



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
GESTIÓN PÚBLICA.**

**“La generación de ortofotos mediante los sistemas de  
vuelos no tripulados – UAV y la administración de la  
información predial rural en el Distrito de Quinua- Ayacucho”**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestro en Gestión Pública.**

**AUTOR:**

Rezza Sulca, Ruddy Arturo (ORCID: 0000-0002-3059-3084)

**ASESOR**

Dr. Pérez Pérez, Miguel Ángel (ORCID: 0000-0002-7333-9879)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Reforma y modernización del Estado.

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mi familia por su perseverancia apoyo incondicional en todo momento, a mis hijos y a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy; tanto académica, como de la vida.

### **Agradecimiento**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso, por fortalecernos e iluminarnos y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis maestros, por su asesoramiento y dedicación para el logro de la tesis.

## Índice de contenidos

	Pág.
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>ii</b>
<b>Índice de contenidos.....</b>	<b>iv</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>v</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>viii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>28</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación.	28
3.2 Variable y operacionalización.	29
3.3 Población, muestra y muestreo	32
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	33
3.6 Método de análisis de datos.	35
3.7 Aspectos éticos.	35
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>52</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>
Anexo 01: Matriz de consistencia	63
Anexo 02: Base de datos.	65
Anexo 03: Cuestionarios.	67
Anexo 04: Carta de autorización.	69
Anexo 05: Matriz de validación del instrumento.	70

## Índice de tablas

	Pág.
TABLA 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE 1 GENERACIÓN DE ORTOFOTOS MEDIANTE SISTEMAS DE VUELOS NO TRIPULADOS-UAV.: .....	30
TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE 2. ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN PREDIAL RURAL EN EL DISTRITO DE QUINUA – AYACUCHO. ...	31
TABLA 3: RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS. ....	34
TABLA 4: COEFICIENTE DE FIABILIDAD. ....	34
TABLA 5: DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE N.º 01. GENERACIÓN DE ORTOFOTOS MEDIANTE UAV. ....	36
TABLA 6: DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE: GENERACIÓN DE ORTOFOTOS MEDIANTE UAV. ....	37
TABLA 7: DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN “MARCO GEODÉSICO Y NORMATIVA DE NAVEGACIÓN”. ....	38
TABLA 8: DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN “MARCO GEODÉSICO Y NORMATIVA DE NAVEGACIÓN”. ....	39
TABLA 9: DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN “NIVEL DE PRECISIÓN, EXACTITUD Y CERTIFICACIÓN” .....	40
TABLA 10: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA DIMENSIÓN “NIVEL DE PRECISIÓN, EXACTITUD Y CERTIFICACIÓN”. ....	41
TABLA 11: DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE N° 02 “ADMINISTRACIÓN PREDIAL RURAL”. ..	42
TABLA 12: DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE 2 ADMINISTRACIÓN PREDIAL RURAL. ....	43
TABLA 13 DIMENSIÓN 1 FACILIDADES PARA LA DELIMITACIÓN DE NUEVAS PARCELAS. ....	44
TABLA 14: DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN 1 DE LA VARIABLE 2: FACILIDADES PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS NUEVAS PARCELAS. ....	45
TABLA 15: DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN 2 DE LA VARIABLE 2: FACILIDADES PARA LAS RECTIFICACIONES DE ÁREA. ....	46
TABLA 16: DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN 2 DE LA VARIABLE 2: FACILIDADES PARA LAS RECTIFICACIONES DE ÁREA. ....	47
TABLA 17: RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS. ....	47
TABLA 18: MATRIZ DE CONSISTENCIA. ....	63

## Índice de figuras

	Pág.
FIGURA 1: PARCELAS EN EL DISTRITO DE QUINUA, LEGALMENTE INSCRITO Y LA REALIDAD FÍSICA DISTINTA. ....	5
FIGURA 2: LAS PARCELAS "A" Y "B" DEL DISTRITO DE QUINUA, TIENEN SOBREPOSICIÓN DE TERRITORIO CON EL CEMENTERIO.....	6
FIGURA 3. <i>AMBOS PLANOS DIFIEREN EN LA FORMA, REQUIERE RECTIFICACIÓN DE ÁREA.....</i>	7
FIGURA 4. <i>LA PARCELA "A"Y "B", TIENEN SOBRE POSICIÓN DE TERRITORIO CON EL CEMENTERIO. ....</i>	8
FIGURA 5. VARIAS ENTIDADES TIENEN TÍTULOS REGISTRADOS, PERO COMPARTEN EL TERRENO. ....	8
FIGURA 6. <i>REFERENCIAS GEODÉSICAS NO ESTANDARIZAS. PSAD 56 Y WGS 84.....</i>	9
FIGURA 7. <i>PARCELAS REGISTRADAS CON CARTOGRAFÍA CON DATUM DISTINTOS PSAD 56 Y WGS84.....</i>	9
FIGURA 8 VARIABLE 1 GENERACIÓN DE ORTOFOTOS MEDIANTE EL EMPLEO DE UAV.	36
FIGURA 9: DESCRIPCIÓN DE DIMENSIÓN "MARCO GEODÉSICO Y NORMATIVA DE NAVEGACIÓN". ....	39
FIGURA 10: GRAFICO ESTADÍSTICO DE LA DIMENSIÓN "NIVEL DE PRECISIÓN, EXACTITUD Y CERTIFICACIÓN".....	40
FIGURA 11: GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LA VARIABLE 2 "ADMINISTRACIÓN PREDIAL RURAL" .....	43
FIGURA 12: GRÁFICO DIMENSIÓN "FACILIDADES PARA LA DELIMITACIÓN DE NUEVAS PARCELAS" .....	45
FIGURA 13: DIMENSIÓN "FACILIDADES PARA LA RECTIFICACIÓN DE PARCELAS" .....	46

## Resumen

En el mes de octubre del 2014, en el Distrito de Quinua - Ayacucho se realizó un vuelo no tripulado (UAV), utilizando el UAV X5 de TRIMBLE, para generar una ortofoto. Este trabajo se efectuó con la participación del personal técnico de la Dirección Agraria de Ayacucho (DRA).

Obtenida la ortofoto de la zona rural de Quinua utilizando el UAV, era necesario realizar un estudio que tenga como objetivo general investigar si existe relación entre la generación de ortofotos empleando sistemas de aviones no tripulados y la administración de la información predial rural para conocer su significancia entre ambas variables. Por primera vez se utilizó esta nueva tecnología en la zona, anteriormente se realizaron vuelos de aviones convencionales y empleo de imágenes satelitales. Nuestra población objetivo fue el personal de la DRA.

Para la variable, *generación de ortofotos empleando sistemas de aviones no tripulados – UAV*, este estudio tomó como referencia el Marco Geodésico Nacional del Instituto Geográfico Nacional y el proceso fotogramétrico de los aviones no tripulado. Para la variable, *administración de la información predial rural en el distrito de Quinua*, se han tomado los aportes de diferentes estudios sobre la problemática de la administración de la información predial rural, complementados por estudios de catastro y catastro multifinalitario.

La información fue recogida a través de una encuesta que alcanzó a una muestra de 87 trabajadores, la cual han sido recolectada a través de un cuestionario, evaluando el coeficiente de correlación con la prueba de Spearman, finalmente podemos decir que existe correlación positiva y altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua - Ayacucho.

**Palabras clave:** Sistemas de vuelos no tripulados, ortofotos, geodesia, administración predial rural.

## Abstract

In October 2014, an unmanned flight (UAV) was carried out in the District of Quinoa - Ayacucho, using the TRIMBLE UAV X5, to generate an orthophoto. This work was carried out with the participation of the technical personnel of the Agrarian Directorate of Ayacucho (DRA).

Obtained the orthophoto of the rural area of Quinoa using the UAV, it was necessary to carry out a study whose general objective is to investigate if there is a relationship between the generation of orthophotos using unmanned aircraft systems and the administration of rural property information to know its significance. between both variables. This new technology was used for the first time in the area, previously conventional aircraft flights and satellite images were used. Our target population was DRA staff.

For the variable, generation of orthophotos using unmanned aircraft systems - UAV, this study took as reference the National Geodetic Framework of the National Geographic Institute and the photogrammetric process of unmanned aircraft. For the variable, administration of rural property information in the district of Quinoa, contributions have been taken from different studies on the problems of managing rural property information, complemented by cadastre studies and multipurpose cadastre.

The information was collected through a survey that reached a sample of 87 workers, which have been collected through a questionnaire, evaluating the correlation coefficient with the Spearman test considering that it is a measure of linear relationship between two variables random quantitative.

Finally, we can say that there is a positive and highly significant correlation between the use of orthophotos generated by UAV systems and rural property information management activities in the District of Quinoa - Ayacucho.

**Keywords:** GNSS, UAV, Glonass, topografy, cadastre.



## I. INTRODUCCIÓN

La administración de la información predial rural en la Región Ayacucho, es uno de problemas más críticos en la gestión de las tierras. Este problema es generalizado en todo el Perú y es uno de los aspectos más importantes que permitirá que en el área rural baje los niveles de pobreza y su por consiguiente provoque el desplazamiento de la población del campo a la ciudad disminuyendo la producción agrícola. El proceso de titulación tiene serios problemas técnicos que agravan la situación económica del campesino, pero existen tecnologías y procedimientos que bien empleados pueden generar soluciones importantes en la formalización de los predios rurales. Es en este ámbito geográfico y tecnológico en el que se desarrolla el estudio titulado “La generación de ortofotos mediante los sistemas de vuelos no tripulados y la administración de la información predial rural en el distrito de Quinua-Ayacucho”.

La problemática para mejorar la administración de la información predial rural especialmente con fines de seguridad jurídica titulación y gestión con la finalidad de reducir la pobreza en el área rural es muy compleja e histórica. Desde el 28 de julio de 1821 en la que obtuvimos nuestra independencia, después de 145 años hasta el año 1969, el 90% de las tierras agrícolas eran de propiedad de apenas el 5% de los propietarios, la organización económica de las grandes parcelas agrícolas estaba concentrada en muy pocos dueños heredados desde la colonia. Por lo tanto, la difícil situación económica y social del campesino en el campo se mostraba negativamente desde el campo social, fundamentalmente en las deplorables condiciones de vida del hombre del campo desde los inicios de la invasión de españoles al Perú e inicio del virreinato.

Mariátegui, analizaba el problema de la tierra no solo desde el campo económico, sino también como un problema más complejo que implicaba la perspectiva económico-social más integral, considerando que la influencia de actividades económicas y las sociales se combinan; todo es el resultado de más de tres siglos de sometimiento a una cultura individualista, religiosa, mercantilista sobre una cultura andina en cuya esencia social tenía como fin supremo el bienestar de la sociedad dentro de un ambiente de solidaridad. El

mundo agrario en Perú pese a que ya nos habíamos liberado del yugo español aún manteníamos en el medio rural la característica fundamentalmente latifundista y feudalista resultado de la invasión española; José Carlos Mariátegui, menciona lo siguiente (Mariátegui, 1969, pág. 67):

Europa nos impuso el Medioevo: con la inquisición, la feudalidad, la propiedad individual, etc. Posteriormente, nos trajo, la Contrarreforma: que en esencia era el catolicismo con un espíritu religioso, casuismo escolástico, propio del método jesuítico. Estos asuntos en gran medida lo hemos liberado poco a poco mezclando con nuestra milenaria cultura ancestral. Pero el cimiento de las estructuras económicas, en concordancia con los intereses de una clase dominante cuya supremacía no terminó con la revolución de la independencia nacional, todavía desde el punto de vista económico no obtuvimos aun la liberación. Las características implantadas por los españoles de la feudalidad, latifundismo se encuentra igual que en el virreinato y es responsable, entre otros asuntos, el retardo de nuestro desarrollo capitalista.

Este problema ancestral de tenencia de tierras "feudalista", era el origen de muchos problemas sociales en el ámbito rural que fue aprovechado por los políticos de turno como promesa electoral, que siempre quedo en la promesa. Sin embargo, recién el gobierno militar presidido por el General Velasco Alvarado que el 24 de junio de 1969 emitió el (Decreto Ley N° 17716, 1969), la denominada la Ley de Reforma Agraria, de carácter nacional y universal, afectando no sólo a los grandes haciendas costeras, sino afecto también a las propiedades agrícolas medianas y pequeñas; en lo económico corto de tajo el mercado de la tenencia de las haciendas y se otorgó la titularidad de las tierras a los campesinos organizados en Comunidades Campesinas y considerando que la propiedad de la tierra era intransferible y estaba cerrado el mercado de tierras.

Analizando la Ley de Reforma Agraria, solo desde el campo económico se llegaría a la conclusión de que sus efectos fue muy negativo para el Perú; sin embargo, si analizamos desde el campo social, la Reforma Agraria despertó al campesino y le hizo ver que él y los suyos tenía los mismos derechos y deberes, tan iguales como el gamonal dueño de las tierras y su

familia; el lema de la ley de la Reforma Agraria "Campesino el patrón ya no comerá más de tu pobreza", caló profundamente en el sentimiento sumiso del campesino y levantó su autoestima, dando al Perú otro rostro con la anhelada reivindicación del hombre andino y del campo. Analizando el campo Político, la Reforma Agraria, le quito el sustento ideológico a los violentistas que pregonaban en el campo su accionar proselitista en el pensamiento marxista, leninista, maoísta y el "Luminoso sendero de José Carlos Mariátegui". Si el gobierno dictatorial de Velasco no hubiera promulgado el Decreto Ley N° 17716 de la Reforma Agraria, otro escenario hubiera sido la historia de Perú, después de la década de violencia de los años 80.

Finalizado el gobierno militar, se promulgó la Constitución de 1979, se convocó a elecciones presidenciales estableciéndose el segundo gobierno de Fernando Belaunde Terry quien emitió la llamada (Decreto Legislativo N° 002, 1972) Ley de Desarrollo Agrario, que permitía la entrega en propiedad de las parcelas de las unidades agrarias en favor de los campesinos, iniciándose en proceso de parcelación, de esta manera gran cantidad de las unidades agrarias fueron entregadas a las Comunicadas Campesinas en el proceso de la Reforma Agraria, pasaron a la propiedad privada.

Desde los años 90 se empezó el proceso de liberalización de la propiedad de las parcelas agrícolas mediante leyes dirigidos a abrir el mercado de la tenencia de tierra, de esa manera atraer inversiones en agricultura, permitir el libre mercado de propiedades de las tierras. A partir del año 1991, el Gobierno nacional del Perú inicia proyectos de titulación de tierras con el fomento BID para la formalización de tenencia de tierra, la titulación y registro de tierra rural, y la modernización en la administración de la propiedad. El Gobierno realizó varias reformas estructurales para garantizar la titularidad de la tierra, regularizar la propiedad de la misma en las áreas rurales y permitir el registro de los títulos de propiedad en los registros públicos. El 1996, el BID (1996) aprobó el Proyecto de Titulación y Registro de Tierras (PTRT 1), y posteriormente el BID también aprobó la ejecución de la segunda fase del PTRT 2 en el 2001; en ambos proyectos se logró el catastro de alrededor de 3.000.000 predios rurales y logrando la titulación alrededor de 2.000.000 de parcelas en lo que se denomina los "primeros actos". En el año 2016 el

Gobierno nacional, ha ratificado su interés en la continuar con la formalización de tierra rural, con una nueva operación en el Proyecto de Seguridad de Tenencia y Administración de la Tierra Rural, y consolidar lo avanzado por el PTRT1 y PTRT2.

El PTRT1 y PTRT2, tuvieron una serie de problemas técnicos y solo han avanzado en la costa y parte de la sierra por lo tanto no han concluido el trabajo a nivel nacional faltando trabajos en la selva y buena parte de la sierra. Los trabajos, se ejecutaron con procedimientos tecnológicos antiguos propios de su época, especialmente en el empleo de las técnicas de geodesia satelital, fotogrametría que han provocado una serie de problemas técnicos que generaron muchos inconvenientes técnicos legales en la administración de la información predial rural, entre las más comunes y que es necesario corregir se describen a continuación.

