



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIEMPO, PRECISIÓN Y COSTO ENTRE UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON RPA Y ESTACION TOTAL EN EL COMPLEJO DEPORTIVO VENEZUELA DE AYACUCHO, PROVINCIA HUAMANGA”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Jose Enrique Gerundas Asto

Bryan Jesus Paucar Romero

Asesor:

Ing. Edmundo Vereau Miranda

<https://orcid.org/0000-0003-1984-1734>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	JOSE LUIS NEYRA TORRES	21454204
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ	42009981
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	NEICER CAMPOS VASQUEZ	42584435
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

TESIS_GERUNDAS_Y_PAUCAR

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	hdl.handle.net Internet Source	9%
2	repositorio.unap.edu.pe Internet Source	1%
3	Submitted to Universidad Privada del Norte Student Paper	1%
4	repositorio.unsch.edu.pe Internet Source	1%
5	repositorio.usmp.edu.pe Internet Source	<1%
6	docplayer.es Internet Source	<1%
7	alicia.concytec.gob.pe Internet Source	<1%
8	ri.ues.edu.sv Internet Source	<1%

DEDICATORIA

A nuestros padres que han sabido formarnos con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual nos han ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A nuestras familias que es lo mejor y lo más valioso que Dios nos ha dado.

AGRADECIMIENTO

En principal agradecemos a Dios quien nos ha guiado y nos ha dado fortaleza.

Nuestros especiales agradecimientos al Ing. Edmundo Vereau Miranda por compartirnos su conocimiento y guiarnos en este proceso, a todos quienes colaboraron directamente con el proyecto y a todos nuestros compañeros que nos ayudaron con la ejecución de la tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	
JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
Realidad problemática	14
Base teórica	16
Topografía	16
Geodesia	18
Fotogrametría	20
Clasificación:	22
RPA	23

Antecedentes	25
Antecedentes internacionales	25
Antecedentes nacionales	27
Formulación del problema	29
Problema General	29
Problemas específicos	29
Objetivos	30
Objetivo general	30
Objetivos específicos	30
Hipótesis	31
Hipótesis general	31
Hipótesis específicas	31
Justificación	31
Limitaciones de estudio	32
VIABILIDAD	33
VIABILIDAD ECONÓMICA	33
VIABILIDAD OPERATIVA	33
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	34
Tipo de investigación	34
Diseño de la investigación	34
Población y muestra	35
Unidad de estudio	35
Población	35

Muestra	36
Técnicas, Instrumentos y procedimientos de recolección de datos	36
Técnicas de recolección de datos	36
Instrumentos	37
Procedimiento	38
CAPÍTULO III: RESULTADOS	40
Condiciones para pre-evaluación	41
Levantamiento topográfico con estación total	51
Localización del área de estudio	52
Trabajo de campo	54
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	67
Discusión de resultados	67
Contratación de Hipótesis	67
Conclusiones	72
Recomendaciones	73
REFERENCIAS	74
ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	46
Tabla 2.....	46
Tabla 3.....	48
Tabla 4.....	49
Tabla 5.....	52
Tabla 6.....	54
Tabla 7.....	56
Tabla 8.....	58
Tabla 9.....	59
Tabla 10.....	60
Tabla 11.....	61
Tabla 12.....	62
Tabla 13.....	65
Tabla 14.....	66
Tabla 15.....	67
Tabla 16.....	68
Tabla 17.....	69
Tabla 18.....	78
Tabla 19.....	80
Tabla 20.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	17
Figura 2	17
Figura 3	18
Figura 4	19
Figura 5	20
Figura 6	24
Figura 7	24
Figura 8	25
Figura 9	40
Figura 10.....	41
Figura 11.....	42
Figura 12.....	43
Figura 13.....	44
Figura 14.....	45
Figura 15.....	48
Figura 16.....	49
Figura 17.....	50
Figura 18.....	51
Figura 19.....	52
Figura 20.....	53
Figura 21.....	55
Figura 22.....	55
Figura 23.....	57
Figura 24.....	58
Figura 25.....	59

Figura 26.....	63
Figura 27.....	63
Figura 28.....	64

RESUMEN

En la actualidad la topografía ha tenido evoluciones significativas, con técnicas e instrumentos que permiten realizar mediciones directas o indirectas de la superficie terrestre, de una manera más rápida y obteniendo resultados cada vez más precisos y confiables. El objetivo de la investigación fue evaluar la diferencia de tiempo, precisión y costo de dos métodos directos de levantamientos topográficos con el método RPA y la estación total. El trabajo de campo se realizó mediante la recolección de datos, los cuales fueron procesados con el software pix4d mapper, donde se obtuvo la nube de puntos, ortofoto, modelo digital de elevación y superficie con curvas de nivel. Posterior a ello, se procesó la información obtenida anteriormente con el uso del software AutoCAD Civil 3d para la obtención de los puntos y su comparación. El trabajo de investigación fue de tipo aplicada por el hecho que se centra a encontrar mecanismos para la obtención de datos cuantitativos y poder compararlos. La muestra es en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho de 7.5 Has. Como resultados, se evidenció que el levantamiento topográfico con RPA tuvo una tolerancia menor a -0.066 m respecto a la estación total. Además, presentó una mejor factibilidad económica en un 11.98% respecto a la estación total, con respecto al tiempo, se determinó una disminución en el cronograma de ejecución de hasta un 60% respecto al levantamiento con estación total. Se concluye que el método de levantamiento topográfico con RPA tiene una precisión aceptable para este tipo de levantamientos, el costo obtenido resultó ser menor y el tiempo fue menor respecto al levantamiento topográfico con estación total.

PALABRAS CLAVES: Tiempo, precisión, costo, estación total y RPA.

ABSTRACT

Currently, topography has undergone significant developments, with techniques and instruments that allow direct or indirect measurements of the earth's surface to be made more quickly and obtaining increasingly accurate and reliable results. The objective of the research was to evaluate the difference in time, precision and cost of two direct methods of topographic surveys with the RPA method and the total station. The field work was carried out by collecting data, which were processed with the pix4d mapper software, where the point cloud, orthophoto, digital elevation model and surface with contour lines were obtained. After that, the information previously obtained with the use of AutoCAD Civil 3d software was processed to obtain the points and their comparison. The research work was of an applied type due to the fact that it focuses on finding mechanisms to obtain quantitative data and to be able to buy them. The sample is in the Venezuela de Ayacucho sports complex of 7.5 Has. As results, it was evidenced that the topographic survey with RPA had a tolerance of less than -0.066 m with respect to the total station. In addition, it presented a better economic feasibility by 11.98% compared to the total station, with respect to time, a decrease in the execution schedule of up to 60% was determined compared to the total station survey. It is concluded that the topographic survey method with RPA has an acceptable precision for this type of survey, the cost obtained was lower and the time was shorter compared to the topographic survey with total station.

KEY WORDS: Time, precision, cost, total station and RPA

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

En la actualidad, nos encontramos en una época en la que existe un avance de la tecnología de manera acelerada, en la búsqueda de obtener métodos alternativos estudiados y demostrados para ser utilizados para llegar a obtener óptimos resultados en lo referente a un modelamiento de terrenos (Jimenez, Magaña, & Soriano, 2019). Esta es una primera fase de un estudio descriptivo y técnico de un terreno, debido que, se trata de examinar la superficie cuidadosamente teniendo en consideración aquellas características geográficas, físicas y geológicas de un terreno.

Anteriormente, las herramientas básicas utilizadas en la topografía eran inicialmente, la cinta métrica para llegar a determinar las distancias cortas, seguidamente un equipo como el nivel topográfico para obtener las diferencias de elevación y altura, un teodolito en un trípode, que permite medir ángulos, en combinación con el proceso de triangulación. Mientras que, para un instrumento más moderno como la estación total, conocido como un teodolito con un dispositivo electrónico de medición de distancia también se utiliza en planos horizontales (Tacca, 2015).

Los métodos tradicionales para obtener la geometría de un lugar de estudio hacen empleo de equipos topográficos comunes como teodolito o estación total, en el caso de la estación total, es aquel instrumento electro- óptico utilizado, en el que consiste en la incorporación de un distanciómetro y teodolito electrónico (Giachello et al., 2012).

Asimismo, hoy en día existe un enfoque principal en la aplicación de tecnologías, métodos alternativos e innovadores que tengan como fin la obtención de información para optimizar recursos, tiempos y costos, específicamente en el rubro de la topografía, por lo que, es necesario determinar qué tan eficiente son estos métodos de levantamientos para poder ser utilizados con

total seguridad (Carrillo, 2021). De esta manera, en Colombia, los vehículos aéreos no tripulados están en constante apogeo, es así que existen diferentes ofertas de servicios aéreos, centrándose en el campo audiovisual y enfocándose en el propósito de obtener las características topográficas mediante un levantamiento viable de terrenos.

La topografía es una parte indispensable y fundamental en la ingeniería civil, ya que, se basa en la geometría del espacio, trigonometría, matemáticas y geometría plana, y este concepto no ha variado a lo largo del tiempo, lo que sí se ha visto y evidenciado es la variedad de técnicas, instrumentos de medida e incluso métodos a ser aplicados en un levantamiento topográfico (Del Río et al., 2020).

Según Mamani (2018), desde el empleo de los RPA para los levantamientos topográficos, es posible llegar a efectuar una comparación de topografía clásica 100 Ha, la cual puede cubrirse durante cuatro semanas como máximo, sin embargo, con estos vehículos aéreos no tripulados conocidos como "RPA", esto se llega a obtener hasta en 40 minutos, logrando así la reducción de tiempo en el trabajo.

Existen grandes ventajas del empleo de RPA en un levantamiento topográfico, ya que, se sustenta bajo el factor de seguridad, al no necesitar que el topógrafo transporte equipos tan grandes a lugares potencialmente peligrosos, minimizando claramente los riesgos (Del Río et al., 2019). Asimismo, en cuanto a costo, aproximadamente el empleo de estos equipos innovadores se llega a reducir hasta un 70%, dejando de lado el método tradicional con estación total que hace años, podía suponer costos de suma importancia en una empresa.

Base teórica

Topografía

Definición

Según Cruz (2008), la topografía se considera como aquella que abarca procedimientos diversos que están enfocados en determinar puntos o posiciones sobre la superficie de la tierra o bajo esta misma, tomando en consideración elevación, distancia y dirección.

La topografía es una ciencia que se encarga del estudio del conjunto de procedimientos con la finalidad de determinar las posiciones relativas de los puntos sobre y debajo de la superficie de la tierra, mediante las medidas de los tres elementos del espacio: distancia, dirección y elevación (Jimenez, Magaña, & Soriano, 2019). Esta ciencia se encarga de explicar los procedimientos del trabajo que se realiza en campo, aplicación de los métodos para el procesamiento de datos y cálculos para la representación del terreno en un dibujo topográfico a escala en un plano.

Asimismo, se considera que el procedimiento de obtener la topografía de un lugar de estudio requiere de un “levantamiento topográfico”, la cual es aquel conjunto de procedimientos u operaciones que determinan las posiciones de puntos en la superficie de una tierra. Esta topografía se puede dividir en geodesia, fotogrametría y topografía plana.

La topografía como ciencia aplicada realiza diversas ejecuciones como replanteos sobre un terreno, que son trazos para la ejecución de proyectos de ingeniería, estos trabajos comprenden división de tierras, catastro urbano y rural, trabajos de campo, trabajos de

deslinde, dentro del procedimiento más común es la poligonal que es aquella que emplea la topografía para establecer puntos de control y de apoyo para la elaboración de un plano (Cruz, 2008). Para ello, a continuación, se muestran los tipos de poligonales.

Figura 1

Poligonal abierta- control.

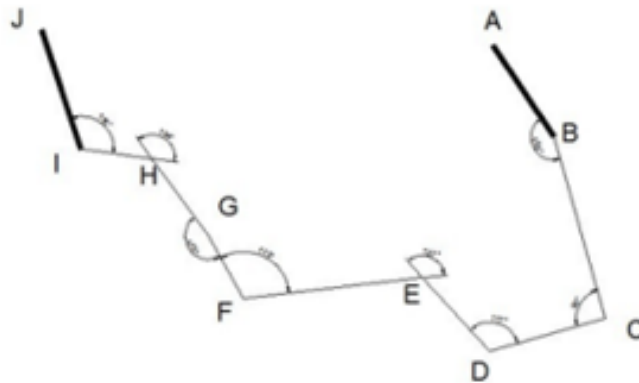


Figura 2

Poligonal cerrada.

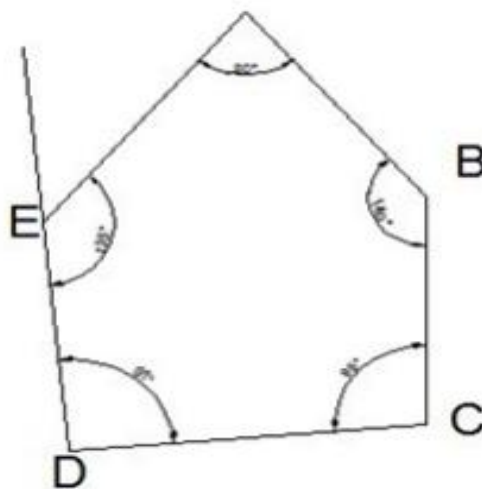
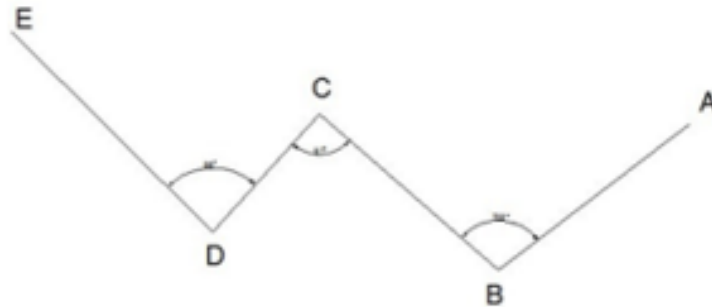


Figura 3

Poligonal abierta- no control.



Geodesia

Según Huamani (2019) afirmaron que “El vocablo griego *geōdaisía*, que puede traducirse como división de la tierra”, llegó al castellano como geodesia. Esta es una ciencia que se encarga de determinar la figura y magnitud de la tierra, así como vincula a la representación de la superficie con sus formas naturales y artificiales.

La geodesia está relacionada con la medición de grandes extensiones de la Tierra, abarcando así tamaño y figura de esta misma, así como de la intensidad de su campo gravitación en cuenta la curvatura (Enríquez, 2006). Por lo que, esta expresa la división de la Tierra, que para algunos existe clara diferencia entre la Geodesia teórica y práctica, indicando que esta primera estudia las dimensiones y forma de la tierra, mientras que, la segunda establece procedimientos para la medida de porciones terrestres.

Diferencia entre topografía y la Geodesia:

La diferencia entre ambas precisan ser el conjunto de posiciones que están sobre la superficie y sirven para determinar puntos, teniendo en cuenta el largo, ancho y alto y considera porciones pequeñas de manera plana. A diferencia de la geodesia es la que divide

la tierra de manera geométrica y permite establecer formas y dimensiones, teniendo en cuenta el estudio a realizar considerando la curvatura y en las dimensiones más grandes.

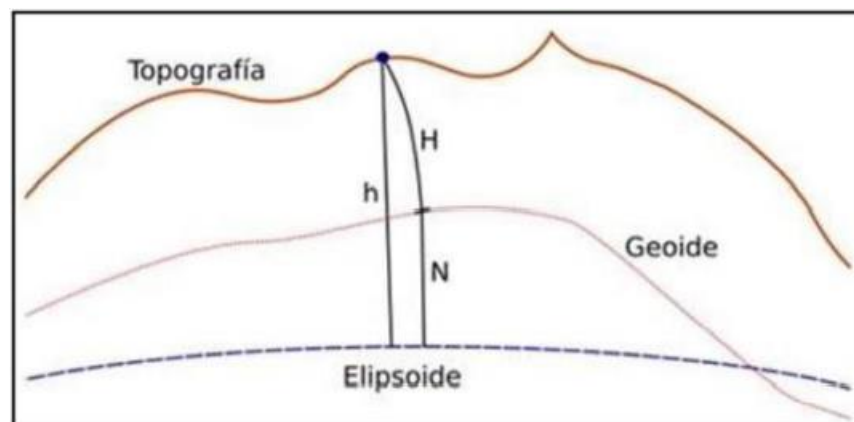
Forma de la Tierra y Superficies de Referencia:

Según el Instituto Geográfico Nacional (2015), la tierra presenta características complejas, es achatada por los polos, un hemisferio es un poco más voluminoso, que la otra muestra cierta rugosidad sobre el relieve del terreno. Las dimensiones y formas de la tierra son abarcadas por la geodesia dando una aproximación a la forma de la tierra, denominada elipsoide.

El Geoide:

Se define como la superficie equipotencial del campo gravitatorio de la tierra, que se adecua al nivel medio global del mar. Es necesario considerar que el geoide es siempre perpendicular al vector de gravedad local en cada punto.

Figura 4
Las tres superficies presentes en la tierra.
Elaboración: Claros, E. (2016)



Elipsoide:

El elipsoide como figura matemática responde a fórmulas analíticas, que permite hacer cálculos apoyándose a él.

Fotogrametría

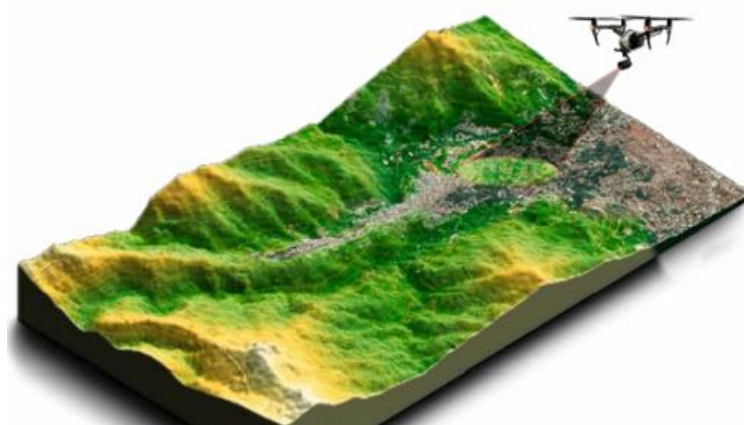
La fotogrametría es aquella que permite obtener las características geométricas, así como las condiciones espaciales de un objeto de estudio mediante el procesamiento de imágenes fotográficas, es necesario una técnica de medición indirecta. Sin embargo, las fotografías obtenidas van a depender del tipo de cámara que se considere emplear sea analógica o digital.

Este es con conjunto de procedimientos o métodos que tienen como fin deducir forma y dimensiones de un objeto de estudio, considerando como principios a la geometría proyectiva y visión estereoscópica.

Figura 5

Fotogrametría terrestre.

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (2021)



Asimismo, es la ciencia capaz de realizar mediciones e interpretaciones confiables por medio de las fotografías con el fin de obtener características métricas y geométricas tanto en su forma, posición y dimensión del objeto fotografiado (Florentino, 2017).

