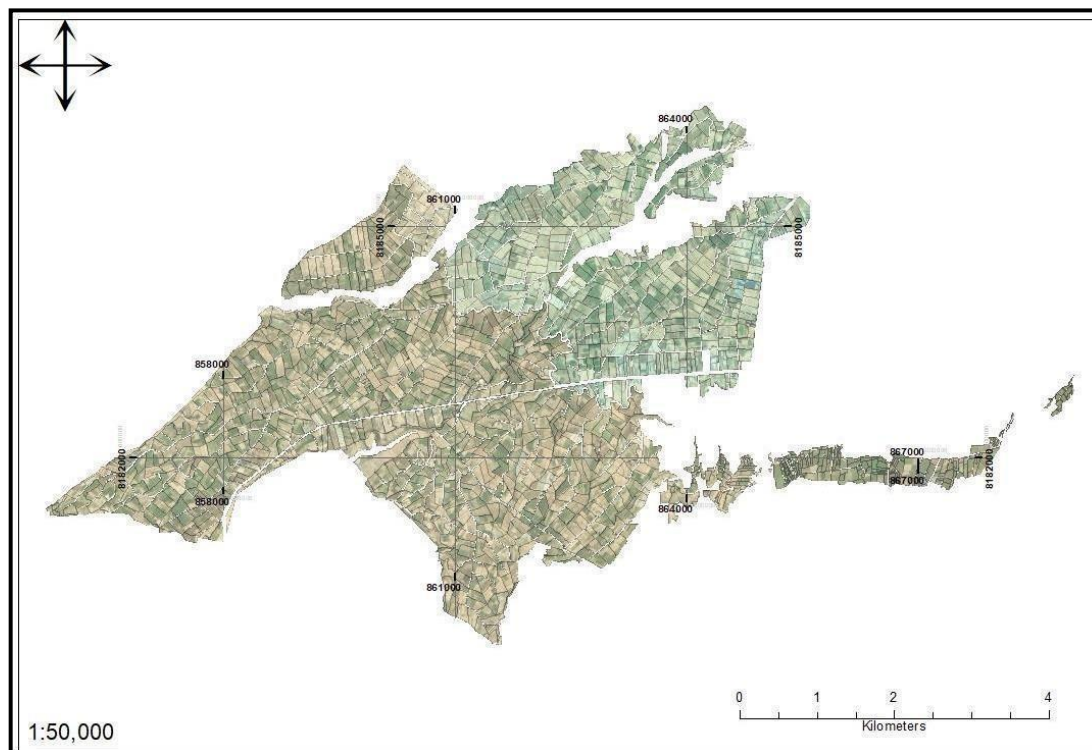
Figura 2. Mapa General de la zona del Alto y Bajo Cural.



fuentes: elaboración propia

Se elaboró el Mapa General de la zona del Alto y Bajo Cural, para poder diferenciar las que corresponden a cada sector, lo que permitió sacar áreas, y establecer zonas de evaluación, ubicación distrital principal. Este “Mapa General de la zona del Alto y Bajo Cural” ayuda a comprender la ubicación espacial, delimitación política distrital, diferenciación de la zona del alto y bajo cural, mostrando parcelación en ambas zonas.

Figura 3. Corte de la zona agrícola del Alto y Bajo Cural, con base satelital ESRI,

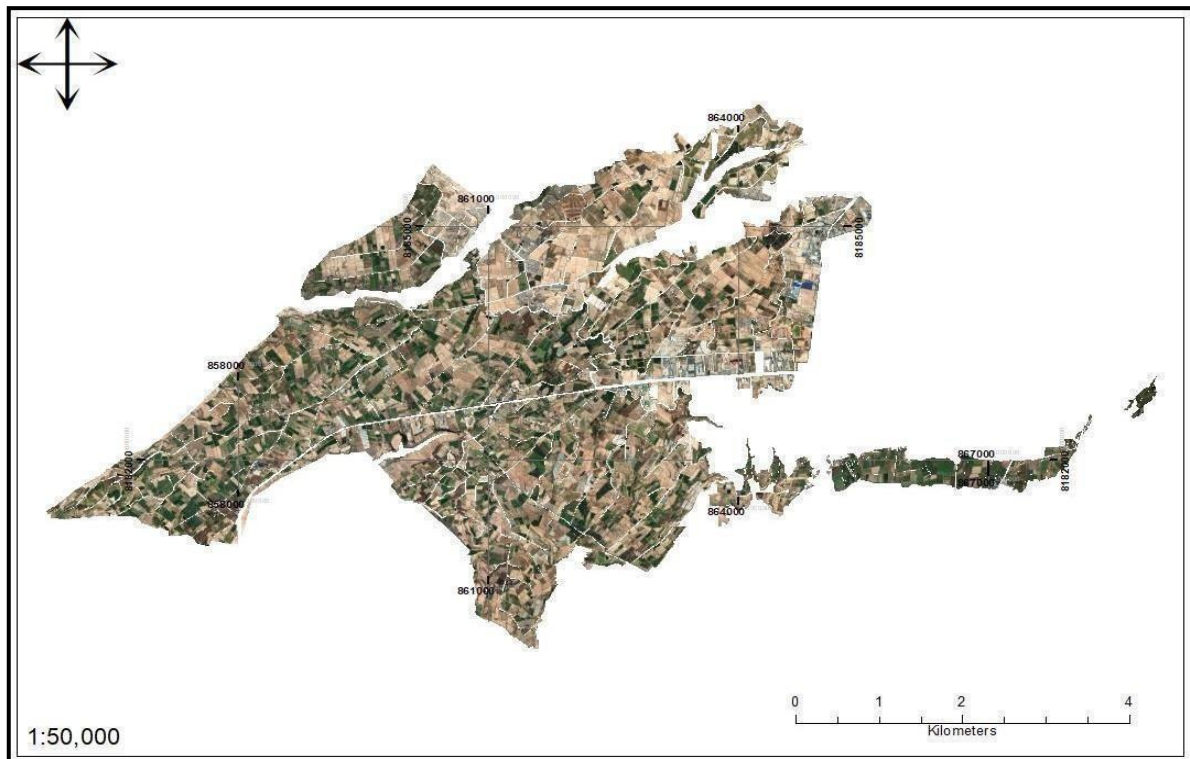


Fuente: elaboración propia

Se elaboró el mapa mostrado en la figura 3 para poder utilizarlo como base de la partición de cuadrantes. Siendo ese el objetivo principal del corte.

El presente mapa con base satelital, da una idea inicial de identificación de elementos visuales en el mapa, a partir del recorte del área agrícola parcelada fusionado la imagen satelital, ya que el objetivo que se persigue con las imágenes de drone posteriormente es justamente identificar zonas de depósito los residuos plásticos agrícolas.

Figura 4. Corte de la zona agrícola en conjunto sin diferenciación, con base satelital ESRI,



Fuente: elaboración propia

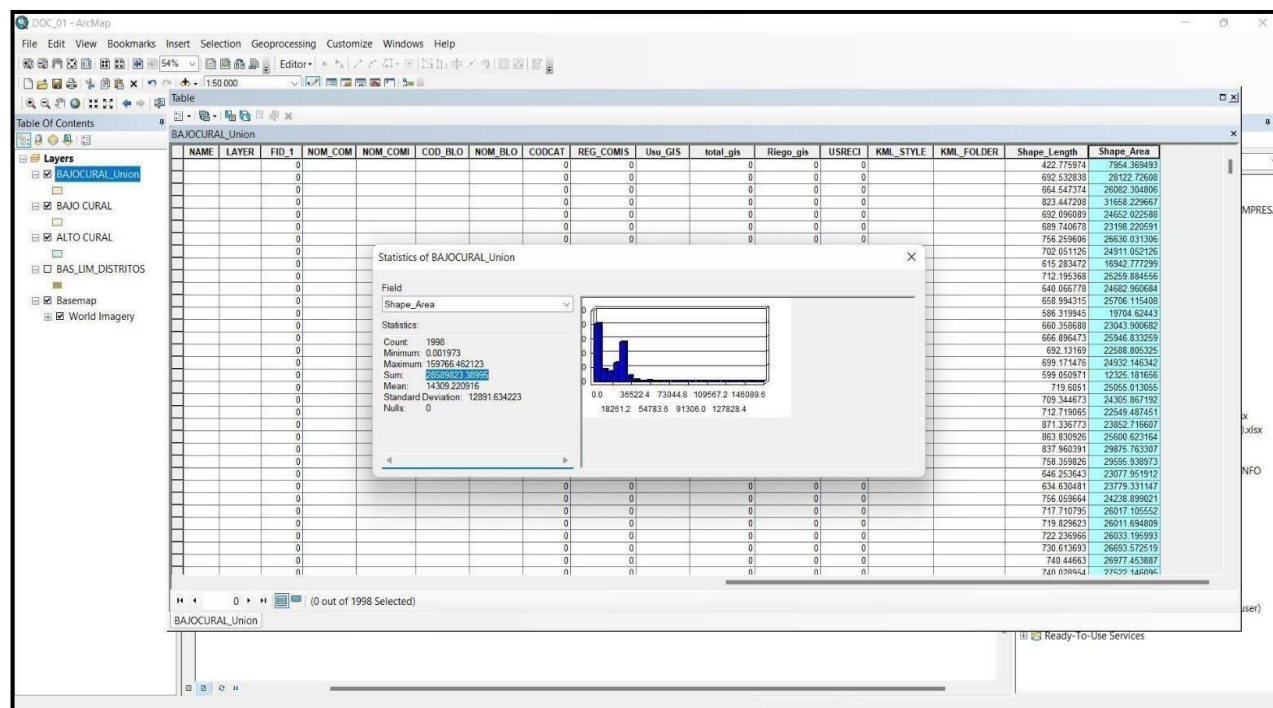
Se elaboró el mapa mostrado en la figura 4 con la finalidad de obtener un conjunto sin diferenciación, con base satelital, que permite identificar claramente zonas agrícolas de casas, caminos, u otros espacios.

En este caso para este mapa, se retiró la capa de parcelación vectorizada, mostrando únicamente la imagen satelital cortada.

El trabajo de Afxentiou et al (2021) por ejemplo, abordó la temática de la misma manera, en el sentido del uso de los sistemas de información geográfica. Ya que fue un soporte importante para este trabajo de investigación.

Las imágenes utilizadas para el proceso de georreferenciación pudieron ser de mejor resolución y más actualizadas, sin embargo, se utilizaron las que proveen ESRI y GOOGLE MAPS, mediante los programas ArcGis y Google Earth. Que tiene fechas de origen en 2018, 2019, 2020, 2021.

Figura 5. Sumatoria de áreas agrícolas de la base de datos.



Fuente: elaboración propia

La figura 5, muestra la tabla de atributos de las capas que contienen a los predios agrícolas de ambos sectores, por separado y muestra además un resumen estadístico del conteo de número de predios, mínimo y máximo de área del total de predios, sumatoria, media, desviación estándar y vacíos de información, eso para la columna “Shape area”, lo que ya nos proporciona datos muy útiles a usar. El cálculo de área corresponde a 28589823 m² a 2858.9823 Ha.

Tabla 6. Planificación de Vuelo de Drone

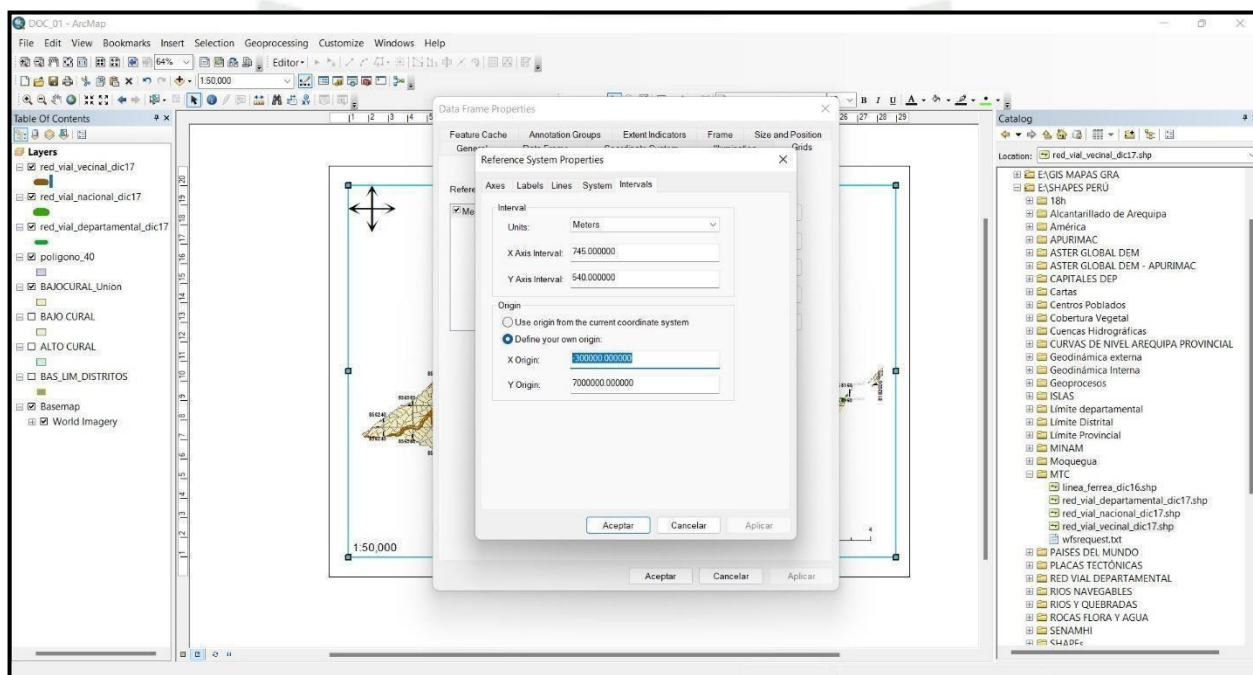
Drone usado	DJI MAVIC AIR 2
Cámara usada (SENSOR)	Sensor: 1/2" CMOS
Nro. de baterías usadas	3P/ sesión
Área de vuelo	1200 Ha
Sesiones de vuelo realizadas	7 sesiones de vuelo
Resolución de imágenes	FOTOGRAFÍA 48MP VIDEO 4K – 60FPS
Velocidad de Vuelo del Drone	47 KM/H
Líneas de vuelo	11 LÍNEAS DE VUELO
Lugar de despegue	COORDENADAS indicadas en Fig 8
Lugar de aterrizaje	COORDENADAS indicadas en Fig 8
Configuración de la cámara	SmartPhoto – Optimized Capture
Capacidad de memoria utilizada	64 GB
Revisión de imágenes a tiempo real	Si, 10km 1080p Video Transmission
Cambios de batería de drone (minutos)	26 MINUTOS
Reinicios de vuelo	5 REINICIOS DE VUELO

Fuente: elaboración propia

Se muestran las especificaciones técnicas establecidas para la planificación del vuelo de drone, con lo

que se hizo posible realizar los vuelos de la manera más adecuada posible, entendiendo el sistema de cuadrantes y orfología del área a sobrevolar.

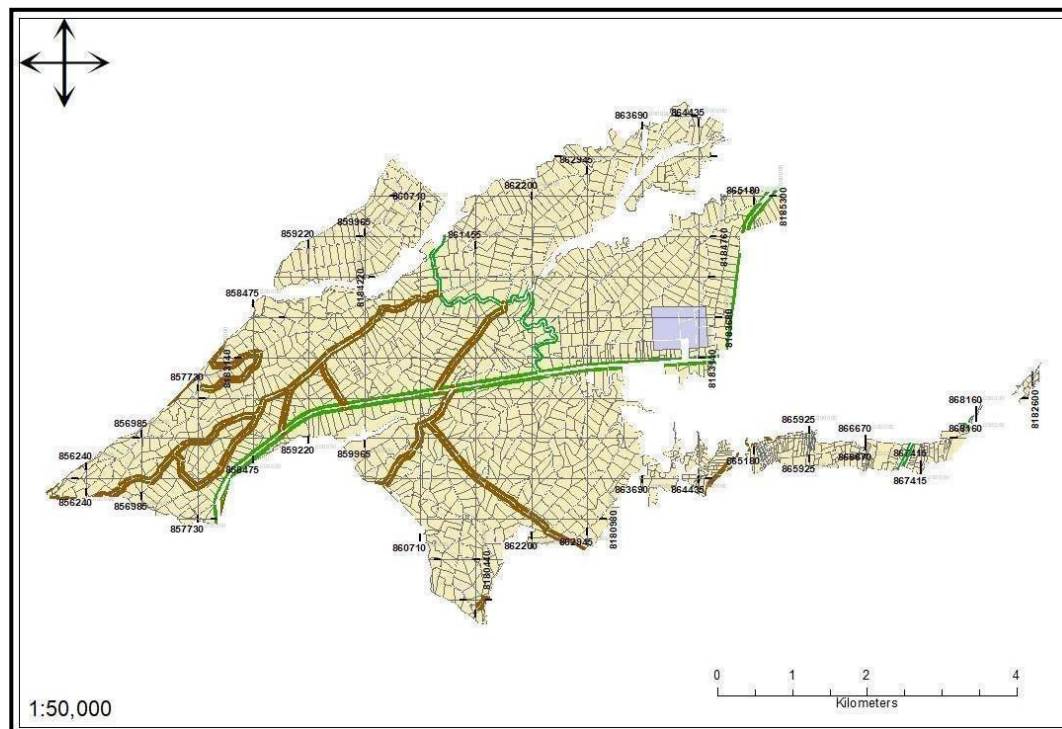
Figura 6. Definición de tamaño de cuadrante (745m x 540m)



Fuente: elaboración propia

Se definió el tamaño de cuadrante según el alcance óptimo permitido por el drone para tomar las fotografías, se muestran las dimensiones en la figura 6, siendo éstas de 745m x 540 m.

Figura 7. Imagen cuadrantes y vías de acceso (red vial vecinal, nacional)

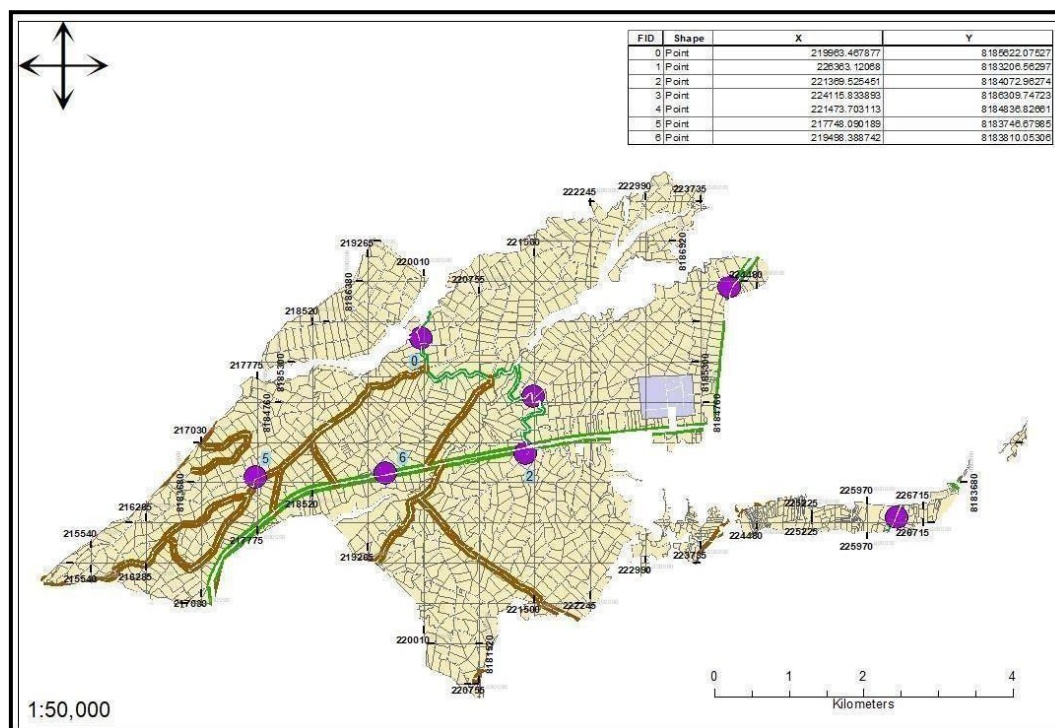


Fuente: elaboración propia.

Se muestra el mapa de cuadrantes con vías de acceso (red vial vecinal, nacional), mapa que permitió identificar las rutas principales dentro del polígono total, y así poder acceder mediante camioneta 4x4 a los puntos planificados

Se utilizó información del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, sobre vías Nacionales, vías Departamentales y vías vecinales, con las que se pudo construir el mapa mostrado en la figura 7. En este caso solo se tiene presente vías vecinales y vías nacionales. Siendo la vía de color “verde claro” la vía Nacional que atraviesa el Alto y Bajo Cural, las de color marrón las vías vecinales de la zona del Bajo Cural y la vía de color verde oscuro la vía vecinal de la zona del Alto Cural.