Parcelas rurales con problemas de rectificación de área. Existen en el Perú, muchas parcelas rurales que cuentan con títulos otorgados por los Registros Públicos, cuya realidad física en el terreno no está reflejada adecuadamente en los documentos gráficos georreferenciadas; esta diferencia entre la realidad y los documentos legales, es un problema generalizado en la titulación de tierras y que requieren realizar el proceso de rectificación de área; solo del área rural del distrito de Quinoa podemos observar estas deficiencias.

En las figuras siguientes observamos el cementerio del distrito de Quinoa que comparte territorio con las parcelas aledañas, la línea negra de la delimitación de la propiedad es la que actualmente tiene registrado la SUNARP, la realidad física mostrada con la ortofoto generada por los aviones no tripulados nos muestra que existe sobrexposición de parcelas, siendo necesario ejecutar procesos de rectificación de áreas. Este problema, ocasiona que el título de propiedad que es un documento legalmente expedido por los Registros Públicos no sirva para realizar transacciones en el mercado de tierras.

**Figura 1:** Parcelas en el distrito de Quinua, legalmente inscrito y la realidad física distinta.



**Figura 2:** Las parcelas "A" y "B" del distrito de Quinua, tienen sobreposición de territorio con el cementerio.

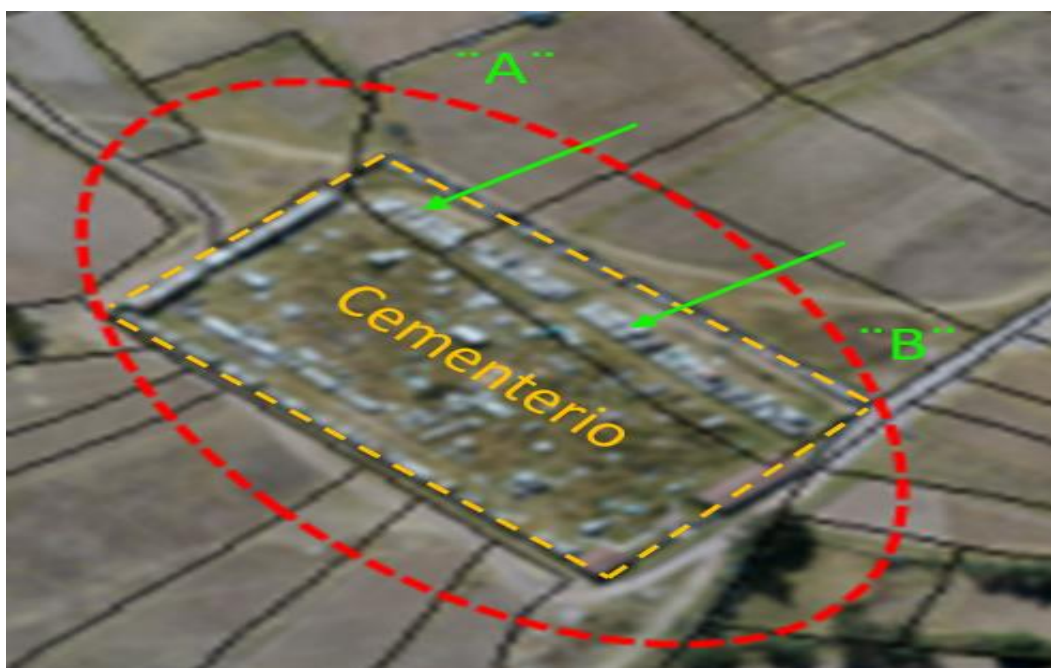


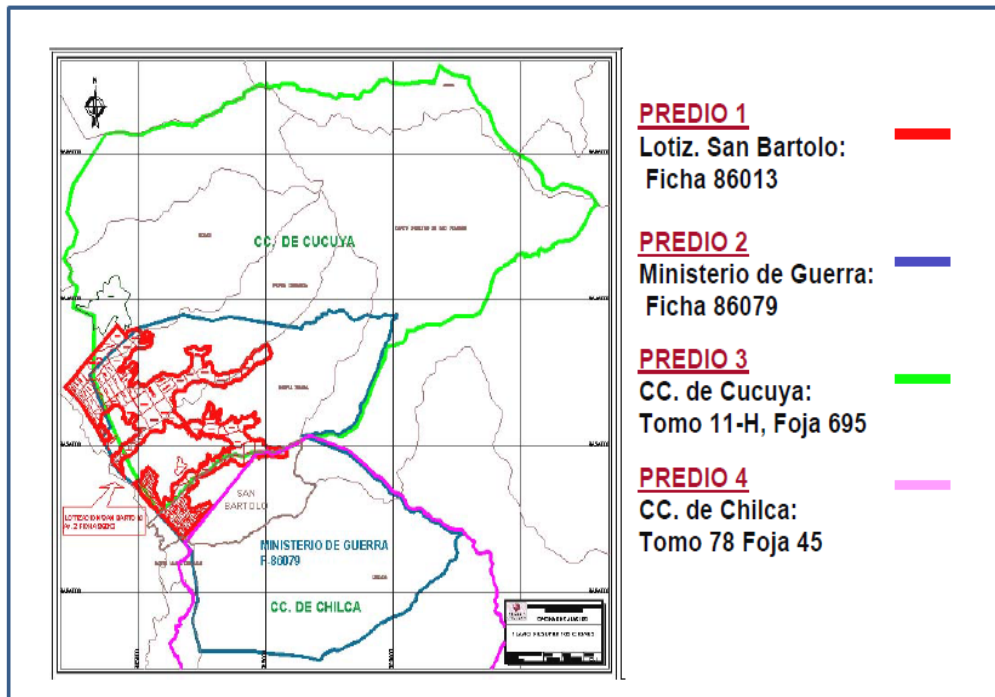
Figura 3. Ambos planos difieren en la forma, requiere rectificación de área.



**Figura 4:** La parcela "A" y "B", tienen sobre posición de territorio con el cementerio.



**Figura 5:** Varias entidades tienen títulos registrados, pero comparten el terreno.

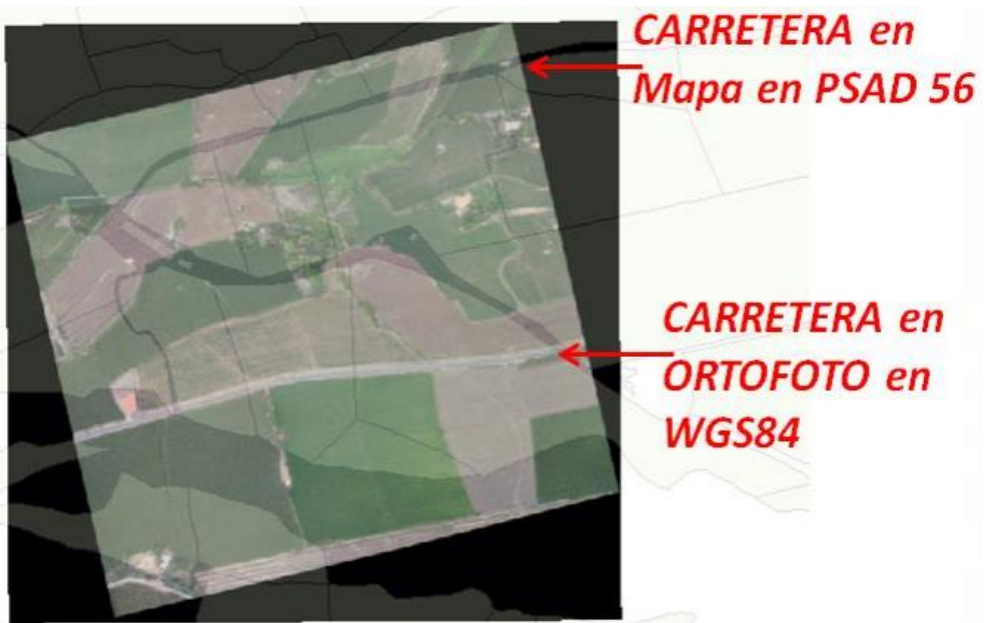




**Figura 6:** Referencias geodésicas no estandarizas. PSAD 56 y WGS 84.



**Figura 7:** Parcelas registradas con cartografía con Datum distintos PSAD 56 y WGS84.



Se implementó un marco referencial de aplicación del estudio, mediante el prototipo de vuelo no tripulado para generar ortofoto en Quinua, que es un distrito de la Provincia de Huamanga, Región Ayacucho.

Los resultados de los procedimientos técnicos realizados en el distrito de Quinua, geodesia satelital y vuelo no tripulado para generar la ortofoto; se realizó con la presencia y participación de los técnicos de la Dirección Agraria de Ayacucho. Una vez concluido los trabajos de gabinete los resultados fueron puestos a consideración de la Dirección Agraria de la Región Ayacucho mediante una exposición técnica. Posteriormente se efectuó la encuesta para recibir su opinión.

Es importante mencionar que el Estado Peruano, durante el gobierno de Fujimori en la década de los 90, se condujo varios programas para la titulación agraria y varias regulaciones legales y técnicos en las actividades orientadas a la titulación y obtención de la propiedad de la tierra en el Perú. Al realizar las evaluaciones podemos decir que los productos finales no han sido los más adecuados, posiblemente tuvo como origen la mala aplicación de temas técnicos como la falta de sistemas de control de calidad en el control geodésico, las ortofotos, fotogrametría y la cartografía. Sin embargo, el Gobierno Nacional y los Gobiernos Regionales vigentes actualmente están anunciando nuevos proyectos para optimar la administración de la información del territorio rural particularmente con fines de titulación, para ello se ha concebido un nuevo esquema organizacional y que tendrá la responsabilidad teniendo como prioridad la selva y parte de regiones de los andes del Perú en proceso de titulación de parcelas agrarias. De allí la importancia de conocer la historia técnica administrativa de los proyectos anteriores y realizar las correcciones técnicas necesarias en la planificación y conducción de nuevos proyectos de gestión de las tierras. La investigación propuesta pretende relacionar el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas de vuelos no tripulados con la administración de la información predial rural.

El resultado de la investigación nos indicará en qué medida el empleo de los sistemas UAV conjugado con la geodesia satelital mejorará el desempeño de la gestión de la información predial rural en la ciudad de Quinua y que sirvió de otro modelo en otros ámbitos territoriales.

Todos los estudios desde distintas posiciones ideológicas sociales y económicas, especialmente el Otro Sendero de Hernando de Soto, se ha llegado a la conclusión de que uno de los aspectos más importantes para mejorar la calidad de vida y de la economía del hombre del campo es la obtención de la titulación del predio agrícola que posee, el mundo andino es eminente minero, pero también agrícola. Es evidente que el Perú ha transitado desde un régimen de gran propiedad privada latifundista, a un régimen de propiedad colectivista, llegando hasta los tiempos actuales cuya característica es un régimen de propiedad agraria dentro de la propiedad individual privada. En resumen, estamos caminando desde el latifundismo, pasando por la propiedad colectiva, ahora en la propiedad individual, pero peligrosamente llegando al minifundio.

Por lo tanto, es evidente observar y afirmar que estamos llegando al minifundio anti técnico y antieconómico luego de pasar por el latifundismo histórico virreinal y la propiedad comunal. El Ministro de Agricultura y Riego menciona lo siguiente en relación a esta problemática "... en la actualidad en el Perú preocupa más no el latifundio sino el minifundio, porque las parcelas que administra un agricultor se hacen cada vez más chicas y es difícil obtener una buena rentabilidad...". Tiene toda la razón, sin embargo, no se conoce exactamente la problemática de los predios rurales solo por falta de información real y con precisión. Esta deficiencia influye en que la pobreza se reduzca en el mundo rural y hace difícil la aplicación de políticas adecuadas al estado. Con seguridad podemos decir que el minifundio es mucho más dañino que el latifundio; porque afecta la economía individual del campesino y del agro nacional.

En base a las cifras estadísticas de MINAGRI, el 37.8% de las parcelas rurales en el Perú carecen de títulos registrados lo que impide a los dueños de las parcelas agrícolas entrar al mercado de tierras y también a conseguir financiamientos de los bancos estatales y privado. Por otro lado, también gran parte de los predios titulados en las campañas de titulación PTRT1 y PTRT2 durante su ejecución tuvieron graves problemas técnicos de exactitud y precisión además de referencia geodésica y posición; también, existió empleo de procedimientos inadecuados.

Considerando que en cualquier tipo de investigación siempre se presentaran algunas limitaciones que implica tomarlas en cuenta para determinar el objetivo de la misma y encontrar otras alternativas que nos permita llegar al logro de las finalidades propuestos. Las principales limitaciones determinadas en el presente estudio son las que siguen: la limitación de tiempo para utilizar equipos tecnológicos utilizados que fueron conseguidos en calidad de préstamo; la necesidad de realizar una etapa de sensibilización y capacitación en temas tecnológicos al personal objeto de estudio para colaborar en el tema de la investigación.

Contando ya con un panorama amplio de la descripción de la problemática, nos encontramos en condiciones de proceder con la formulación del problema, el mismo que lo hacemos a través de una pregunta general que se detalla a continuación: ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua - Ayacucho?

De la misma manera se procede con las preguntas específicas, que se tomarán de las dimensiones de la primera variable que en este caso es el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y su incidencia con la segunda variable referida a la las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua - Ayacucho, preguntas que quedan formuladas de la siguiente manera:

¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural? Y, ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural?

Como es lógico para determinar la relación entre el "empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV" y las "actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua – Ayacucho". Finalmente, corresponde plantear lo que se desea demostrar y que permitirá desarrollar todo un proceso metodológico con resultados científicos para su aprobación, mediante las denominadas hipótesis.

Por lo tanto, la hipótesis general, así como las específicas detallamos a continuación:

El objetivo general que se planteo es determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua - Ayacucho. Los objetivos específicos se planteó; el objetivo específico 1, la de determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua – Ayacucho; el objetivo específico 2 , la de determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua - Ayacucho.

Hipótesis General Hi: Existe correlación significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua – Ayacucho.

Hipótesis Especifica 1: Existe correlación significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua – Ayacucho.

Hipótesis Especifica 2: Existe correlación significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua – Ayacucho.

## II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico del presente trabajo de investigación está compuesto por las distintas teorías y antecedentes recogidos, seleccionados, todos referidos y relacionados con el tema de estudio, Casma (2015) especifica que para sugerir como mínimo las variables y sus dimensiones, se trata de buscar estudios realizados con anterioridad, sea las mismas tesis, ensayos, revistas, que forman parte de los antecedentes y la bibliografía para aclarar las definiciones por decirlo que viene a formar el marco teórico, haremos el análisis sintético de los antecedentes, siendo estos de índole internacional, nacional y local, los que detallamos a continuación:

Se han estudiado varios temas de investigación como antecedentes y que mantienen relación conceptual con la tesis planteada, de su estudio comparativo y la discusión correspondiente en base a las investigaciones recibidas en nuestro estudio, sobre los antecedentes internacionales resalta el trabajo de (Yiding, 2017) en su trabajo Tesis para conseguir el grado académico de Master “ *Development and remote sensing images classification for agricultural applications for use UAV-based imagery system* ”; en una de sus conclusiones de su investigación menciona que:

La precisión que se ha logrado indica que, no sólo es la buena solución de la posición; con una cuidadosa interpretación, las imágenes UAV son una excelente fuente de datos de resolución espacial y temporal alta precisión para aplicaciones agrícolas”. Además, menciona “Un generador de imágenes multiespectrales basado en Aggie Air miniatura vehículo aéreo no tripulado está diseñado y probado para trabajar. El uso de algunas tecnologías de procesamiento de imágenes, las imágenes aéreas multiespectrales se utilizan en diversas programas y aplicaciones” (p. 53)

Una de las conclusiones de la tesis Monitorización y optimización de tierras con drones y fotogrametría aérea para aplicaciones de precisión en agricultura sustentada por Mitsikostas, (2017) expresa lo siguiente:

Principalmente, es importante destacar que la precisión final geométrica del producto fue muy buena para los objetivos de dicha investigación. Este

análisis, es aprobado por los agrónomos que ponen unas limitaciones para la calidad del producto. Así que, los mapas finales que se obtuvieron tenían una precisión decisiva para la fase de análisis de los datos. (P 79).