La fotogrametría tiene como fin obtener información cuantitativa fiable relativa a objetos físicos y su entorno, mediante procesos de registro, interpretación de imágenes fotográficas e medidas.

Según Wilford (2006), mediante la captura de antecedentes y de manera remota, sus determinantes y características serán introducidos en los siguientes aparatos en la actualidad se considera que la tecnología de fotogrametría esta combinada a través de la tecnología de teledetección y foto interpretación, estas tres tecnologías son complementarias en sí, la fotogrametría se especifica en la interpretación cuantitativa de fotografías aéreas y otros materiales fotográficos aéreos.

Levantamiento Fotogramétrico

La topografía utiliza recientemente la aplicación de la fotogrametría para el levantamiento fotogramétrico. De las fotos, obtiene información sobre la forma geométrica del objeto, es decir, información bidimensional. Si usa dos fotos, en el área compartida será tridimensional. Esencialmente, es una técnica para medir coordenadas 3D, utilizando fotografías u otros sistemas de percepción remota junto con puntos de referencia topográficos sobre el terreno, como medición.

Ventajas

Durante la fase de recuperación en sí, se puede utilizar un levantamiento más rápido. Hay que tener en cuenta que, si hace mal tiempo, en ocasiones se retrasará el vuelo fotogramétrico. Si es difícil acceder al terreno, la fotogrametría es una técnica adecuada porque no es necesario acceder a todo el terreno. Solo se debe visitar la zona donde se encuentra el punto de apoyo.

Limitaciones

Elementos ocultos de la vegetación. Si el terreno tiene demasiada vegetación, evitará que aparezcan los elementos debajo de él. En ese caso, si es necesario registrar las 32 coordenadas de estos elementos, es necesario medir estos elementos in situ a través del terreno clásico. La posición de la línea de contorno en el plano. Debido a la ubicación imprecisa de los marcadores flotantes, es muy difícil determinar la trayectoria de las curvas de nivel en un terreno plano.

Clasificación:

Digital

El paso de la fotogrametría analítica a la digital Representa un cambio fundamental en la instrumentación, proceso fotogramétrico y resultados, por lo que algunos dicen que se trata de una revolución tecnológica. Esta investigación se basa en esta revolución tecnológica y brinda la oportunidad de extraer más información del "mismo material" (es decir, fotografías aéreas). El método se basa en la entrada en formato digital, procesamiento casi completamente automatizado mediante el uso de software dedicado y salida en formato

totalmente digital. La segunda y tercera fases se desarrollan siempre de la misma forma, pudiendo haber cambios en la primera fase.

Analítica

Esta destaca la aparición de los ordenadores electrónicos, que resulto ser una gran ayuda para el campo de la fotogrametría. Los componentes electrónicos sustituyeron a los componentes mecánicos de los restituidores, y a partir de entonces, muchas de las operaciones realizadas manual o mecánicamente se realizan en ordenadores periféricos.

RPA

El levantamiento topográfico con RPA es un sistema de levantamiento topográfico aéreo de alta precisión, es decir está conformado por un avión no tripulado (UAV) o un RPA que tome fotografías durante un vuelo determinado, para así, con la información obtenida sean analizadas y procesadas para la generación de planos (Machado & Pertúz, 2020).

Son RPA son aquellos equipos topográficos perfectos para poder realizar levantamientos topográficos aéreos mediante fotogramas, haciendo referencia a una aeronave que vuela sin tripulación, las cuales ejercen su función sin necesidad de un piloto, es decir, solo requiere de un operador y de coordenadas establecidas previamente por un software incluido según marca y modelo de este equipo.

Figura 6

Tipo de RPA.

Fuente: RPA profesional Perú (2022)



Tipos de RPA:

RPA de ala fija: Este es aquel equipo rpa con forma de un avión con ala que permite ser movido en el aire y ser capaz de generar sustentación para mantenerse sobre este mismo, este se considera estéticamente similar a los aviones radiocontrolados

Figura 7

RPA de Ala Fija.

Fuente: RPA profesional Perú (2018)



RPA de ala rotatoria: Este es aquel tipo de RPA referido a dos o tres palas que giran en torno a un mástil fijo, tiene de uno hasta ocho rotores. Asimismo, el control del avión de ala giratoria es aquel que se deriva de cambios en el empuje y par del rotor, estos rotores determinan la elevación del artefacto y puede observarse cuando presenta “nariz hacia abajo”.

Figura 8

RPA de Ala giratoria.

Fuente: RPA Dreams Perú.



Antecedentes

Antecedentes internacionales

Carrillo (2021) en su investigación denominada “El dron método de levantamiento topográfico más eficaz para el Municipio de Villanueva departamento del casanare Colombia”. Tuvo como objetivo general evaluar el método del levantamiento topográfico con el uso de RPA en el Municipio De Villanueva, mediante una metodología con diseño no experimental, descriptiva y aplicada. Obtuvo como resultados del levantamiento topográfico con una cinta

métrica requiere de dos personas, llevando considerando tiempos mayores, así como mayor probabilidad de error, ocasionando pérdidas para el terreno, con la estación total y nivel, se logra obtener datos un poco más similares a la realidad, reduciendo su nivel de error, sin embargo, el tiempo sigue siendo significativo para los trabajos. Finalmente, con el empleo de dron se evidencia mayores ventajas al tiempo, ya que, en 5 minutos se logra manipular y volar el dron, lo que genera una reducción de mano de obra de operarios para el levantamiento topográfico del terreno. Finalmente, se concluyó que, el área del Municipio de estudio se consideró más viable su desarrollo con el empleo de Dron, ya que, los otros métodos son menos exactos, precisos, además de ser necesario mayor tiempo y costo.

Nieto, et (2016), se efectuaron los levantamientos topográficos de las presas especialmente los vasos de almacenamiento que pertinentemente al municipio de San Ignacio y la Culebra, municipio de choix, estado de Sinaloa, Mexico, aplicando un UAV (vehículo no tripulado, se perpetran frecuentemente con la metódica de topografía de poligonales y de radiaciones, con exactitud lineales de 1/5,000 y se pueda obtener su configuración por medio de curvas de nivel paralelas de manera vertical 1.0 m. Se finaliza que la exactitud obtenida de 0.5 m en planta, cumple la necesidad de los vasos de depósito y se logran usar en el levantamiento de áreas de riego, sin embargo, su práctica atribuye altas precisiones, la cual deberá ser estudiada con particularidad.

Según Jimenez, Magaña y Soriano (2019) en su investigación denominada "Análisis comparativo entre levantamientos topográficos con estación total como método directo y el uso de RPA y GPS como métodos indirectos". Tuvo como objetivo principal el comparar los levantamientos topográficos con estación total y RPA con GPS, mediante una metodología de tipo descriptivo y no experimental. Obtuvo como resultados, que la fotogrametría es una técnica

que permite obtener información de campo en un tiempo corto mediante la toma de fotografías aéreas, mientras que, con estación total demanda mayor tiempo. Asimismo, se consideró que el levantamiento tradicional puede contar con un riesgo alto en sus trabajadores según la superficie de un terreno de estudio, debido que, requiere el empleo y movilización de aparatos o equipos topográficos como estación total, teodolitos y otros. Finalmente, se concluyó que ambos tipos de levantamientos topográficos con equipos georreferenciados logran alcanzar resultados muy similares, sin embargo, aquel método tradicional es menos eficiente por los elevados costos y por ser sensible en lo referente a la accesibilidad del área de estudio evitando así el riesgo laboral alto del personal técnico.

Según Soriano melgar (2019) en su investigación denominada análisis comparativo entre levantamientos topográficos con estación total como método directo y el uso de drones y gps como métodos indirectos” tuvo como objetivo principal comparar el método directo e indirecto, obteniendo como resultado que la información obtenida con el dron y las de la estación total, ambos equipos georreferenciados, tienen resultados muy similares, no obstante, el segundo método es el más viable por las versatilidad y menos riesgo por la accesibilidad de los operarios.

Antecedentes nacionales

Según Bejarano y Palomino (2022) en su investigación denominada “Análisis comparativo del levantamiento fotogramétrico y estación total en el diseño geométrico de la carretera de Evitamiento, progresiva 0+000 al 3+837.26 km- Otuzco, La Libertad, Perú, 2021”. Tuvo como objetivo general el determinar la comparación del levantamiento topográfico con RPA Phantom 4 RTK marca DJI frente al levantamiento topográfico con estación total en la influencia del diseño geométrico de una vía, mediante una metodología de tipo descriptivo, considerando un diseño no experimental- transversal. Obtuvo como resultados más resaltantes, que el lugar de

estudio se realizó con dirección noreste al lado derecho de la ciudad de Otuzco, determinando un tiempo de trabajo de campo y gabinete de 42.2 horas para el levantamiento topográfico tradicional, mientras que, con el uso de dron Phantom solo fue necesario 24.2 horas, es decir esta innovadora tecnología representa el 57.35% en tiempo y trabajo. Sin embargo, en cuanto a costo, el levantamiento topográfico con estación total fue de 2.13 soles por m² frente al levantamiento topográfico con dron Phantom 4 RTK DJI fue de 4.23 soles, lo que esta última sería la más costosa. En cuanto a precisión, ambas presentaron errores aceptables, pero aquel dron obtuvo mayor error horizontal de la vía con 0.06m, mientras que, con estación total obtuvo error de 0.03m respectivamente. Finalmente, se concluyó que, el levantamiento topográfico más óptimo en un 98.39% con estación total, sin embargo, en vías de kilometraje muy largos, se debe realizar con RPA, ya que, con el empleo de la estación total, los gastos generales incrementarían significativamente.

Santillán (2022) en su investigación denominada "Evaluación del costo por kilómetro de los métodos de Levantamiento Topográfico Para El Diseño Geométrico de carreteras vecinales Ucayali- 2022". Tuvo como objetivo principal el evaluar los costos de los diferentes métodos de levantamiento topográfico como el fotogrametría y taquimetría con fin de diseño geométrico de una carretera vecinal, bajo la consideración de una metodología descriptiva, de tipo aplicada y diseño no experimental. Obtuvo como resultados, que el levantamiento topográfico con el método convencional taquimetría con el empleo de estación total fue por la suma de S/ 4,395.58 soles, mientras que, el costo del levantamiento topográfico mediante el método de fotogrametría con RPA fue de S/ 3,017.29 soles. Se concluyó que, el levantamiento topográfico con RPA fue 31.36% más económicos frente al método tradicional con el uso de la estación total.

Cabada (2019) en su investigación denominada “Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el Centro Poblado Cashapampa- Cajamarca, 2018”. Tuvo como objetivo general el evaluar el costo y precisión de los levantamientos topográficos con estación total y dron RPA, mediante una metodología aplicada, cuantitativa y explicativa, considerando como muestra al sector del C.P. Cashapampa con un área de 3.24 hectáreas. Obtuvo como resultados principales, un levantamiento topográfico con dron RPA alcanzó diferencias frente al levantamiento con estación total de 10 veces mayor precisión en este, 5 veces mayor precisión en norte, en elevación 51 veces mayor precisión. Finalmente, el investigador concluyó en que el levantamiento topográfico con dron RPA permitió obtener datos e información de la superficie de un área en menor tiempo por fotos aéreas y un software de avance tecnológico mayor, permitiendo obtener también mayores ventajas económicas en proyectos de gran envergadura en el campo de la ingeniería.

Formulación del problema

Problema General

- ¿Cuál es la diferencia de tiempo, precisión y costo en un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia Huamanga?

Problemas específicos

- ¿Cuál es la diferencia en el cronograma de ejecución entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga?

- ¿Cuál es la diferencia de precisión entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga?
- ¿Cuál es la diferencia de costo entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga?

Objetivos

Objetivo general

Realizar un análisis comparativo de tiempo, precisión y costo entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.

Objetivos específicos

- Determinar la diferencia de tiempo en el cronograma de ejecución entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.
- Determinar la diferencia de precisión entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.
- Determinar la diferencia de costos entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.

Hipótesis

Hipótesis general

Realizar un levantamiento topográfico con RPA tendrá menor tiempo, mejor precisión y menor costo respecto al elaborado con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.

Hipótesis específicas

- El levantamiento topográfico con RPA tendrá un menor tiempo de ejecución con respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.
- El levantamiento topográfico con RPA tendrá una precisión mayor respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.
- El levantamiento RPA tendrá menor costo respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.

Justificación

La presente investigación se considera de suma importancia, ya que, aporta conocimiento y atribución en la ingeniería, enfocado en el sector de la topografía, por lo que, se realizó esta investigación con la finalidad de adquirir conocimientos nuevos conforme el tiempo y tecnología moderno que avanza. Asimismo, debido a diversos problemas territoriales se complica el empleo de tecnologías o métodos antiguos, ya que, el costo resulta ser más elevado y la eficiencia menor, por lo que, se requiere la aplicación de tecnología innovadora que sea aplicada en diferentes campos.

A nivel técnico, esta propuesta de tesis permitirá la demostración de la aplicación de nuevas tecnologías en la topografía como el levantamiento topográfico con RPA para comparar las condiciones de tiempo, precisión y costo de un levantamiento topográfico con estación total.

A nivel social, esta investigación impactará positivamente en la sociedad, ya que, aportará un conocimiento de gran relevancia sobre el levantamiento topográfico con RPA para ser implementada por profesionales, especialistas, empresas constructoras o entidades que utilicen los equipos topográficos convencionales, ya que, resultará con mayor eficiencia en tiempo, costo y precisión.

Finalmente, a nivel económico, esta alternativa del levantamiento topográfico con RPA resulta ser una tecnología menos costosa en comparación a un levantamiento topográfico convencional con estación total, ya que, reducirá el tiempo del trabajo de campo, menor cantidad de personas que participen en el mismo, por lo que, genera una reducción de gastos considerable.

Limitaciones de estudio

Según Bernal (2010) en un proyecto de investigación hay limitaciones de tiempo, esto es, cuál será el periodo dentro del cual se realizará el estudio, sea retrospectivo o prospectivo.

Respecto a normativas o especificaciones que regule la ejecución de vuelos fotogramétricos con vehículos aéreos no tripulados, no están establecidos en diversas fuentes de referencia.

Básicamente las limitaciones de la investigación también se encuentran en que los equipos utilizados varían de acuerdo con la marca, el error de precisión, el costo y tiempo de dichos equipos, por lo que para la presente investigación se adquirió un equipo de costo medio en el mercado.

Viabilidad

La presente investigación se considera viable debido a la facilidad de acceder al lugar de estudio, a la libre disposición de la documentación y estudios realizados anteriormente por el Gobierno Regional de Ayacucho, y entidades públicas relacionadas con el área de influencia, que se encuentra ubicado en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, en la provincia de huamanga, departamento de Ayacucho.

Viabilidad económica

Estos estudios topográficos realizados en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, no son invasivos, por tanto, no afectan al entorno. No afecta en la actividad social de los pobladores que acuden al complejo deportivo.

Viabilidad Operativa

Para realizar los ensayos de esta investigación se cuenta con apoyo expertoy con los equipos necesarios con certificados de calibración.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Según Ñaupas et al. (2018), la investigación de tipo aplicada, se basa en la aplicación de conocimientos, por lo que no necesita una interpretación científica para crear uno, asimismo, tiene como finalidad brindar alternativas de solución ante una problemática existente.

Por ello, esta investigación se enfoca específicamente en brindar información relacionada a la comparación técnica y económica ante un levantamiento topográfico, que se considera conocimiento existente para su ejecución con equipos topográficos como estación total y rpa en un proyecto, partiendo de una problemática existente por el alto costo para identificar las características geométricas de un lugar determinado.

Un enfoque cuantitativo en una investigación es aquella que recopila información basándose en la medición de resultado bajo una escala numérica para la validación de las hipótesis planteadas (Cabezas, Andrade, & Torres, 2018).

Por lo que, esta investigación se considera que presenta un enfoque cuantitativo, ya que, mediante los resultados numéricos obtenidos de un levantamiento topográfico con estación total y con RPA, se podrá realizar la comparación respectiva tanto técnica y económica.

Diseño de la investigación

El diseño no experimental es aquella investigación que no requiere la manipulación de sus variables para generar una causa- efecto, sino, se basa exclusivamente en la descripción de lo que sucede en condiciones reales (Arias, 2020).

De esta manera, esta investigación se considera con un diseño no experimental, debido que, se enfocará en la explicación y descripción de las condiciones actuales de la muestra de estudio, sin necesidad de manipular su variable independiente para generar un efecto en la variable dependiente.

Asimismo, se considera de corte transversal, ya que, según Ñaupas et al. (2018) estas investigaciones son aquellas que se conducen en un tiempo o periodo determinado, sin poder ofrecer una relación de causa y efecto, sino de solo observar las variables en un momento determinado.

En este caso, esta investigación se considera de corte transversal, ya que, se realizará la observación del levantamiento topográfico en un periodo determinado, teniendo fecha de culminación tanto del procedimiento tradicional con estación total como aquel con el empleo de RPA.

Población y muestra

Unidad de estudio

Levantamiento topográfico con estación total y RPA.

Población

Según Hernández (2018), la población es aquel grupo o conjunto de fenómenos o elementos que se consideran objeto de estudio con características similares, lo que caracteriza a esta misma su gran extensión. De esta manera, esta investigación considera como población de estudio a los complejos deportivos en Ayacucho, provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho.

Muestra

Según Hernández (2018), la muestra de estudio es un subgrupo o subconjunto de una población específica de estudio, las cuales presentan características que pueden representar a una población. De esta manera, esta investigación considera como muestra de estudio al complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, en la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho.

Descripción de la muestra

El complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, ubicada en la ciudad de Huamanga, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga y región de Ayacucho, a una altitud de 2772 m s. n. m. y posee una capacidad para 15 mil espectadores.

Técnicas, Instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Hernández (2018) indica que las técnicas de recolección de datos son aquel conjunto de recursos o medios que tienen como fin la recolección de datos o información de fenómenos sobre los cuales se investiga. Por lo que, en la presente investigación se considera como técnica al trabajo de campo y al trabajo de gabinete, en este caso, será detallado a continuación cada una de estas técnicas.

La técnica de trabajo de campo, es aquella que se realizará con el levantamiento topográfico con estación total como con RPA, siendo necesario el planeamiento del vuelo, así como de las estaciones, así como la toma de fotos georreferenciadas con RPA. Mientras que, el trabajo de gabinete permitirá constatar los puntos topográficos de un lugar de estudio con fines comparativos, este se realizará haciendo el empleo Civil 3D en una computadora.

De esta manera, esta investigación considera como instrumentos de recolección de datos al material bibliográfico, normas legales y observación, que serán detallados a continuación:

- a) **Material bibliográfico:** Es aquella técnica que se efectúa a través de fuentes de consulta como tesis nacionales, tesis internacionales, revistas especializadas y científicas, repositorios académicos con investigaciones de pregrado y posgrados relacionados al tema de investigación.
- b) **Normas legales:** Es una técnica enfocada al correcto uso de RPA y estación total para un levantamiento topográfico.
 - a. Ley N° 30740- Referida a la regulación del uso y operaciones de sistemas de aeronaves pilotadas a distancia.
 - b. Norma DGE- Especificaciones técnicas para levantamientos de topografía.
- c) **Observación:** Esta es aquella técnica utilizada para el estudio mediante la observación directa, que permite la identificación de características de un objeto de estudio mediante la percepción sensorial, considerándose como aquella ventaja de ser utilizada en cualquier momento.