Figura 8. Imagen Puntos de despegue y retorno de drone con coordenadas UTM,

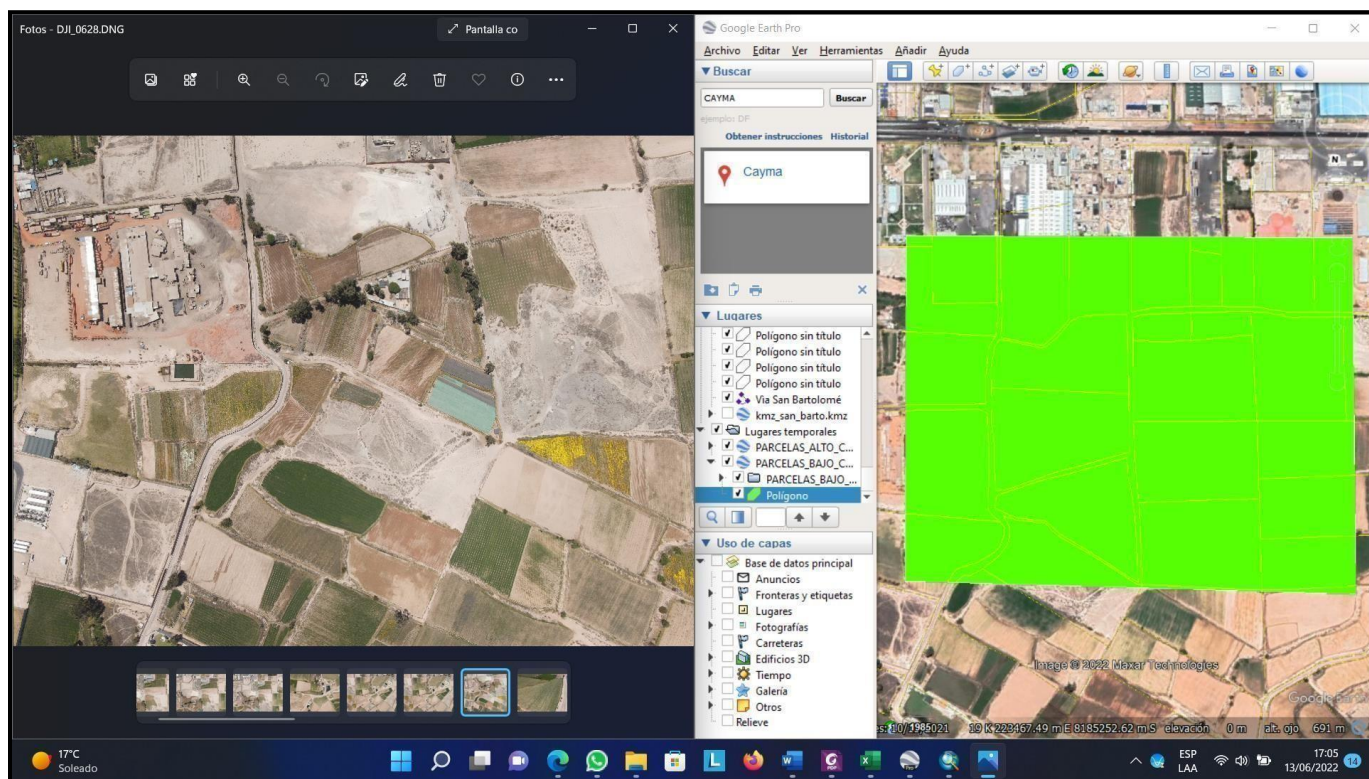


fuelle: elaboración propia

Se muestra el mapa del polígono total, mostrando los puntos de despegue y retorno de drone, siendo en total estos 7.

Se elaboró el mapa mostrado en la figura 8, el cual representa los puntos de despegue y retorno de drone, cabe que es importante definir dichos puntos, según Balaji, K et al 2023, el uso de drone en agricultura debe de señalar puntos de despegue y retorno en mapa, ya que se trata de áreas normalmente amplias en este tipo de investigaciones.

Figura 9. Image GE745mx540m, que hacen un total de 40,23 Ha de alcance óptimo. (Georreferenciación de cuadrante)



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 9, a lado izquierdo la fotografía aérea tomada por el dron de un cuadrante, y a la mitad derecha se muestra la ubicación de dicho cuadrante en la imagen satelital de Google Earth.

De acuerdo a Paudel B. (2023) se realiza la importación de imagen al software de cartografía, así como se muestra la imagen en la figura 9, en este caso se muestra el juego de imágenes tomadas por dron a la mitad de la pantalla en el lado izquierdo y en el lado derecho la importación de dicha imagen.

Figura 10. Imagen GE745mx540m, que hacen un total de 40,23 Ha de alcance óptimo. (Georreferenciación de cuadrante)



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 10, otra fotografía aérea tomada por el drone de otro cuadrante, que fue también georreferenciado en ArcGIS.

La figura 10, muestra una de las imágenes de dron georreferenciadas en ArcGIS, en este caso el área calculada para el cuadrante de 745mx540m, es de 40,23 Ha de alcance óptimo, según (Sample, 2023) la planificación de vuelo se debe de parametrar según el objetivo deseado.

Figura 11. Cintas para riego por goteo, casi imperceptibles a determinada altura.



Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la figura 11, una fotografía aérea inclinada muy importante como resultado también del objetivo de vuelo del dron, para poder identificar áreas de potencial uso de plástico que posteriormente se convertirá en RPA.

En la figura 11, se muestran cintas por goteo a una altura de 15 metros registrada en el control del dron, en la que por su color opaco y oscuro tienden a perderse de vista a mayor altura.

Figura 12. Cúmulos de cintas de riego u otros tipos de plástico encontrado, en diferentes esquinas al azar en la zona



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 12, cúmulos de cintas de riego u otros tipos de plástico, ubicados en esquinas de algunas chacras, es una fotografía aérea tomada por el dron.

La figura 12, es un resultado importante (fotografía aérea de dron) que demuestra la utilidad de este vehículo aéreo para el rastreo facilitado de RPA.

Figura 13. Cúmulos de residuos plásticos fotografiados desde terreno. A. Cúmulo encontrado (mezcla de diferentes tipos de plástico)



Fuente: elaboración propia

En las diferentes salidas de campo realizadas se fotografiaron diferentes residuos plásticos en zonas como en chacras, esquinas de caminos, bordes de canales, etc. Se muestran diferentes residuos plásticos como se menciona en la fig 13.

Figura 14. Cúmulos de residuos plásticos fotografiados desde terreno



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 14 una zona que los trabajadores, la usan para depositar sus RPA, debido a la inexistencia de un plan de gestión de RPA.

Figura 15. Proceso de quema de RPA en el Cural.

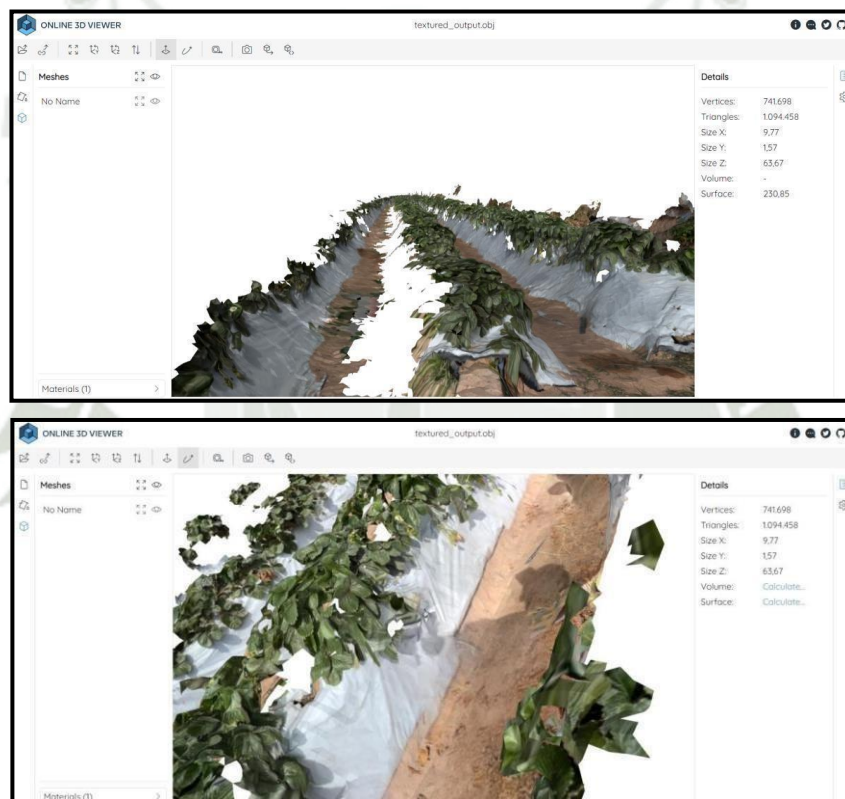


Se puede apreciar en la figura 15 A, primeramente, la acumulación de RPA, en una pequeña ladera de tierra, en la figura B, también se visualiza la acumulación de gran cantidad de residuos plásticos agrícolas, en este caso a un costado de los cultivos, en la figura C, se muestra a los RPA en su etapa de quemado, y finalmente de la misma manera en otro lugar que los pobladores encuentran pertinente para ejecutar el quemado de los residuos.

El plástico en los sistemas de regadío actualmente tiene mucha demanda y es ahora que también se habla de micro plásticos, el trabajo de Seung-Kyu Kim et al, (2021) : A pesar del uso por ejemplo indica que se sabe

poco sobre la aparición de micro plásticos (MP) en el agro ambiente. Steinmetz Z, et al. (2021) también lo dice en su investigación se sospecha que tales cubiertas se descomponen parcialmente en escombros más pequeños y, por lo tanto, contribuyen a la contaminación del suelo con micro plásticos.

Figura 16. Plástico Mulching (fresa), escaneado con sensor Lidar.



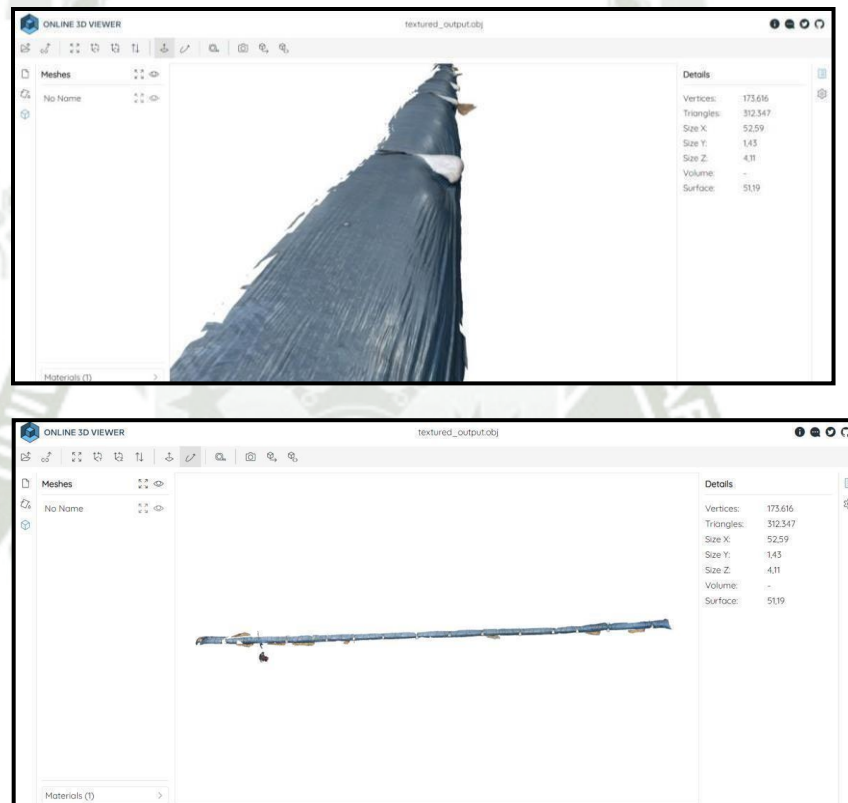
Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 16. capturas de pantalla de los modelos 3D obtenidos del escaneo Lidar realizado en campo, mostrando en este caso plástico mulching utilizado para mejorar el crecimiento de la fresa. Se muestran las dimensiones del escaneo también.

La metodología empleada tiene carácter innovativo ya que es la convergencia de diferentes

metodologías que involucran uso de software, dispositivos modernos, etc, finalmente ha brindado resultados satisfactorios, previsibles, y utilizables para posteriores investigaciones. (Luetzenburg et al., 2021)

Figura 17. Plástico Mulching (cebolla), escaneado con sensor Lidar



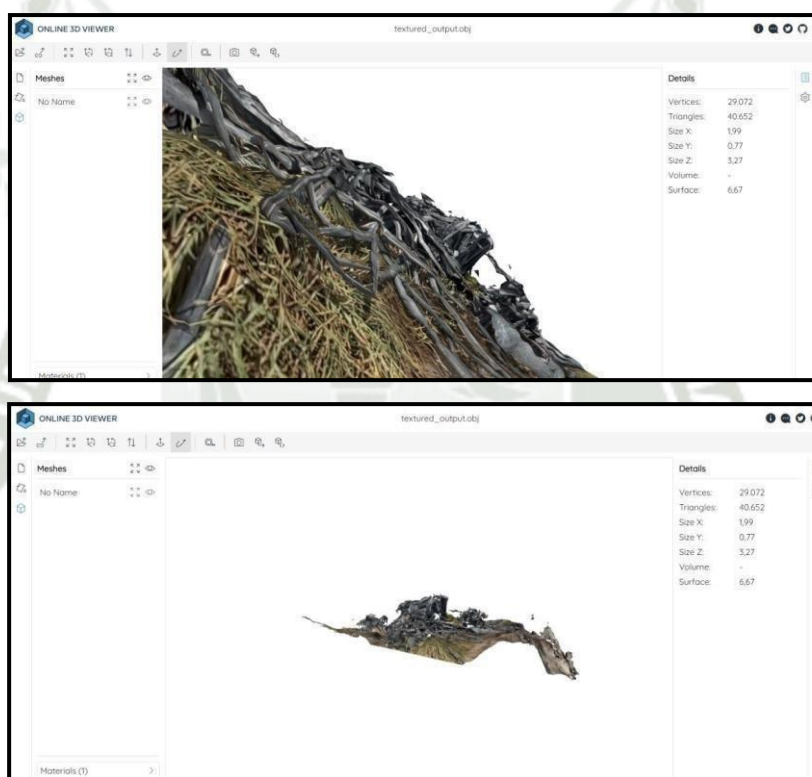
Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 17, las capturas de pantalla del software que visualiza el modelo 3D del objeto escaneado con sensor Lidar. En este caso para plástico Mulching utilizado para mejorar el crecimiento de la Cebolla.

La investigación de Wang et al (2021), por ejemplo, hace mención a los efectos dañinos del uso de plásticos film, entonces entendemos que es una cuestión ambiental importante que debe

de ser considerada en los sistemas agrícolas de esta y muchas otras ciudades en que tienen desarrollo agrícola creciente, a pesar de que pueda mejorar la productividad, son productos hechos a base de plástico, considerado como contaminante ambiental.

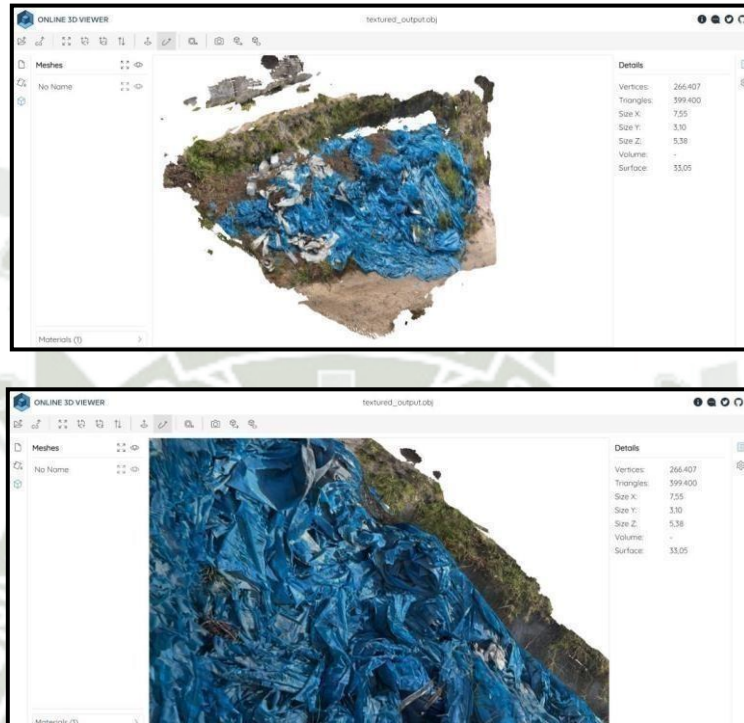
Figura 18. Cintas de Riego (cúmulo), escaneado con sensor Lidar



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la figura 18, capturas de pantalla del software que visualiza el modelo 3D del escaneo Lidar realizado en campo para un cúmulo de cintas de riego.

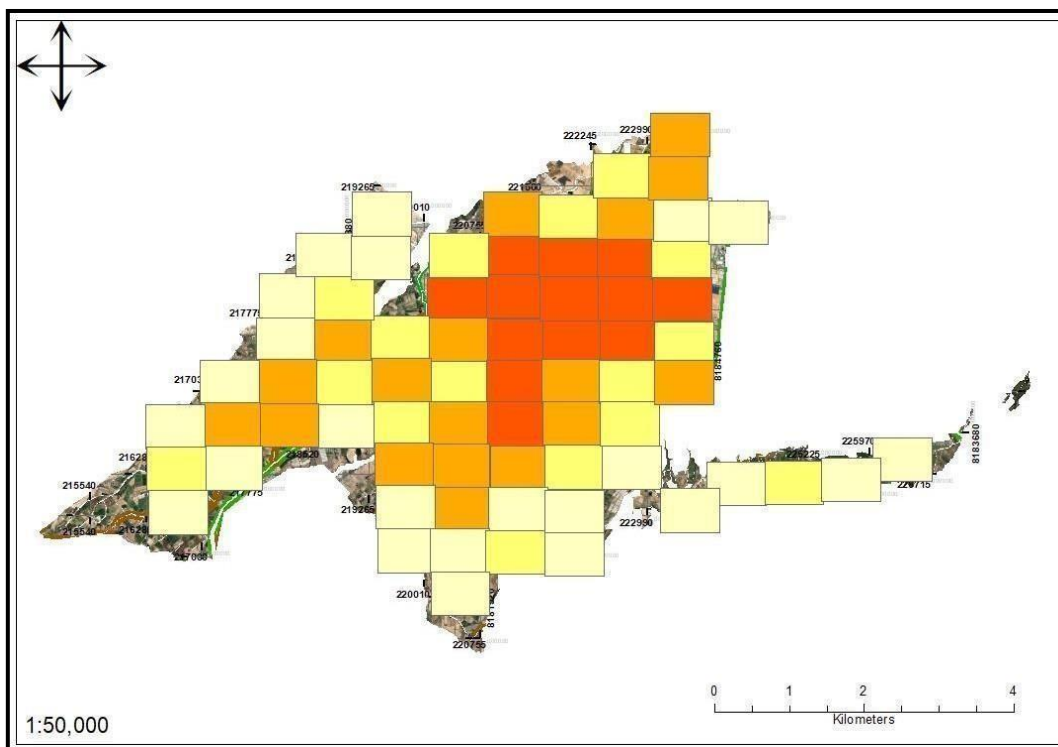
Figura 19. Cúmulo de plástico Mulching, escaneado con sensor Lidar



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la fig 19, dos capturas de pantalla del visualizador 3D de modelos Lidar, en este caso de un cúmulo de plástico mulching desechado cercano a una parcela.

Figura 20. Cuadrantes coloreados según frecuencia de localización de RPA



Fuente: elaboración propia

Se muestra en la fig. 20, el mapa de zonas de frecuencia de localización de RPA, se muestran zonas de colores que varían en intensidad dependiendo de la frecuencia alcanzada en cada cuadrante, se muestra el cuadro leyenda en la tabla 7, llamada tabla de frecuencias.

Tabla 7. Total, de área calculada en base a los escaneos Lidar

TIPO	(m2)	Total (m2)
Cubiertas de fresa	283.85	29520.4
Cubiertas de Cebolla	51.19	5323.76
Cintas de riego	6,67 - 45	6613.76
Cubiertas residuales	33,05	9915

Fuente: elaboración propia

La tabla 6, muestra los valores calculados para los diferentes tipos de RPA, valores calculados en metros cuadrados promedio y en totales dependiendo de la frecuencia anotada.