Uno de los aspectos más importantes del uso de las tecnologías UAV en conjugación con la geodesia satelital proporciona mayor precisión y exactitud para el análisis de datos de la ortofoto.

En la tesis “UAV Photogrammetry” (Eisenbeiss, 2015) el autor afirma en relación a los bajos costos y la precisión del empleo de los sistemas UAV lo siguiente:

Los drones autónomos (UAVs) pueden emplearse para la generación de cartografía en ambientes geográficos relativamente pequeños combinando fotogrametría aérea y terrestre. Indudablemente la mejora en la tecnología en los últimos años los drones de bajo costo ya desarrollan trabajos cartográficos con un nivel de fiabilidad y profesionalidad muy práctico que permite el uso de estos sistemas como plataformas de mapeo. La generación de cartas, ortofotos basado UAV muestra las exigencias de precisión necesaria con respecto a las normas técnicas catastrales, así como también los requisitos de los modelos y control de elevación en zonas de pequeña escala, los UAVs también ahora son muy competitivos con otras formas de generación de cartografía catastrales en cuanto a factor económico (p. 8).

En su proyecto de investigación Santos (2014), concluye que:

Para la realización de este trabajo se ha utilizado herramientas poco convencionales, en este caso se ha contado con un UAV en su versión multirrotor. Este tipo de tecnología es un cambio respecto a las técnicas anteriores. En este caso permite obtener ortofotografías de manera rápida y más económica. Hay que recordar que la técnica convencional consiste en el uso de aviones tripulados con sistemas de cámaras de alta definición. Este tipo de sistemas solo están al alcance de grandes empresas o de instituciones gubernamentales. Por lo tanto, el uso de los UAV abre las puertas facilitar la captura de imágenes aéreas a bajo coste y con un resultado óptimo. (p. 50)

La fotogrametría área es una herramienta óptima en la elaboración de la ortofoto, planos topográficos, curvas de nivel y titulación de terrenos. Ahorrándonos una gran cantidad de tiempo y recursos.

La Tesis Doctoral de Camargo (2014) realizó la evaluación y estudio de la metodología utilizando técnicas GPS con el objetivo de actualizar la cartografía y geografía catastral del municipio Palavecino (Venezuela), expuso el diseño una técnica que permite obtener, modificar, cambiar y/o actualizar ortofotos para catastro con un costo relativamente más bajo que por cualquier otro método alternativo y además solucione el levantamiento cartográfico a escalas grandes de todo el territorio. Explícitamente menciona lo siguiente:

La actualización de la cartografía u ortofotos de algún lugar, con la información la más actualizada posible y con una resolución de alta definición; es uno de los objetivos principales para los sistemas de información geográfica de las empresas de proyectos y también para los Institutos Geográficos. El cambio de tecnologías emergentes ha asignado la espera de actuar ciertas constancias, para hallar opciones de falta de cartografía reciente, de adhesión precisión y disponibilidad, prescindiendo de grandes misiones satelitales o aerográficas; por medio de metodologías que propongan un bajo importe e inscripción portabilidad a cualquier motivo. Se propone una metodología de procreación y actualización cartográfica catastral a través de un sistema que permita la consecución de estampas aéreas de baja tesitura, que funciona a examen remoto a través de un helicóptero no tripulado que a su sucesión sirve de estructura aerotransportadora de una selección de personas técnicas que permiten absorber fotos aéreas en el sitio brindado a través de un receptor GPS que indica la plaza del helicóptero durante una recorrida de planeo prediseñada a más de un reconocimiento en unión, adonde se manifiestan las incidencias del vuelo en un PC portátil con suplementos de transmisores de video y telemetría (p. 27)

En la Tesis Doctoral sustentada por Herrera (2014) concluye en lo siguiente:

Para realizar las actividades de teledetección de modo activa y también pasiva se ha demostrado la viabilidad de uso empleando la plataforma



UAV. Uno de los problemas era la obtención de parámetros de carácter físicos entre ellas la temperatura del brillo para conseguir los parámetros del grado de humedad, además de la información de reflectividad e interferometría y otras que están relacionada, con la orografía de la superficie terrestre. La obtención de estos índices se ha logrado con bastante éxito en los trabajos de pequeña escala. Pero, el empleo de un modelo de control aéreo por radio para soportar sensores de teledetección, es verdadero reto que se presenta en un proceso de diseño y desarrollo de los sistemas, lo cual puede ser simulado y proyectado en pequeños UAV (p. 13).

Por esta consideración en esta tesis explican la propuesta en el uso de un aeromodelo controlado por radio teniendo como plataforma UAV simples y pequeños para controlar diversos datos geofísicos y biofísicos de la tierra mediante sensores de teledetección que sería de gran utilidad para la gestión de las parcelas rurales; técnica que ha aumentado la productividad del agro en lo que se denomina agricultura de precisión.

En relación de antecedentes nacionales Aliaga (2015) en su Tesis denominada “El falseamiento de la finalidad del registro de propiedad predial en el Perú”, menciona que:

En el Perú, los sucesivos gobiernos en la tarea de formalización de la propiedad de 1990 hasta la fecha han gastado más de 200 millones de Dólares sin considerar el PTRT3 en la formalización de cerca de 4 millones de predios tanto urbanos como rurales, lo que hace un promedio de 50 Dólares por cada predio formalizado. Como se puede observar la formalización de los derechos de la tenencia de tierra o predios urbanos es un problema muy grave de la economía y el desarrollo del país principalmente en los sectores más pobres del Perú donde los segundos, terceros actos o instancias no se formalizan debido a las dificultades presentadas por burocracia para cumplir los con los procedimientos técnicos y requisitos legales (p. 10).

Finalmente, Aliaga (2015) en una de sus conclusiones expresó que: Los trabajos con espíritu de exactitud (exactitud no es lo mismo que precisión, la exactitud requiere una referencia), que se priorizan y

protegen perímetros y planos determinados con medidas no precisas ni exactas no se está protegiendo los reales derechos de propiedad de los ciudadanos (p. 256). La implementación de un catastro de carácter multipropósito por su sofisticación producirá un incremento de los costos a los propietarios y desalientan el proceso de la inscripción y fomentando la informalidad.

Esta conclusión, implica a los temas de precisión y exactitud que tienen relación con el empleo de la red geodésica nacional y el control geodésico de la unidad territorial, además de los procedimientos burocráticos que tienen una serie de parámetros legales innecesarios complementados por el mal empleo de las técnicas de georreferenciación incrementan la informalidad. No se ha podido determinar una correlación de dependencia entre el título de propiedad y el acceso al crédito, tampoco en el mercado de tierras, posteriormente se recomienda llevarse a cabo un estudio más detallado sobre las causas por las que no se logran los objetivos propuestos por el Proyecto de Titulación de Tierras

Una de las tecnologías emergentes de estos últimos tiempos son los sistemas de vuelos no tripulados que son más conocido con la denominación de UAV (siglas en Ingles), que tienen muchísimas utilizadas especialmente en el campo de la ingeniería entre ellas "la generación de ortofotos mediante sistemas de vuelos no tripulados" que es la variable 1 del presente estudio. Por construcción técnica, un vehículo aéreo no tripulado o dron es reutilizable, además de ser capaz de tener un vuelo controlado y que puede utilizar una serie de sensores, uno de ellos es el empleo del sensor fotográfico que permite generar ortofotos. En los últimos tiempos se han realizado avances muy importantes como consecuencia de las muchas investigaciones realizadas y avances en torno a los llamados UAV. Se está observando cada vez con mayor nivel que puede ser de gran utilidad tanto en el campo de las actividades civiles para el desarrollo de infraestructuras como también en el campo militar. Actualmente, la competencia tecnológica fomentada por el desarrollo de un gran número de empresas a nivel mundial y su principal función es realizar vuelos sin tripulación a bordo, lo que permite abarcar un amplio abanico de aplicaciones evitando el empleo de aviones convencionales y evitando poner

en peligro la vida de los seres humanos y deduciendo notablemente los costos de operación.

Uno de los más connotados especialistas mundiales en el tema de los sistemas UAV el Dr. Basso (2015) Universidad Estatal de Míchigan menciona en su artículo Avances del uso de UAV en AP en EE. UU, perspectivas. lo siguiente en relación al masivo empleo de los UAVs:

El punto de vista se basa en una encuesta realizada en el año 2009, sobre el empleo de fotografías aéreas, imágenes satelitales y ortofotos que en la AP se incrementó de un 16,1 % a un 30,3 % en el 2009. Sin embargo, las personas que utiliza los sensores remotos en la agricultura de precisión aún son muy reducida. La aplicación de los sistemas de sensores remotos y sus limitaciones incluyen las siguientes: la captación y el transporte de las imágenes de manera eficiente, la escasez de información georreferenciada de alta resolución espacial, los problemas del procesamiento e interpretación de las imágenes, la extracción de datos y su integración a sistemas de expertos. (p. 3)

Se sabe que una **aeronave no tripulada (UAV: Unmanned Aerial Vehicle** o también o **UAVS: Unmanned Aircraft Vehicle System**), es un sistema que tiene la posibilidad de ejecutar un trabajo sin necesidad de tener pilotos. Sin embargo, debe considerarse que esta condición de no utilizar un piloto, no excluye emplear un controlador del UAV, que ejecutar la configuración y administración de su trabajo con el UAV desde tierra. El concepto de vehículo a sistema, refleja que el UAVS es una aeronave adecuadamente equipada, sino también integrada a un controlador en tierra, que tiene las herramientas suficientes para realizar el control. Una de las definiciones más completas sobre los sistemas de aviones no tripulados lo expresa Barrientos (2014) de la manera siguiente:

Se entiende por una aeronave no tripulada UAV a aquella sin tener una tripulación embarcada es capaz de realizar una misión. Debe estar claro que esta condición de no utilizar piloto embarcados, no exime de tener un controlador de la misión u otros operadores. La inclusión del vehículo aéreo a sistema integrado, requiere que en los sistemas UAVs, no solo la aeronave este bien configurada e instrumentada, sino también de una

estación geodésica, que ayudan a todo el sistema. Es necesario que la definición expresada podría extenderse en muchas ocasiones a conceptos subyacentes del UAV a por ejemplo globos aerostáticos, empleados para investigaciones meteorológicas, pero responden a la definición, pero sin embargo no tienen otras características que los UAV principalmente por su no controlabilidad. De la misma manera cabría definir por los misiles autónomos o hiloguiados. Considerando que la definición mencionada no margina el teleproceso de la aeronave, es importante considerar que una aeronave autónoma o sistema aéreo autónomo es aquella se tiene la posibilidad y la capacidad de desarrollar la tarea sin necesidad de intervención del hombre de manera directa.

En los últimos tiempos, la migración de estos procesos sistematizados desde el ámbito castrense a las actividades civil o desde la táctica militar hasta las técnicas civiles ha auspiciado que importantes investigadores, hayan orientado buena parte de sus esfuerzos mejorar los procedimientos de estas técnicas. En ocasiones se emplea el término de "Robot aéreo" definiendo como un sistema con la posibilidad de desplazarse de manera autónoma.

Por consiguiente, se empleará el término UAV, considerando que la aeronave nunca cargaría pilotos humanos tampoco lo podría, y que puede ser parcialmente administrado desde el centro de control o quizás de manera total dependiendo del sistema (p. 78).

Una de las dimensiones de la variable *"Generación de ortofotos mediante sistemas de vuelos no tripulados"* es la *"Marco geodésico y normativa de navegación"*. Considerando que el empleo de los UAV es una de las actividades emergentes, es un nuevo sistema aéreo que requiere ser normado y utilizar un Marco Geodésico único para generar las ortofotos con la precisión y exactitud requerida. A nivel nacional existen iniciativas legislativas para normar el control de los vuelos por que implican el espacio aéreo que es de común acceso y se utiliza el espectro electromagnético.

Sobre el particular la Organización de Aviación Civil Internacional - OACI dicta las Normas Técnicas de navegación aérea internacional. En relación a los aviones no tripulados (OACI, 2014) la menciona lo siguiente:

La aviación civil tradicional se ha gravitado incluso ya en la característica en que un tripulante dirige la aeronave abordo de ella misma y, con mucha frecuencia, con pasajeros en la tripulación. Emplear medios de transporte aéreos sin monitor de la aeronave plantea importantes desasosiegos técnicos y operacionales, cuya implicancia se está estudiando activamente en la asociación aeronáutica.

Los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAV) es un nuevo integrante del sistema aeronáutico, que la OACI, de todas las manufacturas aeroespaciales se proponen constar de, precisar y, en última instancia, integrar. Estos sistemas se basan en la renovación de las extravagancias tecnológicas aeroespaciales de última generación, que proporcionan progresos que pueden eclosionar informaciones y mejores constancias comerciales o civiles, así como incluso optimizar la pujanza operacional y fuerza de toda la aviación civil.

En el objetivo de la OACI, se tiene que acondicionar a los cambios tecnológicos al tratar la navegación aérea no tripulada proporcionando normas técnicas y métodos recomendados para el empleo estandarización de procedimientos de carácter internacional (SARPS) (p., 3-4).

Como ya se mencionó anteriormente, la generación de ortofotos, requiere del empleo de técnicas apoyadas en los satélites de posición GNSS (GPS, GLONASS, GALILEO, etc.) para la determinación de coordenadas; pero, requiere de la utilización de un sistema de referencia nacional único estandarizado. En el caso específico de posicionamiento, las coordenadas ubicadas sobre la superficie topográfica de la Tierra deben estar integradas al sistema de referencia nacional se expresan las efemérides de los satélites de las distintas constelaciones de posicionamiento GNSS. El Sistema Internacional de Referencia Terrestre (ITRS), es la infraestructura que se materializa mediante una red global de estaciones permanentes GNSS con posiciones y velocidades altamente precisa y relacionado con el componente tiempo o época.

Esta red se le conoce como Marco Internacional de Referencia Terrestre (ITRF). La materialización esta dado por la red de estaciones cada vez mayor

y la densificación mediante redes de estaciones permanentes del ITRF en América del Sur que en su mayor proporción se ubica sobre la placa geodésica denominada Placa Sudamericana, el cual a su vez se abarca en los países de la región sudamericana mediante las redes nacionales de referencia integradas técnicamente a SIRGAS. Perú, dispone de un Marco Geodésico nacional. Durante los proyectos de titulación de tierras rurales PTRT 1 y PTRT 2 realizados desde el año 1994, básicamente en la costa y sierra de Perú, utilizaron Marco de Referencia distinta (PSAD 56) a la oficial nacional provocando una serie de problemas técnicos y legales que afectan el desarrollo nacional y como lo estudiado el Banco Mundial esta deficiencia técnica ha sido y es fuente de generación de pobreza.

En relación al **Marco Geodésico en el Perú** y de acuerdo con la Ley N° 27292 que tiene por finalidad principal, elaborar y actualizar la Cartografía Básica Oficial del Perú, otorgando al pueblo peruano la cartografía necesarios para lograr el bienestar y la seguridad nacional. Una de sus competencias es el establecimiento del Marco Geodésico Nacional dentro del **Sistema Geodésico Oficial** del Estado Peruano. En la Resolución Jefatural N° 079 2006 IGN-DGC-OAJ (2006) expresa lo siguiente: Denomínese Sistema Geodésico Oficial, al conjunto conformado por la Red Geodésica Horizontal Oficial y la Red Geodésica Vertical Oficial, que están a cargo del Instituto Geográfico Nacional. Que constituye el sistema de referencia único a nivel nacional; el cual, se encuentra integrado a los Sistemas de Referencia Mundiales. (p. 3)

La necesidad del empleo de una sola referencia en los trabajos de navegación aérea para generar ortofotos relacionado al uso de la Red Geodésica Oficial, el Artículo Cuarto de la Resolución Jefatural N° 079 2006 IGN-DGC-OAJ (2006), menciona lo siguiente:

Artículo Cuarto. - Las redes geodésicas de las entidades públicas y privadas que se establezcan con fines específicos, tendrán que estar referidas al Sistema Geodésico Oficial. Para el uso de estas redes, es requisito indispensable la validación por el Instituto Geográfico Nacional mediante la Resolución Jefatural correspondiente. Esta información será ingresada al Archivo Cartográfico Nacional - Banco de Datos Geodésicos (p. 4).