Instrumentos

Hernández (2018) nos señala que los instrumentos de recolección de datos permiten la medición y obtención de información de la muestra de estudio seleccionada. Por lo que, para procesar la información y datos fue necesario considerar instrumentos de procesamiento, como el software Microsoft Office Excel, que es aquella herramienta altamente efectiva para los cálculos utilizados mayormente por ingenieros civiles, debido a su facilidad del ingreso de valores,

elaboración de tablas, gráficos, etc. Asimismo, se consideran herramientas como AutoCAD Civil 3D, Pix 4D y Google Earth.

Procedimiento

Plan de trabajo y aspectos éticos

Se determinó un plan de trabajo que tenga como finalidad agrupar, realizar y sintetizar la información obtenida en campo para poder llegar a interpretar los resultados de la manera adecuada. Para ello, fue necesario considerar fuentes de apoyo como Civil 3D, Pix4D, Google Earth y Microsoft Office Excel. Asimismo, se ha considerado tener en consideración los lineamientos de la normativa APA, para así realizar un adecuado citado de investigaciones tomadas en consideración, tanto en figuras, tablas como en citas textuales.

Recolección y procesamiento de información

Se realizó la obtención de puntos de topografía mediante la radiación de puntos de control con la estación total, para así lograr generar una base de datos o nube de puntos procesados en el software pix4d mapper.

Desarrollo de la investigación

En esta propuesta de tesis se realizaron levantamientos topográficos en el mismo lugar de estudio, en este caso, el primer levantamiento hizo empleo de un RPA de ala rotatoria con el fin de obtener una base de datos mediante un plan de vuelo fotogramétrico, y el segundo levantamiento topográfico con el empleo de la estación total, este se considera como aquel procedimiento más convencional o tradicional, que permite la identificación de su ubicación, así como puntos en el

programa Google Earth, asimismo puntos certificados por el IGN para una mayor confiabilidad de la información obtenida.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

A continuación, se podrá visualizar el procedimiento comprendido por preevaluación, etapa geodésica, etapa fotogramétrica y etapa post- procesamiento de información durante el levantamiento topográfico con estación total y con RPA, y puede ser especificado y representado con el siguiente diagrama de flujo.

Figura 9

Diagrama de flujo del plan de trabajo con RPA.

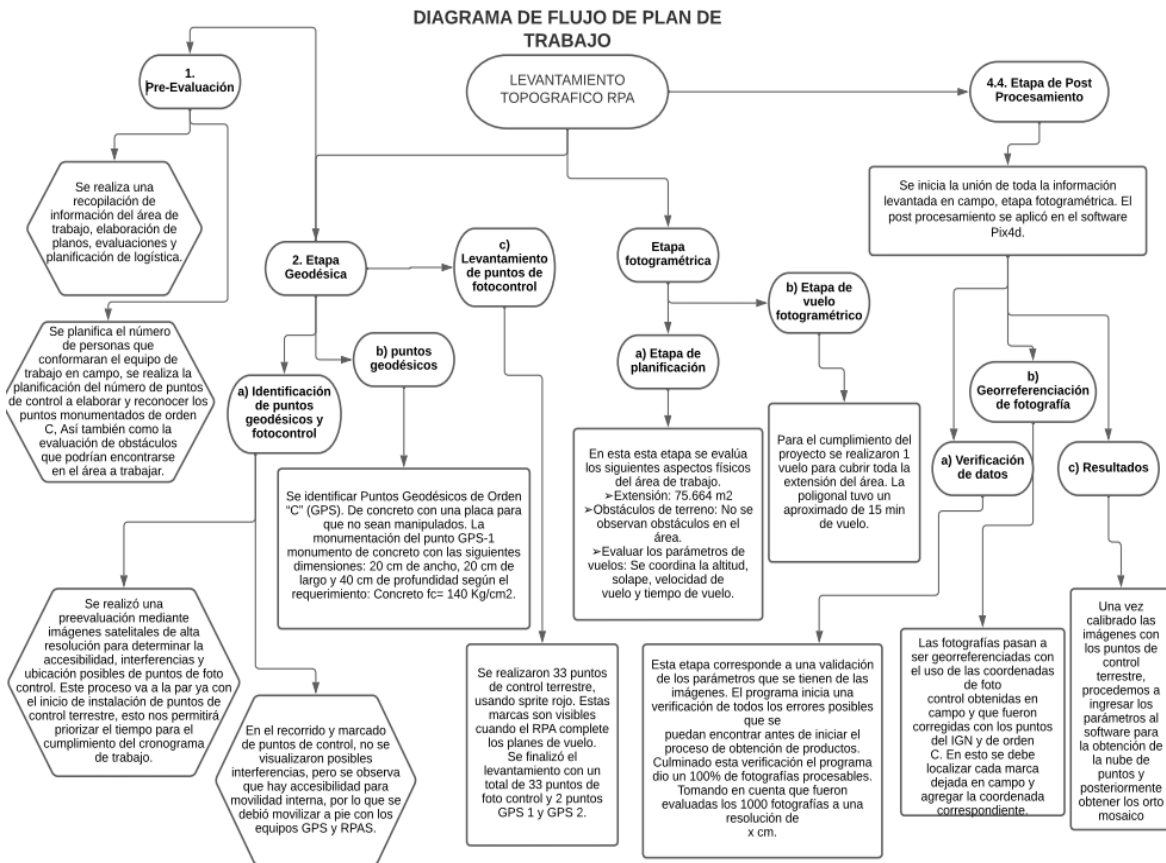
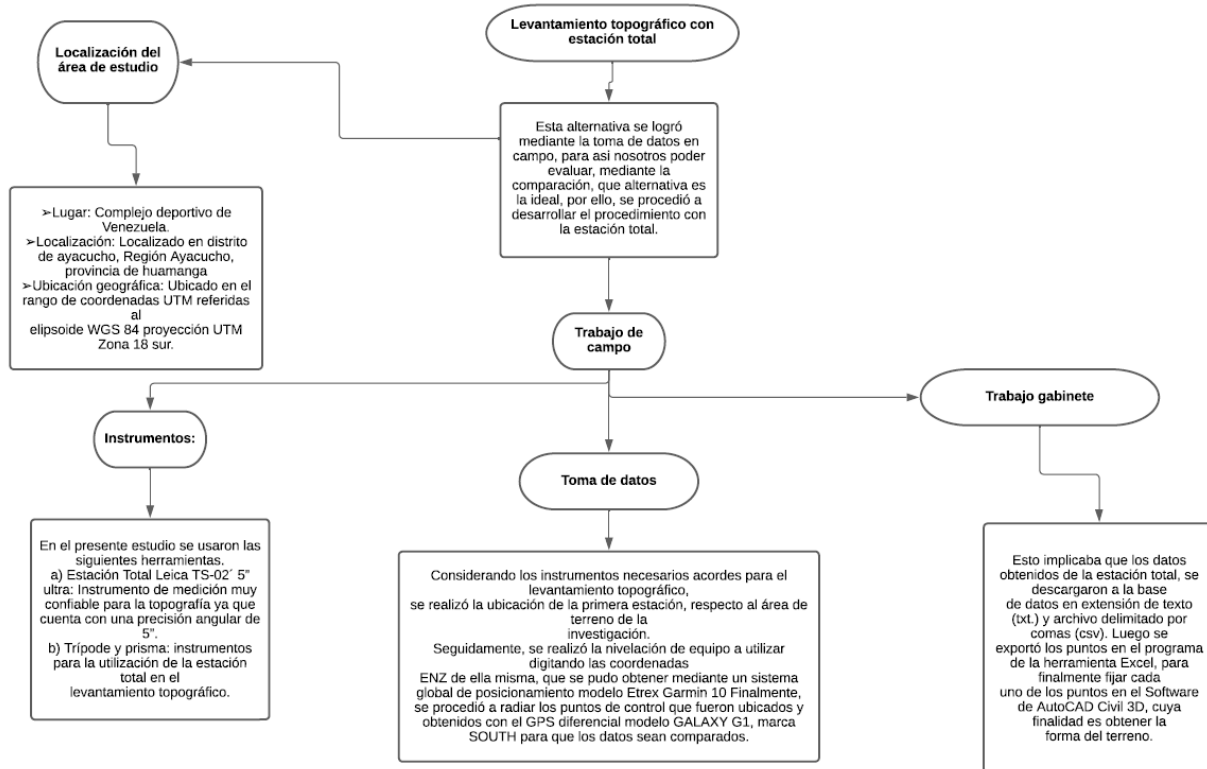


Figura 10

Diagrama de flujo del plan de trabajo con Estación Total.



Condiciones para pre-evaluación

a) Pre-Evaluación

Se realiza una recopilación de información del área de trabajo, elaboración de planos, evaluaciones y planificación de logística. Se planifica el número de personas que conformaran el equipo de trabajo en campo, se realiza la planificación del número de puntos de control a elaborar y reconocer los puntos monumentados de orden C. Así también como la evaluación de obstáculos que podrían encontrarse en el área a trabajar.

Etapa Geodésica

a) Identificación de puntos geodésicos y fotocontrol

Se realiza una pre - evaluación mediante imágenes satelitales de alta resolución para determinar la accesibilidad, interferencias y ubicación posibles de puntos de fotocontrol.

Este proceso va a la par ya con el inicio de instalación de puntos de control terrestre, esto nos permitirá priorizar el tiempo para el cumplimiento del cronograma de trabajo.

En el recorrido y marcado de puntos de control, no se visualizaron posibles interferencias, pero se observa que hay accesibilidad para movilidad interna, por lo que se deberá movilizar a pie con los equipos GPS y RPAS.

Figura 11

Ubicación de puntos de control terrestre.



b) Puntos geodésicos

Se identificará Puntos Geodésicos de Orden "C" (GPS). De concreto con una placa para que no sean manipulados. La monumentación del punto GPS-1 monumento de concreto con las siguientes dimensiones: 20 cm de ancho, 20 cm de largo y 40 cm de profundidad según el requerimiento: Concreto $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

Figura 12

Marcado de puntos de control.



c) Levantamiento de puntos de foto control

Estos son reconocibles en el terreno que se realizaron 18 puntos de control terrestre, mencionados puntos ubicados en la propiedad conforme al planeamiento de vuelo fueron

ubicados usando Sprite en forma de (X). Estas marcas son visibles cuando el RPA complete el plan de vuelo.

Se finalizó el levantamiento con un total de 18 puntos de foto control y 2 puntos de orden C llamados GPS 1 y GPS 2.

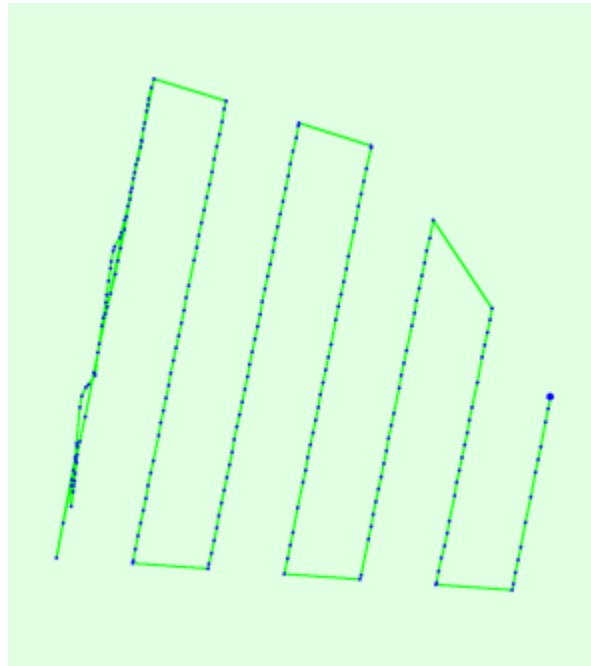
d) Tipo de vuelo

Se cumplió un tipo de rejilla simple con traslape de 70%, este vuelo es de interés frecuente para producción de mapas 2d.

El mencionado vuelo con RPA requiere una batería únicamente porque indicaba en el planeamiento que el tiempo requerido, tomando en cuenta factores meteorológicos, se resalta que durante el vuelo no hubo inconvenientes

Figura 13

Fotografía digitales tomadas según el vuelo del RPA.

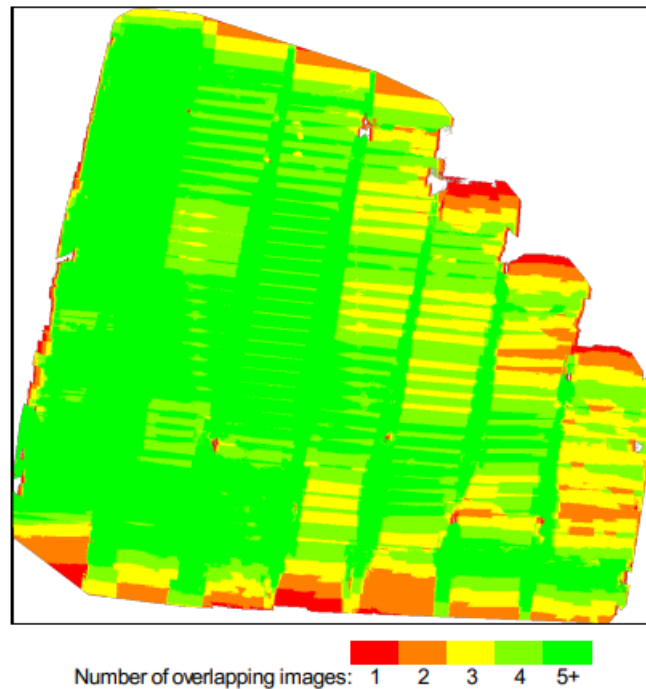


e) Fotogrametría

El programa de fotogrametría proporcionará pautas detalladas de cumplimiento. Pos procesamiento de la información recopilada en las regiones. Se considera que este método se realiza utilizando Pix4D porque tiene las siguientes ventajas convertirse en software libre.

Figura 14

Posiciones de cámara y solapamiento de imágenes.



f) Resultados

Con las coordenadas de los puntos de orden "C" y a la vez estas permiten la obtención de los puntos de foto control. Estas coordenadas nos permitirán georreferenciar en una alta precisión el trabajo final.

Elipsoide de referencias: WGS84

Datum: WGS84, Proyección: UTM Zona: 18 Sur

Tabla 1

Cuadro de coordenadas geodésicos

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS 1	584472.5005	8545884.5220	2764.6849
GPS 2	584477.6157	8546090.8231	2770.1939

Tabla 2

Coordenadas de foto control UTM WGS84.

PUNTOS DE CONTROL - GPS DIFERENCIAL			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
GPS 1	8545884.5220	584472.5005	2764.6849
GPS 2	8546090.8231	584477.6157	2770.1939
F1	8545838.41	584519.448	2770.818
F2	8545866.56	584658.451	2772.809
F3	8545796.44	584658.907	2763.181
F4	8545829.13	584734.823	2772.04
F5	8545990.38	584612.742	2774.045

F6	8546061.04	584616.594	2775.377
F7	8545868.59	584586.429	2764.138
F8	8545808.87	584588.133	2770.875
F9	8545867.64	584714.521	2763.051
F10	8545910.1	584739.188	2764.61
F11	8545916.58	584673.067	2773.773
F12	8545918.15	584624.171	2773.648
F13	8545956.72	584695.671	2773.598
F14	8546014.13	584663.494	2774.558
F15	8545984.01	584445.292	2776.232
F16	8545888.76	584539.901	2768.872

Etapa fotogramétrica

a) Etapa de planificación

En esta etapa se evalúa los siguientes aspectos físicos del área de trabajo.

- Extensión: 75.664 m².
- Obstáculos de terreno: No se observan obstáculos en el área.
- Evaluar los parámetros de vuelos: Se coordina la altitud, solape, velocidad de vuelo y tiempo de vuelo.

b) Etapa de vuelo fotogramétrico

Para el cumplimiento del proyecto se realizará 1 vuelo para cubrir toda la extensión del área. La poligonal tendrá un aproximado de 18 min de vuelo.

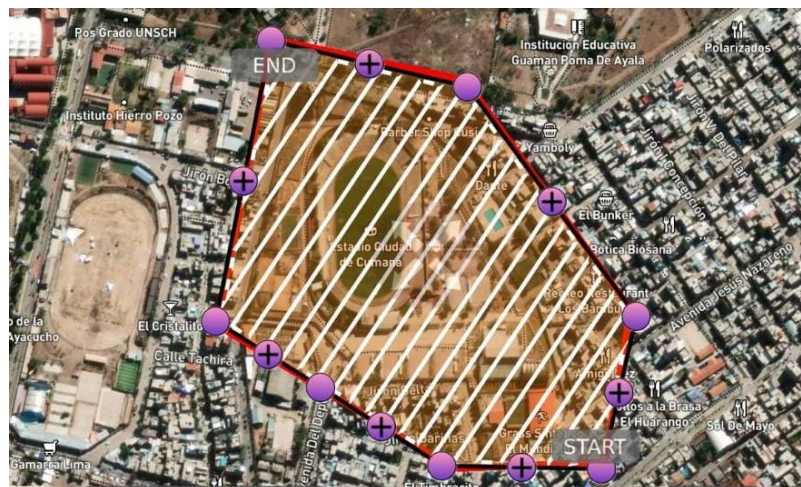
Tabla 3

Parámetros considerados

PARAMETROS	
Metodo de vuelo	2 d Mission
Misiones	1 Mision de vuelo
Area cubierta en mision	7.5 Has por mision
Tiempo estimado de vuelo	18 minutos
Baterias a usar en vuelo	1 bateria por vuelo
Cantidad de imágenes	231 fotos
Altitud de Drone	50 mts de altitud
Velocidad	6 m/s
GSD (Ground Sample Distance)	2,34cm/pixel
Overlap	70%
Posicion de la camara	NADIR 90º

Figura 15

Plan de vuelo.



Finalizando el vuelo, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 4

Resultados del vuelo realizado.

Numero de imágenes	231
Altitud media de vuelo	50m
Resolución en terreno	2.34 cm/pix
Superficie cubierta	75.664 m ²
Posiciones de cámara	90°
Error de proyección	0.3322 pix

Figura 16

Ejecución de vuelo.



Etapa de Post Procesamiento

Se inicia la unión de toda la información levantada en campo, tanto la etapa geodésica y fotogramétrica. El post procesamiento se aplicó en el software Pix4d.

a) Verificación de datos

Esta etapa corresponde a una validación de los parámetros que se tienen de las imágenes. El programa inicia una verificación de todos los errores posibles que se puedan encontrar antes de iniciar el proceso de obtención de productos. Culminado esta verificación el programa nos dará un 100% de fotografías procesables. Tomando en cuenta que serán evaluadas los 231 fotografías a una resolución **de 2,34 cm.**

b) Georreferenciación de fotografía

Las fotografías pasan a ser georreferenciadas con el uso de las coordenadas de foto control obtenidas en campo y que fueron corregidas con los puntos del IGN y de orden C. En esto se debe localizar cada marca dejada en campo y agregar la coordenada correspondiente.