Tabla 8. Tabla de frecuencias

	Cubiertas de fresa	Cubiertas de Cebolla	Cintas de riego	Cubiertas residuales
Cuadrantes	13	18	16	25
C/evaluados	Hasta 8 veces el promedio alcanzado	Hasta 6 veces el promedio alcanzado	Hasta 16 veces el promedio alcanzado	Hasta 12 veces el promedio alcanzado

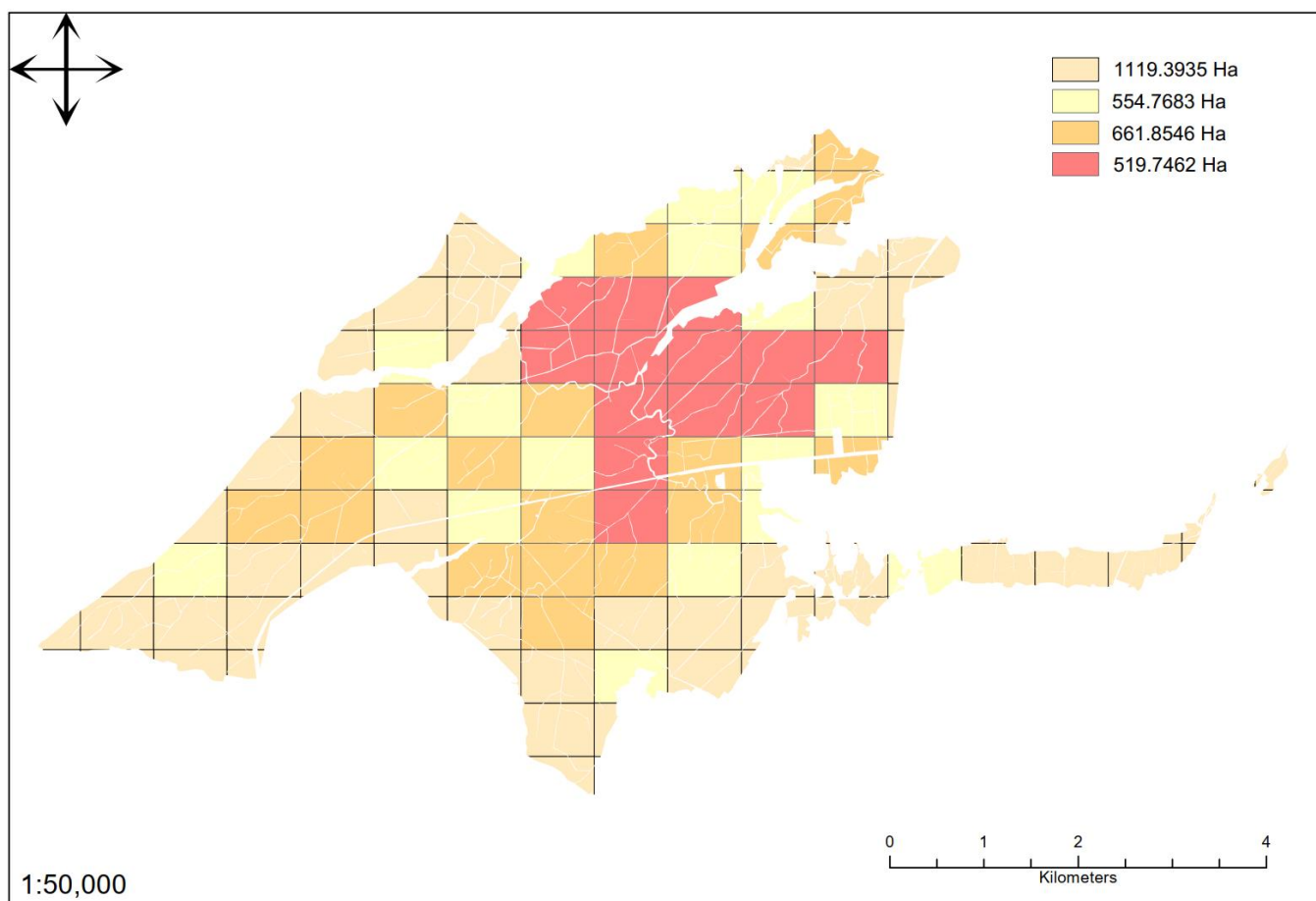
Fuente: elaboración propia

La tabla 7, muestra las frecuencias obtenidas para cubiertas de fresa, cubiertas de cebolla, cintas de riego, cubiertas residuales, clasificadas según tipo de RPA más frecuente.

Los resultados son variables en el tiempo, debido a que los cúmulos de residuos plásticos agrícolas suelen ser depositados no en los mismos lugares, están sometidos al tiempo de uso, a su aprovechamiento oportuno por aquellos agricultores que desean transformarlos a bienes de uso como mallas o cercos en sus predios.

A continuación, se muestra el cálculo de error de los resultados. Para ello, mediante análisis geográfico, se hizo el cálculo preciso de las áreas de los cuadrantes para el área absoluta del Alto y Bajo Cural. Se puede apreciar en el siguiente mapa.

Figura 21. Cálculo de error de resultados.



Con dicha información, se procedió a realizar los cálculos de diferencia de área, en relación al mapa mostrado en la figura 20, con ello se procedió a calcular el margen de error, se muestra a continuación la diferencia de nueva área calculada vs el área inicial calculada en las siguientes tablas. Para cubiertas residuales, se alcanzó un área de 1119.3936 Ha, para Cintas de Riego se alcanzó un área de 554,7683 Ha, para Cubiertas de Cebolla se alcanzó un área de 661.8546 Ha, finalmente para Cubiertas de fresa se alcanzó un área de 519.7462 Ha.

Tabla 9. Diferencia de nueva área calculada vs área inicial calculada

	NUEVA ÁREA CALCULADA (Ha)	AREA INICIAL CALCULADA (Ha)	DIFERENCIA (Ha)
CUBIERTAS DE FRESA	519.7462	482.76	36.9862
CUBIERTAS DE CEBOLLA	661.8546	603.45	58.4046
CINTAS DE RIEGO	554.7683	522.99	31.7783
CUBIERTAS RESIDUALES	1119.3935	724.14	395.2535
TOTAL	2855.7626	2333.34	522.4226

La tabla 9 muestra los datos diferenciados, de las áreas iniciales calculadas en comparación a las áreas nuevas calculadas, obteniendo así la diferencia de área que no fue evaluada, lo que se considera como margen de error, es así que 522.4226 corresponde al 18.3 % de 2855,7626 Ha, ese ese el margen de error en porcentaje.

Así mismo se puede expresar de la siguiente manera, como error absoluto para el cálculo del área y error relativo en porcentaje.

$$\text{Error Absoluto} = \text{Área Corregida} - \text{Área Inicial}$$

$$\text{Error Absoluto} = 2855.7626 - 2333.34 = 522.4226$$

$$\text{Error Relativo} = (\text{Error Absoluto} / \text{Área Corregida}) \times 100$$

$$\text{Error Relativo} = 522.4226 / 2855.7625 \times 100 = 18.29\%$$

Por ejemplo en el área estudiada por Ali Hachem, Giuliano Vox & and Fabiana Convertino (2023) , se producen aproximadamente 11,103 toneladas de residuos plásticos agrícolas al año, de las cuales 7,450 toneladas provienen de películas de cobertura. Mediante mapas de uso de la tierra, se identifican las áreas donde se produce residuos plásticos agrícolas. Se aplican índices de residuos plásticos a diferentes tipos de cultivos y productos plásticos para cuantificar y georreferenciar la producción real de residuos plásticos. A partir de esta visualización real, se obtienen las dos estrategias mencionadas mediante una gestión adecuada de los índices. Se

generan dos escenarios mejorados: el primero consiste en prolongar la vida útil de algunos plásticos, y el segundo implica la introducción de alternativas biodegradables.

La investigación de Ali Hachem, Giuliano Vox & and Fabiana Convertino se centra en el impacto de las actividades agrícolas en el uso de productos plásticos. Se reconoce que el uso de plásticos ha tenido efectos positivos en las actividades agrícolas, pero también ha llevado a la generación de residuos plásticos y aumento de la contaminación ambiental. Para abordar este problema, se proponen dos estrategias viables: desarrollar tecnologías para prolongar la vida útil de los plásticos y reemplazar gradualmente los materiales no biodegradables tradicionales por alternativas biodegradables, al menos para algunos productos.

A comparación de dicha investigación en la presente investigación se abordan áreas.

Para el caso de Bari, se estudiaron 4 municipios, a su totalidad, en caso el caso de la presente tesis, se estudió el área agrícola de la zona del Alto y Bajo Cural, que forma parte también de distritos como de Cerro Colorado, Uchumayo, Sachaca, por lo que, en tamaño de áreas, si bien es cierto, es bastante mayor el caso de Italia, el problema es el mismo respecto al tipo de plástico de cubiertas residuales, por lo que es importante buscar una alternativa moderna en reemplazo de las mismas.

El acolchado o Mulching es para la mayoría una gran ventaja, lo ratifica la investigación realizada por Luiz María Ruiz Machuca (2017) en su trabajo de investigación “Influencia del acolchado plástico de diversos colores y cubiertas flotantes sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la región Perote, Veracruz” encontrando los siguientes resultados:

En rendimiento total los tratamientos sin cubierta obtuvieron mayor producción de papas (43.2 t ha⁻¹) comparados con los tratamientos con cubierta que registraron 32.52 t ha⁻¹ . Entre los

tratamientos acolchados los colores blanco/negro y plata obtuvieron el mayor rendimiento total con 42.25 t ha⁻¹ y 40.51 t ha⁻¹ respectivamente los valores más bajos los presentó el testigo con 30.47 t ha⁻¹. Se encontró una relación cuadrática entre área foliar y rendimiento ($r^2 = 0.96$) y una relación lineal entre biomasa de planta y rendimiento total ($r^2 = 0.93$)

Para la investigadora y así como para la gran mayoría, el uso del acolchado plástico en la producción de papa permite un aumento en el crecimiento y rendimiento del cultivo, este varía dependiendo del color de la película, siendo que el mayor rendimiento se obtuvo con el acolchado blanco/negro.

El trabajo de Blanco I., et al 2023, y la presente investigación abordan cómo los plásticos se utilizan en la agricultura para mejorar la producción de cultivos y, al mismo tiempo, plantean la cuestión de cómo manejar de manera adecuada los residuos plásticos generados por estas prácticas.

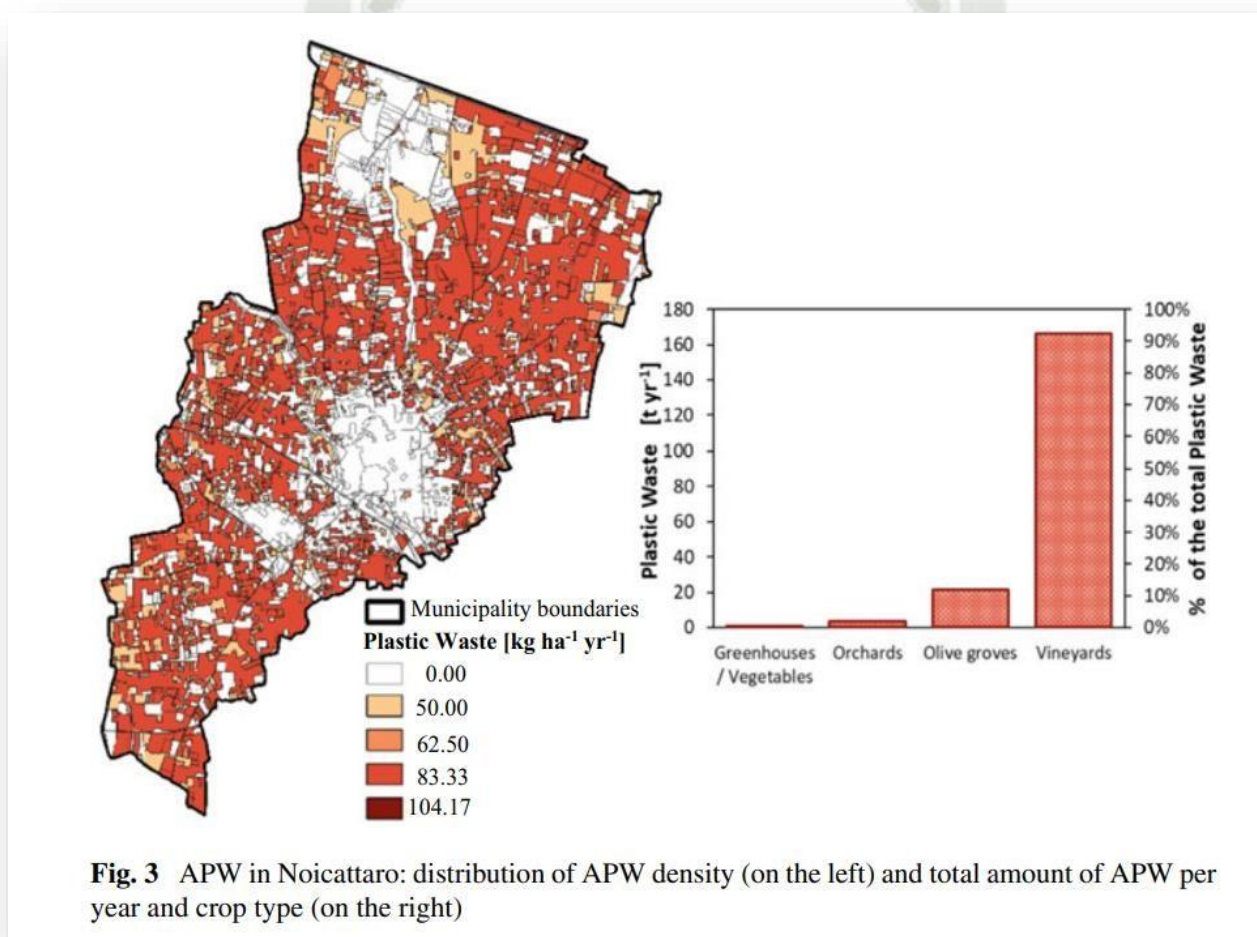
El trabajo de Blanco I, et al 2023 reconoce los beneficios de utilizar plásticos en la agricultura, como protección de cultivos, conservación de agua y mejora del rendimiento. Sin embargo, también reconoce el problema ambiental que surge debido a la generación de residuos plásticos. En ambos casos, se destaca la importancia de encontrar enfoques sostenibles para gestionar estos residuos y reducir su impacto negativo en el entorno.

En la presente investigación, se resalta la necesidad de un plan integral de gestión de residuos plásticos agrícolas en las zonas del Alto y Bajo Cural en Arequipa. El presente estudio proporciona datos sobre los tipos y cantidades de plásticos utilizados en la agricultura y cómo estos se relacionan con los cultivos

específicos, como la cebolla y el ajo. Por su parte, el estudio en Italia se enfoca en el uso de sistemas de información geográfica (GIS) para mapear áreas de uso de tuberías de riego y

calcular la cantidad potencial de residuos plásticos agrícolas generados en la región de Apulia.

Figura 22. Resultados de la investigación llevada a cabo por Blanco I, et al. 2023.



Los tipos de cultivos predominantes son los viñedos (80.37%), seguidos de olivares y un porcentaje insignificante de huertos y hortalizas/invernaderos. La aplicación de los Índices de Productos de Residuos

(PWIs) en el mapa de Uso de la Tierra permitió identificar la distribución espacial de los Residuos

de Productos Agrícolas (APW) debidos a Puntos de Interés (IPs) en Noicattaro. La aplicación de los Índices de Productos de Residuos (PWIs) en el mapa de Uso de la Tierra permitió identificar la distribución espacial de los Residuos de Productos Agrícolas (APW) debidos a Puntos de Interés (IPs) en Noicattaro.

La metodología propuesta se puede ampliar para incluir algunos municipios circundantes para definir un centro e recolección común. Esto sería útil considerando que la gestión de los APW podría implementarse de manera más eficiente a nivel intermunicipal.



4.3 RESULTADOS DE LA IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS EN LAS ZONAS DEL ALTO Y BAJO CURAL.

Para la clasificación de los tipos de plásticos existentes en la agricultura en los sectores del alto y bajo cural se realizó un diagnóstico con los siguientes datos recolectados en campo:

1.- Identificación de los tipos de cultivo que utilizan plásticos en su ciclo de cultivo

Tabla 10. Identificación de los tipos de cultivo que utilizan plásticos en su ciclo de cultivo

Ítem	Sembrío	Frecuencia	Porcentaje
1	ajo	24	10%
2	alverja	5	2%
3	alfalfa	3	1%
4	brócoli	5	2%
5	cebolla	164	66%
6	flores	7	3%
7	fresa	18	7%
8	orégano	2	1%
9	palta	7	3%
10	quinua	6	2%
11	papa	9	4%
TOTAL		250	100%

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

En la encuesta realizada a los agricultores se puede ver que el 66% de ellos se dedican al cultivo de la cebolla y el 10% al ajo, estos resultados demuestran la gran afinidad que tiene la agricultura en Arequipa por el ajo y la cebolla.

2.- Tipo de plástico

Tabla 11. Tipos de Plástico

Ítem	Tipo de plástico	Frecuencia	Porcentaje
1	PEAD	70	28%
2	PEBD	161	64%
3	Otro	19	8%
TOTAL		250	100%

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Los tipos de plástico para la agricultura se distribuyen con el 28% en PEAD, el 64% en PEBD y otros, el 8% la cantidad de PEBD se relaciona por la cantidad de cebolla sembrada en el alto y bajo cural.

3.- Sistema de regadío

Tabla 12. Sistema de Regadío

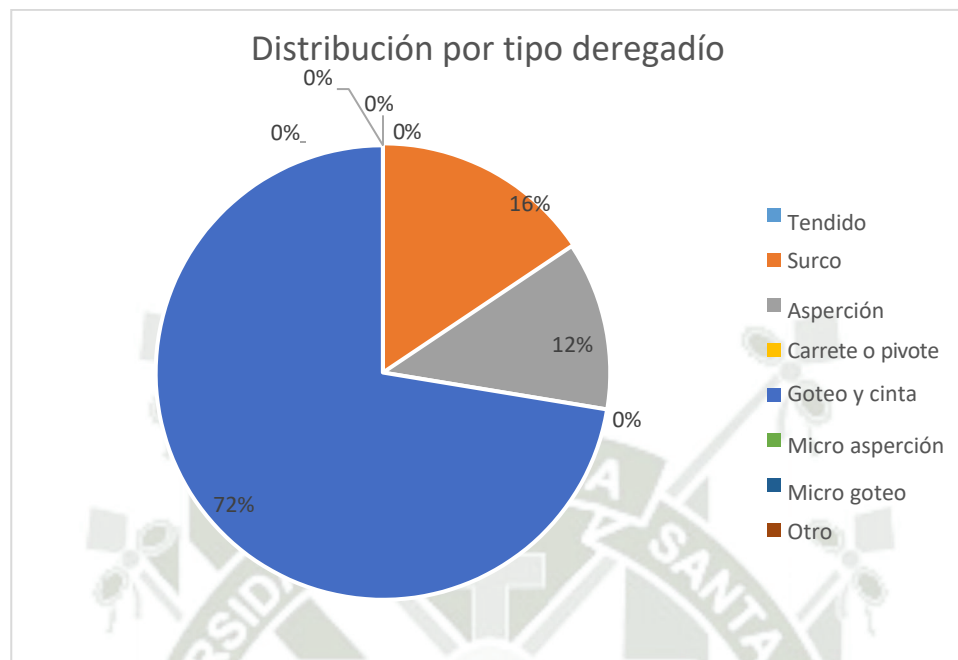
Ítem	Tipo de regadío	Frecuencia	Porcentaje
1	Tendido		0%
2	Surco	39	16%
3	Aspersión	30	12%
4	Carrete o pivote		0%
5	Goteo y cinta	181	72%
6	Microaspersión		0%
7	Micro goteo		0%
8	Otro		0%
TOTAL		250	100%

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Los tipos de plástico para la agricultura se distribuyen con el 28% en PEAD, el 64% en PEBD y otros el 8% la cantidad de PEBD se relaciona por la cantidad de cebolla sembrada en el alto y bajo cural.