En el Perú se ha realizado la instalación de **45 equipos GPS de Estaciones de Monitoreo Continuo** a nivel nacional, el IGN, en base al convenio de entre COFOPRI y SUNARP dentro del proyecto PCDPI, basada en avanzada tecnología de punta de estaciones de referencia GNSS, complementada con la construcción de **4955 Puntos Geodésicos de Orden C**. Las 40 Estaciones de Monitoreo Continuo GNSS son del modelo NETR8 TRIMBLE y 05 NETR5 TRIMBLE, distribuidos a nivel nacional básicamente en la zona de la costa y sierra.

Sobre el “Nivel de precisión, exactitud y certificación” que es otra de las dimensiones de la variable “Generación de ortofotos mediante los sistemas aéreos no tripulados”, en el tema de titulación predial rural, requiere de precisiones debajo de los 20 cm como máximo, esta característica puede desarrollarse utilizando la geodesia satelital apoyado con estaciones receptoras permanentes GNSS; en relación a este tema “Nivel de precisión Exactitud y certificación” la Comunidad de Madrid (2015) menciona lo siguiente:

El insumo básico y fundamental para elaborar la cartografía son las imágenes satelitales o fotografías aéreas ortorectificadas. Esta ortofoto, permite medir sobre las fotografías las propiedades geométricas de los objetos y las situaciones espaciales a partir de imágenes fotográficas. Si se trabaja con una solo foto se puede obtener información bidimensional. Si se trabaja con dos fotos en una zona común se obtendrá información tridimensional. Por lo tanto, una técnica de medición de coordenadas 3d requiere utilizar fotografías u otros sistemas de percepción remota junto con puntos de referencia geodésicos para obtener las coordenadas sobre el terreno, como medio fundamental para la medición.

Sobre el grado alcanzado en la capacitación y certificación de los operadores de los equipos geodésicos relacionados con los aviones no tripulados, la Organización Internacional de Navegación Aérea (OACI, 2014) enuncia lo siguiente:

[...]Las aeronaves tripuladas y los métodos RPA deberán probar el cumplimiento de afirmaciones en faceta equivalente al de los aeroplanos tripulados. Estas aeronaves no puedan trabajar sin ingredientes de un sistema de mecenaz (terminal de tripulante remoto, encadenamiento de

números C2, etc.) y eso acarrea novedades variedades al asunto de la certificación. Es difícil considerar que una determinada Rpa se desplazara siempre desde la misma etapa de chófer de ejercicio remoto utilizando el mismo nexo de números C2. Por lo tanto, es plausible que cada uno de estos sujetos del estilo de UAV sea renovable. Es aparente que, para transacciones y labores de larga espaciosidad, la etapa de tripulante remoto y los engarces de elementos C2 se renovarían durante el tejadillo y que cuando una fase de monitor remoto deja de verter a una aeronave puede gastar para otra en el sistema de tiempo real.

Considerando que la actividad más importante de la administración de la información predial rural es contar con los títulos de propiedad de las parcelas agrarias. Uno de los problemas más importantes del área rural peruana, y que influye en la economía de agricultores, la falta de títulos de propiedad. Pese a su importancia, desde los inicios del gobierno del presidente Fujimori hasta el momento, esta tarea ha recorrido distintas instituciones estatales desde el Ministerio de Agricultura-PTRT, Ministerio de Vivienda-COFOPRI, Gobiernos Regionales – DRA, pero aún no han conseguido la titulación masiva de las tierras rurales del país y gran parte del problema radica en el mal empleo de tecnologías y procedimientos además de la coyuntura política.

La Titulación predial rural, es una valiosa alternativa que permite obtener la el título de la tenencia de tierra a través de la oponibilidad generada por la SUNARP a través de la publicidad registral. Desde el antiguo Derecho romano, predio rural se refería a una finca que no tenía edificación alguna, así estuviera ubicada en el campo o en la ciudad. Actualmente, se segmenta el territorio en predial urbano y predial rural como ámbitos separados. Normalmente los ámbitos de los predios urbanos van tomando espacios territoriales correspondientes al ámbito predial rural en la medida del crecimiento de la población urbana. En Lima, las áreas de los predios urbanos han asumido espacios de los predios rurales antiguos desapareciendo los territorios utilizados para la agricultura y ganadería. Uno de los grandes problemas que existe en la administración del territorio es la separación en la administración del territorio entre "predios rurales" y "predios urbanos" como si fueran guetos sin relación alguna. Un valle cualquiera está compuesto por áreas urbanas,



áreas rurales, vías de comunicación, vestigios culturales, espejos de agua, etc. Todos comparten el mismo territorio y existe una interrelación muy dinámica de utilización de espacios. El valle debería ser considerado como la unidad territorial básica para la administración del territorio.

Para la administración de los distintos "Programas de Titulación y Regularización de Tierras"- PTRT, requiere definir un marco conceptual conveniente, el presente trabajo adquiere verdadera importancia cuando se efectúa un análisis crítico de la figura jurídica de la "rectificación de área predial" (dimensión 1 de la variable 2) entendiéndose esto como la pretensión del propietario al solicitar la modificación parcial o total del área predial, lindero o medida perimétrica y que mediante el deslinde técnico empleando coordenadas precisas y exactas se determine desde el punto de vista técnico legal, la medida real del predio rural.

Hay gran cantidad de predios rurales en el Perú, que ya disponen de títulos de propiedad inscritos en Registros Públicos y que tienen medidas del perímetro de la parcela erradas y/o áreas que no coinciden entre el documento formal de Registro Públicos y la realidad del bien y por lo tanto se presentan problemas los propietarios colindantes sobre una determinada área o lindero, siendo necesaria un proceso que requiere la rectificación de área mediante un acto judicial para corregir el título de propiedad y de ser necesario pueda reinscribir el dominio correctamente y pueda realizar sus actividades económicas en forma conveniente.

Un proceso de rectificación de área no determina una variación de la forma del área ni el incremento o reducción de la extensión de la parcela rural, sino reconocer lo justo de las medidas del área real que siempre tuvo la parcela y la de eliminar la inexactitud asumida en términos legales por el Registro Público. En concreto, el problema es que la realidad registral del predio por problema de orden técnico discrepa de la realidad física del predio.

Los antecedentes de este problema, radica en la incorporación de un predio al Registro tuvo desde sus inicios carencia de documentos gráficos como los títulos otorgados por la ley de la Reforma Agraria. Posteriormente, aun cuando los títulos inscritos contenían la planimetría o el polígono gráfica del predio elaborados durante el desarrollo de los proyectos del PTRT1 y PTRT2,

contienen muchos errores técnicos, el cual se origina por una deficiente o erróneo trabajo de medición y apreciación de la realidad o también en una plasmación inexacta en el documento legal.

Las "rectificaciones de área", se soluciona tomando los procedimientos técnicos y legales vigentes en el proceso denominado "Saneamiento físico-legal", sobre el particular el Doctor Luis Rocca (Rocca, 2014) si bien es cierto su posición es puramente legal sin tocar el problema técnico que implica al problema de delimitación en su ensayo " Medidas contra la Rectificación de Áreas, Linderos en los predios" afirma lo siguiente:

En el camino del trabajo de "saneamiento físico-legal" de inmuebles durante la acción y gestión inmobiliaria, ubicaremos distintos obstáculos, para enfrentarlos debemos utilizar las escasas normas específicas sobre el particular con la finalidad de salvarlos.

En el sinnúmero de trámites legales para el saneamiento físico legal de los inmuebles, ubicándoles en la denominada carpeta "acumulación de predios urbanos" normalmente, siempre nos ha pasado por la mente ¿Qué hacer si las medidas en los registros públicos de mis propiedades a juntar no tienen relación o difieren con la realidad física, especialmente con las medidas físicas de estos? ¿Existe alternativas técnico legal que nos salve y no nos introduzca en el tan temido proceso de Rectificación de Áreas?, la respuesta es que, si existe, pues la Resolución N° 02-2010-SNCP-CNC y N° 04-2010-SNCP-CNC, facilitará procedimientos técnicos legales para solucionar las discrepancias en las medidas físico, legales y registrales. (pp., 2-3)

La variable 2 de la Dimensión 2 es "Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas". El objetivo de las facilidades para la delimitación de la propiedad de nuevas parcelas es otorgar la certeza y seguridad jurídica a las parcelas agrarias, respetando con precisión y exactitud su integridad territorial, como también el empleo y explotación de sus tierras. Esta delimitación debe permitir la construcción de una base de datos geoespacial de los usuarios de las tierras con la finalidad de controlar la situación técnico legal y la relación que guardan cada uno de ellos.

Las facilidades para la delimitación de la propiedad, tiene relación con aspectos jurídicos y con aspectos técnicos físicos dentro de un esquema de los siguientes procesos generales; primer proceso, identificación de la parcela; segundo proceso, la delimitación de la parcela y el tercer proceso, es el proceso administrativo de registro.

En proceso de identificación de la parcela; en términos legales se identifica la parcela, su entorno físico, su situación legal que se determina en los registros de la propiedad.

El proceso de delimitación de la parcela; es fundamental, desde el punto de vista técnico, realizar un buen empleo de la geodesia satelital (marco geodésico, trabajos geodésicos de campo), fotogrametría y cartografía es decir una buena gestión geográfica.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El enfoque de la investigación Cuantitativo: por que las mediciones de los indicadores son valores numéricos que serán evaluados fraccional y porcentualmente. La investigación se aplicó diversos métodos de estudio, es hipotético deductivo se recabo información directa respecto a los problemas de la administración predial rural.

El presente trabajo de investigación según (Hernández, Fernández, & Baptista (2010) es de tipo sustantiva o también conocida como descriptiva.

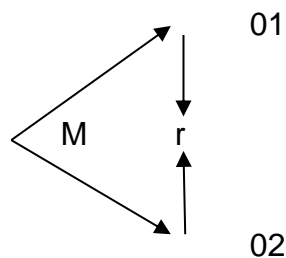
De ahí que mediante el tipo de investigación básica permite avanzar la información de tipo descriptiva, transversal, para reflexionar sobre el objeto de estudio.

El Diseño es el no experimental, porque es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables.

El nivel de investigación es descriptivo correlacional: Porque se trata de hallar evidencias de cómo están relacionadas las variables de estudio.

Este estudio se analiza la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural. El esquema grafico del diseño correlacional entre las variables de la investigación, se muestra grafico siguiente:

Grafico del esquema del diseño de investigación:



Dónde:

- M** : Representa el tamaño muestral de nuestra investigación.
- O1** : Representa la evaluación de la variable: Empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV.
- O2** : Representa la evaluación de la variable: Administración de la información predial rural.
- R** : Representa, la correlación de variables del estudio.

El presente estudio se analizó basado en la situación de la Dirección Regional de Ayacucho, 2014.

### **3.2 Variable y operacionalización**

**Variable 1:** Generación de ortofotos mediante sistemas de vuelos no tripulados-UAV.

**Definición Conceptual.**

La generación de ortofotos mediante vuelos no tripulados, es un procedimiento tecnológico que mediante la planificación de un desplazamiento aéreo se obtiene fotografías aéreas la que es procesada para su orto rectificación y con la georreferenciación respectiva.

**Definición Operacional.**

Operacionalmente se define mediante la medición de sus dimensiones; Marco geodésico y normativa de navegación y del Nivel de precisión, exactitud y certificación

**Tabla 1:**

*Operacionalización de Variable 1 Generación de ortofotos mediante sistemas de vuelos no tripulados-UAV.:*

<b>Nº</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ITEMS</b>	<b>ESCALA</b>
1	D1: Marco geodésico y normativa de navegación.	Disponibilidad de bases en la zona.	1,2,3,4	
2	D1: Marco geodésico y normativa de navegación.	Precisión teórica esperada en la zona.	5,6,7	1. POCO
3	D1: Marco geodésico y normativa de navegación.	Resultados Post Procesamiento.	8,9,10,11	2.NECESARIO 3. SUFICIENTE.
4	D1: Marco geodésico y normativa de navegación.	Resultados Real Time Kinematics - RTK.	12,13,14,15	
5	D2: Nivel de precisión, exactitud y certificación	Calidad de las FFAA.	16,17	
6	D2: Nivel de precisión, exactitud y certificación	Altura de vuelos	18	
7	D2: Nivel de precisión, exactitud y certificación	Tamaño de pixel	19	

**Variable 2:** Administración de la información predial rural en el distrito de Quinua – Ayacucho.

**Definición Conceptual.**

La administración de la información predial rural, contiene la información que tiene validez técnica legal de una propiedad rural y se encuentra en los Registros Públicos.

**Definición Operacional.**

Operacionalmente se define mediante la medición de sus dimensiones: Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas y de Facilidades para las rectificaciones de área.

**Tabla 2:**  
*Operacionalización de la Variable 2. Administración de la información predial rural en el distrito de Quinua – Ayacucho.*

Nº PTA	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS	ESCALA
	D1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.	Referencias de precisión.	1,2	
	D1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.	Referencias de exactitud	3,4	
	D1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.	Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas	5	1. POCO
	D1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.	Facilidades para almacenar la información vectorial de las parcelas en la Base de Datos.	6	2.NECESARIO 3. SUFICIENTE.
	D1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.	Satisfacción de los usuarios.	7	
	D2: Facilidades para las rectificaciones de área.	Referencias de precisión.	8,9	
	D2: Facilidades para las rectificaciones de área.	Referencias de exactitud	10,11	
	D2: Facilidades para las rectificaciones de área.	Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas	12	

	D2: Facilidades para las rectificaciones de área.	Facilidades para almacenar la información vectorial de las parcelas en la Base de Datos.	13
10	D2: Facilidades para las rectificaciones de área.	Satisfacción de los usuarios.	14

---

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### Población

Nuestra población objetivo es: N=112 personas. Población objetivo es de tipo finita. Personal de la Dirección Agraria del Gobierno Regional de Ayacucho.

#### Muestreo.

Primera aproximación del tamaño muestral.

$N=(Z^2 * p * q) / E^2$ ; en donde

Z=Valor de la tabla de la curva Normal, correspondiente a un nivel de confianza dado.

P= Probabilidad de éxito (cuando no hay estudios anteriores, se toma  $p=0.5$ , para obtener la mayor muestra posible).

$q=1-p$  probabilidad de fracaso.

E=Error tolerable o admisible

Para nuestro trabajo, emplearemos lo es usual en Estadística:

$E=5\%=0.05$

$P=q=0.5$

$Z=1.96$  (95 % de nivel de confianza)

Luego;  $n= ((1,96*1,96) * (0,5)*(0,5)) / (0,05*0,05) =384.16$

Entonces  $n=385$  personas

Tamaño muestral corregido por población finita.  $Nc=n/(1+(n/N))$

$Nc=385/(1+(385/112))= 86.7= 87$ .

Por lo tanto  **$n=87$  personas.**



Nuestro tamaño muestral es de **87 personas** que serán encuestadas y que corresponden a la Dirección Regional Agraria de Ayacucho. Pertenecen a las Brigadas de trabajo de campo con amplia experiencia en la administración de la información predial rural.

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

Teniendo como población de estudio se trabajó con la técnica de encuestas que alcanzaron a 87 técnicos quienes dieron respuesta al instrumento alcanzado los cuestionarios preparados.

#### **Formulario de la Ficha técnica para medir la variable: Empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV.**

**Nombre:** Cuestionario para medir la calidad de las ortofotos generadas por los sistemas UAV.

**Autor:** Ruddy Arturo Rezza Sulca.

**Objetivo:** Calcular la percepción sobre la calidad y precisión de las ortofotos de los trabajadores de la DRA -Dirección Regional Agraria.

**Lugar de aplicación:** DRA-Dirección Regional Agraria de Ayacucho.2014.

**Forma de aplicación:** Es Directa.

**Duración de la Aplicación:** 25 minutos.

#### **Ficha técnica para medir la variable: Administración de la información predial rural.**

**Nombre:** Cuestionario para evaluar la Administración de la información predial rural.

**Autor:** Ruddy Arturo Rezza Sulca.

**Objetivo:** Evaluar la percepción de los trabajadores sobre la influencia de las de las ortofotos generadas por los sistemas UAV en la Administración de la información predial rural.