Figura 17

Puntos de fotocontrol y fotografías



c) Resultados

Una vez calibrado las imágenes con los puntos de control terrestre, procedemos a ingresar los parámetros al software para la obtención de la nube de puntos y posteriormente obtener los orto mosaico.

Figura 18

Modelo de Superficie Digital



Levantamiento topográfico con estación total

Esta alternativa se logró mediante la toma de datos en campo, para así nosotros poder evaluar, mediante la comparación, que alternativa es la ideal, por ello, se procedió a desarrollar el procedimiento con la estación total.

Localización del área de estudio

- Lugar: Complejo deportivo de Venezuela.
- Localización: Localizado en distrito de Ayacucho, Región Ayacucho, provincia de Huamanga.
- Ubicación geográfica: Ubicado en el rango de coordenadas UTM referidas al elipsoide WGS 84 proyección UTM Zona 18 sur.

Tabla 5

UTM del lugar de estudio.

NORTE	ESTE
8545962	584536

Figura 19

Ortomosaico (DSM).

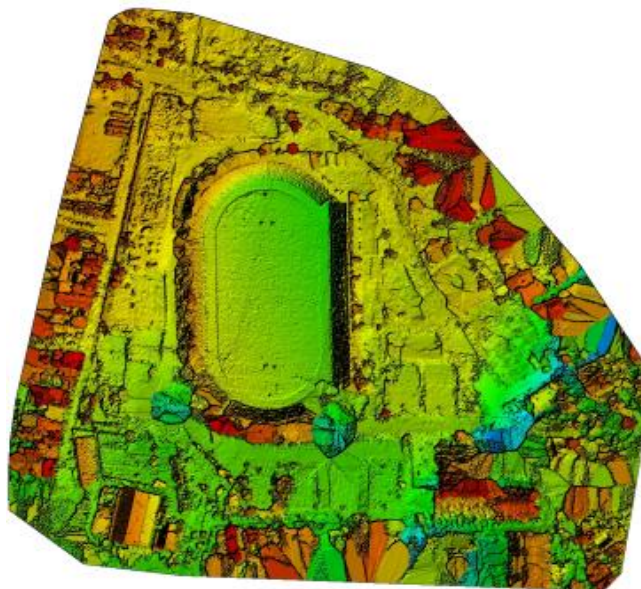


Figura 20

Ubicación del área de estudio

Elaboración: Municipalidad distrital de Ayacucho

PLANO DE UBICACIÓN:



a) Metodología de trabajo.

- Renacimiento de terreno
- Coordinación con las autoridades encargadas para realizar el trabajo.
- Planificación de estrategias y métodos.
- Marcar los puntos para los vértices topográficos.
- Ubicación de puntos para la poligonal abierta.
- Medición de la poligonal abierta.
- Medición a detalle del área a levantar.
- Compensación y cálculos de coordenadas de la poligonal.

b) Reconocer el área de estudio

Se cumplió el reconocimiento del campo donde se identificó la morfología de la superficie, formando estrategias de trabajo ajustadas para conseguir proyectos topográficos sin percances, teniendo conocimiento de la infraestructura efectiva y ya planeada, estos son descritos a continuación: terreno natural, arboles, área de recreación activa.

Trabajo de campo

después del reconocimiento del campo, se procedió a definir los vértices del terreno ubicado con un GPS navegador dos puntos de inicio, para proseguir la medición de los demás vértices de la poligonal abierta con la estación total, una vez finalizado la lectura de los vértices se procedió a los cálculos a fin de determinar el posible error y corregir.

Tabla 6

Datos obtenidos.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
A	8545885	584469	2749
B	8546083	584476	2755

Instrumentos:

En el presente estudio se usaron las siguientes herramientas

- a) Estación Total Leica TS-02' 5" ultra: Instrumento de medición muy confiable para la topografía ya que cuenta con una precisión angular de 5".

Figura 21

Estación total Leica TS-02



- b) Trípode y prisma: instrumentos para la utilización de la estación total en el levantamiento topográfico.

Figura 22

Trípode y prisma.



c) Toma de datos

Considerando los instrumentos necesarios acordados para el levantamiento topográfico, se realizó la ubicación de la primera estación, respecto al área de terreno de la investigación.

Seguidamente, se realizó la nivelación de equipo a utilizar digitando las coordenadas ENZ de ella misma, que se pudo obtener mediante un sistema global de posicionamiento modelo Etrex Garmin 10.

Finalmente se procedió a radiar los puntos de control que fueron ubicados y obtenidos con el GPS diferencial SOUTH GALAXY G1 para que los datos sean comparados.

d) Trabajo gabinete

Esto implicaba que los datos obtenidos de la estación total se descargaron a la base de datos en extensión de texto (txt.) y archivo delimitado por comas (csv). Luego se exportó los puntos en el programa de la herramienta Excel, para finalmente fijar cada uno de los puntos en el Software de AutoCAD Civil 3D, cuya finalidad es obtener la forma del terreno.

RESULTADOS

Tiempo

a) **trabajo de campo.** tabla descriptiva de variables independientes: método con RPA y Estación Total durante el trabajo en campo.

Tabla 7

Trabajo en campo.

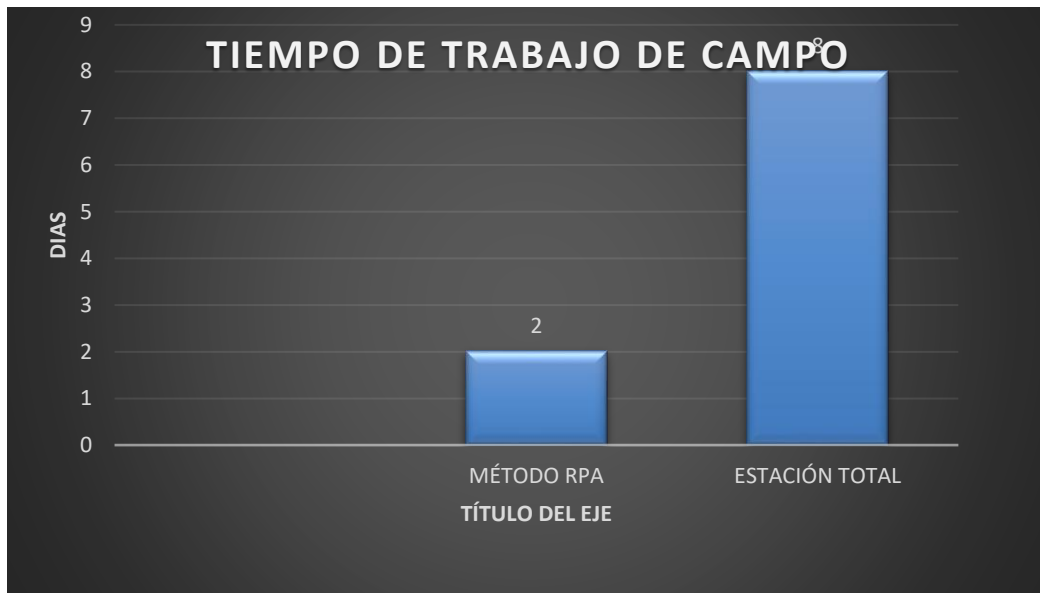
TRABAJO DE CAMPO	TIEMPO (d)
Método RPA	2 días
Estación Total	8 días

Interpretación.

Los resultados obtenidos de las variables independientes; se muestran en forma de gráficos el levantamiento topográfico con RPA y estación total, en el cual se muestra, que, de los trabajos elaborados en campo, 02 días de trabajo de campo concierne al método RPA y 08 días con la estación total.

Figura 23

Trabajo en campo.



b) trabajo de gabinete. Tabla de las variables independientes: método RPA y estación total en tiempo de trabajo en gabinete.

Tabla 8

Trabajo en gabinete.

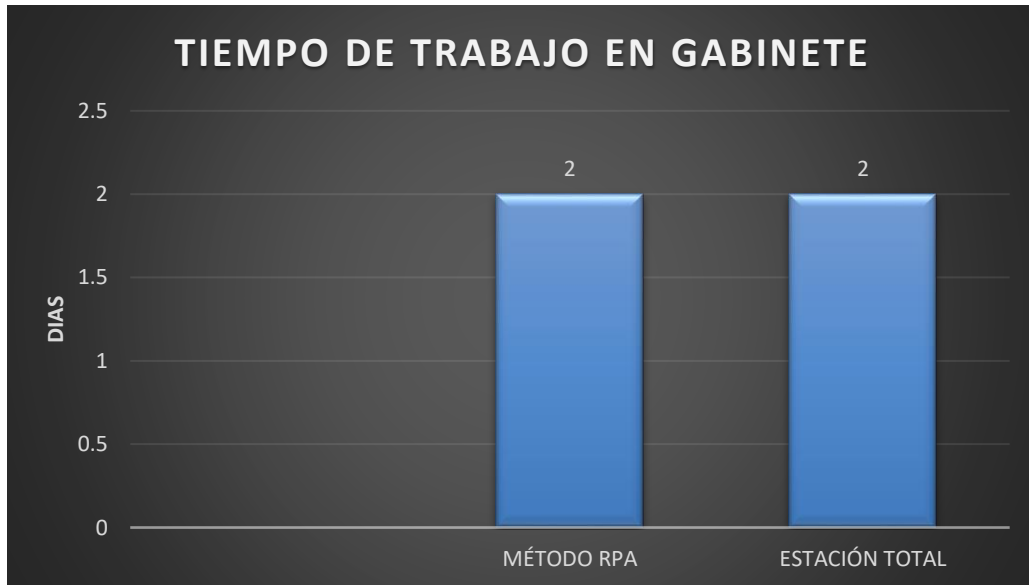
TRABAJO GABINETE	TIEMPO (d)
Método RPA	2 días
Estación Total	2 días

Interpretación.

Se grafican los resultados de las variables independientes; el levantamiento topográfico con RPA y estación total, en el cual se muestra, que, de los trabajos elaborados en campo, 02 días de trabajo de campo concierne al método RPA y 02 días con la estación total.

Figura 24

Trabajo en gabinete.



c) Trabajo completo de las variables independientes: método convencional y método alternativo RPAS en tiempo total de trabajo.

Tabla 9

Tiempo de trabajo total.

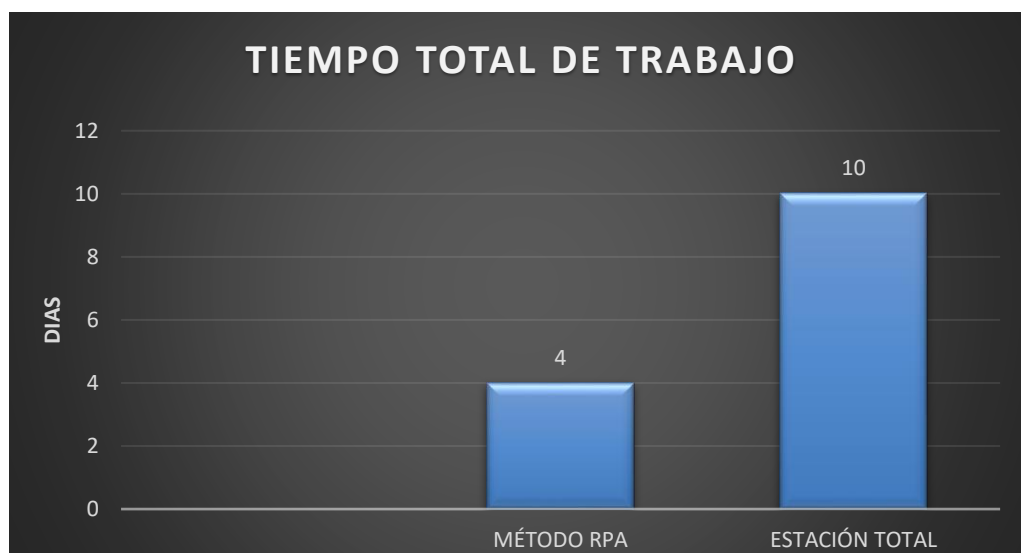
TRABAJO COMPLETO	TIEMPO (d)
Método RPA	4 días
Estación Total	10 días

Interpretación.

se verifican los resultados obtenidos a partir de variables independientes; del levantamiento topográfico RPA y la estación total, en donde se comprueba que, de los dos trabajos ya finalizados en total en el proyecto, 4 días de trabajo total de la estación total y 4 días de trabajo total engloba al método RPA.

Figura 25

Tiempo total de trabajo.



Tolerancia

La pregunta que se ha planteado en este estudio está relacionada con los resultados obtenidos, sobre las soluciones, el método empleado, el diseño utilizado tanto en campo como en gabinete del mismo modo, el software que se ha utilizado; los mismos que han sido consolidados para obtener finalmente el resultado del estudio

a) Tolerancia de puntos de control con GPS diferencial.

Tabla 10

Tabla de tolerancia con puntos de control.

PUNTOS DE CONTROL - GPS DIFERENCIAL			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
GPS 1	8545884.5220	584472.5005	2764.6849
GPS 2	8546090.8231	584477.6157	2770.1939
F1	8545838.41	584519.448	2770.818
F2	8545866.56	584658.451	2772.809
F3	8545796.44	584658.907	2763.181
F4	8545829.13	584734.823	2772.04
F5	8545990.38	584612.742	2774.045
F6	8546061.04	584616.594	2775.377
F7	8545868.59	584586.429	2764.138
F8	8545808.87	584588.133	2770.875
F9	8545867.64	584714.521	2763.051
F10	8545910.1	584739.188	2764.61
F11	8545916.58	584673.067	2773.773
F12	8545918.15	584624.171	2773.648
F13	8545956.72	584695.671	2773.598

F14	8546014.13	584663.494	2774.558
F15	8545984.01	584445.292	2776.232
F16	8545888.76	584539.901	2768.872

b) Tolerancia con georreferenciación con estación total

Tabla 11

Tabla de tolerancia con estación total.

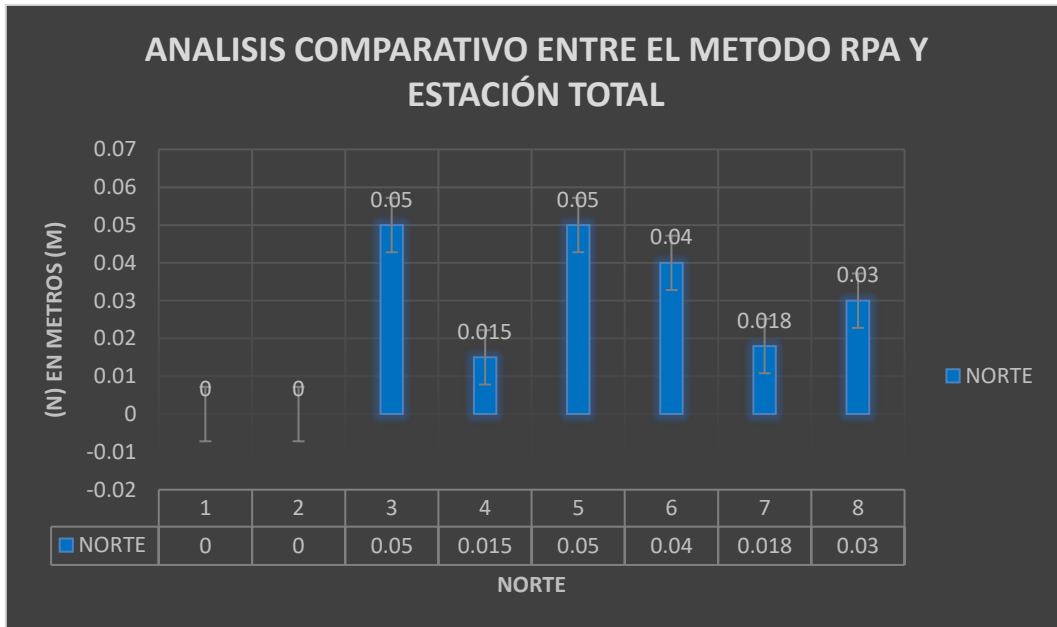
PUNTOS DE CONTROL - ESTACION TOTAL			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
GPS 1	8545884.5220	584472.5005	2764.6849
GPS 2	8546090.8231	584477.6157	2770.1939
BM-01	8545838.46	584519.478	2770.878
BM-02	8545866.575	584658.481	2772.859
BM-03	8545796.49	584658.957	2763.120
BM-04	8545829.17	584734.863	2772.081
BM-05	8545990.398	584612.789	2774.075
BM-06	8546061.35	584616.635	2775.357

c) Diferencia de tolerancia con georreferenciación de estación total y GPS diferencial.
Tabla 12
Diferencia de precisión entre estación total y GPS diferencial

PUNTOS DE CONTROL - ESTACION TOTAL				PUNTOS DE CONTROL - GPS DIFERENCIAL				DIFERENCIA ESTACION TOTAL - GPS DIFERENCIAL		
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
GPS 1	8545884.5220	584472.5005	2764.6849	GPS 1	8545884.5220	584472.5005	2764.6849	0	0	0
GPS 2	8546090.8231	584477.6157	2770.1939	GPS 2	8546090.8231	584477.6157	2770.1939	0	0	0
BM-01	8545838.46	584519.478	2770.878	F1	8545838.41	584519.448	2770.818	0.05	0.03	0.06
BM-02	8545866.575	584658.481	2772.859	F2	8545866.56	584658.451	2772.809	0.015	0.03	0.05
BM-03	8545796.49	584658.957	2763.120	F3	8545796.44	584658.907	2763.181	0.05	0.05	-0.061
BM-04	8545829.17	584734.863	2772.081	F4	8545829.13	584734.823	2772.04	0.04	0.04	0.041
BM-05	8545990.398	584612.789	2774.075	F5	8545990.38	584612.742	2774.045	0.018	0.047	0.03
BM-06	8546061.35	584616.635	2775.357	F6	8546061.04	584616.594	2775.377	0.31	0.041	-0.02

Figura 26

Análisis comparativo entre método RPA y E. Total.