Gráfica 2. Distribución por tipo de regadío



Fuente: elaboración propia

4.- Color de plástico

Tabla 13. Color de Plástico

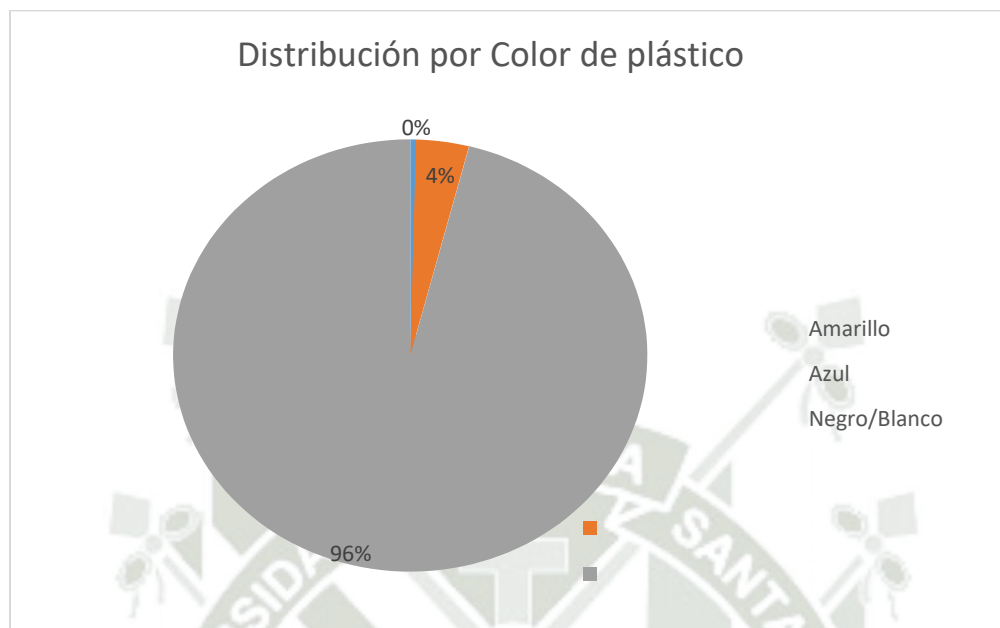
Ítem	Color De plástico	Frecuencia	Porcentaje
1	Amarillo	1	0%
2	Azul	9	4%
3	Negro/Blanco	240	96%
TOTAL		250	100%

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

La distribución del color de plástico en el uso de la agricultura tiene predominante es el color negro y blanco por la tendencia del cultivo de cebolla y fresa en el alto y bajo cural

Gráfica 3. Distribución por Color de plástico



Fuente: elaboración propia

5.- Espesor del plástico

Tabla 14. Espesor del plástico

Ítem	Espesor en um	Frecuencia	Porcentaje
1	25	0	0%
2	50	0	0%
3	60	227	91%
4	Otro	23	9%
TOTAL		250	100%

Interpretación:

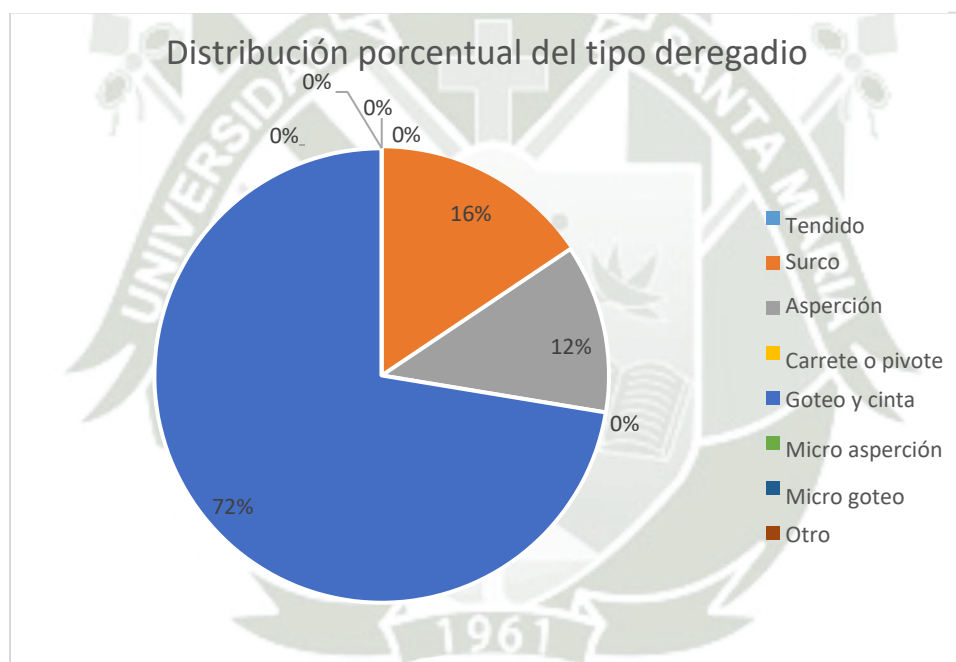
En el análisis de las cubiertas de plástico se identificó que el PEBD como más usado y otros tienen un porcentaje del 91% con un espesor de 60 micrómetros, el 9% corresponde a otro tipo

de espesor.

Para determinar la cantidad de plástico generada en las parcelas del alto y bajo Cural se procedió con las salidas de campo y análisis por tipo de regadío en el cual se determinó lo siguiente:

Se determinó que tipo de sistema es más utilizado en la agricultura en los sectores del alto y bajo curar según el grafico siguiente:

Gráfica 4. Distribución porcentual del tipo de Regadío



Interpretación:

El tipo de regadío en las zonas del bajo y alto cural se distribuye de tal manera que se ve una predominancia del sistema por Goteo y cinta equivalente al 72% seguido del riego mediante surcos y terminando en aspersión con un 12%.

Mediante el riego por goteo se han identificado los siguientes ítems:

Tabla 15. Descripción técnica de materiales de plástico empleados en el riego por goteo

ITE M	DESCRIPCION	CA N T.	UND
1	GEOMEMBRANA 1MM	650	M2
2	TUBO DE 160MM S-25	20	UND
3	TUBO DE 110MM PVC	22	UND
4	TUBO DE 90MM PVC	6	UND
5	TUBO DE 63MM PVC	70	UND
6	FILTRO DE MALLA DE 6"	1	UND
7	CONECTOR INICIAL 16MM	1200	UND
8	CONECTOR M/C 16MM	1200	UND
9	VALVULA DE 2 PVC REFORZADA	9	UND
10	UPR DE 63 X 2	18	UND
11	TEE DE 160 X 110MM PVC	2	UND
12	TEE DE 110MM PVC	2	UND

13	REDUCCION DE 160 X 110 PVC	1	UND
14	REDUCCION DE 110 X 90 PVC	6	UND
15	REDUCCION DE 90 X 63 PVC	1	UND
16	TEE DE 90MM PVC	8	UND
17	CODO DE 160 X 90° PVC	3	UND
18	VALVULA MARIPOSA DE 160MM COMPLETA	4	UND
19	TEE DE 160MM PVC	3	UND
20	CURVA DE 160 X 90° PVC	2	UND
21	VALVULA MARIPOSA DE 110 COMPLETA	1	UND
22	PEGAMENTO GALON	1	UND
23	CINTA TEFLON 3/4	10	UND
24	LUBRICANTE EN VALDE	1	UND
25	CODO DE 63 X 90°	25	UND
26	TAPON DE 2 C/R	9	UND
27	CODO DE 63 X 45°	12	UND
28	UNION UNIVERSAL DE 3 PVC	2	UND
29	VALVULA DE 3 PVC	2	UND
30	UPR DE 90 X 2 PVC	9	UND

Fuente: elaboración propia

Estos valores se encuentran diseñados para una extensión de 7 topos de extensión de terreno es deseable. Para determinar y cuantificar los desechos plásticos generados en la agricultura se trabajó con un predio ubicado en el bajo Cural y se tomó como referencia el término de la cosecha de cebolla para comparar la cantidad de plásticos generados en este predio obteniéndose lo siguiente:

Figura 23. Recolección y acopio de los RPA generados después de la cosecha de cebolla



Fotografía propia

Figura 25. Clasificación de los RPA



Fotografía propia

Figura 24. Traslado de RPA a balanza.



Fotografía propia

El lado positivo de estas cubiertas de plástico las menciona el trabajo de investigación de Peñalva et al., (2020), titulado “Reducir los efectos de los residuos plásticos en aplicaciones agrícolas mediante el desarrollo de nuevos plásticos biodegradables para el suelo” explica que previenen el crecimiento de malas hierbas, regulan la temperatura del suelo, retienen el agua y los nutrientes y protegen los cultivos de los insectos. Por lo que es una cuestión interesante a combatir utilizando otros materiales que reemplacen el plástico afuturo.

El trabajo de Gang et al (2021) menciona que: El poliestireno (PS) es uno de los principales plásticos que contribuyen a la contaminación ambiental con su durabilidad y resistencia a la biodegradación natural. Investigaciones recientes mostraron que los gusanos de la harina (*Tenebrio molitor*) y los super gusanos (*Zophobas morio*) son naturalmente capaces de consumir PS como fuente de alimentos de carbono y degradarlos sin efectos tóxicos observables, así que es una alternativa de solución aplicable a un plan de manejo de RPA, dependiendo del clima y las condiciones ambientales para dichos gusanos.

La tasa de generación de residuos aumenta como resultado de las actividades humanas, es decir, los cambios en el estilo de vida, el consumo y el aumento de la población y el grado de urbanización, lo que nos conduce a desarrollar campañas en educación y conciencia.

4.4 RESULTADOS DE LA ELABORACIÓN DE PROPUESTAS PARA MITIGACIÓN DE RPA EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL.

Se muestra a continuación el plan de manejo de residuos plásticos agrícolas, basado en los resultados que arrojó la presente investigación, con apoyo de la guía de elaboración de planes de manejo de residuos del Ministerio de Ambiente Peruano, así como trabajos relacionados como el plan de gestión integral de desechos plásticos de uso agrícola en la Hacienda “Las Riveras” de Wong. H (2022). Así como Protocolos de Agricultura Sustentable de la oficina de Estudios y Políticas Agrarias ODEPA de Chile.

Se procedió a realizar búsqueda de información sobre casos de manejo de RPA en otros países. Se extrajo información sobre técnicas, métodos de aplicación, que podrían ser utilizados en nuestra región. El plan tuvo como base las siguientes fuentes:

TecnoAgro - Plan de Manejo y Reciclado de Plásticos Agrícolas: Este plan detalla estrategias para el manejo y reciclaje de plásticos utilizados en la agricultura. Incluye la cuantificación del volumen de residuos plásticos generados y promueve la recolección y disposición adecuada de estos desechos. Además, propone la emisión de certificados de no contaminación para agricultores que participan en programas de reciclaje. El plan aborda el proceso desde la recolección hasta la reutilización, incluyendo la limpieza y procesamiento de los plásticos para su reutilización en productos agrícolas. Enfatiza en la importancia de establecer centros de acopio y mecanismos eficientes de recolección.

Agriplastics Community - Alternativas para reciclar plásticos agrícolas: Esta fuente discute los retos y soluciones para el reciclaje de plásticos en la agricultura. Destaca la falta de acceso a programas de reciclaje como una barrera importante para los agricultores. Se sugieren estrategias para la mejora de la calidad de la agricultura mediante campañas de concientización y programas que incentiven la entrega de plásticos para su reciclaje. También se menciona el

uso de plásticos agrícolas biodegradables como una alternativa más sostenible, aunque se señalan desafíos relacionados con los costos de fabricación y regulaciones sobre materiales biodegradables.

Así también se usó información correspondiente a artículos científicos que fueron utilizados en la presente investigación.



PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS

ELABORADO POR

- Pinto Escobar Karla Erika
- Galdós Manrique Luigi Efraín

ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES DEL ALTO Y BAJO CURAL – 2023



АКТУАЛНОСТЕ НА РЕЦИКЛАЖА

РЕЦИКЛАЖА НА СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО



Bienvenidos al Plan de Manejo de Residuos Plásticos Agrícolas, una estrategia integral para la gestión eficiente de los residuos plásticos en el sector agrícola, vital en un mundo donde la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente son imperativos. Este plan incorpora los avances más recientes en tecnología y participación comunitaria, enfocado en lograr un manejo de residuos más eficiente, sostenible y socialmente inclusivo.

En el corazón de este enfoque moderno está la integración de sistemas avanzados y análisis geográficos. Utilizamos drones y tecnología LIDAR para el mapeo y monitoreo precisos de áreas agrícolas, permitiendo una evaluación detallada y en tiempo real de las zonas de acumulación de residuos.

La participación ciudadana es otro pilar fundamental de este plan. Creemos firmemente en el poder de las comunidades locales para influir y mejorar las prácticas de gestión de residuos. A través de la educación, la capacitación y la inclusión activa en el proceso de toma de decisiones, buscamos empoderar a agricultores, trabajadores agrícolas y residentes para que se conviertan en agentes de cambio en sus propias comunidades.

Nuestro objetivo es ofrecer un recurso valioso que no solo guíe, sino que también inspire a los agricultores, administradores de residuos, planificadores urbanos y miembros de la comunidad a colaborar en la creación de un futuro más verde y sostenible para la agricultura.

1. Introducción

En el corazón de Arequipa, una ciudad peruana famosa por su rica historia y paisajes impresionantes, se encuentra la zona del Alto y Bajo Cural, una vasta área de más 2800 hectáreas que se extiende a lo largo de los distritos de Cerro Colorado, Sachaca, Tiabaya y Uchumayo. Aquí, en estas tierras regadas por el sol y bañadas por un clima ideal, los agricultores han cultivado durante generaciones una variedad de cultivos que son tanto el orgullo de la región como la base de su economía.

Ofreciendo cosechas de cebolla, fresa, palta, brócoli, ajo, alverja, quinoa, alfalfa, orégano, maíz, maíz morado y papa. Estos productos no solo alimentan a los locales, sino que también encuentran su camino hacia mercados más lejanos, siendo exportados al centro, norte y sur de Perú. Aunque los agricultores no exportan directamente, acopiadores especializados llevan estos bienes preciados a packing o plantas de procesamiento, destacando principalmente el ajo, la quinoa y la cebolla por su alta demanda.

Sin embargo, en medio de esta riqueza agrícola, surge un desafío crítico: el manejo de residuos plásticos agrícolas. Especialmente en los cultivos de fresa y cebolla, el uso de plásticos es extensivo, creando un problema ambiental significativo. La acumulación de estos residuos no solo amenaza la belleza natural de Arequipa, sino que también plantea serios riesgos para la sostenibilidad de su tierra fértil y para la salud de sus habitantes.

Explora cómo la implementación de un plan de manejo de residuos plásticos agrícolas puede reducir el impacto ambiental y, al mismo tiempo, contribuir a la economía circular. A través de un enfoque integral que abarca desde las prácticas agrícolas hasta las políticas de gestión de residuos, buscamos ofrecer una perspectiva esperanzadora y práctica para asegurar el futuro de la agricultura en Arequipa, un legado que debe perdurar por muchas generaciones más.

1. Generalidades

- a. Descripción del área de estudio.
- b. Importancia y objetivos del manejo de residuos sólidos agrícolas.
- c. Beneficios ambientales, económicos y sociales esperados.

2. Metodología

- a. Detalles sobre la recopilación de datos LIDAR.
- b. Proceso de análisis geográfico utilizando ArcGIS o QGIS.
- c. Criterios para la selección de zonas de estudio y puntos de interés.

3. Análisis de Situación Actual

- a. Evaluación de los actuales métodos de manejo de residuos en la zona.
- b. Identificación de fuentes de residuos sólidos agrícolas.
- c. Mapas y análisis espaciales de la distribución de residuos.

4. Propuesta de Manejo de Residuos

- a. Estrategias para la recolección, transporte y tratamiento de residuos.
- b. Propuestas de reciclaje y reutilización de materiales.
- c. Planes para la reducción de residuos en la fuente.

5. Integración de Tecnología LIDAR y SIG

- a. Aplicación de análisis LIDAR para identificar áreas críticas.
- b. Uso de SIG para la planificación de rutas de recolección y ubicaciones de instalaciones de tratamiento.
- c. Monitoreo y seguimiento de la efectividad de las estrategias implementadas.

6. Impacto Ambiental y Sostenibilidad

- a. Evaluación del impacto ambiental de las estrategias propuestas.

- b. Medidas para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del plan.
- c. Estrategias para la mitigación de posibles impactos negativos.

7. Participación Comunitaria y Sensibilización

- a. Estrategias para involucrar a la comunidad local y partes interesadas.
- b. Programas de educación y sensibilización sobre manejo de residuos.

8. Evaluación y Mejora Continua

- a. Métodos para evaluar la efectividad del plan.
- b. Estrategias para la mejora continua basadas en feedback y datos recogidos.

9. Presupuesto y Financiación

- a. Estimación de costos del plan de manejo.
- b. Fuentes potenciales de financiación y apoyo.

10. Conclusión y Recomendaciones

- a. Resumen de los hallazgos clave.
- b. Recomendaciones para futuras acciones y estudios.

1. Generalidades

1.1 Descripción del Área de Estudio

- **Ubicación Geográfica:** El área de estudio se encuentra en la zona del Alto y Bajo Cural, ubicada en la ciudad de Arequipa, abarcando parte de los distritos de Cerro Colorado, Sachaca, Tiabaya y Uchumayo, en el departamento de Arequipa. Las coordenadas UTM son 220449 8184230.
- **Área Agrícola:** El área total de la región agrícola es de 2858 hectáreas, conformada por la zona del alto Cural y el bajo Cural.
- **Características Ambientales y Geográficas:** La región se caracteriza por su entorno único, con un paisaje típico de la ciudad de Arequipa, que incluye una diversidad de microclimas y suelos adecuados para una variedad de cultivos.

1.2 Importancia y Objetivos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Agrícolas

- **Contexto Agrícola:** Predominan cultivos como cebolla, fresa, palta, brócoli, ajo, alberja, quinoa, alfalfa, orégano, maíz, maíz morado y papa. Estos productos son principalmente comercializados en el centro del Perú y el mercado local, seguidos por exportaciones en menor proporción hacia el norte y sur del país. Los productos más acopiados y exportados son el ajo, la quinoa y la cebolla.
- **Problema Principal:** Se ha identificado una preocupación significativa relacionada con los residuos plásticos agrícolas, especialmente en los cultivos de fresa y cebolla, donde su uso es extensivo.

- **Objetivos del Proyecto:** El objetivo principal es desarrollar un plan de manejo para los residuos plásticos agrícolas que minimice el impacto ambiental y fomente la economía circular. Se busca implementar prácticas sostenibles que reduzcan la generación de residuos y mejoren su manejo, reciclaje y reutilización.

1.3 Beneficios Ambientales, Económicos y Sociales Esperados

- **Beneficios Ambientales:** El plan busca reducir la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua, mejorar la gestión de residuos y fomentar prácticas agrícolas más sostenibles.
- **Beneficios Económicos:** Se anticipa que la mejora en el manejo de residuos plásticos no solo reducirá los costos asociados con su disposición, sino que también puede generar nuevas oportunidades económicas a través del reciclaje y la reutilización de materiales.
- **Beneficios Sociales:** Este proyecto tiene el potencial de fortalecer la comunidad agrícola local mediante la educación y la participación en prácticas de manejo de residuos más sostenibles, contribuyendo así a la salud y bienestar de la población.

2. Metodología

a. Detalles de la recopilación de datos LIDAR

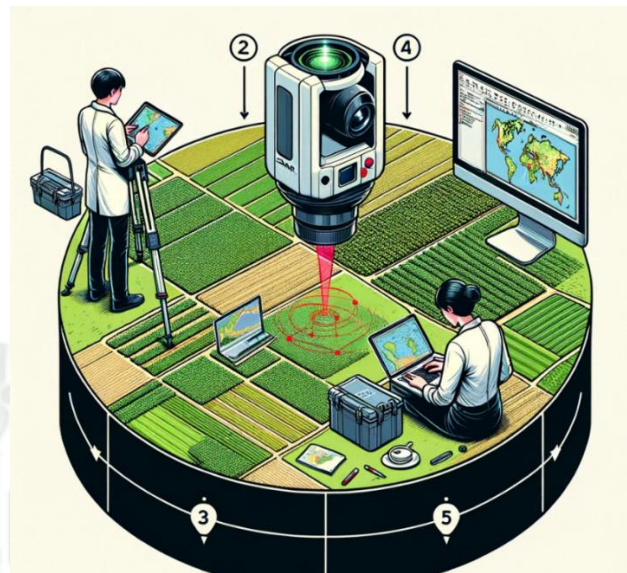
- **Preparación del Dispositivo:** Asegurar que el iPhone 13 Pro esté cargado completamente y configurado con la aplicación de escaneo LiDAR apropiada.

- **Ejecución de Escaneos en Campo:** Realizar escaneos sistemáticos de las zonas de interés, manteniendo la estabilidad y la orientación del dispositivo para capturar datos precisos.
- **Registro de Metadatos:** Anotar las condiciones ambientales, la hora del día y las coordenadas GPS de cada escaneo para asegurar la trazabilidad y repetibilidad de la recogida de datos.

b. Proceso de análisis geográfico utilizando ArcGIS o QGIS:

- **Importación de Datos:** Cargar los datos LiDAR recopilados en ArcGIS o QGIS, utilizando los complementos y herramientas adecuados para datos de nube de puntos.
- **Limpieza y Clasificación:** Aplicar filtros para remover ruido y clasificar los puntos en categorías relevantes como suelo, vegetación y plástico.
- **Análisis Espacial:** Utilizar herramientas de análisis espacial para delinear las áreas cubiertas por los plásticos y calcular el volumen de los residuos.
- **Visualización:** Crear mapas temáticos y modelos de superficie para representar la distribución y cantidad de plástico en las áreas de estudio.