**Lugar de aplicación:** Dirección Regional Agraria de Ayacucho.2014.

**Forma de aplicación:** Directa.

**Duración de la Aplicación:** 25 minutos.

Para determinar la Validez de instrumentos, los cuestionarios que son los instrumentos diseñados para las variables fueron sometido a el proceso de validez, para lo cual se recurrió a un juicio de expertos señalados por la institución en base a los acuerdos a los criterios de evaluación predeterminados (Ver anexo N° 04)

**Para determinar el grado de Confiabilidad**, los cuestionarios que son los instrumentos empleados en nuestra investigación que se procedió a evaluar para determinar su grado de confiabilidad utilizando el modelo Alfa de Cronbach.

**Tabla 3:**  
*Resumen del procesamiento de los casos.*

Descripción.	Nº	%	
Casos	Válidos	87	100,0
	Excluidos	0	,0
	Total	87	100,0

*Nota:* Base de datos de autor.

**Tabla 4:**  
*Coeficiente de fiabilidad.*

*Estadísticas de fiabilidad variable 1*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,877	19

*Estadísticas de fiabilidad variable 2*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,786	14

*Nota:* Base de datos del autor.

**Interpretación:** Observando el coeficiente obtenido en la aplicación del modelo Alfa de Cronbach que es igual  $\alpha = 0.877$ , para la variable 1 y 0.8 (redondeando de 0.786 a 0.8) para la variable 2, estos valores nos indica que nuestros instrumentos empleados para la medición son altamente confiables, por cuanto supera 0.8 y está muy cerca al valor de 1.

### **3.5 Procedimiento.**

Toda la evaluación del trabajo de investigación se realizó en la Dirección Regional Agraria de Ayacucho, previamente se le hizo una charla para explicar los procedimientos. Se conto con la ayuda del director del DRA-Ayacucho.

#### **Procedimientos de recolección de datos.**

Cuestionario para medir el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV.

Descripción del instrumento: El cuestionario contiene 19 ítems subdividido en dos dimensiones: Marco Geodésico y Calidad de Ortofoto.

Cuestionario para medir el Administración de la información predial rural.

Descripción del instrumento: El cuestionario contiene 14 ítems subdivididos en 2 dimensiones: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas y Facilidades para las rectificaciones de área.

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

Luego de terminar la recolección de datos de la encuesta realizada, mediante la aplicación de los cuestionarios se realizó el análisis cuantitativo, también los análisis estadísticos, utilizando los estadísticos necesarios. El nivel de significación utilizado es de 0,05. Realizaremos la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, para determinar si nuestra estadística es paramétrica o no paramétrica.

### **3.7 Aspectos éticos.**

Las fuentes y referencias utilizadas en esta investigación fueron debidamente consignadas, esta investigación es inédita, y los resultados son el reflejo de los datos obtenidos en el trabajo de campo (recolección de datos).

#### IV. RESULTADOS

##### Resultados descriptivos.

Con respecto a la variable 1: Generación de ortofotos mediante UAV.

**Tabla 5:**

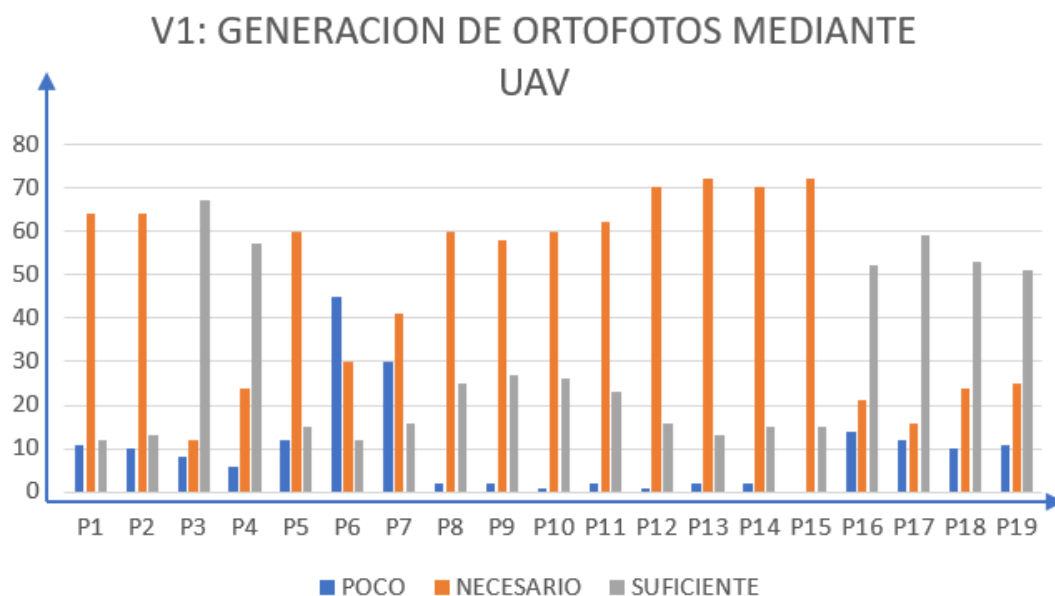
*Descripción de la Variable N.º 01. Generación de ortofotos mediante UAV.*

N.º PT A	DIMENSIONES	INDICADORES	POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
1		Disponibilidad de bases en la zona.	11	64	12
2		Disponibilidad de bases en la zona.	10	64	13
3		Disponibilidad de bases en la zona.	8	12	67
4		Disponibilidad de bases en la zona.	6	24	57
5		Precisión teórica esperada en la zona.	12	60	15
6		Precisión teórica esperada en la zona.	45	30	12
7	<b>D1: Marco geodésico y normativa de navegación.</b>	Precisión teórica esperada en la zona.	30	41	16
8		Resultados Post Procesamiento.	2	60	25
9		Resultados Post Procesamiento.	2	58	27
10		Resultados Post Procesamiento.	1	60	26
11		Resultados Post Procesamiento.	2	62	23
12		Resultados Real Time Kinematics -RTK.	1	70	16
13		Resultados Real Time Kinematics -RTK.	2	72	13
14		Resultados Real Time Kinematics -RTK.	2	70	15
15		Resultados Real Time Kinematics -RTK.	0	72	15
16		Calidad de las FFAA.	14	21	52
17	<b>D2: Nivel de precisión, exactitud y certificación</b>	Calidad de las FFAA.	12	16	59
18		Altura de vuelos	10	24	53
19		Tamaño de pixel	11	25	51
			<b>181</b>	<b>905</b>	<b>567</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

**Figura 8.**

Variable 1 Generación de ortofotos mediante el empleo de UAV.



**Tabla 6:**

*Descripción de la variable: Generación de ortofotos mediante UAV.*

ATRIBUTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	ST	%
POCO	11	10	8	6	12	45	30	2	2	1	2	1	2	2	0	14	12	10	11	181	10.95
NECESARIO	64	64	12	24	60	30	41	60	58	60	62	70	72	70	72	21	16	24	25	905	54.75
SUFICIENTE	12	13	67	57	15	12	16	25	27	26	23	16	13	15	15	52	59	53	51	567	34.30
TOTAL	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	1653	100

*Nota:* Base de datos del autor.

Como observamos en la Figura 7 y Tabla 6, podemos afirmar que en la percepción del personal sobre la variable Generación de ortofotos mediante UAV, para el 34.3% es suficiente, el 55.75 es necesario y el 10.95 % es poco. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.05%.

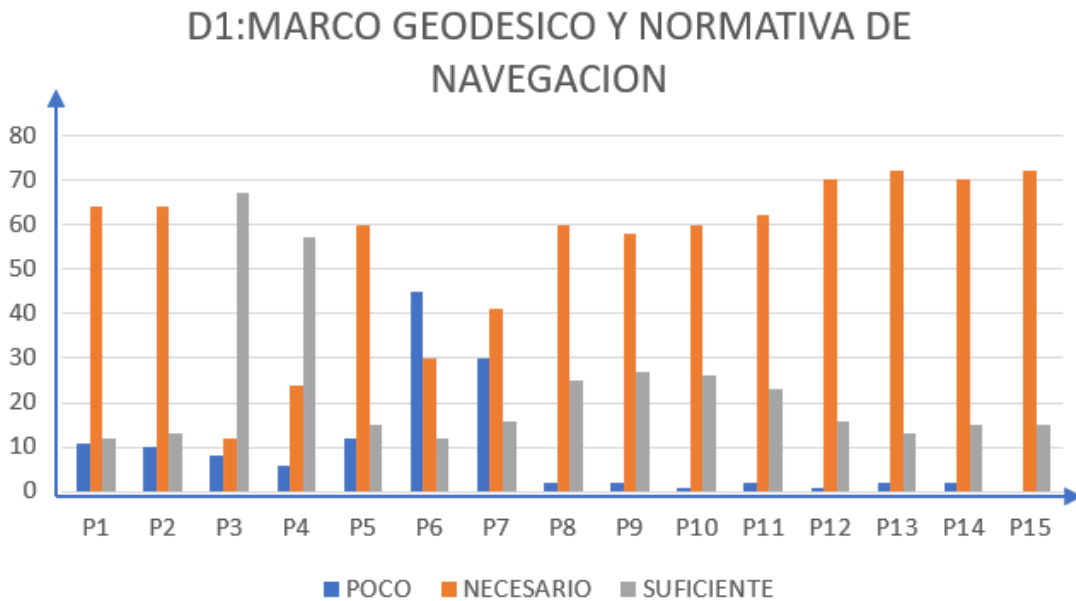
**Resultados de Descripción de la Dimensión 1: "Marco geodésico y normativa de navegación".**

**Tabla 7:**  
*Descripción de la dimensión "Marco geodésico y normativa de navegación".*

Nº PTA	DIMENSIONES	INDICADORES	POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
1		Disponibilidad de bases en la zona.	11	64	12
2		Disponibilidad de bases en la zona.	10	64	13
3		Disponibilidad de bases en la zona.	8	12	67
4		Disponibilidad de bases en la zona.	6	24	57
5		Precisión teórica esperada en la zona.	12	60	15
6		Precisión teórica esperada en la zona.	45	30	12
7	<b>D1: Marco geodésico y normativa de navegación.</b>	Precisión teórica esperada en la zona.	30	41	16
8		Resultados Post Procesamiento.	2	60	25
9		Resultados Post Procesamiento.	2	58	27
10		Resultados Post Procesamiento.	1	60	26
11		Resultados Post Procesamiento.	2	62	23
12		Resultados Real Time Kinematics -RTK.	1	70	16
13		Resultados Real Time Kinematics -RTK.	2	72	13
14	Resultados Real Time Kinematics -RTK.	2	70	15	
15	Resultados Real Time Kinematics -RTK.	0	72	15	
			<b>134</b>	<b>819</b>	<b>352</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

**Figura 9:** Descripción de dimensión "Marco geodésico y normativa de navegación".



**Tabla 8:** Descripción de la dimensión "Marco geodésico y normativa de navegación".

ATRIBUTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	ST	%
POCO	11	10	8	6	12	45	30	2	2	1	2	1	2	2	0	134	10.27
NECESARIO	64	64	12	24	60	30	41	60	58	60	62	70	72	70	72	819	62.76
SUFICIENTE	12	13	67	57	15	12	16	25	27	26	23	16	13	15	15	352	26.97
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>1305</b>	<b>100</b>

Nota: Base de datos del autor.

Como observamos en la Figura 8 y Tabla 8, podemos afirmar que en la percepción del personal sobre la dimensión "Marco geodésico y normativa de navegación", para el 26.97% es suficiente, el 62.76 es necesario y el 10.27 % es poco. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.73%.

**Resultado de descripción de la Dimensión 2: "Nivel precisión, exactitud y certificación".**

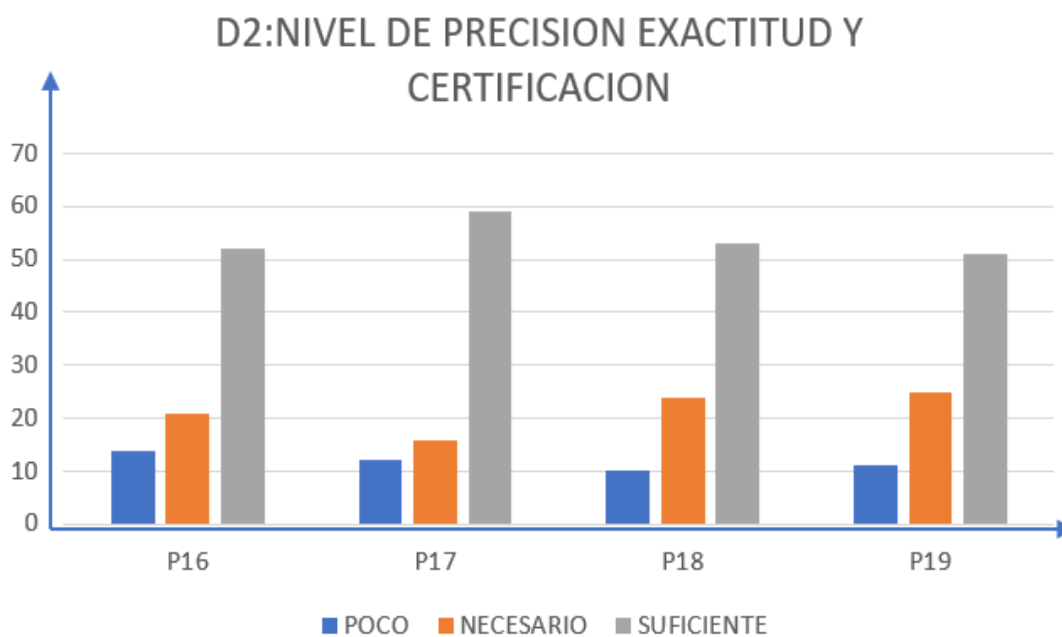
**Tabla 9:**

*Descripción de la dimensión "Nivel de precisión, exactitud y certificación"*

Nº PTA	INDICADORES			POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
16	Resultados Kinematics -RTK.	Real	Time	14	21	52
17	Resultados Kinematics -RTK.	Real	Time	12	16	59
18	Resultados Kinematics -RTK.	Real	Time	10	24	53
19	Resultados Kinematics -RTK.	Real	Time	11	25	51
				<b>47</b>	<b>86</b>	<b>215</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

**Figura 10:** *Gráfico estadístico de la dimensión "Nivel de precisión, exactitud y certificación"*





**Tabla 10:**

*Datos estadísticos de la dimensión "Nivel de precisión, exactitud y certificación".*

	<b>P16</b>	<b>P17</b>	<b>P18</b>	<b>P19</b>	<b>ST</b>	<b>%</b>
<b>POCO</b>	14	12	10	11	47	13.51
<b>NECESARIO</b>	21	16	24	25	86	24.71
<b>SUFICIENTE</b>	52	59	53	51	215	61.78
<b>TOTAL</b>	87	87	87	87	348	100

*Nota:* Base de datos del autor.

Como observamos en la Tabla 10, podemos afirmar que en la percepción del personal sobre la dimensión "Nivel precisión, exactitud y certificación", para el 61.78% es suficiente, el 24.71 es necesario y el 13.51 % es poco. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 86.49%.

Con respecto a la variable 2: Resultado de Administración de la información predial rural.