Mayor desviación en Norte = 0.05 m

Figura 27

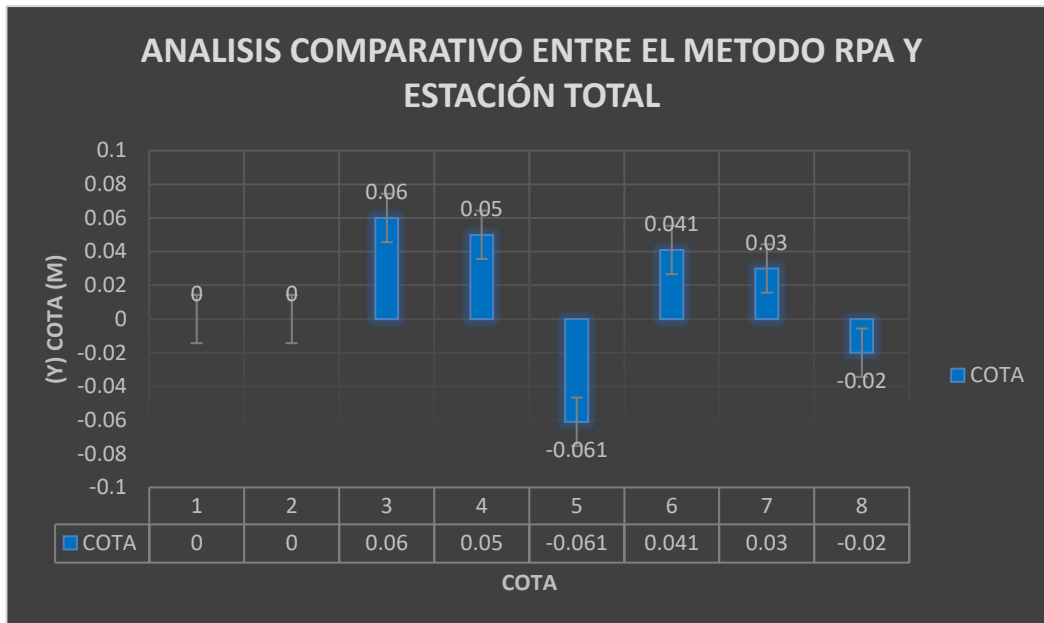
Análisis comparativo entre método RPA y E. Total.



Mayor desviación en Este = 0.050 m

Figura 28

Análisis comparativo entre método RPA y E. Total.



Mayor desviación en Elevación = -0.061

Factibilidad económica

a) Costos Unitarios del levantamiento con RPA.

COSTOS OPERACIONALES
TRABAJOS TOPOGRAFICOS REALIZADOS EN LA PROVINCIA DE HUAMANGA

Tabla 13

Costos unitarios con la revistas costos-2023.

TRABAJO DE CAMPO (1)

DESCRIPCION	DIA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
DRONE PHANTON	1	1	S/ 500.00	S/ 500.00
GPS DIFERENCIAL	2	1	S/ 800.00	S/ 1,600.00
MOVILIDAD	2	1	S/ 1,400.00	S/ 1,400.00
AYUDANTE	2	2	S/ 100.00	S/ 400.00
SUB TOTAL DE CAMPO				S/ 3,900.00

TRABAJO DE GABINETE (2)

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	GLOBAL	1	S/ 500.00	S/ 500.00
ELABORACION DE INFORMES TECNICOS	GLOBAL	1	S/ 100.00	S/ 100.00
GASTOS VARIOS	GLOBAL			S/ 100.00
SUB TOTAL DE GABINETE				S/ 700.00
SUB TOTAL				S/ 4,600.00
IGV(18%)				S/ 828.00
MONTO TOTAL				S/ 5,428.00

b) Costos Unitarios del levantamiento con estación total.
Tabla 14
Costos unitarios con la revistas costos-2023

COSTOS OPERACIONALES
TRABAJOS TOPOGRAFICOS REALIZADOS EN LA PROVINCIA DE HUAMANGA

TRABAJO DE CAMPO (1)

DESCRIPCION	DIA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
TOPOGRAFO	8	1	S/ 150.00	S/ 1,200.00
ESTACION TOTAL	8	1	S/ 150.00	S/ 1,200.00
GPS NAVEGADOR	1	1	S/ 50.00	S/ 50.00
AYUDANTE	8	2	S/ 100.00	S/ 1,600.00
MOVILIDAD	8	1	S/ 1,400.00	S/ 1,400.00
SUB TOTAL DE CAMPO				S/ 5,450.00

TRABAJO DE GABINETE (2)

COMPENSACION Y CALCULO DE COORDENADAS	GLOBAL	1	S/ 500.00	S/ 500.00
ELABORACION DE INFORMES TECNICOS	GLOBAL	1	S/ 100.00	S/ 100.00
GASTOS VARIOS	GLOBAL			S/ 100.00
SUB TOTAL DE GABINETE				S/ 700.00
				SUB TOTAL
				S/ 6,150.00
				IGV(18%)
				S/ 1,107.00
				MONTO TOTAL
				S/ 7,257.00

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Discusión de resultados

Contratación de Hipótesis

Cada de una de las hipótesis se encuentra de acuerdo con lo especificado en la matriz de consistencia, ver anexo 1, en el que se responde a la pregunta de los problemas específicos, cada hipótesis se encuentra en forma de tablas con su respectivo resultado obtenido, así como las observaciones de validez según sea el caso.

Contratación de Hipótesis específicas

Contratación de hipótesis 1 – H1:

1. Luego de haber realizado los levantamientos topográficos en el Complejo Deportivo Venezuela de Ayacucho, Provincia Huamanga, los resultados obtenidos mediante el análisis comparativo del levantamiento topográficos con RPA, se pudo identificar una disminución del 60% respecto a la alternativa con estación total haciendo valida la hipótesis.

Tabla 15

Contratación de hipótesis 1.

HIPOTESIS PLANTEADA	RESULTADOS OBTENIDOS
<p>H1: El levantamiento topográfico con RPA tendrá un menor tiempo de ejecución con respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>	<p>La alternativa con RPA presento una disminución del tiempo de ejecución, es decir un 60% menos en comparación a la alternativa del levantamiento topográfico con estación total.</p>

Contratación de hipótesis 2 – H2:

- Los resultados obtenidos del levantamiento topográfico en el Complejo Deportivo Venezuela de Ayacucho, Provincia Huamanga. El sistema de coordenadas UTM, se determinó que el levantamiento topográfico obtenidos en esta investigación al definir la diferencia de la precisión de las coordenadas tomadas que comprenden de 8 puntos de control y cambios de estación, se calcula la diferencia en las coordenadas norte, este y elevación, las cuales se encuentran resultados menores a -0.061 que son aceptables para este tipo de levantamientos topográficos

Tabla 16

Contrastación de hipótesis 2.

HIPOTESIS PLANTEADA	RESULTADOS OBTENIDOS
<p>H2: El levantamiento topográfico con RPA tendrá una precisión mayor respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>	<p>La alternativa con RPA presento la precisión de las coordenadas tomadas, se calcula la diferencia en las coordenadas norte, este y elevación, las cuales se encuentran resultados menores a -0.061 m que son aceptables para este tipo de levantamientos topográficos respecto a la estación total.</p>

Contratación de hipótesis 3 – H3:

- Los resultados obtenidos del análisis de costos se identificaron que el levantamiento topográfico con estación total tuvo un costo total de S/. 7,257.00, asimismo tratándose de 7.5 hectáreas y la utilización del RPA-GPS Diferencial, con un costo total de S/. 5,428.00 respectivamente ambos montos incluyen IGV (18%) estableciendo la diferencia monetaria de S/. 1,829.00 que implica un 25.2% menor que la estación total, mostrándose la diferencia significativa si fuera un terreno más extenso.

Tabla 17

Contrastación de hipótesis 3.

HIPOTESIS PLANTEADA	RESULTADOS OBTENIDOS
<p>H3: El levantamiento RPA tendrá menor costo respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga</p>	<p>La alternativa con RPA-GPS diferencial presento una mejor factibilidad económica, es decir un 25.2% menos en comparación a la alternativa del levantamiento topográfico con estación total.</p>

Contratación con antecedentes

1. Los resultados encontrados por Jiménez Kalero, Maganya Mongge, Soriano Melgar (2019) para el levantamiento fue evaluado la topografía del estudio actual se realizó en las condiciones presentadas a continuación: características topográficas en Situaciones generales. En esta investigación, la topografía de la tierra. Características topográficas en contextos generales. Área (M2) topografía rango de altura del terreno (MSNM), donde la estación de descripción En total (10 horas), el dron de R.P.A.S es (48 min) GPS (6horas).

Los resultados guardan relación con respecto a esta investigación en tiempo empleado se calculó del método convencional duro 10 días, en comparación al método alternativo R.P.A.S que se desarrolló en 4 días, en el levantamiento topográfico de un complejo deportivo Venezuela de Ayacucho con un área de 7.5 ha, con lo cual se observa eficiencia por parte del equipo no tripulado logrando disminuciones importantes de tiempo en campo y el procesamiento en gabinete.

2. Diego León (2018), donde se les aconseja que estén uno al lado del otro la diferencia entre todas las rebeliones a pesar de las más grandes el espectáculo en extracción con un dron puede ser causado por una faja, por densidad de nubes y muchos sonidos inducidos en ese momento levantar la información.

Estos resultados recogen dependencia con resultados alcanzados del método convencional y el método alternativo RPAS en un levantamiento topográfico de ambos para un complejo deportivo Venezuela de Ayacucho realizados en esta investigación de 7.5 ha, ya que para lograr la precisión se evaluaron 08 puntos de controles debidamente ajustados en su poligonal abierta, a partir de ello se generan comparaciones con respectó a sus coordenadas por eso concuerda con lo que se halló.

3. La Nieto, et al (2016), se hizo los levantamientos topografía de barcos de almacenamiento de presas especialmente los vasos de almacenamiento de acuerdo con el municipio de San Ignacio y La Culebra, Choix City, el estado de Sinaloa, México, utiliza UAV (vehículos aéreos no tripulados. generalmente hecho con topografía poligonal y radiación, con detalles lineales de 1/5,000 y tú Configuración utilizando una curva de nivel paralelo verticalmente 1.0 m. el concluyó que la precisión obtenida fue de 0.04 m en la planta, satisfacer las necesidades desde un barco de almacenamiento y se utilizará para levantar el área sin embargo, en riesgo, su práctica exige altos detalles, están seguros estudiado con peculiaridades.

Los resultados obtenidos es esta investigación al definir la diferencia de la precisión de las coordenadas tomadas en una poligonal abierta que comprenden 8 BM, se calcula la diferencia en las coordenadas norte, este y cota, las cuales se encuentran resultados menores a -0.061 m que son aceptables para este tipo de levantamiento topográfico.

4. El resultado encontrado en Bach. Cabada Quiliche (2019), los resultados obtenidos de costos se pudieron identificar que el levantamiento topográfico con estación total, así mismo tratándose de 3,24 hectáreas del costo total de S/. 1 483,66 y R.P.A.S con un costo de S/. 418,56 por hectárea, perteneciendo a un 8.59% menor que la estación total, puesto que la diferencia no es mucha al tamaño del levantamiento.

Los resultados obtenidos en esta investigación del método convencional y método alternativo R.P.A.S se determinó sus costos operacionales para abarcar 7.5 hectáreas de terreno, el método convencional costara S/. 7,257.00 Soles y el método alternativo R.P.A.S costara S/. 5,428.00 soles respectivamente ambos montos incluyen IGV (18%), Consecuentemente, se deduce para realizar levantamientos topográficos con el método alternativo R.P.A.S se tendrá más rentabilidad.

Conclusiones

1. Se concluye que el tiempo empleado se calculó del método convencional duro 10 días, en comparación al método alternativo RPA que se desarrolló en 4 días, con lo cual se observa la eficiencia y eficacia por parte del equipo logrando disminuciones importantes en el tiempo, esto permite afirmar que los costos de operación involucran menor costo y es rentable
2. Los datos obtenidos en campo tomados con el RPA y las medidas obtenidas con la estación total, ambos equipos georreferenciados, tienen resultados muy similares, sin embargo, el segundo método es el más viable por su versatilidad.
3. Al determinar la diferencia de precisión de las coordenadas tomadas, se calcula la diferencia en las coordenadas norte, este y elevación, las cuales se encuentran resultados menores a -0.061 m que son aceptables para este tipo de levantamientos topográficos.
4. Los métodos realizados se establece sus costos que engloba los 7.5 hectáreas del lugar de estudio, con estación total tuvo un costo total de S/. 7,257.00, asimismo utilización del RPA, con un costo total de S/. 5,428.00 respectivamente ambos costos incluyen IGV (18%) estableciendo la diferencia monetaria de S/. 1,829.00 que implica un 25.2% menor que la estación total, se concluye que el método RPA se tendrá más rentabilidad; de igual manera representa una disminución del presupuesto, otro factor a tener en cuenta es el tamaño del proyecto, ya que este influye de manera significativa en el levantamiento topográfico.
5. La caracterización topográfica en base a la información de la estación y la proporcionada con el RPA permitió obtener los planos topográficos que resultaron ser diferentes, dado que las que se obtuvieron con la estación total en el levantamiento topográfico mostro menos detalles, por el hecho de que no cuenta con ortofotos, este permite alcanzar mayor detalle por la nube de puntos que genera.

Recomendaciones

1. Considerar el uso del RPA en proyectos de carretera, obras hidráulicas, canales, líneas de agua potable o alcantarillado, sea con apoyo con un GPS diferencial, ya que permitirá realizar correcciones y la reducción de los errores que se puedan presentar.
2. Identificar los riesgos en el uso del RPA y estación total ya que bajo ciertas condiciones climáticas puede resultar perjudicial para la obtención de datos, considerando daños al RPA, sean por lluvias, afectando la calidad de la fotografía, por radiación solar; o temperatura, podrían sufrir recalentamiento, del mismo modo, afectando el motor, las hélices, causando la desestabilización de la cámara y como consecuencia una fotografía nada nítida que afectaría a la versatilidad de la cámara que es programada.
3. Utilizar los datos generados por la fotogrametría del RPA en proyectos de ampliación o para anteproyectos, esto debido a su precisión, exactitud y por el nivel de detalles que este genera al realizar un levantamiento topográfico.
4. Considerar el uso del RPA, en proyectos, de carretera obras hidráulicas, canales, líneas de agua potable, sea como apoyo con un GPS diferencial, ya que permitirá realizar correcciones y la reducción de los errores que se puedan presentar.
5. Tener presente el empleo de aplicación de la normatividad vigentes con la ley N° 30740 – referida a la regulación en el uso y operaciones de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) o la Norma DGE – especificaciones técnicas para levantamientos topográficos; en cual nos brindara un mejor análisis de los procedimientos y consideraciones a tener en cuenta para un correcto levantamiento topográfico tanto para estación total y RPA.
6. Incluir en el syllabus conocimientos básicos con RPA, ya que las nuevas tecnologías avanzan constantemente y se requiere estar actualizados en este tipo de innovaciones.
7. Se recomienda las altitudes a partir de los 3500 m.s.n.m., se debería considerar las neblinas en épocas de lluvia no se debería utilizar los RPA uno por seguridad con el equipo y otro porque las imágenes tomadas en campo no van tener resultados ya que la neblina en un impedimento visual.

REFERENCIAS

- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis. Guía para la elaboración*. Canadá: Universidad de Columbia Británica.
- Bejarano, J., & Palomino, J. (2022). *Análisis comparativo del levantamiento fotogramétrico y estación total en el diseño geométrico de la carretera de Evitamiento, progresiva 0+000 al 3+837.26 km- Otuzco, La Libertad, Perú, 2021*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Cabada, J. (2019). *Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el Centro Poblado Cashapampa- Cajamarca, 2018*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Carrillo, J. (2021). El dron método de levantamiento topográfico más eficaz para el municipio de villanueva departamento del casanare Colombia. *Revista Universidad Militar Nueva Granada*.
- Del Río, O., Espinoza, T., Sáñez, A., & Cortés, F. (2019). Levantamiento topográfico con Drones. *Revista Ciencia, Ingeniería y Desarrollo Tec Lerdo*, 1(1).
- Del Río, O., Gómez, F., López, N., Saenz, J., & Espinoza, A. (2020). Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 14(2), 1-14.

- Estrada, E., & Vargas, K. (2020). *Herramientas y metodologías para la optimización de levantamientos topográficos: una revisión sistemática de la literatura científica*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte .
- Florentino, R. (2017). *Aplicación de Fotogrametría con RPAS para Mejorar la Efectividad en Cuantificación de la Explotación en la Cantera Santa Genoveva -2016*. Lima: Universidad César Vallejo.
- García, U., & Polo, O. (2020). *Análisis comparativo de los levantamientos topográficos utilizando drone phantom 4 y estación total topcon es-105 en el río Moche, Trujillo 2019*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Giachello, G., Louge, S., Paus, P., Cordero, M., Aldasoro, R., & Soto, J. (2012). Verificación del distanciómetro de una estación total. *Revista Ingenerare*, 29(2).
- Guevara, M. (2021). *Comparación de precisión de levantamiento topográfico con la estación total y el drone en el tramo de la carretera caserío los quispes al c.p. la granja del distrito de Querocoto, provincia de Chota, departamento de Cajamarca*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hinostroza, P. (2021). *Evaluación de errores maximos permisibles entre levantamiento topografico empleando dron y sistema de posicionamiento global diferencial*. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes.
- Huamani, K. (2019). *Comparación de la precisión de un levantamiento topográfico convencional y no convencional para Proyectos Civiles del AA. HH Miramar – distrito de San Martín de Porres – 2019*. Lima: Universidad César Vallejo.

Huanachin, E., & León, B. (2021). *Evaluación de productividad del personal y reducción de tiempo en la ejecución de levantamientos topográficos tradicionales de mediana escala mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados (Phantom 4 Pro RTK) Caso de aplicación: Departamento de Lambaye.* Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Jimenez, N., Magaña, A., & Soriano, E. (2019). *Análisis comparativo entre levantamientos topográficos con estación total como método directo y el uso de drones y GPS como métodos indirectos.* Ciudad Universitaria: Universidad de El Salvador.

Leiva, S., & Niño, J. (2021). *Evaluación comparativa de la precisión en levantamientos topográficos efectuados mediante vehículo aéreo no tripulado (uav) a 50 metros de altura y el método tradicional en la carretera abra Ccorao-Ccorao.* Cusco: Universidad Andina del Cusco.

Machado, M., & Pertúz, J. (2020). *Análisis de la utilización de drones para el levantamiento topográfico en sitios habitados donde se presentan aguas estancadas en el Municipio de Ciénaga Magdalena.* Santa Marta: Universidad Cooperativa de Colombia.

Mamani, H. (2018). Levantamiento topográfico tradicional y aerofotogrametrías desde vehículos aéreos no tripulados (vant- drones), comparación de coordenadas horizontales y verticales. *Revista Tecnológica*, 16(22).

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacio, J., & Romero, E. (2018). *Metodología de la Investigación.*

Lima: Ediciones de la U. Obtenido de

<https://www.google.com/url?q=https://corladancash.com/wp->

[content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-](https://www.google.com/url?q=https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf&sa=D&source=editors&ust=1643665958708836&usg=AOvVaw1GXS)

[Paitan.pdf&sa=D&source=editors&ust=1643665958708836&usg=AOvVaw1GXS](https://www.google.com/url?q=https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf&sa=D&source=editors&ust=1643665958708836&usg=AOvVaw1GXS)

[Z3f-H6YuFj4hsNAT56](https://www.google.com/url?q=https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf&sa=D&source=editors&ust=1643665958708836&usg=AOvVaw1GXS)

Santillán, J. (2022). *Evaluación del costo por kilómetro de los métodos de Levantamiento Topográfico Para El Diseño Geométrico de carreteras vecinales Ucayali- 2022*. Huánuco: Universidad Nacional "Hermilio Valdizan".

Tacca, H. (2015). *Comparación de resultados obtenidos de un levantamiento topográfico utilizando la fotogrametría con drones al método tradicional*. Drones.