Figura 26. Integración de datos en tabla de atributos



Los datos geográficos serán integrados en una tabla de atributos dentro de ArcGIS o Global Mapper. Esta tabla incluirá información detallada como ubicaciones de acumulación de residuos, tipos y cantidades de residuos, y otras variables relevantes.

c. Criterios para la selección de zonas de estudio y puntos de interés:

- **Representatividad:** Escoger zonas que reflejen las prácticas agrícolas típicas de la región en términos de uso de plástico en cultivos.
- **Accesibilidad:** Priorizar áreas a las que se pueda acceder fácilmente para garantizar la repetibilidad de los escaneos y la validación de datos.
- **Variabilidad Ambiental:** Incluir zonas con distintas condiciones ambientales para evaluar el impacto de factores como la humedad y la topografía en la acumulación de plásticos.
- **Colaboración con Agricultores:** Coordinar con los agricultores locales para identificar puntos de interés específicos donde el uso de plástico sea intensivo o donde se gestionen los residuos.

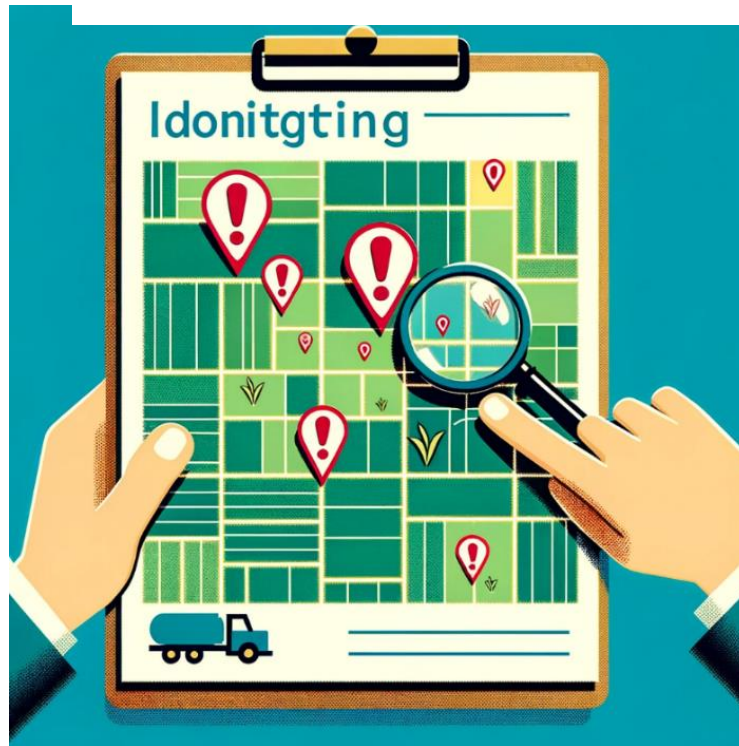
- **Procedimiento de Captura con LIDAR:** Uso de un escáner LIDAR profesional para obtener una cobertura completa de la zona agrícola de Cural. Este proceso permitirá capturar datos detallados de la topografía y las características superficiales de la zona.

Figura 27. Escaneo de datos LIDAR con Dispositivo móvil



- **Estimación de Residuos Plásticos Agrícolas:** A través del análisis de los datos LIDAR, se calcularán las áreas y los volúmenes específicos donde se acumulan residuos plásticos. Esto permitirá una estimación precisa de las cantidades de residuos generados en la región. Los datos LIDAR se procesan y se pueden visualizar en software, así como permiten obtener la información que puede ser posteriormente escalada.

Figura 28. Integración de datos en tabla de atributos



Determinación de puntos críticos dentro de las zonas seleccionadas, como áreas de alta acumulación de residuos, para intervenciones específicas.

Para los casos de trabajo con escáners LIDAR especializados, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Metodología

a. Detalles sobre la recopilación de datos LIDAR con equipos especializados:

- **Selección de Equipos:** Recomendar el uso de sensores LiDAR puros montados en drones o dispositivos portátiles, que ofrecen mayor precisión y resolución que los integrados en smartphones.
- **Configuración y Calibración:** Configurar los sensores LiDAR según las especificaciones del fabricante y calibrarlos en función del tipo de terreno y vegetación.

- **Planificación de Vuelos y Recorridos:** Diseñar planes de vuelo o recorridos a pie que aseguren una cobertura completa del área de estudio y la recopilación de datos redundantes para mejorar la precisión.
- **Registro de Datos y Metadatos:** Documentar cada sesión de escaneo con detalles como la fecha, hora, condiciones meteorológicas, y parámetros técnicos del equipo.

Figura 29. Procesos de generación de información LIDAR



La figura 25 hace referencia al **Procesamiento de Datos LIDAR:** Los datos recopilados con LIDAR serán procesados utilizando software avanzado como ArcGIS o Global Mapper. Este paso incluirá la limpieza y organización de los datos para su análisis posterior.

b. **Proceso de análisis geográfico utilizando equipos especializados y software GIS:**

- **Procesamiento Preliminar:** Aplicar algoritmos especializados para la conversión de datos LiDAR en modelos digitales del terreno (MDT) y modelos digitales de superficie (MDS).
- **Integración en GIS:** Importar los MDT y MDS a ArcGIS o QGIS y utilizar herramientas avanzadas para el análisis de superficie y la detección de objetos.
- **Análisis de Cobertura y Volumen:** Ejecutar análisis espacial para cuantificar la cobertura plástica y los volúmenes de residuos usando las capacidades de modelado 3D del software GIS.

c. **Criterios para la selección de zonas de estudio y puntos de interés con equipos LiDAR puros:**

- **Especificidad de Datos:** Escoger zonas donde el nivel de detalle requerido justifique el uso de sensores LiDAR de alta precisión.
- **Diversidad Topográfica:** Incluir áreas con variaciones topográficas significativas para demostrar la capacidad de los sensores LiDAR de capturar detalles finos del terreno.
- **Relevancia Ecológica:** Seleccionar zonas con características ecológicas distintas que puedan ser afectadas por la acumulación de plásticos y donde se pueda valorar la eficacia de las prácticas de gestión de residuos.
- **Cooperación Institucional:** Buscar colaboraciones con instituciones y organizaciones de investigación para acceder a áreas que de otro modo no estarían disponibles y para compartir conocimientos técnicos y logísticos.

3. Análisis de Situación Actual

3.1 Evaluación de los Actuales Métodos de Manejo de Residuos

- **Prácticas de Acumulación y Eliminación:** Muchos agricultores actualmente acumulan los residuos plásticos agrícolas en diversas áreas, incluyendo caminos, canales y bordes de predios. La práctica de incineración también es común, lo que representa un riesgo ambiental significativo.

Figura 30. Prácticas de acumulación y eliminación



En la figura 27 se puede evidenciar contaminación producida por plásticos en agricultura, recreada.

- **Reutilización Limitada:** Se observa una reutilización limitada de ciertos residuos, como los tubos de plástico negro, que se convierten en cercos para pequeñas y medianas parcelas.
- **Desafíos y Limitaciones:** Es necesario mayor interés e inversión económica por parte de más stakeholders para combatir eficazmente la contaminación por RPA. Además, se requiere una mayor conciencia y educación sobre la gestión sostenible de estos residuos.

3.2 Identificación de Fuentes de Residuos Sólidos Agrícolas

- **Principales Tipos de RPA:** Los RPA identificados incluyen cubiertas de fresa, cubiertas de cebolla, cintas de riego y cubiertas residuales. Los plásticos utilizados se distribuyen en un 28% de PEAD, un 64% de PEBD y otros tipos en un 8%.
- **Relación con Cultivos Predominantes:** La prevalencia del PEBD está directamente relacionada con la producción de cebolla en la región.

3.3 Mapas y Análisis Espaciales de la Distribución de Residuos

- **Creación de Mapas de Zonas Críticas:** Utilizando datos mapeados, posiblemente proporcionados por un escaneo con dron, se desarrollarán mapas orientados a identificar zonas críticas, con un enfoque especial en la zona del Alto Cural, donde se observa una mayor acumulación de RPA. Considerando que en base a los resultados logrados por la presente investigación se concluye visualmente en el mapa que la zona del alto Cural es la que presenta mayor

cantidad de RPA, en base a esto se puede priorizar o intensificar el análisis de zonas críticas en esta zona del Cural.

- **División en Sectores para Análisis Espacial:** Dada la extensión de las áreas, se recomienda dividir la región en sectores para un análisis más manejable y detallado.
- **Uso de Datos LIDAR para Análisis Cuantitativo:** La integración de datos LIDAR potenciará el análisis cuantitativo, permitiendo estimar con precisión las cantidades de RPA y sus patrones de distribución.
- **Desarrollo de Estrategias Basadas en Análisis Espacial:** Los mapas y análisis ayudarán a formular estrategias para la creación de rutas de recolección, asociaciones de agricultores y ubicaciones de centros de acopio.

4. Propuesta de Manejo de Residuos

4.1 Estrategias para la Recolección, Transporte y Tratamiento de Residuos

- **Sistemas de Recolección:** Inclusión de opciones como puntos de recolección centralizados o recolección móvil. Desarrollo de sistemas eficientes de recolección de residuos, adaptados a las características específicas de las zonas rurales y las prácticas agrícolas.

Figura 31. Prácticas de acumulación y eliminación



La figura 31 hace referencia a Optimización del Transporte: Planificación de rutas de transporte eficientes utilizando análisis GIS, para minimizar el tiempo y el costo. Consideración de vehículos de bajo impacto ambiental.

Figura 32. Prácticas de acumulación y eliminación



Propuestas para la creación o mejora de instalaciones de tratamiento de residuos, como compostaje, digestión anaeróbica para producción de biogás, o reciclaje de materiales.

4.2 Propuestas de Reciclaje y Reutilización de Materiales

- **Programas de Reciclaje:** Implementación de programas específicos para reciclar residuos como plásticos, metales, y vidrio, provenientes de las actividades agrícolas.
- **Reutilización de Residuos Orgánicos:** Desarrollo de estrategias para el compostaje de residuos orgánicos, que pueden ser utilizados como abono, mejorando la calidad del suelo y reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos.
- **Economía Circular:** Fomento de un enfoque de economía circular, donde los residuos se convierten en recursos, generando nuevas oportunidades de negocio y reduciendo el impacto ambiental.

4.3 Planes para la Reducción de Residuos en la Fuente

- **Prácticas Agrícolas Sostenibles:** Promoción de prácticas agrícolas que minimicen la generación de residuos, como la agricultura de precisión, uso eficiente de insumos, y selección de materiales menos contaminantes o más fáciles de reciclar.

Figura 33. Educación y concientización



La figura 33 hace referencia a la Educación y Concienciación: Implementación de programas de educación y capacitación para agricultores y trabajadores del sector sobre prácticas sostenibles de manejo de residuos.

- **Incentivos y Regulaciones:** Propuesta de incentivos para fomentar prácticas de reducción de residuos y regulaciones que desalienten las prácticas perjudiciales para el medio ambiente.

5. Integración de Tecnología LIDAR y SIG

5.1 Aplicación de Análisis LIDAR para Identificar Áreas Críticas

- **Mapeo de Características del Terreno:** Utilización de LIDAR para obtener un mapeo detallado del terreno, identificando áreas propensas a la acumulación de residuos o susceptibles a la contaminación debido a su topografía.
- **Detección de Cambios en la Cubierta del Suelo:** Análisis de datos LIDAR para detectar cambios en la cubierta del suelo que puedan indicar prácticas inadecuadas de manejo de residuos.
- **Identificación de Áreas de Intervención:** Uso de LIDAR para identificar con precisión las áreas que requieren intervenciones urgentes o específicas en términos de manejo de residuos.

5.2 Uso de SIG para la Planificación de Rutas de Recolección y Ubicaciones de Instalaciones de Tratamiento

- **Optimización de Rutas de Recolección:** Utilización de herramientas SIG para diseñar rutas de recolección de residuos eficientes, minimizando el tiempo y los costos de transporte.

Figura 34. Planificación espacial y zonificación



La figura 34 hace referencia a Planificación Espacial y Zonificación: Uso de SIG para ayudar en la zonificación y planificación espacial, asegurando que las actividades de manejo de residuos se integren armoniosamente con otras actividades en la región.

- **Selección de Ubicaciones para Instalaciones:** Empleo de análisis SIG para determinar las ubicaciones óptimas para instalaciones de tratamiento y reciclaje, considerando factores como accesibilidad, proximidad a las fuentes de residuos, y impacto ambiental.

5.3 Monitoreo y Seguimiento de la Efectividad de las Estrategias Implementadas

- **Evaluación Continua:** Implementación de un sistema de monitoreo utilizando datos LIDAR y SIG para evaluar continuamente la efectividad de las estrategias de manejo de residuos implementadas.

Figura 35. Planificación espacial y zonificación



Uso de la capacidad de actualización regular de los datos LIDAR y SIG para adaptar y mejorar las estrategias de manejo de residuos según sea necesario.

- **Informes y Visualización:** Creación de informes periódicos y visualizaciones claras que muestren el progreso y los resultados del plan de manejo de residuos, facilitando la comunicación con las partes interesadas y el público en general.

6. Impacto Ambiental y Sostenibilidad

6.1 Evaluación del Impacto Ambiental de las Estrategias Propuestas

- **Medidas de Mitigación:** Desarrollo de medidas para mitigar cualquier impacto ambiental negativo identificado, como la restauración de hábitats, la creación de zonas buffer, o el uso de tecnologías más limpias.

Figura 36. Monitoreo y evaluación continua



- La figura 33 hace referencia a **Análisis de Impacto Ambiental:** Realización de estudios de impacto ambiental para todas las estrategias propuestas, evaluando su efecto en el ecosistema local, la biodiversidad, los recursos hídricos y la calidad del aire.

6.2 Medidas para Garantizar la Sostenibilidad a Largo Plazo del Plan

- **Enfoque Integral:** Promover un enfoque integral que considere los aspectos ambientales, económicos y sociales de la sostenibilidad, para garantizar que el plan sea viable a largo plazo.
- **Innovación y Mejora Continua:** Fomentar la innovación y la adopción de nuevas tecnologías y prácticas que puedan mejorar la sostenibilidad del manejo de residuos.

- **Asociaciones y Colaboraciones:** Establecer asociaciones con organizaciones locales, regionales e internacionales para compartir conocimientos, recursos y mejores prácticas en el manejo sostenible de residuos.

6.3 Estrategias para la Mitigación de Posibles Impactos Negativos

- **Planes de Contingencia:** Desarrollar planes de contingencia para abordar posibles situaciones adversas o impactos no previstos relacionados con la implementación del plan de manejo de residuos.

Figura 37. Monitoreo y evaluación continua



- **La figura 34 hace referencia a la Participación Comunitaria:** Involucrar a las comunidades locales en la planificación e implementación del plan, asegurando que sus preocupaciones y necesidades sean consideradas y abordadas.
- **Monitoreo Continuo del Impacto:** Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el impacto ambiental del plan y hacer ajustes según sea necesario.

7. Participación Comunitaria y Sensibilización

7.1 Estrategias para Involucrar a la Comunidad Local y Partes Interesadas

- **Talleres y Reuniones de Consulta:** Organización de talleres y reuniones con la comunidad local, agricultores, empresas agrícolas, y otros stakeholders para discutir el plan de manejo de residuos, recoger sus opiniones y asegurar su participación activa.
- **Colaboración con Organizaciones Locales:** Establecimiento de colaboraciones con organizaciones comunitarias, ONGs, y grupos de interés locales para fomentar la participación comunitaria y el apoyo al proyecto.
- **Creación de Comités de Gestión de Residuos:** Formación de comités o grupos de trabajo locales que incluyan representantes de la comunidad para supervisar y participar activamente en la implementación del plan.

7.2 Programas de Educación y Sensibilización sobre Manejo de Residuos

- **Campañas de Sensibilización:** Desarrollo de campañas de sensibilización sobre la importancia del manejo adecuado de residuos sólidos agrícolas, utilizando diversos medios como folletos, redes sociales, y eventos locales.
- **Educación en Escuelas y Grupos Comunitarios:** Implementación de programas educativos en escuelas y grupos comunitarios para enseñar sobre la gestión sostenible de residuos y su impacto en el medio ambiente y la salud.
- **Capacitación y Talleres:** Ofrecimiento de talleres de capacitación para agricultores y trabajadores agrícolas sobre prácticas de manejo de residuos sostenibles y técnicas de reciclaje y compostaje.

7.3 Fomento de la Responsabilidad y el Compromiso Comunitario

- **Programas de Incentivos:** Desarrollo de programas de incentivos que fomenten la participación activa de la comunidad en la gestión de residuos, como reconocimientos o beneficios para aquellos que adopten prácticas sostenibles.
- **Participación en la Toma de Decisiones:** Inclusión de la comunidad en el proceso de toma de decisiones relacionadas con el manejo de residuos, asegurando que sus opiniones y necesidades sean consideradas.
- **Eventos y Actividades de Concienciación:** Organización de eventos comunitarios, como limpiezas de espacios públicos o ferias de reciclaje, para aumentar la conciencia y la participación en la gestión de residuos.

8. Evaluación y Mejora Continua

8.1 Métodos para Evaluar la Efectividad del Plan

- **Indicadores de Rendimiento:** Establecimiento de indicadores claros y medibles para evaluar el rendimiento del plan, como la cantidad de residuos reciclados, reducción en la generación de residuos, mejoras en la calidad del suelo, entre otros.
- **Sistemas de Monitoreo:** Implementación de sistemas de monitoreo para recopilar datos continuamente sobre diferentes aspectos del manejo de residuos, utilizando herramientas como sensores, encuestas y análisis de datos SIG.
- **Evaluaciones Periódicas:** Realización de evaluaciones periódicas del plan, que incluyan la recopilación y análisis de datos, para medir el progreso y la efectividad de las estrategias implementadas.

8.2 Estrategias para la Mejora Continua Basadas en Feedback y Datos Recogidos

- **Revisión y Ajuste de Estrategias:** Uso del feedback y los datos recogidos para revisar y ajustar las estrategias del plan regularmente, asegurando que se adapten a las condiciones cambiantes y a las nuevas informaciones.
- **Innovación y Adaptación:** Fomento de la innovación y la adaptación de nuevas tecnologías o métodos que puedan mejorar la gestión de residuos.
- **Formación Continua:** Ofrecimiento de formación y actualización continua para el personal y los stakeholders involucrados en el manejo de residuos, para garantizar que estén al tanto de las mejores prácticas y tecnologías disponibles.

8.3 Creación de un Marco para la Retroalimentación y la Participación de las Partes

Interesadas

- **Canales de Comunicación:** Establecimiento de canales de comunicación efectivos con todas las partes interesadas, incluyendo la comunidad local, los agricultores, las autoridades y los expertos en medio ambiente, para recoger sus opiniones y sugerencias.
- **Foros de Discusión y Revisión:** Organización de foros de discusión y sesiones de revisión donde las partes interesadas puedan expresar sus opiniones y contribuir al proceso de mejora continua.
- **Informes de Progreso:** Publicación de informes de progreso que detallen los logros, los desafíos encontrados y las medidas tomadas para la mejora continua.

9. Presupuesto y Financiación

9.1 Estimación de Costos del Plan de Manejo

- **Desglose de Costos:** Elaboración de un desglose detallado de los costos asociados con cada elemento del plan, incluyendo recolección, transporte, tratamiento, educación y sensibilización, monitoreo y evaluación, y cualquier otro costo operativo o de capital.

Tabla 16. Tabla de costos estimados

Semana	Actividad	Detalles de la Actividad	Costo Estimado (en soles)
1-2	Preparación del proyecto	Adquisición de equipo, permisos y planificación inicial.	25000
3-4	Recopilación de datos LIDAR	Escaneo LIDAR de la zona agrícola con drones.	20000
5-6	Procesamiento de datos LIDAR	Análisis preliminar y procesamiento de datos.	10 000
7-8	Análisis geográfico	Uso de ArcGIS o QGIS para mapeo detallado y análisis de residuos.	5000
9-10	Identificación de zonas críticas	Evaluación de áreas con alta concentración de residuos.	3000
11-12	Diseño de evaluación de impacto ambiental	Planificación de la evaluación y recopilación de datos necesarios.	3000
13-14	Evaluación de impacto ambiental	Realización de la evaluación ambiental de las estrategias propuestas.	3000
15-16	Desarrollo de estrategias de manejo	Formulación de estrategias para recolección, reciclaje y reducción de residuos.	3000
17-18	Implementación de talleres de reciclaje	Organización e implementación de talleres educativos.	30 000
19-20	Campañas de sensibilización	Ejecución de campañas de concienciación en la comunidad.	12 000
21-22	Monitoreo y ajustes	Seguimiento de la implementación y realización de ajustes necesarios.	4000
23-24	Informe final y recomendaciones	Elaboración y presentación del informe final y recomendaciones para el futuro.	4000
Total			122 000

- **Presupuesto Total:** Presentación de un presupuesto total que incluya todos los costos estimados, proporcionando un panorama claro de la inversión necesaria para implementar y mantener el plan.