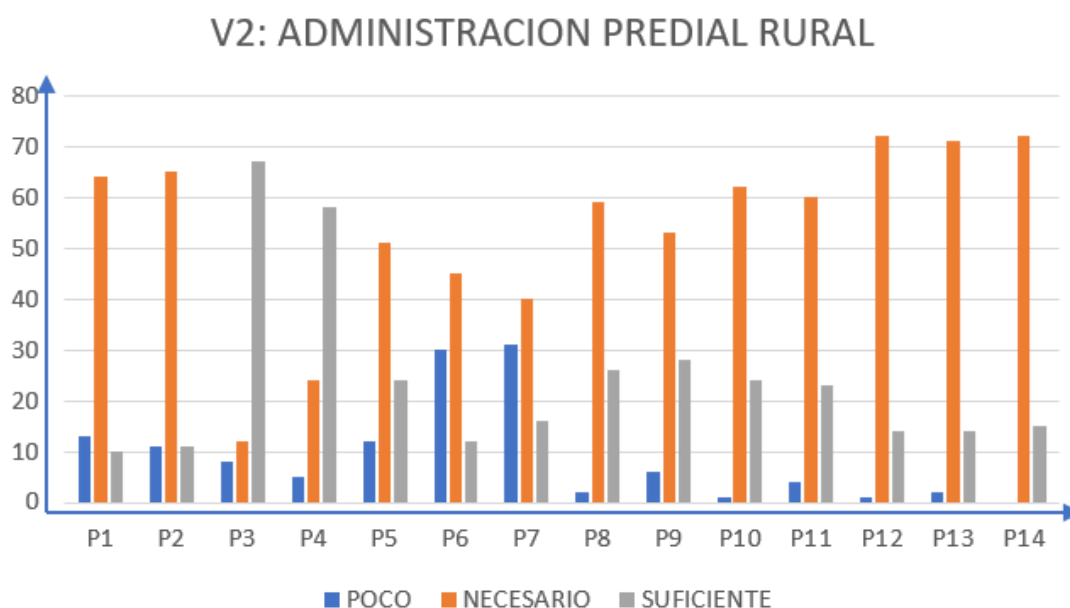
**Tabla 11:**

*Descripción de la Variable N° 02 "Administración de la información predial rural".*

N°	PTA	DIMENSION	INDICADORES	POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
1		<b>D1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.</b>	Referencias de precisión.	13	64	10
2			Referencias de precisión.	11	65	11
3			Referencias de exactitud	8	12	67
4			Referencias de exactitud	5	24	58
5			Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas	12	51	24
6			Facilidades para almacenar la información vectorial de las parcelas en la Base de Datos.	30	45	12
7			Satisfacción de los usuarios.	31	40	16
8		<b>D2: Facilidades para las rectificaciones de área.</b>	Referencias de precisión.	2	59	26
9			Referencias de precisión.	6	53	28
10			Referencias de exactitud	1	62	24
11			Referencias de exactitud	4	60	23
12			Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas	1	72	14
13			Facilidades para almacenar la información.	2	71	14
14			Satisfacción de los usuarios.	0	72	15
				<b>126</b>	<b>750</b>	<b>342</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

**Figura 11:** Gráfico estadístico de la Variable 2 "Administración predial rural"



**Tabla 12:**  
Descripción de la variable 2 Administración predial rural.

ATRIBUTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	ST	%
POCO	13	11	8	5	12	30	31	2	6	1	4	1	2	0	126	10.3
NECESARIO	64	65	12	24	51	45	40	59	53	62	60	72	71	72	750	61.6
SUFICIENTE	10	11	67	58	24	12	16	26	28	24	23	14	14	15	342	28.1
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>1218</b>	<b>100</b>

Nota: Base de datos del autor.

Como observamos en la Tabla 12, podemos afirmar que en la percepción del personal sobre la variable 2 "Administración predial rural", para el 28.1% es suficiente, el 61.6 es necesario y el 10.3 % es poco. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.70%.

**Resultado Dimensión 1 de las "Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas".**

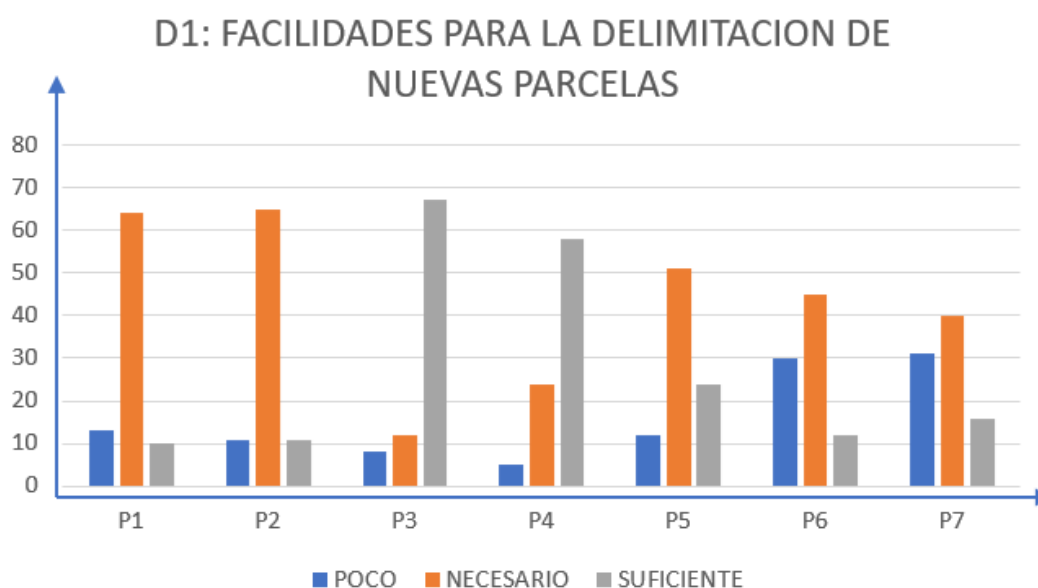
**Tabla 13:**

*Dimensión 1: "Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas".*

<b>Nº PTA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>POCO</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>SUFICIENTE</b>
1	Referencias de precisión.	13	64	10
2	Referencias de precisión.	11	65	11
3	Referencias de exactitud	8	12	67
4	Referencias de exactitud	5	24	58
5	Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas	12	51	24
6	Facilidades para almacenar la información vectorial de las parcelas en la Base de Datos.	30	45	12
7	Satisfacción de los usuarios.	31	40	16
		<b>110</b>	<b>301</b>	<b>198</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

**Figura 12:** Gráfico dimensión "Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas"



**Tabla 14:**

*Descripción de la dimensión 1 de la variable 2: Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas.*

ATRIBUTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	ST	%
POCO	13	11	8	5	12	30	31	110	18.1
NECESARIO	64	65	12	24	51	45	40	301	49.4
SUFICIENTE	10	11	67	58	24	12	16	198	32.5
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>609</b>	<b>100</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

Como observamos en la **Tabla 14**, podemos afirmar que en la percepción del personal encuestado sobre la variable 2 *Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas*, para el 32.5 % es **suficiente**, el 49.4 es **necesario** y el 18.1 % es **poco**. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 81.90%.

**Resultado Dimensión 2 de las "Facilidades para la rectificación de nuevas parcelas".**

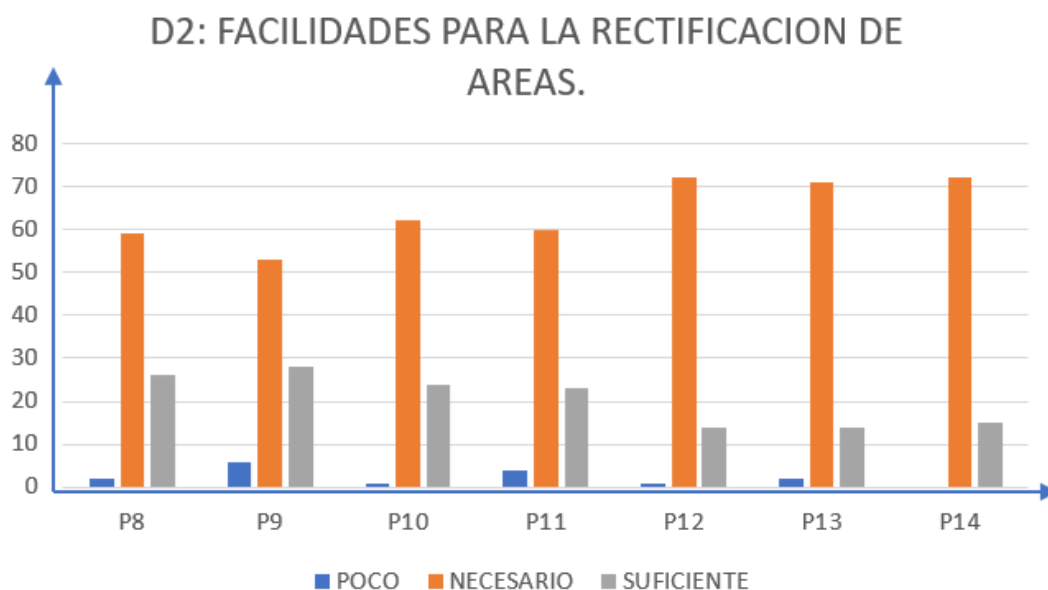
**Tabla 15:**

*Descripción de la Dimensión 2 de la Variable 2: Facilidades para las rectificaciones de área.*

Nº PTA	INDICADORES	POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
8	Referencias de precisión.	2	59	26
9	Referencias de precisión.	6	53	28
10	Referencias de exactitud	1	62	24
11	Referencias de exactitud	4	60	23
12	Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas	1	72	14
13	Facilidades para almacenar la información.	2	71	14
14	Satisfacción de los usuarios.	0	72	15
		<b>16</b>	<b>449</b>	<b>144</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

**Figura 13:** Dimensión "Facilidades para la rectificación de parcelas"



**Tabla 16:**

*Descripción de la Dimensión 2 de la Variable 2: Facilidades para las rectificaciones de área.*

ATRIBUTO	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	ST	%
POCO	2	6	1	4	1	2	0	16	2.6
NECESARIO	59	53	62	60	72	71	72	449	73.7
SUFICIENTE	26	28	24	23	14	14	15	144	23.6
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>609</b>	<b>100</b>

*Nota:* Base de datos del autor.

Como observamos en la **Tabla 16**, podemos afirmar que en la percepción del personal encuestado sobre la dimensión 2 **Facilidades para las rectificaciones de área**, para el 23.6 % es **suficiente**, el 73.7 es **necesario** y el 2.6 % es **poco**. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 97.30%.

## Resumen del procesamiento de casos

**Tabla 17:**

*Resumen del procesamiento de los casos.*

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
D1V1:Marco geodésico y normativa de navegación.	87	100,0%	0	,0%	87	100,0%
D2V1Nivel de precisión, exactitud y certificación	87	100,0%	0	,0%	87	100,0%
D1V2: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas.	87	100,0%	0	,0%	87	100,0%
D2V2: Facilidades para la rectificaciones de área.	87	100,0%	0	,0%	87	100,0%

*Nota:* Base de datos del autor.

Se observa que el 100% de ítems fueron contestados por los evaluados, por lo tanto, no hay pérdidas de casos, lo que hace que los resultados sean más consistentes.

## Resultados Inferenciales.

Dado que los resultados favorables para nuestras hipótesis de investigación, corresponden a lo encontrado en los Ítems: NECESARIO y SUFICIENTE, mientras que lo desfavorable corresponde al Ítem POCO; vamos a organizar nuestros resultados sumando magnitudes de NECESARIO y SUFICIENTE como caso favorable y dejando los resultados de POCO, como caso desfavorable.

Con este enfoque, haremos una correlación con el estadístico Rho de Spemann.

## Prueba de Normalidad.

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Variable 1: Empleo de ortofotos	0,373	87	0,000
Variable 2: Administración de la información predial rural	0,270	87	0,000
Dimensión 1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas	0,266	87	0,000
Dimensión 2: Facilidades para la rectificación de área	0,519	87	0,000

*Nota:* Base de datos del autor.

## Interpretación.

La Prueba de normalidad K-S se evidencia en la Tabla anterior realizada a las Variables y Dimensiones que serán materia de análisis. Es importante mencionar que se ha seleccionado el modelo Kolmogorov-Smirnova porque tenemos más de 50 datos.

En ese sentido, observamos que los valores Sig (p-valor) son menores al nivel de significancia del 5%; por lo tanto, los datos no tienen una distribución normal entonces para determinar la correlación utilizaremos la aplicación de pruebas no paramétricas.



## Contraste de la hipótesis general

**Ho:** No existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural.

**Hi:** Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural.

### Regla de decisión.

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis nula.

			<b>Variable 1: Empleo de ortofotos</b>	<b>Variable 2: Administración de la información predial rural</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Variable 1: Empleo de ortofotos</b>	Coeficiente de correlación	1,000	0,9468**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	87	87
	<b>Variable 2: Administración de la información predial rural</b>	Coeficiente de correlación	0,947**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	87	87

*Nota:* Base de datos del autor.

### Interpretación.

En la tabla anterior muestra la correlación de Rho Spearman en relación a las 2 variables en estudio. Considerando que el valor Sig o denominado también como p-valor es equivalente a 0.000, menor al nivel de significancia de 0.05, nos brinda el criterio estadístico suficiente para rechazar la hipótesis nula: lo que permite aseverar que existe correlación positiva y altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinoa Ayacucho

### Contraste de la primera hipótesis específica.

**H<sub>0</sub>:** No existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural.

**H<sub>1</sub>:** Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural.

### Regla de decisión.

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis nula.

			Variable 1: Empleo de ortofotos	Dimensión 1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas
Rho de Spearman	Variable 1: Empleo de ortofotos	Coefficiente de correlación	1,000	0,9467**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	87	87
	Dimensión 1: Facilidades para la delimitación de nuevas parcelas	Coefficiente de correlación	0,947**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	87	87

*Nota:* Base de datos del autor.

### Interpretación.

En la tabla anterior muestra la correlación de Rho Spermann en relación a las 2 variables en estudio. Considerando que el valor Sig o denominado también como p-valor es equivalente a 0.000, menor al nivel de significancia de 0.05, nos brinda el criterio estadístico suficiente para rechazar la hipótesis nula: lo que permite aseverar que existe correlación positiva y altamente significativa entre el entre empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural.

### Contraste de la segunda hipótesis específica.

**Ho:** No Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural.

**Hi:** Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural.

### Regla de decisión.

Si  $p < \alpha$ , entonces se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p > \alpha$ , entonces se acepta la hipótesis nula.

			<b>Variable 1: Empleo de ortofotos</b>	<b>Dimensión 2: Facilidades para la rectificación de área</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Variable 1: Empleo de ortofotos</b>	Coeficiente de correlación	1,000	0,461**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	87	87
	<b>Dimensión 2: Facilidades para la rectificación de área</b>	Coeficiente de correlación	0,461**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	87	87

*Nota:* Base de datos del autor.

### Interpretación.

En la tabla anterior muestra la correlación de Rho Spermann en relación a las 2 variables en estudio. Considerando que el valor Sig o denominado también como p-valor es equivalente a 0.000, menor al nivel de significancia de 0.05, nos brinda el criterio estadístico suficiente para rechazar la hipótesis nula: lo que permite aseverar que existe correlación positiva y altamente significativa y de intensidad moderada entre el entre empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinoa Ayacucho

## V. DISCUSIÓN

El presente estudio de investigación científica pretende dar solución a la interrogante siguiente: ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural?, con este objetivo se implementó un instrumento de medición en la modalidad de encuestas que busque dar una sólida respuesta a la pregunta formulada.

Respecto al primer objetivo específico referido a determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinoa – Ayacucho. Los resultados fueron que en la percepción del personal encuestado sobre la variable 2 "Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas", para el 32.5 % del personal encuestado es suficiente, el 49.4 es necesario y el 18.1 % es poco. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal hace 81.90%. Para la variable "Empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV", podemos afirmar que en la percepción del personal sobre la variable Generación de ortofotos mediante UAV, para el 34.3% es suficiente, para el 55.75% es necesario y el 10.95 % es poco. Sin embargo, es importante observar que si sumamos el "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.05%.

En cuanto a la relación que existe entre la dimensión "Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinoa – Ayacucho" y la variable "Empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV", conforme al valor de 0,9467 determinado por el Rho de Spearman, y el valor Sig o denominado también como p-valor es equivalente a 0.000, menor al nivel de significancia de 0.05, nos brinda el criterio estadístico suficiente para rechazar la hipótesis nula: lo que permite aseverar que existe correlación positiva y altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural.

Para la generación de discusión del presente objetivo específico citó a Lerma (Lerma, 2017) que en su Tesis "Monitorización y optimización de tierras con drones y fotogrametría aérea para aplicaciones de precisión en agricultura" concluye que:

Es importante destacar que la precisión final geométrica del producto fue muy buena para los objetivos de dicha investigación. Este análisis, es aprobado por los agrónomos que ponen unas limitaciones para la calidad del producto. Así que, los mapas finales que se obtuvieron tenían una precisión decisiva para la fase de análisis de los datos.