Trimble, K. (2022). *Trimble Geoespacial*. Obtenido de <https://geospatial.trimble.com/products-and-solutions/r10>

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 18

Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIEMPO, PRECISIÓN Y COSTO ENTRE UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON RPA Y ESTACION TOTAL EN EL COMPLEJO DEPORTIVO VENEZUELA DE AYACUCHO - HUAMANGA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO
¿Cuál es la diferencia de tiempo, precisión y costo en un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia Huamanga?	Realizar un análisis comparativo de tiempo, precisión y costo entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.	Realizar un levantamiento topográfico con RPA tendrá menor tiempo, mejor precisión y menor costo respecto al elaborado con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.	<u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u> LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO El levantamiento topográfico con RPA y con estación total son procedimientos que permite la recopilación de información de un área específica de estudio con la finalidad de determinar sus condiciones en su planimetría y altimetría mediante puntos topográficos obtenidos. Ambos son métodos topográficos diferentes, el levantamiento topográfico con estación total es aquel método tradicional, mientras que, el levantamiento con RPA es un método nuevo de la topografía que se basa en el empleo de RPA y GPS.	RPAS (sistema RPA)	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de RPA Altura de vuelo Planificación del vuelo Ubicación de los puntos de control 	Enfoque de investigación Cuantitativo Tipo de investigación: Aplicada
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICA				
¿Cuál es la diferencia en el cronograma de ejecución entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga?	Determinar la diferencia de tiempo en el cronograma de ejecución entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.	El levantamiento topográfico con RPA tendrá un menor tiempo de ejecución con respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.		Estación Total	<ul style="list-style-type: none"> Calibración de la estación total Ubicación de la poligonal base Precisión de la estación total Error de cierre de la poligonal 	Diseño de investigación No Experimental de corte Transversal Población Los complejos deportivos en la provincia de

<p>¿Cuál es la diferencia de precisión entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga?</p>	<p>Determinar la diferencia de precisión entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>	<p>El levantamiento topográfico con RPA tendrá una precisión mayor respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>	<p style="text-align: center;"><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u></p> <p>ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIEMPO, PRECISIÓN Y COSTO</p> <p>El análisis comparativo de tiempo, precisión y costo es aquel análisis enfocado en los parámetros que permitirá identificar la alternativa más eficiente de un levantamiento topográfico. En este caso, estará basado en un análisis comparativo.</p>	<p>Tiempo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de ejecución del levantamiento 	<p>Huamanga en el departamento de Ayacucho.</p> <p style="text-align: center;">Muestra</p> <p>El complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, en la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho.</p> <p style="text-align: center;">Método</p> <p>Inductivo</p> <p style="text-align: center;">Técnicas</p> <p>Observación</p> <p>Recopilación de datos</p> <p style="text-align: center;">Instrumentos</p> <p>Ficha de observación</p> <p>Recolección de datos</p> <p style="text-align: center;">Valoración estadística</p> <p>No es necesario.</p>
<p>¿Cuál es la diferencia de costo entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga?</p>	<p>Determinar la diferencia de costos entre un levantamiento topográfico con RPA y estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>	<p>El levantamiento RPA tendrá menor costo respecto al levantamiento con estación total en el complejo deportivo Venezuela de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>		<p>Precisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Margen de error con los puntos geodésicos 	
<p>Costo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alquiler de equipos • Días de trabajo • Número de trabajadores 					

ANEXO 2

Operacionalización de variables

Variable independiente

Tabla 19

Variable Independiente.

variable Independiente	dimensiones	indicadores
Levantamiento topográfico con RPA y Estación Total	puntos de apoyo (geodésico)	ubicación de puntos de control
		toma de coordenadas del punto
	plan de trabajo y equipos calibrados	planificación de vuelo
		Georreferenciación de fotografía
	software para el procesamiento de datos	interpolación de puntos
		creación del plano

ANEXO 3

Variable dependiente

Tabla 20

Variable dependiente.

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores
Análisis comparativo de tiempo, precisión y costo	Tiempo	cronograma de ejecución
	Precisión	tolerancia
		error de cierre
	Evaluación de presupuesto	análisis de precios unitarios
		costo y presupuesto

ANEXO 4

Formato de levantamiento topográfico

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	584605.36	8545895.7	2776.415	B1
2	584504.042	8545820.08	2763.512	FT
3	584481.317	8545858.06	2764.065	FT
4	584401.983	8545876.74	2762.375	FT
5	584408.437	8545930.86	2764.142	FT
6	584426.824	8546018.37	2767.41	FT
7	584454.37	8546122.29	2770.258	FT
8	584488.648	8546129.78	2771.101	FT
9	584561.539	8546113.38	2773.153	FT
10	584627.236	8546072.95	2774.927	FT
11	584678.206	8546021.17	2776.076	FT
12	584723.042	8545963.12	2774.694	FT
13	584765.922	8545903.72	2771.391	FT
14	584785.774	8545859.96	2768.734	FT
15	584785.766	8545859.95	2768.729	FT
16	584738.011	8545860.1	2768.729	FT
17	584764.666	8545760.19	2762.468	FT
18	584704.356	8545712.11	2759.846	FT
19	584668.214	8545714.48	2760.73	FT
20	584652.558	8545743.79	2762.582	FT
21	584644.46	8545793.5	2765.458	FT
22	584576.961	8545799	2764.55	FT
23	584508.823	8545795.49	2762.558	FT
24	584519.767	8545827.75	2764.381	L
25	584519.783	8545827.73	2764.378	L
26	584519.734	8545827.8	2765.711	L
27	584516.545	8545827.25	2764.138	PL
28	584516.583	8545823.23	2765.156	L
29	584513.044	8545814.71	2765.037	L
30	584509.625	8545813.16	2763.318	PT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
31	584508.526	8545806.98	2763.111	PAT
32	584508.311	8545806.07	2763.051	PAT
33	584509.028	8545804.93	2763.133	PL
34	584511.09	8545806.21	2764.61	L
35	584511.477	8545804.28	2764.686	L
36	584512.801	8545803.38	2764.731	L
37	584558.101	8545804.01	2765.921	L
38	584578.889	8545797.25	2764.57	BZ
39	584591.575	8545803.5	2765.377	PT
40	584635.739	8545804.15	2765.939	PT
41	584640.235	8545804.26	2765.978	PAT
42	584642.498	8545804.27	2765.957	PAT
43	584649.802	8545805.43	2767.684	L
44	584645.588	8545797.52	2765.494	BZ
45	584646.363	8545780.64	2764.951	BZ
46	584651.961	8545749.05	2762.889	BZ
47	584654.064	8545745.36	2762.658	BZ
48	584690.049	8545715.99	2760.325	BZ
49	584718.717	8545721.3	2760.097	BZ
50	584749.297	8545818.02	2766.207	PT
51	584749.295	8545818.04	2766.204	BZ
52	584752.122	8545792.05	2766.068	L
53	584740.408	8545836.28	2767.57	PT
54	584734.16	8545858.22	2768.872	PT
55	584731.933	8545862.98	2770.818	L
56	584775.169	8545865.14	2770.75	L
57	584782.805	8545862.04	2768.871	L
58	584782.801	8545862.05	2768.874	BZ
59	584776.757	8545868.35	2770.875	L
60	584750.134	8545906.84	2772.855	L

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
61	584757.278	8545900.52	2771.57	PAT
62	584762.118	8545910.85	2771.754	BZ
63	584747.09	8545908.52	2772.809	L
64	584744.39	8545907.93	2774.03	L
65	584749.133	8545910.1	2772.04	BZ
66	584738.773	8545915.42	2773.606	L
67	584738.742	8545915.47	2773.598	L
68	584740.163	8545917.57	2773.648	L
69	584740.268	8545919.56	2773.773	L
70	584737.686	8545923.91	2774.045	L
71	584728.993	8545937.65	2773.834	BZ
72	584727.174	8545960.88	2774.558	BZ
73	584706.078	8545970.35	2775.357	PT
74	584700.836	8545976.94	2775.549	BZ
75	584697.769	8545978.87	2776.195	L
76	584684.934	8545998.73	2776.183	PT
77	584678.235	8546008.17	2776.232	PL
78	584681.008	8546001.69	2776.74	L
79	584677.609	8546005.69	2776.786	L
80	584674.013	8546009.67	2776.815	L
81	584670.323	8546013.53	2776.966	L
82	584670.825	8546014.97	2776.128	PT
83	584685.551	8546016.74	2776.196	BZ
84	584644.055	8546042.38	2775.633	PT
85	584640.984	8546043.26	2776.295	L
86	584629.508	8546054.91	2775.836	L
87	584621.513	8546062.58	2775.393	L
88	584629.207	8546071.92	2775.139	BZ
89	584609.654	8546072.6	2775.147	L
90	584601.011	8546079.13	2774.945	L

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
91	584592.551	8546085.28	2774.72	L
92	584583.003	8546091.05	2774.684	L
93	584568.769	8546098.18	2774.363	L
94	584537.24	8546105.15	2773.257	L
95	584499.273	8546116.25	2771.609	PT
96	584496.198	8546114.28	2772.185	L
97	584492.495	8546113.68	2772.03	L
98	584490.165	8546110.64	2771.932	L
99	584480.693	8546112.46	2771.577	L
100	584480.084	8546116.16	2771.647	L
101	584477.647	8546118.24	2771.585	L
102	584466.255	8546120.84	2771.531	L
103	584463.799	8546120.31	2771.251	L
104	584461.271	8546117.93	2771.085	L
105	584454.605	8546125.91	2770.179	BZ
106	584459.158	8546114.46	2770.091	PT
107	584458.936	8546112.93	2770.117	PT
108	584459.923	8546112.57	2771.062	L
109	584450.102	8546072.72	2769.29	BZ
110	584449.603	8546065.45	2769.834	L
111	584447.43	8546060.6	2768.889	PT
112	584441.829	8546035.41	2768.075	PT
113	584441.436	8546028.55	2768.674	L
114	584433.43	8546014.67	2767.324	BZ
115	584436.058	8546010	2767.152	PT
116	584435.217	8546005.51	2767.106	PAT
117	584431.51	8545983.22	2767.099	L
118	584428.659	8545975.5	2766.034	PT
119	584423.584	8545952.4	2765.239	PT
120	584419.458	8545928.6	2764.847	L

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
121	584417.479	8545925.75	2764.199	PT
122	584414.575	8545929.52	2764.113	BZ
123	584414.552	8545929.52	2764.113	BZ
124	584411.669	8545899.29	2763.376	PT
125	584408.533	8545879.08	2763.617	L
126	584408.767	8545877.23	2763.529	L
127	584412.179	8545874.76	2763.516	L
128	584418.411	8545873.91	2763.787	L
129	584452.481	8545869.83	2764.44	L
130	584479.489	8545866.52	2765.086	L
131	584484.391	8545865.09	2765.093	L
132	584488.043	8545861.28	2765.18	L
133	584487.779	8545860.61	2764.253	PT
134	584505.46	8545841.48	2765.19	L
135	584519.449	8545838.39	2764.637	FT
136	584520.972	8545807.66	2765.03	FT
137	584577.113	8545840.73	2766.409	FT
138	584588.15	8545808.88	2766.49	FT
139	584586.429	8545868.59	2768.334	FT
140	584658.472	8545866.57	2770.2	FT
141	584651.459	8545839.39	2768.069	FT
142	584633.441	8545809.33	2767.147	FT
143	584658.907	8545796.44	2765.874	FT
144	584714.521	8545867.64	2770.323	FT
145	584734.83	8545829.12	2767.294	FT
146	584739.188	8545910.1	2771.94	FT
147	584605.36	8545895.7	2776.415	FT
148	584472.501	8545884.52	2764.685	FT
149	584477.62	8546090.98	2770.194	FT
150	584605.36	8545895.7	2776.415	B

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
151	584597.388	8545935.39	2771.335	FT
152	584599.918	8545981.97	2772.845	FT
153	584595.856	8546040.96	2772.943	FT
154	584556.193	8546067.46	2772.989	FT
155	584501.447	8546052.87	2772.895	FT
156	584488.665	8546004.03	2771.198	FT
157	584489.161	8545959.02	2771.195	FT
158	584489.394	8545930.77	2771.194	FT
159	584515.718	8545889.32	2768.217	FT
160	584572.565	8545891.32	2768.069	FT
161	584582.036	8545924.66	2767.88	FT
162	584582.095	8545962.23	2767.963	FT
163	584579.525	8546021.69	2768.018	FT
164	584539.123	8546049.49	2768.107	FT
165	584502.965	8546020.07	2768.029	FT
166	584504.347	8545974.16	2767.946	FT
167	584504.928	8545916.95	2767.894	FT
168	584539.901	8545888.76	2767.877	FT
169	584519.448	8545838.4	2764.629	FT
170	584520.997	8545807.66	2765.012	FT
171	584577.114	8545840.7	2766.399	FT
172	584586.421	8545868.58	2768.324	FT
173	584588.133	8545808.87	2766.497	FT
174	584633.425	8545809.31	2767.165	FT
175	584658.896	8545796.4	2765.86	FT
176	584651.446	8545839.36	2768.059	FT
177	584658.451	8545866.56	2770.198	FT
178	584714.518	8545867.63	2770.31	FT
179	584734.823	8545829.13	2767.31	FT
180	584739.313	8545909.99	2772.492	FT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
181	584695.671	8545956.72	2773.882	FT
182	584624.171	8545918.15	2771.083	FT
183	584673.067	8545916.58	2771.379	FT
184	584612.742	8545990.38	2772.848	FT
185	584642.482	8545986.48	2773.772	FT
186	584663.494	8546014.13	2775.724	FT
187	584616.601	8546061	2774.363	FT
188	584585.683	8546066.89	2773.497	FT
189	584483.484	8546080.98	2769.898	FT
190	584455.272	8546075.79	2769.372	FT
191	584445.292	8545984.01	2766.48	FT
192	584475.49	8545893.94	2764.896	FT
193	584425.549	8545875.08	2763.191	FT
194	584491.109	8545865.34	2764.645	FT
195	584472.49	8545884.54	2764.67	FT
196	584477.604	8546091	2770.177	FT
197	584477.605	8546091	2770.177	FT
198	584504.024	8545820.07	2763.52	FT
199	584508.813	8545795.49	2762.558	FT
200	584501.251	8545817.02	2763.352	BZ
201	584481.33	8545858.05	2764.058	FT
202	584402.021	8545876.74	2762.4	FT
203	584399.256	8545874.59	2762.298	BZ
204	584488.048	8545854.36	2764.041	BZ
205	584528.368	8545840.61	2765.004	cn
206	584528.47	8545840.35	2764.997	cn
207	584555.729	8545837.94	2765.867	tr
208	584555.732	8545837.94	2765.861	tr
209	584556.769	8545837.91	2765.895	tr
210	584576.735	8545834.7	2765.904	tr

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

211	584577.513	8545834.76	2765.991	tr
212	584577.882	8545837.63	2766.347	q
213	584577.865	8545837.63	2766.338	q
214	584577.123	8545839.87	2766.374	cn
215	584577.02	8545840.11	2766.359	cn
216	584585.728	8545846.04	2766.69	cn
217	584585.838	8545845.79	2766.686	cn
218	584585.786	8545841.72	2766.626	tr
219	584584.568	8545841.71	2766.575	tr
220	584586.991	8545859.39	2767.229	q
221	584586.993	8545864.74	2768.29	q
222	584586.856	8545864.89	2768.289	q
223	584598.95	8545864.94	2768.632	q
224	584598.97	8545860.06	2767.667	q
225	584618.81	8545860.14	2767.822	q
226	584622.817	8545860.17	2767.893	q
227	584622.092	8545863.68	2768.943	p
228	584622.946	8545865.24	2769.316	v
229	584622.942	8545865.21	2769.308	v
230	584618.953	8545865.18	2769.24	v
231	584614.374	8545875.07	2769.031	q
232	584622.935	8545875.18	2769.376	q
233	584626.697	8545878.79	2769.512	q
234	584626.144	8545879.65	2769.508	esc
235	584626.075	8545883.57	2769.567	esc
236	584629.121	8545883.57	2770.627	esc
237	584628.464	8545879.64	2770.307	esc
238	584629.131	8545879.6	2770.358	rej
239	584649.155	8545880.18	2770.46	rej
240	584654.036	8545881.19	2771.102	rej

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
-------	------	-------	------	-------------

241	584652.681	8545886.77	2770.786	tr
242	584651.052	8545886.76	2770.699	tr
243	584650.897	8545896.74	2770.776	tr
244	584652.519	8545896.83	2770.889	tr
245	584652.436	8545900.6	2770.95	tr
246	584650.81	8545900.59	2770.893	tr
247	584650.643	8545910.64	2771.281	tr
248	584652.29	8545910.63	2771.252	tr
249	584625.436	8545902.37	2770.168	v
250	584622.476	8545902.33	2770.191	v
251	584619.248	8545902.25	2770.192	q
252	584619.375	8545895.41	2770.127	q
253	584614.072	8545893.71	2769.31	q
254	584625.268	8545912.71	2770.877	q
255	584625.288	8545911.18	2770.838	q
256	584624.724	8545943.96	2771.866	q
257	584609.021	8545943.62	2771.862	qq
258	584609.02	8545943.62	2771.861	qq
259	584609.034	8545943.61	2771.844	qq
260	584608.94	8545947.37	2771.879	qq
261	584608.832	8545956.29	2772.016	qq
262	584608.812	8545960.08	2772.028	qq
263	584608.339	8545980.9	2772.856	qq
264	584608.256	8545984.71	2772.852	qq
265	584608.115	8545993.71	2772.85	qq
266	584608.03	8545997.51	2772.85	qq
267	584607.277	8546039.06	2773.485	qq
268	584607.153	8546045.84	2773.565	qq
269	584591.935	8546045.53	2773.156	qq
270	584585.624	8546053.25	2773.047	qq

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
271	584579.7	8546058.61	2773.017	qq
272	584573.29	8546063.05	2772.94	qq
273	584573.487	8546066.12	2773.315	qq
274	584578.206	8546066.32	2772.979	qq
275	584578.038	8546075.39	2772.998	qq
276	584564.582	8546083.37	2772.749	qq
277	584495.262	8546067.59	2770.092	qq
278	584491.049	8546063.31	2770.172	qq
279	584483.432	8546052.46	2769.341	qq
280	584478.141	8546037.76	2768.76	qq
281	584477.017	8546026.68	2768.41	qq
282	584477.386	8546006.85	2767.862	qq
283	584477.519	8546000.81	2767.725	qq
284	584478.202	8545968.34	2766.92	qq
285	584478.877	8545933.71	2766.39	qq
286	584479.331	8545911.96	2765.66	qq
287	584481.315	8545898.34	2765.173	qq
288	584489.128	8545881.73	2764.923	qq
289	584504.092	8545867.2	2765.326	qq
290	584522.557	8545859.55	2765.521	qq
291	584532.222	8545858.35	2765.777	qq
292	584532.915	8545857.98	2765.322	qq
293	584577.148	8545864.6	2768.334	qq
294	584576.98	8545873.7	2768.122	qq
295	584587.162	8545891.65	2768.133	qq
296	584619.351	8545895.42	2770.112	qq
297	584619.212	8545902.27	2770.202	qq
298	584625.322	8545911.15	2770.72	V
299	584625.289	8545912.71	2770.807	V
300	584625.398	8545906.17	2770.584	V