9.2 Fuentes Potenciales de Financiación y Apoyo

- **Financiación Gubernamental:** Identificación de posibles fuentes de financiación a nivel local, regional o nacional, incluyendo subvenciones, fondos para proyectos ambientales, y otros programas gubernamentales.
- **Apoyo de Organizaciones Internacionales:** Exploración de oportunidades de financiación a través de organizaciones internacionales, ONGs, y entidades dedicadas al desarrollo sostenible y la gestión ambiental.
- **Participación del Sector Privado:** Investigación de oportunidades de colaboración y co-financiación con empresas privadas, especialmente aquellas con intereses en la agricultura sostenible y la gestión de residuos.

9.3 Estrategias para la Sostenibilidad Financiera

- **Modelos de Negocio Sostenibles:** Desarrollo de modelos de negocio que puedan generar ingresos, como la venta de compost o energía producida a partir de residuos, para ayudar a financiar el plan a largo plazo.
- **Incentivos y Tarifas:** Consideración de la implementación de tarifas por servicios de manejo de residuos o incentivos para prácticas que reduzcan los residuos, como una forma de financiar el sistema.

- **Búsqueda de Patrocinios y Donaciones:** Identificación de oportunidades para obtener patrocinios o donaciones de empresas, fundaciones y particulares interesados en apoyar iniciativas de sostenibilidad y gestión de residuos.

10. Conclusión y Recomendaciones

10.1 Resumen de los Hallazgos Clave

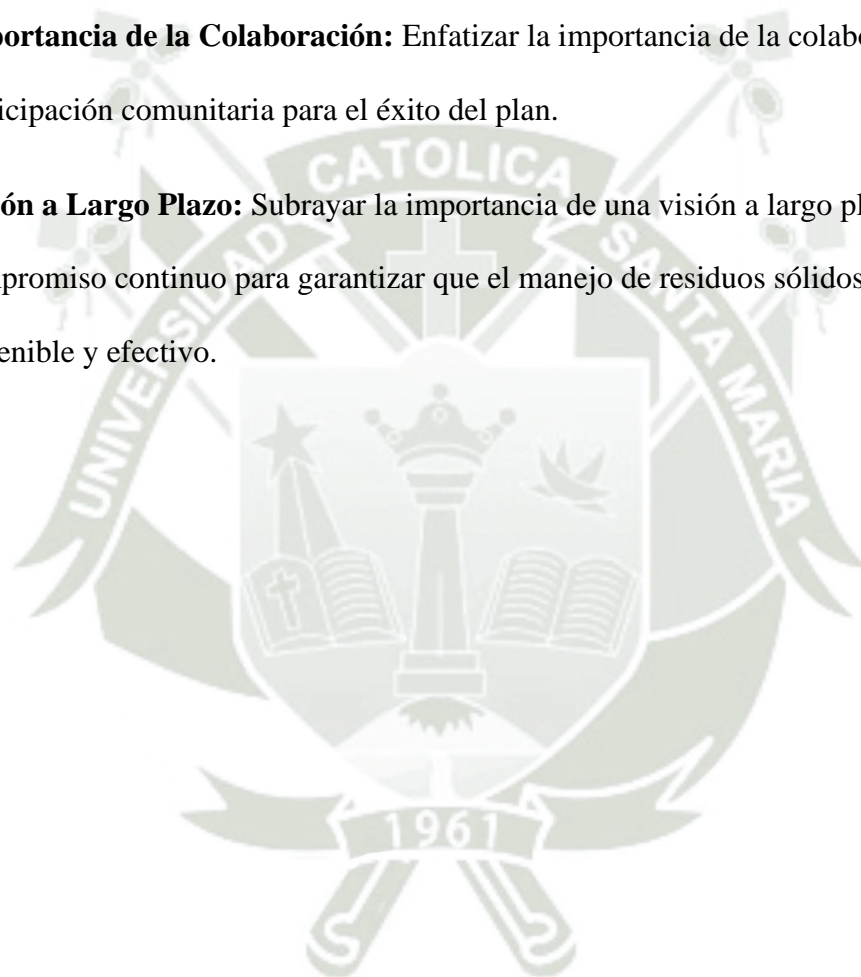
- **Síntesis de Estrategias:** Resumir las estrategias clave propuestas en el plan, destacando cómo abordan de manera integral el manejo de residuos sólidos agrícolas.
- **Beneficios Anticipados:** Reiterar los beneficios esperados del plan, incluyendo mejoras ambientales, eficiencias económicas y ventajas sociales.
- **Desafíos Identificados:** Reconocer cualquier desafío o limitación identificado durante el desarrollo del plan y cómo se han abordado o se planea abordarlos.

10.2 Recomendaciones para Futuras Acciones y Estudios

- **Pasos Siguintes:** Proponer pasos concretos para la implementación del plan, incluyendo cronogramas, asignación de responsabilidades y etapas clave.
- **Recomendaciones para Mejoras Continuas:** Sugerir áreas para la mejora continua y la innovación, basadas en los resultados del monitoreo y la evaluación del plan.
- **Propuestas para Investigaciones Futuras:** Identificar áreas donde se requieren más investigaciones o datos, para mejorar la comprensión y el manejo de los residuos sólidos agrícolas.

10.3 Llamado a la Acción y Compromiso

- **Movilización de Stakeholders:** Hacer un llamado a todas las partes interesadas, incluyendo autoridades locales, agricultores, empresas, comunidades y organizaciones ambientales, para que se comprometan y participen activamente en la implementación del plan.
- **Importancia de la Colaboración:** Enfatizar la importancia de la colaboración y la participación comunitaria para el éxito del plan.
- **Visión a Largo Plazo:** Subrayar la importancia de una visión a largo plazo y un compromiso continuo para garantizar que el manejo de residuos sólidos agrícolas sea sostenible y efectivo.



CAPÍTULO V

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se ha analizado el nivel de conocimiento respecto al manejo de residuos plásticos agrícolas entendiendo. Los RPA de cintas de riego son utilizados por los trabajadores locales, como cercos de predios, puertas artesanales, otros lo utilizan para venta, otros solo lo juntan sin saber qué hacer con los mismos.
- En la encuesta realizada a los agricultores se puede ver que el 66% de ellos se dedican al cultivo de la cebolla y el 10% al ajo, estos resultados demuestran la gran afinidad que tiene la agricultura en Arequipa por el ajo y la cebolla.
- El 99% de encuestados entiende el término de sustentabilidad ambiental como mejora en la productividad agrícola.
- Las cantidades de plástico son variables, y están calculadas en metros cuadrados de RPA, para cubiertas de fresa (29520.4 m²), cubiertas de cebolla (5323.76 m²), cintas de riego (6613.76 m²), y cubiertas residuales (9915 m²), siendo las bolsas de agroquímicos un porcentaje menor pero importante.
- Los tipos de plástico para la agricultura en el alto y bajo cural. se distribuyen con el 64% en PEBD, 28% en PEAD, y otros el 8% la cantidad de PEBD se relaciona por la cantidad de cebolla sembrada
- Se han identificado y clasificado los diferentes tipos de RPA (residuos plásticos agrícolas) encontrados en la zona del alto y bajo cural, y se conoce ahora que provienen principalmente de cintas de riego, túneles de plásticos (cubrimiento de fresa, cebolla, y otros), bolsas de productos agrícolas.
- En el análisis de las cubiertas de plástico por el sensor LiDAR se identificó que el PEBD como más usado, otros tienen un porcentaje del 91% con un espesor de 60 micrómetros, el 9% corresponde a otro tipo de espesor.

- El tipo de regadío en las zonas del bajo y alto cural se distribuye de tal manera que se ve una predominancia del sistema por Goteo y cinta equivalente al 72% seguido del riego mediante surcos y terminando en aspersión con un 12% para lo cual hace falta un plan integral de gestión que abarque a toda la zona en general, del Alto y Bajo Cural.
- La propuesta de mitigación de RPA (residuos plásticos agrícolas) es un sistema de propuesta básico, que podrá ser extendido ampliado, complejizado, y sistematizado de manera que pueda convertirse en un plan de manejo ambiental con cronograma, presupuesto, cargos de trabajo y demás.

4.2 RECOMENDACIONES

- Para la determinación de modelos 3D a gran escala se recomienda utilizar equipos Lidar profesionales que permiten abarcar grandes extensiones de terreno, estos existen actualmente en el mercado internacional y nacional, estadounidense, y europeo, que permiten obtener así modelos 3D de grandes áreas, lo que permite hacer barridos más rápidos para obtener dimensiones del objetivo deseado, que posteriormente pueden ser trabajados en software de lectura poligonal en 3D.
- Se recomienda trabajar con compañía de algún organismo (revisar cuadros de stakeholders) interesado en el cuidado del medio ambiente, en especial de residuos plásticos agrícolas, porque pueden surgir importantes proyectos a partir del interés en utilizarlo o tratarlo.
- Se recomienda realizar investigaciones similares en las diferentes zonas agrícolas a nivel local, para obtener estadística que permita conocer el uso de RPA en la ciudad y

empezar a proponer y aplicar medidas que mitiguen el impacto de su contaminación al medio ambiente.

- Es importante recalcar, que al realizar encuestas estamos trabajando con la parte social que vienen a ser los pobladores de la zona, para lo cual se recomienda tener una adecuada interpretación y conocimiento de los diferentes problemas, ya que ellos al ser uno de los stakeholder con más poder, deben de tener una correcto brindado de información



5. REFERENCIAS

- Acevedo, C. (s.f.). Por Cecil Acevedo Confundador de Dronity . com & Harddrones . com.

- Afxentiou, N., Georgali, P. Z. M., Kylili, A., & Fokaides, P. A. (2021). Greenhouse agricultural plastic waste mapping database. Data in Brief, 34, 106622. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106622>

- Andrady, L. (2020). PLASTICS AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY. Wiley (ed.); Vol. 21(1). <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>

- Balaji, K., Babu, V., & Sulthan, S. (2023). Design and development of multipurpose agriculture drone using lightweight materials. SAE Int. J. Aerosp. 16(2). <https://doi.org/10.4271/01-16-02-0012>

- Çakir, G. Y., Post, C. J., & Mikhailova, E. A. (2021). 3D LiDAR Scanning of Urban Forest Structure Using a Consumer Tablet, 1-22.

- Carrasco, M. A. (2018). I Seminario Internacional De Agroplásticos Cipa-Cidap.

- Chellemi, D.O., Ajwa, H.A., Sullivan, D.A., Alessandro, R., Gilreath, J.P., & Yates, S.R. (2011). Soil fate of agricultural fumigants in raised-bed, plasticulture systems in the Southeastern United States. J. Environ. Quality, 40, 1204-1214.

- Cormacarena. (2019). Ficha diagnóstica Ambiental de los municipios de la Jurisdicción de Fuente de Oro.

- Feitosa, E. D. O., Lopes, F. B., de Andrade, E. M., de Magalhaes, A. C. M., & de Freitas, C. A. S. (2021). Environmental Impact of Different Agricultural Production Systems. *Revista Ciencia Agronomica*, 52(1), 1-9. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20210003>
- Gan, S. K.-E., Phua, S.-X., Yeo, J. Y., Heng, Z. S.-L., & Xing, Z. (2021). Method for Zero-Waste Circular Economy Using Worms for Plastic Agriculture: Augmenting Polystyrene Consumption and Plant Growth. *Methods and Protocols*, 4(2), 43. <https://doi.org/10.3390/mps4020043>
- Guoqiang Zhang, Bo Ming, Ruizhi Xie, Jianglu Chen, Peng Hou, Jun Xue, Dongping Shen, Rongfa Li, Juan Zhai, Yuanmeng Zhang, Keru Wang, Shaokun Li, Reducing plastic film mulching and optimizing agronomic management can ensure food security and reduce carbon emissions in irrigated maize areas, *Science of The Total Environment*, Volume 883, 2023, 163507, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163507>
- Hachem, A., Vox, G., & Convertino, F. (2023). Prospective Scenarios for Addressing the Agricultural Plastic Waste Issue: Results of a Territorial Analysis. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/app13>
- Hofmann, T., Ghoshal, S., Tufenkji, N. et al. Plastics can be used more sustainably in agriculture. *Commun Earth Environ* 4, 332 (2023). <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00982-4>
- Janke, R.R., Altamimi, M.E., & Khan, M. (2017). The use of high tunnels to produce fruit and vegetable crops in North America. *Agr. Sci.* 8, 692-715.
- Kasirajan, S., & Ngouajio, M. (2012). Polyethylene and biodegradable mulches for

agricultural applications: A review. *Agron. Sustain. Dev.* 32, 501-529.

- Kotzabasaki, M. I., Maraveas, C., & Bartzanas, T. (2022). *Agricultural Plastics: Recent Developments in Waste management and Recycling*. August, 3-4.
- Lamont, W.J., Jr. (2005). *Plastics: Modifying the microclimate for the production of vegetable crops*. *HortTechnology* 15, 477-481.
- Luetzenburg, G., Kroon, A., & Bjørk, A. A. (2021). Evaluation of the Apple iPhone 12 Pro LiDAR for an Application in Geosciences. *Scientific Reports*, 11(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01763-9>
- McNutty, J. (2017). Solar greenhouses generate electricity and grow crops at the same time, UC Santa Cruz study reveals. *USC Newscenter*. University of California, Santa Cruz. <https://news.uscs.edu/2017/11/loik-greenhouse.html>
- Mendoza Ibarrázabal, S. F. (2017). *Proyecto de gestión integral de residuos plásticos agrícolas provenientes de la Región de Valparaíso Sebastián*. [https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/22995/3560900231903UTFSM.pdf?sequence=1&isAllo wed=y](https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/22995/3560900231903UTFSM.pdf?sequence=1&isAllo%20wed=y)
- Murray-tortarolo, G., & Miranda-ackerman, M. A. (2021). *Una inundacion global de plásticos*.
- Nanthi, B. (2020). *Particulate Plastics in Terrestrial and Aquatic Environments*.
- Natamai Subramanian, M. (2019). *Plastics Waste Management: Processing and Disposal*. In *Plastics Waste Management: Processing and Disposal*. <https://doi.org/10.1002/9781119556176>

- Nelson, P.V. (2012). Greenhouse Operation and Management. Seventh edition. Prentice Hall, Boston, MA.
- Ogle, S. M., Smith, P., Tubiello, F. N., Archibeque, S., Taboada, M., Campbell, D., & Nevison, C. (2022).
- Agricultural systems. In Balancing Greenhouse Gas Budgets: Accounting for Natural and Anthropogenic Flows of CO₂ and other Trace Gases. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814952-2.00009-5>
- Padilla Bernal L. E., & Escamilla García, M. (2017). Producción de hortalizas en invernadero. Manual Técnico.
- Tortajada, C., & Biswas, A. K. (2019). Plastics in agriculture: Often a source of environmental pollution.
- Zhou, Q., Guo, X., & Li, Q. (2020). Investigation on migration of harmful substances in agricultural plastics during their recycling processes. Waste Management and Research. <https://doi.org/10.1177/0734242X20939579>
- ODEPA - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. (2016). Protocolo de Agricultura Sustentable. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. Diseño y diagramación por Carla Caorsi Riveros. Impreso por Impresos Lahosa S.A.
- Ministerio del Ambiente. (2020). Guía para elaborar el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos [PDF]. Recuperado de https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/708/Guia_Plan_distrit_al_manejo_rsm-29012020_1_.pdf?sequence=1.
- Wong Sisalema, H. S. L. (2022). Elaboración de un plan de gestión integral de desechos plásticos de uso agrícola en la hacienda "Las Riveras" [Trabajo de titulación, Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Ambiental]. Repositorio institucional de la Universidad Agraria del Ecuador.

6. ANEXOS

7.1 Anexos I – base de datos





Tabla 14 - Base de datos sobre encuestas realizadas en el Alto y Bajo Cural



BASE DE DATOS ENCUESTAS ALTO Y BAJO CURAL

DNI	APELLIDOS	NOMBRES	UBICACIÓN DEL PREDIO	CIUDAD
40193669	ACCILIO LEANDRO	PASCUAL DAVID	ALTO CURAL	AREQUIPA
08864242	ACOSTA BOADA	ZOILO ALEJANDRO	ALTO CURAL	AREQUIPA
06811781	ACOSTA GONZALES	ABRAHAM FABIAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
32989137	ACOSTA SALVADOR	TEODORA BEATRIZ	BAJO CURAL	AREQUIPA
23938444	ACURIO RIVAS	ANTONIETA NORMA	BAJO CURAL	AREQUIPA
42411500	AHUMADA QUISPE	CESAR IVAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
10637950	ALHUAY MAUCAYLLE	ROSA SELMA	BAJO CURAL	CUSCO
40004834	ALLCCARIMA QUISPE	MEDALI	BAJO CURAL	AREQUIPA
7502995	ALVINO CARRAZCO	JOSE EDUARDO	BAJO CURAL	AREQUIPA
02822421	ANCAJIMA OROZCO	CARLOS ALBERTO	ALTO CURAL	AREQUIPA
02822951	ANCAJIMA OROZCO	IVONNE MARGARET	BAJO CURAL	AREQUIPA
41212614	ANCO ALARCON	WILLIANS EDU	BAJO CURAL	AREQUIPA
40318258	APAZA GALVEZ	OSCAR ALBERTO	ALTO CURAL	AREQUIPA
23978202	APAZA GIRALDO	RONALD	BAJO CURAL	AREQUIPA
10108796	APAZA QUISPITUPA	JEAN DAVIDSON	ALTO CURAL	AREQUIPA
10799152	APON YALTA	JOSE CARLOS	ALTO CURAL	AREQUIPA
02794042	APONTE MOGOLLON	MARIA LUISA	ALTO CURAL	PUNO
41694813	APONTE MORENO	CARLOS ANTONIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
10630712	AQUIJE HUAMAN	GUSTAVO	ALTO CURAL	AREQUIPA
07568676	AQUIJE RIOJA	ARMANDO MOISES	ALTO CURAL	AREQUIPA
09356964	AQUINO ELESCANO	MONICA PILAR	BAJO CURAL	AREQUIPA
40262295	AQUINO GONZALES	GEORGE DOMINICK	BAJO CURAL	AREQUIPA

7245191	ARBAÑIL VILLAR	JUAN ANTONIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
25781520	ATUNCAR GARCIA	WILLIAM ROLANDO	ALTO CURAL	AREQUIPA
09958524	AUCAPIÑA CENTENO	MILNER	ALTO CURAL	AREQUIPA
10197427	AURIS GUTIERREZ	WILLIAN	ALTO CURAL	AREQUIPA
41611360	AYALA RODRIGUEZ	LUCILA	ALTO CURAL	AREQUIPA
10702029	AYARZA NACAYAURI	ROSA MARIELA	BAJO CURAL	CUSCO
42084435	AYMA CHIRINOS	JANETH MILAGROS	BAJO CURAL	AREQUIPA
41618193	AYMAR MANRIQUEZ	DIEGO ERNESTO	ALTO CURAL	AREQUIPA
43879078	AYVAR SILVERA	PILAR CATALINA	ALTO CURAL	AREQUIPA
06918774	CACIANO CASTILLO	ISABEL DEL ROSARIO	BAJO CURAL	AREQUIPA
06792833	CAHUA CHANGUN	KERLY PATRICIA	BAJO CURAL	AREQUIPA
42754415	CAHUANA ESPINOZA	ALAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
23272354	CAHUANA GRANADOS	HUMBERTO	BAJO CURAL	AREQUIPA
06098530	CAHUAS GONZALES	JESUS FELIX	BAJO CURAL	AREQUIPA
10605901	CAJAS VALLE	YONEL DINO	BAJO CURAL	AREQUIPA
41837589	CARHUAMACA	YSABEL STEPHANIE MILAGROS	BAJO CURAL	AREQUIPA
10431069	CARHUANINA MONTENEGRO	DANIEL WILLIAMS	BAJO CURAL	CUSCO
41702817	CARHUARICRA CERAS	DAVID	BAJO CURAL	AREQUIPA
40186275	CARHUAS DUEÑAS	YENNE MARUJA	BAJO CURAL	AREQUIPA
41908528	CARHUAYO HUAMANI	JORGE JAMES	ALTO CURAL	AREQUIPA
44132814	CARIAPAZA VALDEZ	JANETH MARILU	ALTO CURAL	AREQUIPA
25843838	CASAHUAMAN GARRO	VICTOR SHANNON	ALTO CURAL	AREQUIPA
10199524	CATAÑO ITA	ALDO JUAN	ALTO CURAL	AREQUIPA
40045792	CAUCHA CABRERA	KARIN ROXANA	ALTO CURAL	AREQUIPA
07197850	CAVA RAMIREZ	SILVIA ANGELA	ALTO CURAL	AREQUIPA
08159227	CAVALLINI BEJARANO	ANGEL JOSE ROLANDO	ALTO CURAL	AREQUIPA
41991823	CAYSAHUANA CARHUALLANQUI	LIZ EVELYN	ALTO CURAL	AREQUIPA
41056397	CCAMA ARIAS	ALBERTO RODOLFO	BAJO CURAL	AREQUIPA
09489590	CCAMA MONZON	SOFIA BEATRIZ	ALTO CURAL	HUARAZ
10109072	CCANO BERNAL	LUIS ALBERTO	BAJO CURAL	AREQUIPA
41354789	CCENTE QUISPE	HILARIO	BAJO CURAL	AREQUIPA