Esta conclusión nos permite afirmar que han llegado a los mismos resultados de nuestra investigación en la que se observa que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.05%, lo que coincide con las afirmaciones de los agrónomos de su investigación que mencionan que los niveles de precisión final geométrica como muy buena además de la exactitud y rapidez en la obtención de la ortofoto.

Respecto al segundo objetivo específico referido a determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y Facilidades para la rectificación de parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinoa – Ayacucho. Los resultados fueron que en la percepción del personal encuestado sobre la dimensión 2 "Facilidades para las rectificaciones de área", para el 23.6 % es suficiente, para el 73.7% es "necesario" y el 2.6 % de personal encuestado es "poco". Pero, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 97.30%. Podemos afirmar que en la percepción del personal sobre la variable 1 "Generación de ortofotos mediante UAV", para el 34.3% es suficiente, el 55.75 es "necesario" y el 10.95 % es "poco". Sin embargo, pero que si juntamos los atributos "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.05%.

La relación que existe entre la dimensión "Facilidades para la rectificación de parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinoa – Ayacucho" y la variable "Empleo de las ortofotos

generadas por los sistemas UAV”, conforme al valor de 0,461 obtenido en la prueba Rho de Spearman y el valor Sig o denominado también como p-valor es equivalente a 0.000, menor al nivel de significancia de 0.05, nos brinda el criterio estadístico suficiente para rechazar la hipótesis nula: lo que permite aseverar que existe correlación positiva, altamente significativa y de intensidad moderada entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la rectificación de áreas en las actividades de administración de la información predial rural.

Para la discusión del presente objetivo citó a la Tesis de (Aliaga, 2015) titulada “La desnaturalización de la finalidad del registro de propiedad inmueble en el Perú”, menciona que:

El Perú desde 1990 en la formalización de casi 4 millones de predios urbanos y rurales se ha gastado alrededor de 200 millones de Dólares. El problema de tenencia de tierras urbanas o rurales es un grave problema para el desarrollo nacional principalmente para los sectores más pobres del Perú donde las actividades de formalización no se han llevado a cabo de manera eficiente, con graves problemas técnicos legales para los que ya tienen títulos registrados y la existencia de grandes sectores de la población no tiene registrado sus propiedades.

Es precisamente, la gran cantidad de parcelas ya tituladas que tienen la necesidad de rectificar áreas, lo que confirma que una de las finalidades de nuestro estudio que es la de determinar de qué manera el empleo de nuevas tecnologías como el UAV con la Geodesia satelital van a mejorar la administración de los predios rurales para corregir precisamente los defectos técnicos y administrativos. El connotado economista Hernando de Soto a estudiado los problemas ocasionados por la informalidad económica, pero quizás la informalidad tecnológica o su mal empleo no ha sido estudiado sin embargo podría ser más dañina que la informalidad económica.

Respecto al objetivo general referido a determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinoa – Ayacucho. Los resultados fueron que en la percepción del personal sobre la variable Generación de ortofotos mediante UAV, para el 34.3% es suficiente, el

55.75 es necesario y el 10.95 % es poco. Sin embargo, entre el atributo "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.05%. y la percepción del personal encuestado en relación a la variable 2 "actividades de administración predial rural en el distrito de Quinua", para el 28.1% es suficiente, el 61.6 es necesario y el 10.3 % es poco. Sin embargo, es importante observar que entre "necesario" y "suficiente" la percepción del personal encuestado hace 89.70%.

La prueba de correlación de Rho Spearman es de 0.9468 en relación a las 2 variables en estudio y muestra que el valor Sig es equivalente a 0.000, menor al nivel de significancia de 0.05, lo que nos brinda el criterio estadístico suficiente para rechazar la hipótesis nula: lo nos permite aseverar que existe correlación positiva y altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho.

En la discusión del presente objetivo cito el trabajo de investigación "Fotogrametría usando plataforma aérea UAV" de (Daniel, 2014) que menciona una de las conclusiones siguientes:

Para la realización de este proyecto se ha utilizado herramientas poco convencionales, en este caso se ha contado con un UAV en su versión multirrotor. Este tipo de tecnología es un cambio respecto a las técnicas anteriores. En este caso permite obtener ortofotografías de manera rápida y más económica. Hay que recordar que la técnica convencional consiste en el uso de aviones tripulados con sistemas de cámaras de alta definición. Este tipo de sistemas solo están al alcance de grandes empresas o de instituciones gubernamentales. Por lo tanto, el uso de los UAV abre las puertas facilitar la captura de imágenes aéreas a bajo coste y con un resultado óptimo. (p. 50)

En la tesis "UAV Photogrammetry" (Eisenbeiss, 2015), el autor afirma en relación a los bajos costos y la precisión del empleo de los sistemas UAV lo siguiente:

En el estado actual principalmente UAVs de bajo costo se utilizan en proyectos de cartografía con presupuestos bajos. Sin embargo, en los

últimos años UAVs bajo costo alcanzaron un nivel de fiabilidad y profesionalidad práctico que permite el uso de estos sistemas como plataformas de mapeo. Mapeo basado UAV proporciona no sólo la precisión necesaria con respecto a las leyes y políticas catastrales, así como los requisitos para la obtención de modelos de altimetría en zonas de pequeña escala, los UAVs también son competitivos con otras tecnologías de medición en cuanto a los aspectos económicos.

Si bien es cierto que nuestro estudio no evaluó los aspectos económicos sin embargo es tácito que la reducción del tiempo de trabajo y el incremento de la precisión de las ortofotos va mejorar notablemente la gestión del territorio rural en Quinua y de manera similar en otras regiones. Esta mejora implica mejor servicio y reducción de costos operativos. Nuestro estudio valida esta afirmación y confirma que nuestros resultados tienen validez para la gestión de los predios rurales en provecho principalmente de la agricultura.

En base a los resultados con los modelos estadísticos se ha determinado que el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV se relaciona con las actividades de administración de la información predial rural, según el coeficiente de correlación de Rho Spearman permitiéndonos concluir que existe correlación positiva, altamente significativa, y de intensidad muy alta y aceptando la hipótesis de trabajo.



## VI. CONCLUSIONES

**Primera.** Se cumple con el objetivo general; por cuanto existe correlación positiva, altamente significativa y de intensidad muy alta. entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua - Ayacucho, según el cálculo efectuado mediante el estadístico Rho Spearman lo que nos indica una correlación prácticamente total. Por lo tanto, es posible que utilizando estas nuevas tecnologías se pueda solucionar los graves problemas que existen en los títulos prediales rurales que actualmente requieren ser rectificadas en sus áreas o formas del polígono, y la correcta ubicación geográfica de las parcelas.

**Segunda.** Se cumple con el objetivo específico 1, porque existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural.

Esta conclusión nos motiva a que las futuras delimitaciones de las propiedades se realicen de manera adecuada cumpliendo con la precisión y exactitud necesaria, tenemos todos los elementos tecnológicos para conseguir estándares de calidad suficiente para beneficiar a los dueños de las parcelas que son principalmente los agricultores más pobres del Perú.

**Tercera.** Se cumple con el objetivo específico 2, por cuanto existe correlación positiva, altamente significativa y de intensidad moderada, entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural.

## VI. RECOMENDACIONES

**Primera.** Se recomienda a la Dirección Regional Agraria de Ayacucho, incluir en sus procedimientos técnicos y administrativos el empleo de los sistemas UAV conjugado con la geodesia satelital para mejorar la administración de la información predial rural de toda la Región Ayacucho.

**Segunda.** Se recomienda a la Dirección Agraria de Ayacucho, completar la documentación técnica de los procesos y procedimientos que han sido validados en el campo y ratificados en la encuesta en base a la experiencia de los técnicos. Luego compartir mediante la difusión con otras Regiones especialmente las que tienen geografías similares a Ayacucho.

**Tercera.** Se recomienda realizar trabajos similares en la zona del VRAE, San Francisco, Machente, Pichari, entre otras; para determinar su fiabilidad en geografías distintas.

## REFERENCIAS

- Aliaga, L. (2015). *La desnaturalización de la finalidad del registro de propiedad inmueble en el Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1666>
- Arciniega, S., & Calderón, B. (2006). *Validez y Confiabilidad del Estudio Socioeconómico*. Universidad Autónoma de México. Obtenido de <http://librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/349/ValidezyConfiabilidadDelEstudioSocioeconomico.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Barrientos, A. (2014). *Vehículos aéreos no tripulados para uso civil. Tecnología y aplicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de <http://webdiis.unizar.es/~neira/docs/ABarrientos-CEDI2007.pdf>
- Basso, B. (2015). *Perspectivas y avances del uso de UAV en AP en EE*. UU. *Universidad Estatal de Michigan*.
- BID. (1996). *Proyecto de Titulación y Registro de Tierras*. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Proyectos-de-Regularizaci%C3%B3n-y-Administraci%C3%B3n-de-Tierras-Evaluaci%C3%B3n-Comparativa.pdf>
- Camargo, S. J. (2014). *Estudio y diseño de metodología con técnicas GPS para la actualización de la cartografía catastral del municipio Palavecino, Venezuela (Tesis doctoral no publicada)*. Universitat Politècnica de València. Obtenido de <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/11298>
- Casma, C. (2015). *Relación de la gestión del talento humano por competencias en el desempeño laboral de la Empresa FerroSistemas, Surco-Lima, año 2015* (Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle ed.). Obtenido de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/963>
- Comunidad de Madrid. (2015). *Los Drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Conserjería de Economía y Hacienda Comunidad de Madrid. Obtenido de <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2015/03/Los-Drones-y-sus-Aplicaciones-a-la-Ingenieria-Civil-fenercom-2015.pdf>

- Daniel, S. C. (2014). *Fotogrametría usando plataforma aérea UAV*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Decreto Legislativo N° 002. (1972). *Ley de Desarrollo Agrario*. Lima.
- Decreto Ley N° 17716. (1969). *Ley de Reforma Agraria*. Lima.
- Delgado, J. L. (2010). *Impacto de la titulación de tierras en el desarrollo socioeconómico de los agricultores de la Provincia de Concepción – Huancayo*. Universidad Nacional Jorge Basadre.
- Eisenbeiss, H. (2015). *UAV Photogrammetry*. ETH Zurich. Obtenido de <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/20976>
- Guerra Garcia, J. (2013). *Reforma Agraria*. UCatólica.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
- Herrera, A. (2014). *Sistemas de teledetección activos y pasivos embarcados en sistemas aéreos no tripulados para monitorización de la tierra*. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/22669>
- Huarajo, C. (2010). *Ponencias en la Reunión SIRGAS*. Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas. Obtenido de [http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/Boletines/Boletin\\_SIRGAS\\_No\\_17.pdf](http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/Boletines/Boletin_SIRGAS_No_17.pdf)
- Lerma, L. (2017). *Monitorización y optimización de tierras con drones y fotogrametría aérea para aplicaciones de precisión en agricultura*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodesica, Cartografía y Topografía.
- Mariategui, J. C. (1969). *7 ensayos de interpretación de la realidad peruana*. Editorial Ayacucho.
- Mitsikostas, E. (2017). *Monitorización y optimización de tierras con drones y fotogrametría aérea para aplicaciones de precisión en agricultura*. (Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia).
- OACI, O. (2014). *SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS*.
- Peña, D. (2011). *Investigación Científica*. Universidad de Barcelona. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/16204365.pdf>

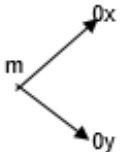
- Rabanal, D. (2011). *INTEGRACION DE UN SISTEMA UAV CON CONTROL AUTÓNOMO EN UN EQUIPO AÉREO PARA AGRICULTURA DE PRECISIÓN*. PUCP.
- Resolución Jefatural N° 079 2006 IGN-DGC-OAJ. Para elaborar y actualizar la Cartografía Básica Oficial del Perú (1 de marzo de 2006). Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per63306.pdf>
- Rocca, L. (2014). Remedios contra la Rectificación de Áreas, Linderos y Medidas Perimétricas en el proceso de acumulación de predios. *Cristal Roto - Universidad Pacífico*.
- Santos, D. (2014). *Fotogrametría usando plataforma aérea UAV (Unmanned Aerial Vehicle)*. Escola Politécnica Superior d'Edificació de Barcelona. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/41806759.pdf>
- Soren, R. (2002). *Titulación de tierras y Pueblos Indígenas*. BID Washington.
- Supo, J. (2012). *Seminarios de Investigación Científica para ciencias de la Salud*. Bioestadístico.
- Yiding, H. (2017). *An autonomous unmanned aerial vehicle-based imagery system development and remote sensing images classification for agricultural applications*. Utah State University.

## **ANEXOS.**

## Anexo 01: Matriz de consistencia

**Tabla 18: Matriz de consistencia.**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	DIMENSIONES E INDICADORES																																																																																								
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua Ayacucho?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1. ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural?</p> <p>2. ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1. Determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho.</p> <p>2. Determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>1. Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho.</p> <p>2. Existe correlación positiva altamente significativa entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para las rectificaciones de área en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho.</p>	<p><b>Variable 1: Generación de ortofotos mediante sistemas UAV</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Indicadores</th> <th>Ítems</th> <th>Escalas</th> <th>Niveles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D1. Marco Geodésico</td> <td>Disponibilidad de bases.</td> <td>1,2,3,4</td> <td>1. Poco.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Precisión teórica esperada</td> <td>5,6,7</td> <td>2. Necesario.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resultados Post Proc.</td> <td>8,9,10,11</td> <td>3. Suficiente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resultados RTK.</td> <td>12,13,14</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">D2. Calidad de la ORTOFOTO</td> <td>Calidad de las FFAA.</td> <td>15, 16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altura de vuelo.</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tamaño de pixel.</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Variable 2: Administración de la información predial rural</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Ítems</th> <th>Escalas</th> <th>Niveles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D1. Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas</td> <td>Referencias de precisión.</td> <td></td> <td>1. Poco.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Referencias de exactitud.</td> <td></td> <td>2. Necesario.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas.</td> <td></td> <td>3. Suficiente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Facilidades para almacenar.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">D2. Facilidades para las rectificaciones de área.</td> <td>Satisfacción de los usuarios.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Referencias de precisión.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Referencias de exactitud.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Facilidades para almacenar.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Satisfacción de los usuarios</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Dimensión	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles	D1. Marco Geodésico	Disponibilidad de bases.	1,2,3,4	1. Poco.		Precisión teórica esperada	5,6,7	2. Necesario.		Resultados Post Proc.	8,9,10,11	3. Suficiente		Resultados RTK.	12,13,14			D2. Calidad de la ORTOFOTO	Calidad de las FFAA.	15, 16			Altura de vuelo.	17			Tamaño de pixel.	18			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles	D1. Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas	Referencias de precisión.		1. Poco.		Referencias de exactitud.		2. Necesario.		Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas.		3. Suficiente		Facilidades para almacenar.				D2. Facilidades para las rectificaciones de área.	Satisfacción de los usuarios.				Referencias de precisión.				Referencias de exactitud.				Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas.					Facilidades para almacenar.					Satisfacción de los usuarios			
Dimensión	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles																																																																																							
D1. Marco Geodésico	Disponibilidad de bases.	1,2,3,4	1. Poco.																																																																																								
	Precisión teórica esperada	5,6,7	2. Necesario.																																																																																								
	Resultados Post Proc.	8,9,10,11	3. Suficiente																																																																																								
	Resultados RTK.	12,13,14																																																																																									
D2. Calidad de la ORTOFOTO	Calidad de las FFAA.	15, 16																																																																																									
	Altura de vuelo.	17																																																																																									
	Tamaño de pixel.	18																																																																																									
Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles																																																																																							
D1. Facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas	Referencias de precisión.		1. Poco.																																																																																								
	Referencias de exactitud.		2. Necesario.																																																																																								
	Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas.		3. Suficiente																																																																																								
	Facilidades para almacenar.																																																																																										
D2. Facilidades para las rectificaciones de área.	Satisfacción de los usuarios.																																																																																										
	Referencias de precisión.																																																																																										
	Referencias de exactitud.																																																																																										
	Tiempo de ejecución de la delimitación de las parcelas.																																																																																										
	Facilidades para almacenar.																																																																																										
	Satisfacción de los usuarios																																																																																										

TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADISTICA DESCRIPTIVA - INFERENCIAL
<p><b>3.3. Metodología</b>  <b>3.3.1. Tipo de investigación</b>            Básica: Porque no se enfrenta el problema proponiendo alternativas de solución. Hernández et al (2010, p. 388)  <b>3.3.2. Diseño de la investigación</b>            Exploratorio: Porque no hay indicadores específicos aplicables a las estadísticas que midan el problema investigado.            Descriptivo: Porque se intenta describir los hechos que son materia de estudio.            Correlacional: Porque se trata de hallar evidencias de cómo están relacionadas las variables de estudio.            No Experimental: Porque no se manipulan a las variables independientes.            Transversal: Porque el estudio se hará en solo momento de tiempo, para estudiar su evolución.            Empírica: Basado en las Estadísticas, que corresponden al problema en estudio. El siguiente esquema corresponde a este tipo de diseño:</p>  <p><i>Figura 1. Diagrama del diseño correlacional</i>            Donde:            "m" es la muestra donde se realiza el estudio            Los subíndices "x, y," en cada "0" nos indican las observaciones obtenidas en cada de dos variables distintas (x, y), Intervinientes            "r" hace mención a la posible relación existente entre variables estudiadas.</p>	<p><b>Población</b>            La población objetivo es: N=112 personas. Población objetivo finita. Personal de la Dirección Agraria del Gobierno Regional de Ayacucho.</p> <p><b>Primera aproximación del tamaño maestra.</b>  <math>N = (Z^2 * p * q) / E^2</math>; en donde            Z=Valor de la tabla de la curva Normal, correspondiente a un nivel de confianza dado.            P= Probabilidad de éxito (cuando no hay estudios anteriores, se toma p=0.5, para obtener la mayor muestra posible).            q=1-p probabilidad de fracaso.            E=Error tolerable o admisible            Para nuestro trabajo, emplearemos lo es usual en Estadística:            E=5%=0.05            P=q=0.5            Z=1.96 (95 % de nivel de confianza)            Luego; <math>n = ((1,96 * 1,96) * (0,5) * (0,5)) / (0,05 * 0,05) = 384.16</math>  <b>Entonces n=385 personas</b></p> <p><b>Tamaño muestral corregido por población finita.</b>  <math>Nc = n / (1 + (n/N))</math>  <math>Nc = 385 / (1 + (385/112)) = 86.7 = 87.</math>  <b>Por lo tanto n=87 personas.</b>            Nuestro tamaño muestral es de 87 personas que serán encuestadas y que corresponden a la Dirección Regional Agraria de Ayacucho.</p>	<p>En el estudio se hizo uso de la técnica de la Encuesta, por la modalidad de estudio y el tiempo de aplicación, al respecto se utilizó el instrumento cuestionario.</p> <p>En tal sentido, de acuerdo con Hernández et al (2010) la encuesta es el procedimiento adecuado para recolectar datos a grandes muestras en un solo momento, de ahí que en este estudio se asume dicha técnica ya que como muestra se trabajara con un total de 87 sujetos.</p> <p>Instrumento1:            Generación de ortofotos UAV,</p> <p>Instrumento2: Admin. Inform. Predial rural.</p>	<p>El estudio propuesto tiene relación con las ciencias exactas, por lo tanto es alta la posibilidad de que nuestras pruebas se puedan repetir los mismos resultados en otros ambientes similares. (Garces, 2013) menciona "Los físicos esperan obtener los mismos resultados siempre, debido a la previsibilidad relativa de los reinos físicos. Si eres físico nuclear o químico inorgánico, los experimentos repetidos siempre deben dar los mismos resultados exactamente. Por el contrario, los científicos sociales entienden perfectamente que lograr exactamente los mismos resultados es un ejercicio inútil. La investigación en estas disciplinas incorpora factores aleatorios y fluctuaciones naturales y si bien todo diseño experimental debe intentar eliminar las variables de confusión y las variaciones naturales, siempre habrá algunas diferencias." (https://explorable.com)</p> <p>No se empleó la Escala Likert, por ser una escala que mide actitudes, percepciones.            Para la validez interna se empleó Pearson. Para determinar la correlación.            Para la validez externa se utilizó la prueba de Freidam y la prueba de Nemenyi</p>

Fuente: Elaboración propia



Anexo 02: Base de datos

ENCUESTADO DE LA DIRECCION REGIONAL AGRARIA.	V1: GENERACION DE ORTOFOTOS MEDIANTE UAV																		
	D1: MARCO GEODESICO Y NORMATIVA DE NAVEGACION															D2: NIVEL DE PRECISION EXACTITUD Y CERTIFICACION			
	1	2	3	4	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ENCUESTADO 1	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 2	1	2	3	3	1	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	2
ENCUESTADO 3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 4	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 5	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 6	1	1	3	3	1	2	1	1	1	1	3	1	2	1	3	1	1	1	1
ENCUESTADO 7	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 8	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
ENCUESTADO 9	3	3	3	2	3	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2
ENCUESTADO 10	2	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 11	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 12	2	3	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 13	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 14	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 15	1	1	1	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	1	1	3	3
ENCUESTADO 16	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 17	2	2	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 18	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	3	3
ENCUESTADO 20	2	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 21	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 22	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3
ENCUESTADO 23	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 24	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 25	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 26	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 27	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 28	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 29	1	1	3	1	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
ENCUESTADO 30	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 31	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 32	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 33	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 34	1	1	1	2	1	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	1	1
ENCUESTADO 35	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 36	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 37	2	2	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 38	2	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 39	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 40	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
ENCUESTADO 41	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 42	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

V2: ADMINISTRACION PREDIAL RURAL													
D1: FACILIDADES PARA LA DELIMITACION DE NUEVAS PARCELAS							D2: FACILIDADES PARA LA RECTIFICACION DE AREAS.						
1	2	3	4	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3
1	2	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2
2	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2
2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
2	2	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2

ENCUESTADO 43	1	1	3	3	1	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	
ENCUESTADO 44	2	2	3	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 45	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
ENCUESTADO 46	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 47	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 48	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	
ENCUESTADO 49	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 50	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 51	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
ENCUESTADO 52	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	
ENCUESTADO 53	2	2	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
ENCUESTADO 54	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	
ENCUESTADO 55	3	1	3	2	1	1	2	3	3	3	3	2	3	2	3	1	3	1	
ENCUESTADO 56	3	1	3	3	1	1	2	3	3	3	3	2	3	2	2	1	1	3	3
ENCUESTADO 57	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 58	1	1	1	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	
ENCUESTADO 59	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 60	3	3	2	3	1	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	1	1	1
ENCUESTADO 61	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	
ENCUESTADO 62	1	1	3	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
ENCUESTADO 63	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 64	3	3	2	3	2	1	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 65	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 66	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 67	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
ENCUESTADO 68	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 69	2	2	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
ENCUESTADO 70	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 71	2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 72	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 73	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ENCUESTADO 74	1	3	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1
ENCUESTADO 75	2	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 76	2	2	3	3	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 77	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
ENCUESTADO 78	2	2	3	3	3	2	1	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	1
ENCUESTADO 79	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3
ENCUESTADO 80	2	2	1	2	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	1	2
ENCUESTADO 81	2	2	3	3	3	1	1	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2
ENCUESTADO 82	2	2	1	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 83	2	2	3	3	3	1	1	3	3	3	1	3	1	3	2	2	3	2	2
ENCUESTADO 84	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3
ENCUESTADO 85	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3
ENCUESTADO 86	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
ENCUESTADO 87	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3

1	1	3	3	1	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
3	3	3	3	2	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	3	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	1	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	3	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

## Anexo 03: Cuestionarios



El siguiente cuestionario, cuya finalidad es determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho, para conocer su significancia entre ambas variables. Le solicitamos responder con franqueza y sinceridad, no es importante que se identifique. La información obtenida será utilizada para fines exclusivamente académicos y se agradece sinceramente su apoyo.

**Instrucciones:** Puede escribir o marcar con un aspa (x) la alternativa que Ud. crea conveniente. Se le recomienda responder con la mayor sinceridad posible. Observe las imágenes adjuntas y lea el Informe Técnico Anexo 03

### VARIABLE 1: La generación de ortofotos mediante los sistemas de vuelos no tripulados

Nº	PREGUNTAS	POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
1	¿En qué medida considera la disponibilidad de bases geodésicas en la zona de trabajo de Quinua?			
2	¿En qué medida considera ayudara las características técnicas del modelo de las estaciones receptoras permanentes NETR8.?			
3	¿En qué medida estima que el empleo de estaciones de doble frecuencia aumentará la precisión en el trabajo de generación de ortofotos mediante UAV.?			
4	¿En qué medida estima que el empleo de estaciones multiconstelación aumentará la precisión en el trabajo de generación de ortofotos mediante UAV.?			
5	¿En qué medida considera que la precisión esperada con la Estación Receptora Permanente de Ayacucho es suficiente para los trabajos de generación de ortofotos mediante UAV en la zona de Quinua?			
6	¿En qué medida considera que la precisión esperada con la Estación Receptora Permanente de Pichari para los trabajos de generación de ortofotos mediante UAV en la zona de Quinua. (* Eq. Inoperativo cuando se hizo el trabajo)			
7	¿En qué medida considera que la precisión esperada con la Estación Receptora Permanente de Huancavelica para los trabajos de generación de ortofotos mediante UAV en la zona de Quinua?			
8	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante post procesamiento en el Punto de Control Nº 01 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua?			
9	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante post procesamiento en el Punto de Control Nº 02 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua?			
10	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante post procesamiento en el Punto de Control Nº 06 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.?			
11	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante post procesamiento en el Punto de Control Nº 07 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.			
12	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante Real Time Kinematics -RTK en el Punto de Control Nº 01 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.			
13	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante Real Time Kinematics -RTK en el Punto de Control Nº 02 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.			
14	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante Real Time Kinematics -RTK en el Punto de Control Nº 06 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.?			
15	¿En qué medida los resultados de precisión obtenidos mediante Real Time Kinematics -RTK en el Punto de Control Nº 07 va mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.?			
16	¿Estima que la calidad de las Fotografías Aéreas generadas por los UAV mostradas, son suficientes para para mejorar una buena administración de la información rural en la zona de Quinua. ?			
17	¿En qué medida la calidad de las Fotografías Aéreas generadas por los UAV mostradas, ayudara mejorara una buena administración de la información rural en la zona de Quinua.			
18	¿Considera conveniente la altura de vuelo utilizada para obtener la ortofoto en Quinua adecuada para las escalas para la gestión del área rural.?			
19	¿Considera adecuada el tamaño de pixel obtenida para obtener la ortofoto en Quinua para la gestión del área rural?			

El siguiente cuestionario, cuya finalidad es determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información predial rural en el distrito de Quinua Ayacucho, para conocer su significancia entre ambas variables. Le solicitamos responder con franqueza y sinceridad, no es importante que se identifique. La información obtenida será utilizada para fines exclusivamente académicos y se agradece sinceramente su apoyo.

**Instrucciones:** Puede escribir o marcar con un aspa (x) la alternativa que Ud. crea conveniente. Se le recomienda responder con la mayor sinceridad posible. Observe las imágenes adjuntas y lea el Informe Técnico Anexo 03

**VARIABLE 2: Administración de la información predial rural.**

Nº	PREGUNTAS	POCO	NECESARIO	SUFICIENTE
1	De acuerdo a los cálculos mostrados considera usted en qué medida las referencias de precisión disponible en el trabajo va mejorar la administración predial de nuevas parcelas?			
2	En qué medida las referencias de precisión serán de utilidad para los nuevos trabajos la administración predial en la zona de Quinua.?			
3	De acuerdo a los cálculos mostrados en qué medida considera que las referencias de exactitud disponibles en el trabajo va mejorar la administración predial de nuevas parcelas.?			
4	En qué medida las referencias de exactitud serán de utilidad para los trabajos la administración predial de nuevas parcelas. en la zona de Quinua. ?			
5	En qué medida considera que mejorará el tiempo de ejecución para la delimitación de nuevas parcelas. ?			
6	En qué medida considera que mejorará las actividades de almacenamiento de la información vectorial de las nuevas parcelas en la Base de Datos. ?			
7	En qué medida considera que el empleo de estas nuevas técnicas mejorará la satisfacción de los nuevos usuarios de las parcelas en las actividades de titulación y gestión del área rural. ?			
8	De acuerdo a los cálculos mostrados considera usted en qué medida las referencias de precisión disponible en el trabajo va mejorar la administración predial para las rectificaciones de área. ?			
9	En qué medida las referencias de precisión serán de utilidad para los trabajos la administración predial en la zona de Quinua para las rectificaciones de área. ?			
10	De acuerdo a los cálculos mostrados considera usted en qué medida las referencias de exactitud disponible en el trabajo va mejorar la administración predial para las rectificaciones de área. ?			
11	En qué medida las referencias de exactitud serán de utilidad para los trabajos la administración predial en las rectificaciones de área. en la zona de Quinua. ?			
12	En qué medida considera que mejorará el tiempo de ejecución para la delimitación de las parcelas en las rectificaciones de área. ?			
13	En qué medida considera que mejorará las actividades de almacenamiento de la información vectorial de las parcelas con rectificaciones de área en la Base de Datos. ?			
14	En qué medida considera que el empleo de estas nuevas técnicas mejorará la satisfacción de los usuarios de las parcelas con problemas de rectificaciones de área en las actividades de titulación y gestión del área rural. ?			

**AUTORIZACION PARA APLICAR INSTRUMENTOS DE PRUEBA PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACION "LA GENERACIÓN DE ORTOFOTOS MEDIANTE LOS SISTEMAS DE VUELOS NO TRIPULADOS – UAV Y LA ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN PREDIAL RURAL EN EL DISTRITO DE QUINUA- AYACUCHO".**

**El Director de Catastro y Formalización Rural de la Dirección Regional Agraria – Ayacucho**, subscribe la presente.

**AUTORIZA:**

Al señor RUDDY ARTURO REZZA SULCA, identificado con el DNI N° 41985034 alumno de la maestría de Gestión Pública y Gobernabilidad de la Escuela de Post Grado de la Universidad Cesar Vallejo en local de Lima-Este, quien se encuentra desarrollando el proyecto de investigación denominada "La generación de ortofotos mediante los sistemas de vuelos no tripulados – UAV y la administración de la información predial rural en el Distrito de Quinua- Ayacucho"; en base a la aplicación de una encuesta aleatoria a 87 trabajadores de la institución que actualmente dirijo. Cabe mencionar que la DRA – Ayacucho participo con su personal técnico en el mes de octubre 2014 en la prueba piloto realiza en el distrito de Quinua Ayacucho, para la generación de ortofotos utilizando un vuelo no tripulado con un UAV X5 de Trimble.

Se le expide la presente autorización a fin de que se le otorguen las facilidades correspondientes.

**Ayacucho, 14 de diciembre 2014.**



GOBIERNO REGIONAL - AYACUCHO  
OFICINA REGIONAL DE DESARROLLO ECONOMICO  
DIRECCION REGIONAL AGRARIA  
Dirección de Catastro y Formalización Rural  
WILLIAM A. NUÑEZ MAITA  
DIRECTOR



## Anexo 05: Matriz de validación del instrumento



### NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

Cuestionario 1: "La generación de ortofotos mediante los sistemas de vuelos no tripulados".

Cuestionario 2: " Administración de la información predial rural"

### OBJETIVO:

El siguiente cuestionario, cuya finalidad es determinar si existe relación entre el empleo de las ortofotos generadas por los sistemas UAV y las facilidades para la delimitación de las nuevas parcelas en las actividades de administración de la información.

### VARIABLES QUE EVALÚA:

"La generación de ortofotos mediante los sistemas de vuelos no tripulados".

" Administración de la información predial rural"

### DIRIGIDO A:

Personal técnico de la Dirección Regional Agraria – Ayacucho.

### APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Pérez Pérez, Miguel Ángel.

### GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Magister.

### VALORACIÓN:

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
----------	------	-------	------	----------

Mg. Pérez Pérez Miguel Ángel.

DNI N° 07636535