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
301	584625.439	8545904.66	2770.27	canal
302	584625.689	8545904.65	2770.292	canal
303	584625.882	8545904.67	2770.496	canal
304	584623.751	8545903.35	2770.551	NPT
305	584623.65	8545902.26	2770.203	NPT
306	584623.856	8545895.41	2770.213	NPT
307	584614.967	8545898.75	2771.246	NPT
308	584609.832	8545899.25	2772.851	NPT
309	584624.444	8545874.21	2769.385	NPT
310	584629.177	8545880.4	2770.263	Loza D
311	584649.223	8545880.81	2770.582	Loza D
312	584648.601	8545916.89	2770.759	Loza D
313	584628.564	8545916.52	2770.694	Loza D
314	584628.583	8545912.68	2770.686	V
315	584628.605	8545911.25	2770.698	V
316	584628.688	8545906.37	2770.662	V
317	584628.721	8545904.85	2770.652	V
318	584638.836	8545898.7	2770.656	NPT
319	584664.004	8545899.15	2771.213	NPT
320	584653.658	8545916.86	2771.342	Loza D
321	584673.704	8545917.28	2771.352	Loza D
322	584674.285	8545881.87	2770.784	Loza D
323	584674.67	8545881.83	2770.75	Loza D
324	584674.65	8545881.24	2770.755	Loza D
325	584659.299	8545880.97	2770.682	Loza D
326	584659.266	8545880.39	2770.55	Loza D
327	584653.881	8545880.33	2770.454	Loza D
328	584654.199	8545880.85	2770.835	Loza D
329	584654.191	8545881.08	2770.857	Loza D
330	584653.942	8545881.08	2770.846	Loza D

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
331	584653.915	8545881.39	2770.57	Loza D
332	584654.161	8545881.45	2770.663	Loza D
333	584652.671	8545886.8	2770.806	Gr
334	584651.062	8545886.79	2770.701	Gr
335	584650.898	8545896.74	2770.785	Gr
336	584652.522	8545896.81	2770.855	Gr
337	584652.426	8545900.63	2770.942	Gr
338	584650.817	8545900.62	2770.907	Gr
339	584650.818	8545900.62	2770.896	Gr
340	584650.68	8545910.64	2771.284	Gr
341	584652.28	8545910.62	2771.271	Gr
342	584667.875	8545871.69	2770.331	NPT
343	584663.479	8545865.77	2770.146	NPT
344	584663.576	8545863.83	2769.698	NPT
345	584663.699	8545850.86	2768.6	NPT
346	584663.768	8545848.66	2768.734	NPT
347	584663.953	8545841.08	2768.069	NPT
348	584663.085	8545841.12	2768.066	V
349	584664.831	8545841.38	2768.063	V
350	584664.743	8545848.58	2768.597	V
351	584662.92	8545848.86	2768.783	V
352	584662.847	8545851	2768.628	V
353	584664.669	8545851.01	2768.732	V
354	584649.82	8545849.83	2768.879	NPT
355	584647.876	8545842.34	2768.323	NPT
356	584645.828	8545844.15	2768.463	NPT
357	584647.686	8545839.37	2768.08	NPT
358	584647.904	8545833.51	2767.907	NPT
359	584648.034	8545827.5	2766.253	NPT
360	584650.78	8545827.36	2765.777	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
361	584654.6	8545827.3	2765.739	NPT
362	584660.096	8545827.64	2764.927	NPT
363	584661.565	8545824.39	2765.072	NPT
364	584654.33	8545824.09	2766.095	NPT
365	584645.668	8545823.87	2767.113	NPT
366	584624.543	8545825.16	2767.222	NPT
367	584635.625	8545823.08	2767.108	Gr
368	584636.443	8545823.05	2767.169	Gr
369	584635.552	8545813.06	2767.124	Gr
370	584636.358	8545813.09	2767.077	Gr
371	584635.679	8545827.24	2767.109	Gr
372	584636.474	8545827.23	2767.163	Gr
373	584635.747	8545837.23	2767.181	Gr
374	584636.539	8545837.28	2767.359	Gr
375	584634.795	8545843.13	2767.162	Loza D
376	584614.798	8545843.33	2767.155	Loza D
377	584614.491	8545807.51	2767.089	Loza D
378	584634.487	8545807.86	2767.093	Loza D
379	584606.545	8545807.38	2766.506	Loza D
380	584586.487	8545807.52	2766.089	Loza D
381	584586.776	8545843.65	2766.718	Loza D
382	584606.878	8545843.36	2766.832	Loza D
383	584596.707	8545825.48	2766.67	NPT
384	584585.658	8545827.15	2766.533	Gr
385	584584.448	8545827.16	2766.509	Gr
386	584585.771	8545841.71	2766.617	Gr
387	584584.567	8545841.75	2766.561	Gr
388	584576.748	8545834.69	2765.903	Gr
389	584577.563	8545834.69	2765.975	Gr
390	584576.648	8545824.5	2765.903	Gr

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

391	584577.452	8545824.48	2766.02	Gr
392	584576.606	8545820.66	2765.918	Gr
393	584577.406	8545820.66	2766.09	Gr
394	584576.514	8545810.64	2765.894	Gr
395	584577.323	8545810.65	2765.952	Gr
396	584576.466	8545807.67	2765.868	Loza D
397	584556.456	8545807.83	2765.887	Loza D
398	584556.75	8545837.85	2765.91	Loza D
399	584575.461	8545837.68	2765.926	Loza D
400	584576.753	8545835.38	2765.791	Loza D
401	584566.607	8545822.8	2765.968	NPT
402	584556.627	8545821.86	2765.943	Gr
403	584555.577	8545821.88	2765.761	Gr
404	584555.459	8545807.79	2765.809	Gr
405	584546.556	8545810.92	2764.957	Gr
406	584547.321	8545810.88	2765.314	Gr
407	584546.591	8545820.91	2765.004	Gr
408	584547.382	8545820.89	2765.206	Gr
409	584546.654	8545824.95	2764.987	Gr
410	584547.447	8545824.98	2765.322	Gr
411	584546.72	8545834.96	2764.984	Gr
412	584547.547	8545834.96	2765.236	Gr
413	584546.77	8545837.95	2764.982	Loza D
414	584526.766	8545838.14	2764.836	Loza D
415	584526.717	8545808.13	2764.827	Loza D
416	584526.477	8545809.04	2764.961	Loza D
417	584536.576	8545823.04	2765.046	NPT
418	584506.273	8545877.21	2767.673	NPT
419	584503.533	8545873.44	2765.287	NPT
420	584508.271	8545876.32	2767.641	QQQ

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
421	584509.32	8545876.56	2767.681	QQQ
422	584503.156	8545874.96	2765.592	QQQ
423	584505.752	8545872.88	2765.599	QQQ
424	584503.115	8545874.9	2765.576	QQQ
425	584503.115	8545874.9	2765.569	QQQ
426	584512.407	8545881.83	2767.837	QQQ
427	584512.163	8545880.97	2767.703	NPT
428	584517.411	8545878.79	2767.688	QQQ
429	584522.424	8545876.35	2767.767	QQQ
430	584526.429	8545874.54	2769.551	QQQ
431	584515.482	8545891.66	2768	QQQ
432	584518.272	8545889.7	2767.995	QQQ
433	584566.341	8545887.98	2768.088	QQQ
434	584582.097	8545892.68	2768.047	QQQ
435	584576.63	8545887.42	2768.086	QQQ
436	584576.466	8545807.67	2765.868	Loza D
437	584556.456	8545807.83	2765.887	Loza D
438	584556.75	8545837.85	2765.91	Loza D
439	584575.461	8545837.68	2765.926	Loza D
440	584576.753	8545835.38	2765.791	Loza D
441	584566.607	8545822.8	2765.968	NPT
442	584556.627	8545821.86	2765.943	Gr
443	584555.577	8545821.88	2765.761	Gr
444	584555.459	8545807.79	2765.809	Gr
445	584546.556	8545810.92	2764.957	Gr
446	584547.321	8545810.88	2765.314	Gr
447	584546.591	8545820.91	2765.004	Gr
448	584547.382	8545820.89	2765.206	Gr
449	584546.654	8545824.95	2764.987	Gr
450	584547.447	8545824.98	2765.322	Gr

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

451	584546.72	8545834.96	2764.984	Gr
452	584547.547	8545834.96	2765.236	Gr
453	584546.77	8545837.95	2764.982	Loza D
454	584526.766	8545838.14	2764.836	Loza D
455	584526.717	8545808.13	2764.827	Loza D
456	584526.477	8545809.04	2764.961	Loza D
457	584536.576	8545823.04	2765.046	NPT
458	584506.273	8545877.21	2767.673	NPT
459	584503.533	8545873.44	2765.287	NPT
460	584508.271	8545876.32	2767.641	QQQ
461	584509.32	8545876.56	2767.681	QQQ
462	584503.156	8545874.96	2765.592	QQQ
463	584505.752	8545872.88	2765.599	QQQ
464	584503.115	8545874.9	2765.576	QQQ
465	584503.115	8545874.9	2765.569	QQQ
466	584512.407	8545881.83	2767.837	QQQ
467	584512.163	8545880.97	2767.703	NPT
468	584517.411	8545878.79	2767.688	QQQ
469	584522.424	8545876.35	2767.767	QQQ
470	584526.429	8545874.54	2769.551	QQQ
471	584515.482	8545891.66	2768	QQQ
472	584518.272	8545889.7	2767.995	QQQ
473	584566.341	8545887.98	2768.088	QQQ
474	584582.097	8545892.68	2768.047	QQQ
475	584576.63	8545887.42	2768.086	QQQ
476	584585.797	8545892.83	2768.104	QQQ
477	584585.337	8545893.21	2768.013	V
478	584584.17	8545891.88	2768.207	V
479	584582.527	8545893.02	2767.923	V
480	584589.221	8545895	2768.005	QQQ

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
481	584589.236	8545896.47	2768.062	QQQ
482	584589.228	8545895.77	2768.052	NPT
483	584588.859	8545901.44	2767.932	NPT
484	584588.846	8545901.76	2767.929	NPT
485	584572.52	8545910.6	2767.99	NPT
486	584572.522	8545910.6	2767.984	NPT
487	584575.97	8545956.8	2768.029	NPT
488	584587.802	8545958.83	2768.14	BZ
489	584588.337	8545959.54	2767.968	QQQ
490	584588.345	8545958.09	2768.034	QQQ
491	584589.28	8545958.76	2767.884	NPT
492	584588.29	8545961.02	2767.999	Gr
493	584588.297	8545959.81	2768.011	Gr
494	584587.975	8545979.35	2768	Gr
495	584587.92	8545980.55	2768.021	Gr
496	584597.605	8545980.7	2771.989	QQQ
497	584597.604	8545981	2771.997	QQQ
498	584597.409	8545981.02	2772.038	QQQ
499	584597.372	8545982.41	2772.036	QQQ
500	584597.582	8545982.42	2772.029	QQQ
501	584597.619	8545982.74	2771.985	QQQ
502	584587.905	8545982.59	2767.959	QQQ
503	584587.885	8545982.27	2768.109	QQQ
504	584587.924	8545980.87	2768.185	QQQ
505	584587.457	8545981.57	2768.07	Caja de agua
506	584598.031	8545959.98	2771.966	QQQ
507	584598.025	8545959.66	2772.001	QQQ
508	584597.805	8545959.63	2771.986	QQQ
509	584597.857	8545958.26	2772.021	QQQ
510	584598.061	8545958.26	2772.006	QQQ

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
511	584598.056	8545957.93	2772.028	QQQ
512	584600.68	8545936.61	2772.902	QQQ
513	584600.706	8545934.22	2772.879	QQQ
514	584597.387	8545934.18	2771.359	QQQ
515	584597.399	8545934.35	2771.355	QQQ
516	584597.361	8545936.34	2771.359	QQQ
517	584597.316	8545936.55	2771.376	QQQ
518	584599.198	8545935.35	2770.563	NPT
519	584601.476	8545901.92	2772.818	QQQ
520	584601.477	8545901.6	2772.885	QQQ
521	584600.304	8545901.6	2772.877	QQQ
522	584602.444	8545900.14	2772.904	NPT
523	584602.714	8545902.38	2772.858	NPT
524	584602.037	8545945.4	2772.848	NPT
525	584599.341	8546004.18	2772.996	QQQ
526	584599.336	8546006.58	2772.902	QQQ
527	584596.025	8546006.35	2771.424	QQQ
528	584596.029	8546006.56	2771.405	QQQ
529	584596.094	8546004.35	2771.427	QQQ
530	584596.09	8546004.17	2771.419	QQQ
531	584596.095	8546005.31	2771.409	NPT
532	584597.923	8546005.36	2770.571	NPT
533	584598.466	8546038.88	2772.891	QQQ
534	584598.492	8546039.17	2772.907	QQQ
535	584600.11	8546039.02	2772.937	NPT
536	584586.915	8546038.68	2768.083	QQQ
537	584586.888	8546038.89	2768.202	QQQ
538	584579.901	8546036.78	2768.164	QQQ
539	584579.683	8546036.97	2768.196	QQQ
540	584578.905	8546036.9	2768.213	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
541	584589.091	8546043.37	2772.884	QQQ
542	584583.882	8546054.36	2773.239	QQQ
543	584573.172	8546062.78	2773.009	QQQ
544	584568.133	8546074.93	2772.968	Pozo
545	584570.631	8546074.8	2773.387	Pozo
546	584544.432	8546075.08	2772.9	QQQ
547	584535.91	8546074.07	2772.984	QQQ
548	584543.665	8546081.1	2772.636	QQQ
549	584548.87	8546077.19	2772.575	QQQ
550	584548.888	8546074.63	2772.997	QQQ
551	584552.137	8546074.7	2772.98	QQQ
552	584558.911	8546077	2772.69	QQQ
553	584563.312	8546077.22	2772.589	QQQ
554	584558.814	8546081.41	2772.631	QQQ
555	584503.657	8546058.77	2772.907	QQQ
556	584503.492	8546058.6	2772.909	QQQ
557	584501.955	8546058.6	2772.903	QQQ
558	584500.889	8546057.56	2772.905	NPT
559	584498.432	8546060.05	2771.456	NPT
560	584496.186	8546062.35	2770.093	NPT
561	584498.913	8546061.78	2771.453	QQQ
562	584499.303	8546054.62	2772.849	QQQ
563	584499.495	8546054.82	2772.847	QQQ
564	584499.521	8546056.28	2772.927	QQQ
565	584496.583	8546059.41	2771.462	QQQ
566	584493.529	8546042.51	2772.309	NPT
567	584504.603	8546035.6	2768.128	NPT
568	584504.605	8546035.6	2768.128	NPT
569	584485.96	8546004.26	2771.191	NPT
570	584482.693	8546004	2769.612	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

571	584478.9	8546004.17	2768.082	NPT
572	584482.076	8546005.6	2769.59	QQQ
573	584486.143	8546005.67	2771.195	QQQ
574	584487.022	8546006.65	2771.198	QQQ
575	584486.97	8546006.9	2771.183	QQQ
576	584486.727	8546001.14	2771.241	QQQ
577	584486.77	8546001.37	2771.199	QQQ
578	584485.885	8546002.32	2771.196	QQQ
579	584481.938	8546002.19	2769.629	QQQ
580	584489.48	8545978.31	2771.213	QQQ
581	584487.062	8545978.32	2770.971	QQQ
582	584489.652	8545973.58	2770.898	QQQ
583	584489.657	8545972.77	2771.224	QQQ
584	584489.84	8545970.49	2771.202	QQQ
585	584489.952	8545964.39	2771.226	QQQ
586	584487.613	8545964.41	2771.227	QQQ
587	584488.332	8545943.79	2771.167	NPT
588	584480.394	8545943.6	2767.558	NPT
589	584490.427	8545939.19	2771.29	QQQ
590	584488.091	8545939.21	2771.176	QQQ
591	584490.611	8545933.17	2771.29	QQQ
592	584488.256	8545933.19	2771.194	QQQ
593	584487.281	8545932.54	2770.839	QQQ
594	584482.805	8545932.49	2768.27	QQQ
595	584483.952	8545930.93	2768.823	
596	584480.134	8545931.02	2766.478	NPT
597	584488.188	8545928.35	2771.192	QQQ
598	584487.243	8545929.16	2770.652	QQQ
599	584482.782	8545929.11	2768.267	QQQ
600	584492.809	8545908.51	2771.365	QQQ

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
601	584499.061	8545896.64	2771.348	QQQ
602	584510.087	8545884.79	2771.415	QQQ
603	584514.888	8545891.24	2768.166	QQQ
604	584515.064	8545891.08	2768	QQQ
605	584574.486	8546015.35	2768.098	NPT
606	584543.748	8546042.41	2768.158	NPT
607	584543.749	8546042.41	2768.158	NPT
608	584509.595	8546011.73	2768.108	NPT
609	584510.297	8545973.02	2768.059	NPT
610	584511.534	8545922.03	2767.997	NPT
611	584546.811	8545895.45	2767.995	NPT
612	584565.897	8545876.92	2771.938	QQQ
613	584561.103	8545875.07	2771.939	QQQ
614	584555.761	8545873.59	2771.951	QQQ
615	584550.299	8545872.62	2771.95	QQQ
616	584544.97	8545872.28	2771.974	QQQ
617	584539.615	8545872.38	2771.943	QQQ
618	584533.743	8545873.15	2771.925	QQQ
619	584527.924	8545874.55	2771.913	QQQ
620	584522.728	8545876.36	2771.925	QQQ
621	584517.492	8545878.87	2771.915	QQQ
622	584512.703	8545881.8	2771.935	QQQ
623	584574.952	8545917.53	2768.016	NPT
624	584562.504	8545917.12	2768.018	NPT
625	584549.699	8545917.19	2768.051	NPT
626	584534.784	8545916.58	2768.044	NPT
627	584521.255	8545916.42	2768.032	NPT
628	584513.04	8545916.04	2768.018	NPT
629	584508.64	8545918.18	2767.975	NPT
630	584506.929	8545963.09	2768.044	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS		LUGAR DEL PROYECTO		
		PAIS	PERÚ	
FECHA DE TRABAJO		DEPARTAMENTO	AYACUCHO	
		PROVINCIA	HUAMANGA	
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
631	584509.311	8545963.05	2768.047	NPT
632	584521.226	8545963.3	2768.059	NPT
633	584532.343	8545963.83	2768.054	NPT
634	584543.652	8545964.97	2768.075	NPT
635	584555.464	8545965.29	2768.064	NP
636	584567.881	8545965.06	2768.052	NPT
637	584577.009	8545964.76	2768.053	NPT
638	584579.176	8545964.77	2768.041	NPT
639	584576.907	8546021.57	2768.112	NPT
640	584569.931	8546021.74	2768.09	NPT
641	584558.272	8546021.89	2768.086	NPT
642	584548.417	8546021.52	2768.133	NPT
643	584534.826	8546021.39	2768.136	NPT
644	584521.44	8546021.67	2768.136	NPT
645	584509.896	8546021.89	2768.106	NPT
646	584507.331	8546021.03	2768.12	NPT
647	584606.696	8545885.38	2769.119	NPT
648	584622.813	8545860.18	2767.903	QQQ
649	584618.811	8545860.17	2767.82	QQQ
650	584618.942	8545865.16	2769.092	QQQ
651	584622.967	8545865.21	2769.154	QQQ
652	584637.925	8545856.29	2768.175	NPT
653	584645.59	8545860.31	2769.453	QQQ
654	584645.534	8545864.62	2769.744	QQQ
655	584645.362	8545864.61	2769.693	QQQ
656	584645.507	8545865.54	2769.759	QQQ
657	584645.506	8545865.53	2769.756	V
658	584649.515	8545865.56	2769.971	V
659	584649.769	8545851.03	2768.837	V
660	584649.795	8545848.62	2768.604	V