44077967	CELLERICO ANDIA	ADOLFO GUSTAVO	ALTO CURAL	AREQUIPA
10158559	CHACON ORTIZ	DANY JAQUELINE	ALTO CURAL	AREQUIPA
40348789	CHALLCO HUILLCAHUAMAN	ANGELICA	ALTO CURAL	AREQUIPA
41729752	CHAMBI ROQUE	MATILDE MIKI	ALTO CURAL	AREQUIPA
43766888	CHAMOCHUMBI CASTRO	ANGELA ESTELA	ALTO CURAL	AREQUIPA
10752172	CHAPOÑAN SARMIENTO	JIMMY OSHIN	BAJO CURAL	AREQUIPA
8135368	CHAUPIS QUINTANA	ORLANDO CELSO	BAJO CURAL	AREQUIPA
40749273	CHIPANA PAREDES	ROCIO FLOR	BAJO CURAL	AREQUIPA
41476159	CHIPANA TORRES	JERSON	BAJO CURAL	AREQUIPA
10115499	CHIVILCHEZ GOYZUETA	ROBERT JAVIER	BAJO CURAL	HUANCAYO
25754086	CHOQUE MAMANI	RAUL	BAJO CURAL	AREQUIPA
07835779	CHUECAS CALLE	IRENE GUADALUPE	BAJO CURAL	AREQUIPA
41008318	CHULAN CARRANZA	MIRKO EDUARDO	BAJO CURAL	AREQUIPA
42743425	CHUMACERO AGUILAR	LUZ MERCEDES	ALTO CURAL	AREQUIPA
09755141	CHUMPITAZ DIAZ	PEDRO MARTIN	ALTO CURAL	AREQUIPA
07012765	CHUMPITAZ HUAMBACHANO	DANTE	BAJO CURAL	AREQUIPA
18146241	CHUPE MEDINA	MESIAS SAMUEL	ALTO CURAL	AREQUIPA
09960674	CHUQUIANO BENAVIDES	KARINA VILMA	ALTO CURAL	AREQUIPA
07643537	CHUQUILLANQUI CASTIGLIONE	SANDRO AGUSTIN	ALTO CURAL	AREQUIPA
41829262	CHUQUIPIONDO ORELLANA	MAURO ALBERTO	ALTO CURAL	AREQUIPA
41931794	CHUQUIPUL CHUQUIZUTA	ASUNCION	ALTO CURAL	CUSCO
09390010	CHUQUIRUNA VALDERRAMA	JOSE RAUL	ALTO CURAL	AREQUIPA
80668788	CHURA CHOQUEHUANCA	PERCY DEMETRIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
01866967	CHURACAPIA LLAVE	MARILYN	BAJO CURAL	AREQUIPA
10746309	CHURQUIPA PONTE	WALDEMIR REYNALDO	BAJO CURAL	PUNO
06010743	CONCHA VALENCIA	PABLO EFRAIN	BAJO CURAL	AREQUIPA
41051547	CONCO BUSTAMANTE	HECTOR JULIAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
41426417	CONDOR AGUILAR	MIREYA KEYNE	BAJO CURAL	AREQUIPA
40487423	CONDORI DURAND	JOSUE JONATHAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
09565723	CONDORI MAMANI	SAUL	BAJO CURAL	HUARAZ
09505355	CONDORI QUISPE,	JOSE LUIS	BAJO CURAL	AREQUIPA

7476269	CRUZ MUÑANTE	JORGE ROMAN	ALTO CURAL	AREQUIPA
10814791	CULQUI AQUIJE	CESAR OSWALDO	BAJO CURAL	AREQUIPA
41250089	CULQUI RAMIREZ	RAMIRO ALONSO	BAJO CURAL	AREQUIPA
43316434	CUMPA GUTIERREZ	MELISSA SUSAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
01342367	CUNO FLORES	NICOLAS	BAJO CURAL	AREQUIPA
40837285	CUSIHUAMAN HURTADO	JOSE ALBERTO	BAJO CURAL	AREQUIPA
44220352	CUTIMBO QUISPE	ALBERHT MODESTO	BAJO CURAL	AREQUIPA
30963632	DE LA FUENTE MUÑIZ	MARIA DEL CARMEN	BAJO CURAL	AREQUIPA
44845268	DE LA TORRE RAMOS	RUTH FABIANA	BAJO CURAL	AREQUIPA
40776997	DEL CARPIO CONDORI	JAMES FLAVIO	BAJO CURAL	AREQUIPA
71947878	DEL MAR BALLÓN	JORGE ALFREDO	BAJO CURAL	AREQUIPA
47048996	DIAZ DE LA CRUZ	LUIS ALBERTO	ALTO CURAL	HUANCAYO
45271549	DIEGO CURASMA	WLADIMIR	BAJO CURAL	HUANCAYO
74882521	DONAYRE CRUZ	BRAYAN RAUL	BAJO CURAL	HUARAZ
45262105	ENRIQUEZ CHAVEZ	JESUS ORLANDO	ALTO CURAL	AREQUIPA



70101584	ESCALANTE MAMANI	JULIO CESAR	ALTO CURAL	CUSCO
80113325	ESPETIA QUISPE	JOSE LUIS	ALTO CURAL	AREQUIPA
71984333	ESPINOZA ARELLANO	LUIS MIGUEL	ALTO CURAL	AREQUIPA
47746772	ESPINOZA CHUCUYA	ELIANA REBECA	BAJO CURAL	AREQUIPA
42387188	FARFAN GUTIERREZ	IBET MASHIEL	BAJO CURAL	CUSCO
45352428	FARFAN GUTIERREZ	NAZIA KATHERINE	BAJO CURAL	CUSCO
00237118	FARIAS ROQUE	MELBA IRIS	BAJO CURAL	AREQUIPA
07960902	FARJE PALMA	DIANA AURORA	ALTO CURAL	AREQUIPA
29531671	FLORES FLORES	ISIDORO	BAJO CURAL	AREQUIPA
41286212	FLORES ARTEAGA	WILLIAMS ALEXANDER	ALTO CURAL	AREQUIPA
10352477	FLORES ASPAJO	JORGE LUIS	BAJO CURAL	AREQUIPA
40464762	FLORES CCALLO	MERLING WILE	ALTO CURAL	AREQUIPA
09464760	FLORES HUANCA	ANDERSON	BAJO CURAL	AREQUIPA
09926378	FLORES HUANCA	MARIA ESTELA	ALTO CURAL	AREQUIPA
9778579	FLORES HUAPAYA	MARCO CESAR AUGUSTO	ALTO CURAL	AREQUIPA
28272089	FLORES PILLACA	MARLENE ELIZABETH	ALTO CURAL	AREQUIPA
04067234	FLORES POVES	DIMAS EDGAR	BAJO CURAL	AREQUIPA
41191331	FLORES QUENAYA	ELISBAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
41025699	FLORES SUCA	VICTOR	ALTO CURAL	AREQUIPA
6269286	FUENTES QUISPE	RUBEN	ALTO CURAL	AREQUIPA
40233766	GALLO HUAYTALLA	WILDER	ALTO CURAL	AREQUIPA
29510275	GALDOS CUADROS	LUIS ALBERTO	BAJO CURAL	AREQUIPA
40583980	GOMEZ CHUCHON	ANGEL SERGIO	BAJO CURAL	AREQUIPA
10536274	GONZALES AGUIRRE	LUZ ANGELICA	BAJO CURAL	AREQUIPA
43337746	GONZALES CHINGA	JORGE LUIS	BAJO CURAL	AREQUIPA
7322491	GUANILO FAJARDO	MARIA LOURDES	BAJO CURAL	AREQUIPA
40035068	HUACHILLO ALVARADO	MILAGROS CRISTINA	BAJO CURAL	AREQUIPA
09360418	HUACHOHUILLCA ESCRIBA	MARIA JESUS	BAJO CURAL	AREQUIPA
40868136	HUAISARA OLARTE	KAREN ROXANA	BAJO CURAL	AREQUIPA
42188463	HUALLPA RODRIGUEZ	RAUL	BAJO CURAL	MOQUEGUA
20059410	HUALLPACUSI HILARIO	ELSA ESTHER	BAJO CURAL	AREQUIPA

41624526	HUAMAN ALDANA	WALTER DOMINGO	BAJO CURAL	AREQUIPA
43316430	HUAMAN CARRERA	SANDRA MADELEINE	BAJO CURAL	AREQUIPA
40348003	HUAMAN COLLAS	TANIA CELESTE	BAJO CURAL	AREQUIPA
40762238	HUAMAN CORCUERA	ROSA MARIANELLA	ALTO CURAL	AREQUIPA
41429665	HUAMAN CORDOVA	BENITO HORACIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
41933919	HUAMAN DAVILA	LISSETH VICTORIA	BAJO CURAL	AREQUIPA
40701699	HUAMAN DIAZ	NORA IVON	ALTO CURAL	AREQUIPA
10171096	HUAMAN HERRERA	JORGE ENRIQUE	BAJO CURAL	AREQUIPA
08981970	HUAMAN ORTIZ	ANDRES JUVENAL	ALTO CURAL	AYACUCHO
09962024	HUAMAN PANDAL	IRIS ANITA	ALTO CURAL	AREQUIPA
41031008	HUAMAN PINEDO	JADE MARIANELA	ALTO CURAL	AREQUIPA
08167619	HUAMAN ROMANI	MARIA LIZABEL	BAJO CURAL	AREQUIPA
41031291	HUAMAN SOLIS	JULIO CESAR	BAJO CURAL	AREQUIPA
43081879	HUAMAN TUCTO	SEGUNDO ABEDON	ALTO CURAL	AREQUIPA
20074214	HUAMAN VILLAR	JOSE LUIS	BAJO CURAL	PUNO
42689155	HUAMANCHUMO PACHECO	FIGURELLA ESTRELLA	ALTO CURAL	AREQUIPA
09698611	HUAMANI HUIVIN	JORGE MARTIN	ALTO CURAL	AREQUIPA
10668930	HUAMANI QUISPE	ROGER PAULINO	ALTO CURAL	AREQUIPA
08117430	HUAMANI RAMIREZ	CARLOS YDILBERTO	ALTO CURAL	AREQUIPA
40768665	HUAMANYAURI DE LA CRUZ	SMITH ALIPIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
40082880	HUANACO PUMA	ROXANA	BAJO CURAL	AREQUIPA
10667835	HUANCA QUIZA	JESSICA	BAJO CURAL	AREQUIPA
42328511	HUAPAYA PAIVA	JORGE LUIS	BAJO CURAL	AREQUIPA
42196321	HUARACA ZECENARRO	GABRIEL FERNANDO	ALTO CURAL	AREQUIPA
41356986	HUARANGA JAYO	RAUL CARLOS	ALTO CURAL	AREQUIPA
09678632	HUARCAYA CARDENAS	FREDY	ALTO CURAL	PUNO
07220933	HUARCAYA VASQUEZ	NARA ELDER	BAJO CURAL	AREQUIPA
20087244	HUARI SULLUCHUCO	GLORIA MIRIAM	BAJO CURAL	AREQUIPA
04033962	HUARICAPCHA DURAND	DENIS OMAR	BAJO CURAL	AREQUIPA
40505055	HUARINGA LLACSA	NATALY ROSARIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
42988582	HUARIPATA YIZUKA	CINDY STEPHANY	BAJO CURAL	AREQUIPA

06788697	HUAROTO VALDIVIA	GERARDO ANDRES	ALTO CURAL	AREQUIPA
41807291	HUAYHUA SAYAVERDE	PAUL CRISTIAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
09798073	HUAYRE PROANO	PATRICIA MALENA	ALTO CURAL	AREQUIPA
10022176	HUAYTA AGUIRRE	TEOFILO ATILIO	BAJO CURAL	AREQUIPA
10050372	HUERTA POMA	JESSICA DEL PILAR	ALTO CURAL	AREQUIPA
40832148	HUERTAS DIAZ	GIANCARLO	BAJO CURAL	AREQUIPA
46641842	INGA GUEVARA	GILBERTO	BAJO CURAL	HUARAZ
49905333	INGA SANCHEZ	ISRAEL MANUEL	BAJO CURAL	AREQUIPA
48128210	IPANAQUE EFFIO	MIGUEL ANGEL	ALTO CURAL	AREQUIPA
10791422	IQUE LLAVE	EDITH DEL ROCIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
40606574	JAICO RAMOS	LUIS ALBERTO	BAJO CURAL	AREQUIPA
10195500	JARA ESPINOZA	JOHNNY	BAJO CURAL	AREQUIPA
29212935	JAYO TRINIDAD	JUAN ALFREDO	BAJO CURAL	PUNO
44544054	JULCA AGAPITO	RONALD	BAJO CURAL	AREQUIPA
06715993	JULCA QUEZADA	JOSE OSCAR	ALTO CURAL	AREQUIPA
08109665	JULCA VILLARROEL	RAUL ORLANDO	ALTO CURAL	AREQUIPA
09426528	JULIAN TASAYCO	BENJAMIN FRANCISCO	ALTO CURAL	AREQUIPA
43016230	JUMPA GARCIA	KAREN VIVIAN	BAJO CURAL	AREQUIPA
10429948	LACHI MORALES	GUILLERMO LENIN	ALTO CURAL	AREQUIPA
42733656	LACHO CUNYA	SILVIA NIDIA	ALTO CURAL	AREQUIPA
10199683	LALUPU PAZ	CESAR WILMER	BAJO CURAL	AREQUIPA
42157107	LANDEO LUNA	LESLY	BAJO CURAL	AREQUIPA
09410706	LAPEYRE ZAPATA	MIGUEL MARTIN	ALTO CURAL	AREQUIPA
00447506	LAQUI ALE	ERICA ELIZABETH	BAJO CURAL	AREQUIPA
08486705	LARA GONZALEZ	BETTY JUANA	ALTO CURAL	AREQUIPA
42029713	LARA SANCHEZ	VIVIAN DAYSI	BAJO CURAL	AREQUIPA
16697473	LARA TORRES	TORIBIO JESUS	ALTO CURAL	AREQUIPA
42001425	LAROTA CUTI	ROGER	ALTO CURAL	AREQUIPA
02433915	LAURA QUILLA	COSME DELFIN	BAJO CURAL	CUSCO
40093499	LAURENTE DUENAS	JORGE LUCIO	BAJO CURAL	AREQUIPA
10282695	LAZO AYHUASI	PAULINE LILIANA	BAJO CURAL	AREQUIPA

06117513	LAZO CHONG	GORKI	ALTO CURAL	AREQUIPA
10725079	LAZO HAUYON	YESENIA DEL CARMEN	ALTO CURAL	AREQUIPA
09350497	LAZO PEREZ	RODNEY JOSE	ALTO CURAL	AREQUIPA
09862331	LEANDRO OSORIO	ROOSEVELT JOHN	BAJO CURAL	AREQUIPA
18130535	LEON CASTILLO	BERTHA LILIANA LEONOR	BAJO CURAL	AREQUIPA
42599834	LEON REQUE	JENKINSA DEL ROSARIO	ALTO CURAL	AREQUIPA
40939806	LIMACHI AYMITUMA	LIBIA	ALTO CURAL	AREQUIPA
42750106	LIMACHI LEDESMA	BEDER	BAJO CURAL	AREQUIPA
21124927	LIMAYLLA DURAN	NANCY LUCY	BAJO CURAL	AREQUIPA
09675546	LIMO MENDEZ	LUIS GIOVANNI	ALTO CURAL	AREQUIPA
29857274	LLONTOP CHIMAICO	JOSE	ALTO CURAL	AREQUIPA
24991819	LUCANA VASQUEZ	ALEX	BAJO CURAL	AREQUIPA
22091276	MACOTELA PUZA	MICHAEL AUGUSTO	ALTO CURAL	ICA
01327330	MAMANI APAZA	JUAN GUMERCINDO	ALTO CURAL	PUNO
	MOSCOSO ARENAS	HUGO ALAIN	BAJO CURAL	AREQUIPA
29527551	MOSCOSO GONZALES	ASUNTA AMERICA	BAJO CURAL	AREQUIPA
	MOSCOSO GONZALES	EVA CARLINA	BAJO CURAL	AREQUIPA
	MOSCOSO GONZALES	DORA LUTGARDA	BAJO CURAL	AREQUIPA
	MOSCOSO GONZALES	HUGO	BAJO CURAL	AREQUIPA
	MOSCOSO GONZALES	YANETH	BAJO CURAL	AREQUIPA
	MOSCOSO GONZALES	WALTER	BAJO CURAL	AREQUIPA
06802753	PAREDES HERRERA	JULISSA SOLEDAD	ALTO CURAL	AREQUIPA
2434468	PARICAHUA TAYPE	FREDY	ALTO CURAL	PUNO
40873452	PECHE SALAS	ERIKA ROCIO	BAJO CURAL	CHIMBOTE
41897196	PEÑA HUIÑAPI	MORELIA VIOLETA	BAJO CURAL	AREQUIPA
29691088	PEREZ LEON	ENRIQUE GABRIEL	ALTO CURAL	AREQUIPA
10329016	PEREZ ALVA	VICTOR DAVID	BAJO CURAL	AREQUIPA
6914704	PUMAYALLI LOAYZA	MARIANO PRESENTACION	ALTO CURAL	AREQUIPA
40548277	PUMAYAY GARAY	MIGUEL SANTIAGO	BAJO CURAL	AREQUIPA
9771046	PUNTACA QUEQUEZANA	WALTER BLADIMIR	BAJO CURAL	AREQUIPA
40055149	QUICHCA PEÑA	PAUL RICHARD	ALTO CURAL	AREQUIPA

20112020	QUINTO JAIME	LUIS	BAJO CURAL	AREQUIPA
28306240	QUISPE ALFARO	NILDA	ALTO CURAL	AREQUIPA
24704987	QUISPE ARONACA	ALFREDO WALTER	ALTO CURAL	AREQUIPA
40330593	QUISPE BALBOA	ANGEL JESUS	ALTO CURAL	AREQUIPA
23248672	QUISPE CALDERON	JAVIER EDGARDO	BAJO CURAL	AREQUIPA
41838502	QUISPE CAYETANO	RONALD FREDIE	ALTO CURAL	AREQUIPA
40634623	QUISPE CHOQUE	MARIA DEL CARMEN	ALTO CURAL	AREQUIPA
10745554	QUISPE CONDORI	ROSARIO	BAJO CURAL	AREQUIPA
31044778	QUISPI TUPA CAHUANA	JAVIER	BAJO CURAL	AREQUIPA
44745488	RALLI MAGIPO	KATHERINE MILAGROS	BAJO CURAL	AREQUIPA
32974231	RISCO HOLGUIN	WIDO FRANCISCO	BAJO CURAL	AREQUIPA
41596978	SOTO HUAMANCHOQUE	LITA	BAJO CURAL	AREQUIPA
10683412	TORPOCO CHAVEZ	CARLOS JAVIER	ALTO CURAL	AREQUIPA
41487973	TTITO HUAYAPA	JOSE ALFREDO	ALTO CURAL	AREQUIPA
42961531	TUPAC YUPANQUI CARBAJAL	CARLOS RODRIGO	ALTO CURAL	AREQUIPA
23978862	TUPAYACHI ROMERO	ENZO	BAJO CURAL	AREQUIPA
42198819	TUTUSIMA DEL AGUILA	LIZ GIANINE	ALTO CURAL	AREQUIPA
10383613	ULLOA SANCHEZ	IVAN YURI	BAJO CURAL	AREQUIPA
10084107	USCATA QUISPE	ROCIO MARIA	ALTO CURAL	AREQUIPA
40386231	UTURUNCO YNQUILLAY	FERNANDO SANTOS	ALTO CURAL	AREQUIPA
23864709	VACCARO VELASCO	RODOLFO	BAJO CURAL	CUSCO
43804044	YACTAYO CALDERON	GINO MARTIN	ALTO CURAL	AREQUIPA
40813949	YAMANIIA DIAZ	MARIA VERONICA	BAJO CURAL	AREQUIPA
17433649	YAMPUFE BUSTAMANTE	WILLIAM RAUL	BAJO CURAL	AREQUIPA
41899181	YARANGA CHARUN	JESUS ENRIQUE	BAJO CURAL	AREQUIPA
43184468	YAURI GONZALES	FELIX BENIGNO	ALTO CURAL	AREQUIPA
28317066	YUPANQUI BAUTISTA	GLADYS	ALTO CURAL	AREQUIPA

Tabla 14.1 - Base de datos sobre encuestas realizadas en el Alto y Bajo Cural

I. Reciclaje plastico agricola

¿Recicla desechos plasticos?	¿Forma parte del programa de Buenos Prácticas Agrícola?	¿Posee capacidad para trasladar sus residuos plástlcos, y cuantos kilos puede trasladar?	Periodo del año renueva el plástico de invernadero	¿Qué entiende por reciclaje de desechos plásticos?	¿Qué entiende por minimización de desechos plásticos?	¿Qué entiende por sustentabilidad agricola?	TOTAL
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	1	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	NADA	5
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2		-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6

2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	1	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	1	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
2	1	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	1	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4

2	2	1	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	1	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	NADA	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	1	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5

2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
2	2	2	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5

2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	1	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6



2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	ACOPIO	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	NADA	6
2	1	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	1	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6

2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
1	1	1	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	3
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	1	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6

2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	1	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	5
2	2	2	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	NADA	6
2	2	2	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	RECOLECCION	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	1	-	JUNTAR	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	REDUCIR PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
2	2	2	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	6
1	2	1	-	VENTA	MENOS PLASTICO	MEJORA EN CULTIVOS	4

Tabla 14.2 - Base de datos sobre encuestas realizadas en el Alto y Bajo Cural

II. Cultivo bajo plastico														
Tipo de cultivo	Variedad de cultivo	Superficie de invernadero Ha/Plástico					Sistema de regadio				Cubierta plastico o mulching			
		Tipo	Plastico	Espesor plástico invernadero [mm]	Color de plastico	TOTAL	Tipo Plastico	Sistema de regadio	Color de plastico	TOTAL	Tipo	Espesor cubierta de plastico [um]	Color de plastico	TOTAL
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	2	3	BLANCO	5
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
QUINOA	QUINOA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4

CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	2	3	BLANCO	5
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
QUINOA	QUINOA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
OREGANO	OREGANO	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	CRIOLLA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
PALTA	FUERTE	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
ALBERJA	ALBERJA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	AZUL	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
OREGANO	OREGANO	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	4	BLANCO	5
ALBERJA	ALBERJA	-	-	-	-	NINGUNO	3	2	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIETADES	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	2	3	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	NEGRO	4

CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	AZUL	3	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	2	3	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	4	BLANCO	5
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIEDAD	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	AZUL	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIEDAD	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	NEGRO	4

CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	2	4	BLANCO	6
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIEDAD	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
QUINOA	QUINOA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	4	NEGRO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5

FRESA	MUJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	AZUL	4	1	3	BLANCO	4
ALFALFA	ALFALFA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	3	2	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
QUINOA	QUINOA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	AMARILLO	3	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
PALTA	COMUN	-	-	-	-	NINGUNO	3	2	BLANCO/NEGRO	5	1	4	BLANCO	5
PAPA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	2	3	BLANCO	5
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
PAPA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
PAPA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4

CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	AZUL	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
PALTA	COMUN	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	2	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	2	3	BLANCO	5
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
FRESA	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	3	3	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
PALTA	COMUN	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4

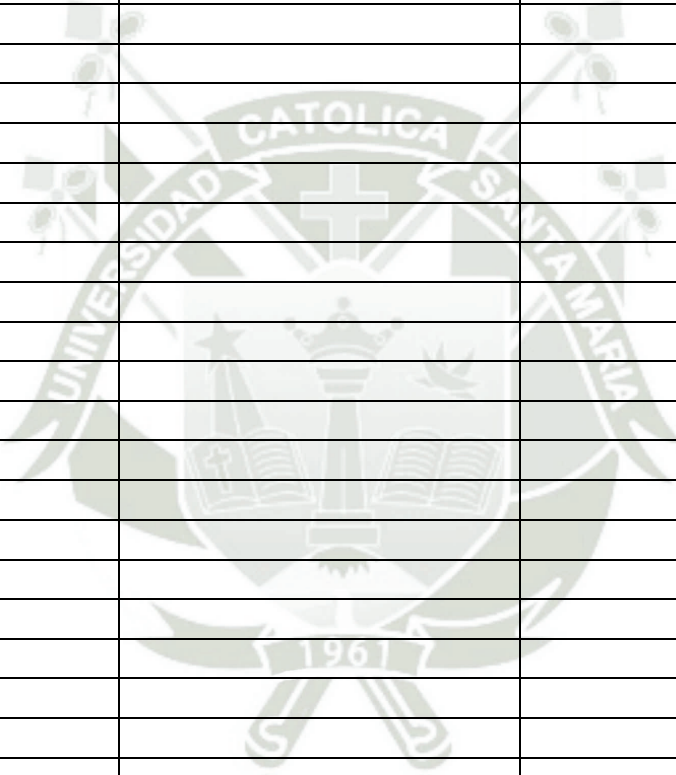
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
PAPA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	NRGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	AZUL	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	NRGRP	4
PAPA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
PAPA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	AZUL	7	1	3	BLANCO	4
PAPA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	2	3	BLANCO	5
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	1	3	BLANCO/NEGRO	4	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
PALTA	FUERTE	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4

PAPA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIEDAD	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	AZUL	4	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
ALFALFA	ALFALFA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	3	BLANCO/NEGRO	5	1	3	BLANCO	4
ALBERJA	ALBERJA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	4	BLANCO	5
FRESA	MEJORADA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
ALFALFA	ALFALFA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	4	NEGRO	5
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4

CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
PALTA	COMUN	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
QUINOA	QUINOA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	BLANCO	4
QUINOA	QUINOA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	NEGRO	4
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	AREQUIPEÑA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	NEGRO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	2	3	BLANCO	5
ALBERJA	ALBERJA	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	1	3	BLANCO	4
BROCOLI	BROCOLI	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	AZUL	7	1	4	BLANCO	5
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIEDAD	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
PALTA	COMUN	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
FLORES	VARIEDAD	-	-	-	-	NINGUNO	3	5	BLANCO/NEGRO	8	1	3	NEGRO	4
AJO	MEJORADO PRECOZ	-	-	-	-	NINGUNO	2	2	BLANCO/NEGRO	4	1	4	BLANCO	5
ALBERJA	ALBERJA	-	-	-	-	NINGUNO	2	5	BLANCO/NEGRO	7	1	3	BLANCO	4
CEBOLLA	UNICA	-	-	-	-	NINGUNO	1	2	BLANCO/NEGRO	3	1	3	BLANCO	4
PAPA	FUERTE	-	-	-	-	NINGUNO	1	5	BLANCO/NEGRO	6	2	3	BLANCO	5

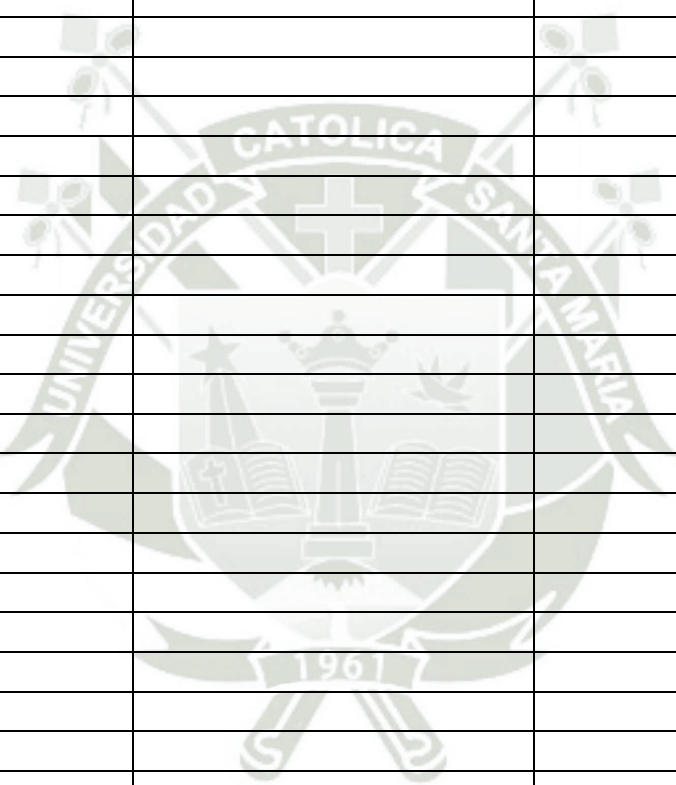
Tabla 14.3 - Base de datos sobre encuestas realizadas en el Alto y Bajo Cural

III. Generación de plástico por temporada				PROMEDIO PONDERADO
Generación residuos plasticos invernadero [Kg]	Generación residuos plasticos sistema de goteo [Kg]	Generación residuos plasticos cubierta o mulching [Kg]	Cantidad de plástico reciclado [Kg]	
0				4.33
0				5.33
0				5.00
0				4.67
0				5.33
0				5.00
0				5.67
0				5.67
0				0.00
0				5.67
0				5.67
0				4.67
0				5.00
0				5.00
0				5.33
0				5.33
0				5.00
0				5.33
0				5.67
0				5.33
0				5.33

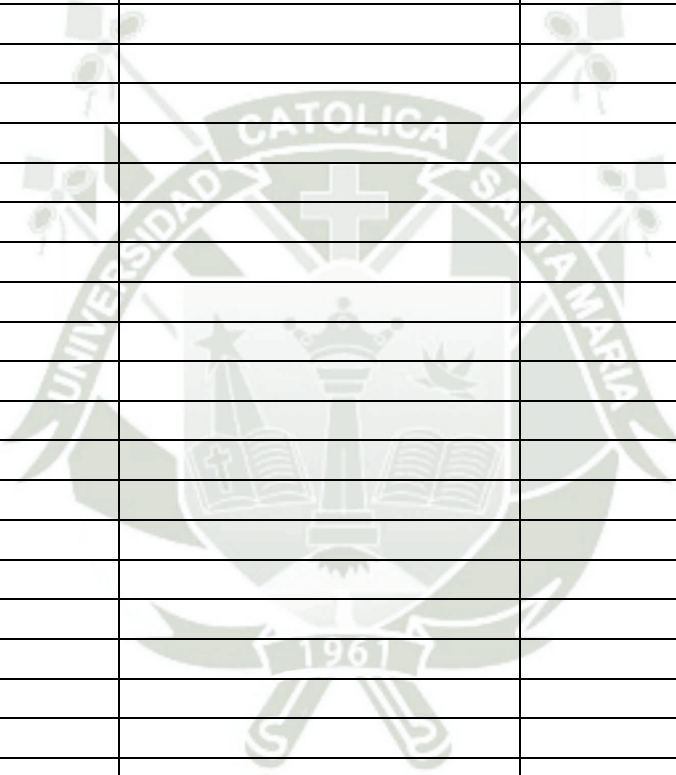


0				4.67
0				5.33
0				5.67
0				5.00
0				5.67
0				4.67
0				5.67
0				4.67
0				4.67
0				4.67
0				5.00
0				5.33
0				5.00
0				6.00
0				5.00
0				5.33
0				4.33
0				5.00
0				5.67
0				5.67
0				4.00
0				5.67
0				4.33
0				5.67
0				5.00
0				5.67
0				5.33
0				5.67
0				5.67
0				4.00
0				4.33

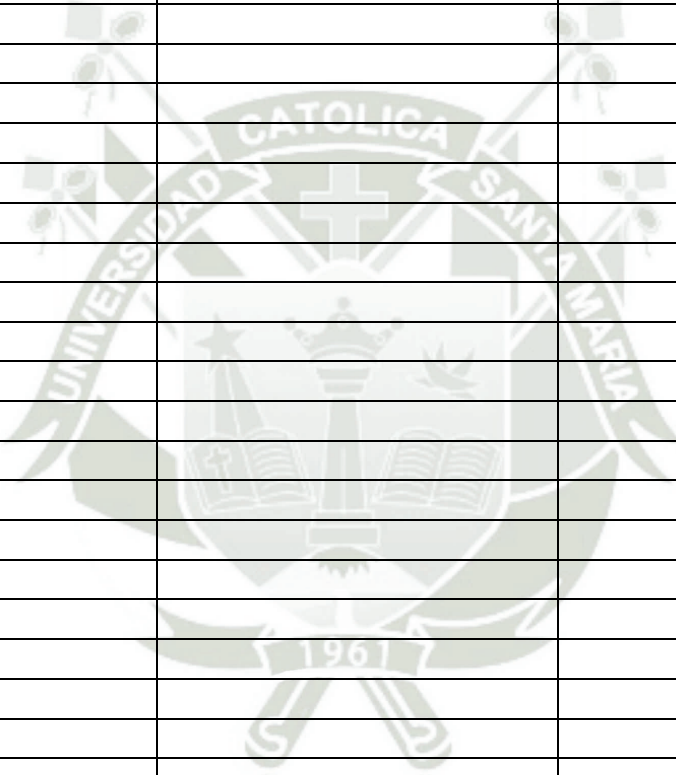
0				5.67
0				5.67
0				5.33
0				5.00
0				5.67
0				6.00
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.67
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.33
0				4.67
0				5.33
0				4.67
0				5.33
0				5.33
0				4.67
0				5.67
0				5.67
0				4.67
0				5.67
0				5.00
0				5.33
0				4.33
0				5.67
0				5.33
0				5.67
0				5.00
0				4.67
0				5.67



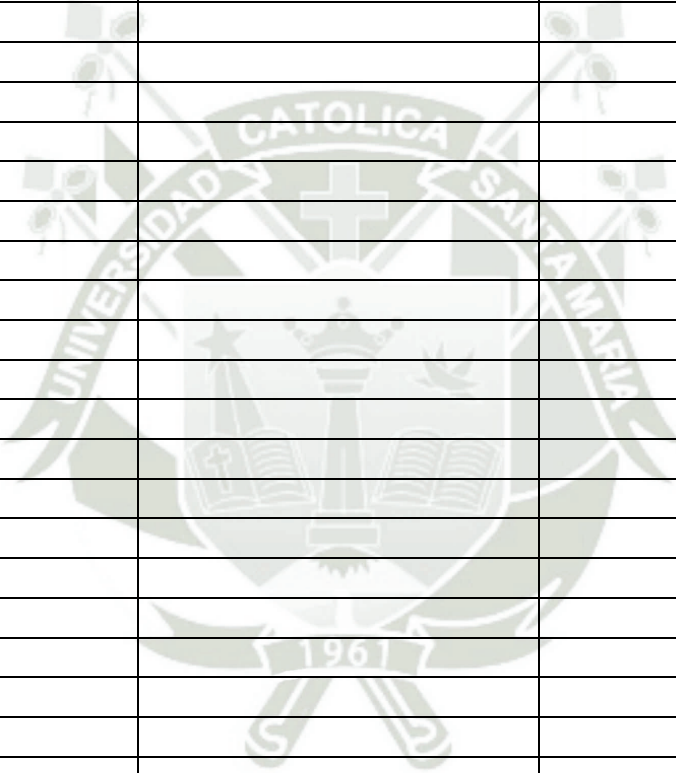
0				5.33
0				5.00
0				5.33
0				5.00
0				5.67
0				5.67
0				6.00
0				5.33
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.33
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.33
0				6.00
0				4.33
0				5.67
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				6.00
0				5.33
0				4.33
0				5.67
0				4.67
0				5.33
0				5.33
0				4.33
0				5.67



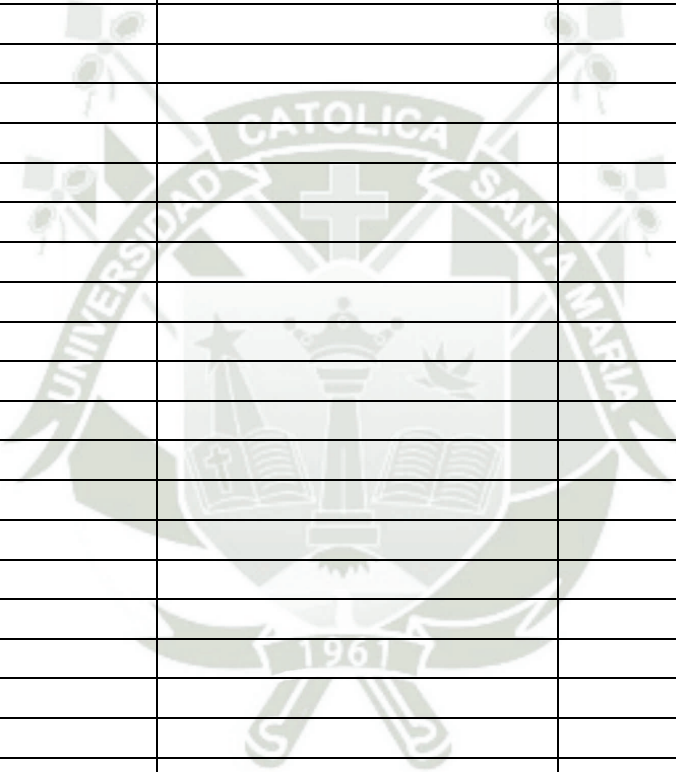
0				5.33
0				5.00
0				5.33
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				4.33
0				5.33
0				5.33
0				5.67
0				6.00
0				5.00
0				6.00
0				5.67
0				5.00
0				5.33
0				5.33
0				5.00
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.33
0				4.33
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				6.00



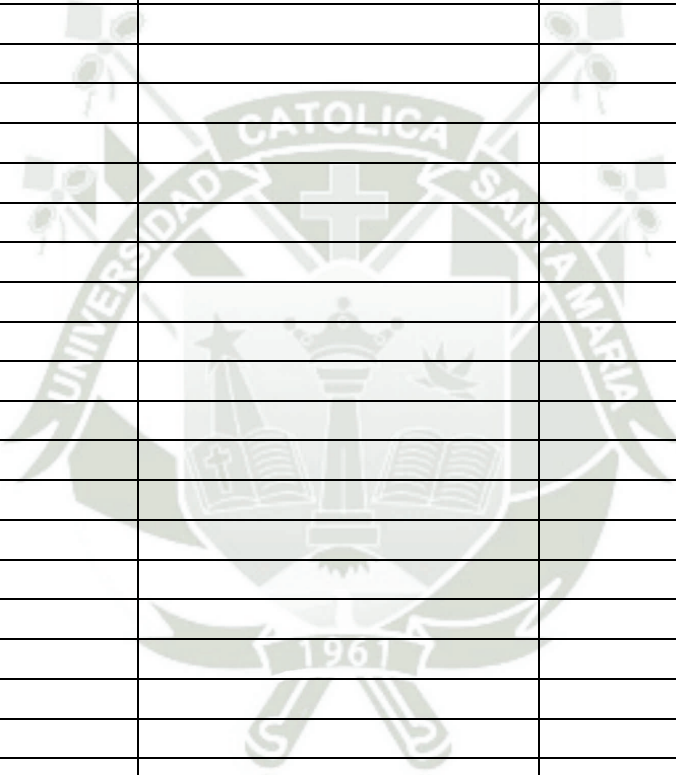
0			5.33
0			4.33
0			5.67
0			4.33
0			5.67
0			5.67
0			5.67
0			4.67
0			5.67
0			4.67
0			6.00
0			6.00
0			5.33
0			5.33
0			4.33
0			5.67
0			5.67
0			6.00
0			5.33
0			5.67
0			5.67
0			5.67
0			4.33
0			5.67
0			4.67
0			5.67
0			5.67
0			5.33
0			4.67
0			5.33
0			5.67



0				5.67
0				5.67
0				5.67
0				5.00
0				5.33
0				6.00
0				5.33
0				4.00
0				5.33
0				4.33
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.67
0				6.33
0				5.00
0				4.67
0				5.67
0				5.33
0				6.00
0				4.33
0				5.67
0				5.67
0				5.67
0				5.33
0				6.00
0				5.33
0				5.00
0				5.67
0				6.00
0				5.67



0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				4.67
0				4.00
0				4.67
0				4.67
0				4.67
0				4.67
0				4.67
0				5.67
0				4.67
0				5.67
0				5.33
0				5.33
0				5.67
0				5.67
0				5.67
0				5.33
0				6.00
0				5.67
0				4.33
0				5.67
0				5.33
0				4.67
0				5.00
0				6.00
0				5.67
0				5.00
0				4.67
0				5.67



0				5.67
0				5.33
0				5.67
0				6.00
0				5.33
0				6.00
0				5.00
0				5.67
0				5.67
0				5.67
0				4.33
0				6.00
0				5.00
0				5.67
0				4.33
0				5.00





INFORME N° 0879-CB-2023

A : DR(A). ANDREA CHANOVE MANRIQUE
DIRECTORA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL **De :** CENTRO DE INFORMACIÓN Y
BIBLIOTECAS. SECCIÓN PROCESOS
TÉCNICOS
Asunto : Evaluación de la
Producción Intelectual **Expediente :**
2023-0879
Fecha : 13 de noviembre del 2023

Por el presente se informa que la Tesis o Trabajo Académico o Trabajo de Suficiencia Profesional o Proyecto de Investigación

Titulado:

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE DE RESIDUOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS (RPA), CON HERRAMIENTAS SIG (SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA) Y SENSOR LIDAR, EN LA ZONA DEL ALTO Y BAJO CURAL DE LA CIUDAD DE AREQUIPA 2021

De autoria:

PINTO ESCOBAR KARLA ERIKA/GALDOS MANRIQUE LUIGI EFRAIN

Ha sido evaluada en la plataforma de originalidad Turnitin, obteniendo el resultado del 4 % de coincidencia.

Se adjunta informe para conocimiento y fines consiguientes.