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
661	584651.362	8545840.57	2768.06	SC 522
662	584602.613	8545844.98	2767.185	SC 521
663	584567.226	8545841.39	2766.114	SC 520
664	584532.276	8545827.79	2765.03	SC 515
665	584518.354	8545850.57	2764.858	SC 517
666	584496.818	8545867.16	2764.808	SC 518
667	584473.047	8545889.83	2764.821	SC 519
668	584520.525	8545804.68	2764.971	SC 516
669	584526.509	8545830.32	2764.92	Luminaria
670	584526.286	8545815.91	2764.988	Luminaria
671	584523.584	8545806.57	2765.035	PL
672	584522.804	8545829.49	2764.819	PL
673	584507.688	8545842.54	2764.442	PL
674	584526.631	8545857.25	2765.421	PL
675	584509.245	8545839.49	2764.309	N
676	584526.449	8545848.27	2765.047	NPT
677	584546.559	8545857.23	2766	PL
678	584548.047	8545830.07	2765.386	Luminaria
679	584547.955	8545815.89	2765.291	Luminaria
680	584554.697	8545815.57	2765.69	Luminaria
681	584555.033	8545830.08	2765.669	Luminaria
682	584566.315	8545857.23	2766.533	PL
683	584582.268	8545863.84	2767.748	PL
684	584599.323	8545863.56	2768.487	PL
685	584592.556	8545865.11	2768.43	NPT
686	584592.93	8545857.99	2767.145	NPT
687	584574.137	8545848.76	2766.399	NPT
688	584578.525	8545830.43	2766.264	Luminaria
689	584578.273	8545815.45	2766.086	Luminaria
690	584583.938	8545816.62	2766.374	Luminaria

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
691	584583.506	8545830.63	2766.528	Luminaria
692	584607.98	8545816.25	2766.678	Luminaria
693	584613.184	8545817.63	2767.06	Luminaria
694	584613.264	8545833.2	2766.914	Luminaria
695	584608.444	8545834.4	2766.809	Luminaria
696	584608.527	8545826.89	2766.844	BZ
697	584637.242	8545817.6	2767.184	Luminaria
698	4637.402	8545832.62	2767.377	Luminaria
699	584645.104	8545848.68	2768.692	PL
700	584645.083	8545834.02	2767.644	PL
701	584657.817	8545841.91	2768.141	PL
702	584644.782	8545863.59	2769.667	PL
703	584622.323	8545863.78	2768.989	PL
704	584620.982	8545865.3	2769.299	NPT
705	584620.795	8545860.14	2767.85	NPT
706	584624.034	8545874.14	2769.384	NPT
707	584622.172	8545883.29	2770.093	PL
708	584621.788	8545903.59	2770.399	PL
709	584621.421	8545923.7	2771.093	PL
710	584621.064	8545943.39	2771.85	PL
711	584625.933	8545945.48	2772.303	NPT
712	584624.46	8545945.4	2772.067	NPT
713	584623.452	8545943.85	2771.873	NPT
714	584616.934	8545949.58	2772.071	NPT
715	584612.663	8545950.74	2771.846	NPT
716	584622.646	8545960.36	2772.026	NPT
717	584622.672	8545962.85	2772.584	NPT
718	584620.678	8545965.23	2772.377	PL
719	584620.667	8545965.24	2772.367	PL
720	584622.059	8545981.56	2773.037	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
721	584615.728	8545986.4	2772.857	NPT
722	584621.856	8545998.97	2773.331	NPT
723	584621.324	8546027.44	2773.718	NPT
724	584623.194	8546027.63	2773.93	V
725	584623.281	8546023.1	2773.908	V
726	584623.285	8546023.09	2773.921	V
727	584621.559	8546039.34	2774.366	NPT
728	584614.911	8546042.65	2774.344	NPT
729	584610.75	8546042.62	2772.906	NPT
730	584615.338	8546061.85	2774.352	NPT
731	584615.205	8546062.15	2774.191	NPT
732	584598.156	8546071.52	2774.074	NPT
733	584583.786	8546071.14	2773.049	NPT
734	584651.018	8545999.65	2774.404	V
735	584653.124	8546002.08	2774.695	V
736	584651.866	8546001.03	2774.548	V
737	584651.608	8545999.51	2774.647	NPT
738	584660.985	8546006.83	2775.732	QQQ
739	584659.718	8546009.01	2775.549	QQQ
740	584661.936	8546010.36	2775.603	QQQ
741	584665.937	8546011.73	2775.778	QQQ
742	584658.335	8546005.17	2775.499	V
743	584636.88	8545996.4	2773.857	NPT
744	584624.9	8545995.75	2773.392	NPT
745	584649.44	8545973.99	2773.664	NPT
746	584660.958	8545964.87	2773.756	PL
747	584670.25	8545946.87	2773.393	PL
748	584655.885	8545944.35	2773.098	PL
749	584636.032	8545943.87	2772.398	PL
750	584625.711	8545945.89	2772.291	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS		LUGAR DEL PROYECTO		
		PAIS	PERÚ	
		DEPARTAMENTO	AYACUCHO	
		PROVINCIA	HUAMANGA	
FECHA DE TRABAJO				
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

751	584662.426	8545946.71	2773.294	NPT
752	584670.245	8545946.89	2773.375	PL
753	584678.051	8545917.3	2772.513	NPT
754	584674.983	8545906.37	2771.32	Luminaria
755	584675.194	8545892.27	2771.016	L
756	584653.348	8545891.73	2770.843	Luminaria
757	584653.106	8545906.12	2771.162	Luminaria
758	584649.877	8545891.58	2770.678	Luminaria
759	584649.706	8545905.99	2770.877	Luminaria
760	584628.311	8545904.27	2770.648	Luminaria
761	584628.576	8545891.17	2770.487	Luminaria
762	584663.284	8545871.53	2770.252	NPT
763	584699.156	8545875.52	2770.303	NPT
764	584709.695	8545865.9	2770.321	NPT
765	584710.13	8545863.99	2769.669	NPT
766	584710.233	8545841.88	2768.058	NPT
767	584710.818	8545837.5	2768.051	NPT
768	584710.807	8545834.6	2766.542	NPT
769	584710.734	8545830.28	2764.907	NPT
770	584728.922	8545827.6	2764.939	NPT
771	584730.616	8545828.49	2766.121	NPT
772	584733.31	8545829.88	2767.297	NPT
773	584737.914	8545824.82	2767.092	NPT
774	584735.082	8545824.65	2766.997	NPT
775	584716.614	8545864.53	2769.663	NPT
776	584715.414	8545866.08	2770.33	NPT
777	584715.799	8545901.39	2771.901	Luminaria
778	584732.35	8545911.38	2772.635	Luminaria
779	584727.259	8545920.27	2772.856	Luminaria
780	584715.913	8545919.55	2772.84	NPT

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

781	584707.608	8545914.61	2772.877	Luminaria
782	584727.86	8545936.89	2773.632	Luminaria
783	584734.025	8545928.39	2773.279	Luminaria
784	584735.806	8545925.38	2772.912	PL
785	584726.18	8545930.84	2772.867	NPT
786	584716.137	8545937.52	2773.971	Luminaria
787	584699.188	8545927.91	2773.33	Luminaria
788	584702.826	8545945.06	2773.918	NPT
789	584704.652	8545966.52	2775.111	PT
790	584663.868	8545848.76	2768.665	SC 533
791	584534.379	8545847	2765.298	E3
792	584623.741	8545868.59	2769.348	E4
793	584620.605	8546040.43	2774.355	E5
794	584569.786	8546087.17	2772.864	E6
795	584475.849	8546079.57	2769.709	E7
796	584470.288	8545986.52	2767.063	Luminaria
797	584458.067	8545965.25	2766.381	NPT
798	584471.147	8545945.61	2766.464	Luminaria
799	584449.456	8545898.87	2764.38	NPT
800	584464.576	8545887.41	2764.559	NPT
801	584605.36	8545895.7	2776.415	BASE VER 2
802	584605.36	8545895.7	2776.415	B
803	584593.316	8545870.31	2768.519	SC 578
804	584663.294	8545867.67	2770.283	SC 565
805	584709.581	8545866.54	2770.336	SC 563
806	584750.642	8545791.97	2766.13	L INTERIOR
807	584750.904	8545795.83	2766.2	L INTERIOR
808	584729.961	8545791.54	2766.097	L INTERIOR
809	584707.64	8545790.92	2766.231	L INTERIOR
810	584708.031	8545791.15	2766.179	L INTERIOR

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS		LUGAR DEL PROYECTO		
		PAIS	PERÚ	
FECHA DE TRABAJO		DEPARTAMENTO	AYACUCHO	
		PROVINCIA	HUAMANGA	
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

811	584661.077	8545790.16	2766.534	L INTERIOR
812	584655.973	8545790.06	2766.602	L INTERIOR
813	584655.489	8545790.95	2766.774	L INTERIOR
814	584652.826	8545805.71	2767.337	L INTERIOR
815	584654.021	8545800.39	2767.223	L INTERIOR
816	584653.413	8545805.21	2767.449	L INTERIOR
817	584638.42	8545805.45	2767	L INTERIOR
818	584614.089	8545805.08	2767.427	L INTERIOR
819	584583.803	8545804.6	2766.457	L INTERIOR
820	584558.012	8545804.22	2765.9	L INTERIOR
821	584533.239	8545803.82	2765.307	L INTERIOR
822	584514.947	8545803.63	2765.121	L INTERIOR
823	584572.567	8545891.33	2768.051	FT
824	584589.284	8545896	2768.136	NPT
825	584550.882	8545901.68	2768.031	Tunel
826	584548.433	8545901.22	2767.987	Tunel
827	584549.557	8545896.33	2767.979	Tunel
828	584552.011	8545896.81	2768.013	Tunel
829	584539.916	8545888.78	2767.874	FT
830	584582.036	8545924.67	2767.873	FT
831	584549.704	8545902.38	2767.724	SC 592x
832	584566.611	8545900.62	2767.696	SC 593x
833	584515.676	8545889.15	2767.958	FT
834	584493.622	8545855.23	2765.348	L interior
835	584488.143	8545861.37	2765.424	L interior
836	584483.196	8545865.77	2765.43	L interior
837	584479.923	8545866.68	2765.44	L interior
838	584438.459	8545871.7	2764.498	L interior
839	584416.569	8545874.22	2764.21	L interior
840	584416.567	8545874.26	2764.203	L interior

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS		LUGAR DEL PROYECTO		
		PAIS	PERÚ	
FECHA DE TRABAJO		DEPARTAMENTO	AYACUCHO	
		PROVINCIA	HUAMANGA	
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

841	584413.088	8545874.84	2764.061	L interior
842	584411.149	8545875.32	2764.241	L interior
843	584409.248	8545876.89	2764.067	L interior
844	584408.688	8545879.06	2764.04	L interior
845	584411.303	8545891.24	2764.336	L interior
846	584414.312	8545904.48	2764.691	L interior
847	584421.103	8545901.64	2763.889	Q
848	584421.038	8545917.47	2764.124	Q
849	584422.094	8545927.09	2764.325	Q
850	584423.94	8545926.88	2764.369	Q
851	584425.338	8545939.46	2764.624	Q
852	584444.131	8545937.32	2764.8	Q
853	584421.21	8545935.9	2765.831	L interior
854	584424.882	8545952.78	2766.627	L interior
855	584428.922	8545971.04	2767.061	L interior
856	584435.847	8545981.86	2766.545	L interior
857	584435.919	8545981.92	2766.558	Q
858	584438.896	8545982.08	2766.437	Q
859	584438.668	8545986.24	2766.535	Q
860	584435.784	8545985.8	2766.558	Q
861	584433.795	8545992.87	2766.75	L interior
862	584437.245	8546008.43	2767.496	L interior
863	584443.513	8546024.47	2767.933	Q
864	584440.685	8546024.37	2767.95	L interior
865	584446.35	8546050.17	2769.044	L interior
866	584451.02	8546071.01	2769.27	L interior
867	584457.296	8546099.83	2770.143	L interior
868	584460.181	8546112.87	2770.521	L interior
869	584461.384	8546117.63	2770.678	L interior
870	584463.17	8546119.65	2770.76	L interior

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

871	584466.151	8546120.66	2770.757	L interior
872	584466.975	8546120.53	2770.908	L interior
873	584471.247	8546119.58	2770.925	L interior
874	584476.468	8546118.4	2770.915	L interior
875	584478.548	8546117.71	2771.151	L interior
876	584479.878	8546116.14	2771.105	L interior
877	584480.579	8546112.5	2771.302	L interior
878	584480.419	8546112.18	2770.985	Imgreso
879	584480.671	8546112.16	2770.977	Imgreso
880	584481.797	8546112.04	2770.913	Imgreso
881	584481.451	8546110.29	2770.924	Q
882	584484.288	8546109.7	2770.918	Q
883	584485.851	8546111.1	2770.9	Imgreso
884	584486.091	8546111.1	2770.851	Imgreso
885	584489.863	8546110.42	2770.846	Imgreso
886	584488.583	8546108.24	2770.937	R
887	584484.929	8546107.58	2770.817	R
888	584477.946	8546109.07	2770.807	R
889	584473.597	8546108.93	2770.434	R
890	584467.077	8546109.84	2770.282	R
891	584464.895	8546105.17	2770.23	R
892	584462.679	8546100.83	2770.218	R
893	584462.309	8546094.92	2770.064	R
894	584460.146	8546088.54	2769.679	R
895	584471.189	8546088.72	2769.9	R
896	584477.437	8546097.35	2770.275	R
897	584483.048	8546094.96	2770.411	R
898	584488.987	8546088.65	2770.696	Q
899	584491.821	8546087.85	2771.839	R
900	584490.199	8546110.08	2771.864	Q

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

901	584490.4	8546111.12	2771.874	Q
902	584490.42	8546111.17	2771.87	L interior
903	584492.026	8546113.16	2771.946	L interior
904	584495.76	8546114.17	2771.956	L interior
905	584495.34	8546113.61	2771.92	PT
906	584516.638	8546109.54	2771.849	L interior
907	584548.492	8546102.51	2773.069	L interior
908	584548.514	8546102.5	2773.065	L interior x
909	584567.725	8546098.2	2773.473	L interior x
910	584572.638	8546096.15	2773.713	L interior x
911	584578.112	8546093.51	2773.82	L interior x
912	584587.282	8546088.39	2773.991	L interior x
913	584600.714	8546079.2	2773.834	L interior
914	584609.099	8546072.89	2774.133	L interior
915	584621.38	8546062.41	2774.403	L interior
916	584636.561	8546047.51	2775.231	L interior
917	584655.176	8546028.66	2775.867	L interior
918	584666.463	8546017.21	2775.876	L interior
919	584669.07	8546011.84	2775.708	NPT
920	584675.531	8546003.46	2775.604	NPT
921	584678.776	8545997.93	2775.385	NPT
922	584699.406	8545969.42	2775.361	NPT
923	584697.033	8545973.77	2775.414	Q
924	584693.648	8545971.75	2775.363	Q
925	584691.488	8545975.17	2775.371	Q
926	584694.847	8545977.2	2775.32	Q
927	584696.508	8545980.37	2775.757	L interior x
928	584690.632	8545988.37	2775.909	L interior x
929	584684.444	8545996.84	2776.1	L interior x
930	584683.98	8545997.45	2776.169	L interior x

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

931	584678.132	8546004.88	2776.204	L interior x
932	584673.959	8546009.5	2776.209	L interior x
933	584660.329	8545987.3	2775.317	NPT
934	584676.857	8545957.82	2775.367	NPT
935	584715.055	8545954.86	2774.923	L interior x
936	584722.411	8545944.68	2774.275	L interior x
937	584699.209	8545927.39	2772.98	Q
938	584699.099	8545927.54	2773.057	Q
939	584737.853	8545913.42	2772.505	Q
940	584739.528	8545911.02	2772.5	Q
941	584743.713	8545902.46	2772.28	L interior x
942	584725.675	8545888.68	2771.582	L interior x
943	584728.42	8545891.55	2771.958	L interior x
944	584726.136	8545882.76	2771.242	L interior x
945	584733.037	8545858.55	2769.438	L interior x
946	584741.902	8545827.43	2767.482	L interior x
947	584667.863	8545871.79	2770.33	NPT
948	584644.852	8545871.17	2769.931	NPT
949	584663.625	8545991.07	2775.089	SC 611x
950	584695.715	8545980.17	2774.928	SC 612x
951	584676.752	8546002.6	2775.277	SC 614x
952	584669.728	8546010.93	2775.449	SC 614x
953	584669.729	8546010.93	2775.438	SC 615 ok x
954	584669.729	8546010.92	2775.446	SC 615 ok x
955	584654.035	8545998.32	2775.187	SC 615 x
956	584657.887	8545996.13	2775.439	SC 622x
957	584667.959	8545999.34	2778.132	SC 626x
958	584611.245	8546044.43	2772.533	SC 630x
959	584601.611	8546058.35	2773.153	SC 631x
960	584582.997	8546069.41	2772.71	SC 632x

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS			LUGAR DEL PROYECTO	
			PAIS	PERÚ
FECHA DE TRABAJO			DEPARTAMENTO	AYACUCHO
			PROVINCIA	HUAMANGA
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION

961	584610.72	8545996.1	2772.535	SC 633x
962	584608.946	8545984.14	2772.576	SC 634x
963	584609.481	8545957	2771.581	SC 635x
964	584611.073	8545944.95	2771.54	SC 636x
965	584624.479	8545906.89	2770.36	SC 637x
966	584602.225	8545902.44	2772.523	SC 639x
967	584601.371	8545945.24	2772.454	SC 640x
968	584601.373	8545945.24	2772.451	SC 640x
969	584597.2	8545935.24	2770.971	SC 641x
970	584605.36	8545895.7	2776.415	SC 642x
971	584605.36	8545895.7	2776.415	B
972	584588.378	8545935.06	2767.953	BZ
973	584584.004	8545959.02	2767.689	SC 645x
974	584497.298	8545871.4	2764.701	SC 646x
975	584504.829	8545880.24	2767.216	SC 647x
976	584504.335	8545879.95	2767.498	NPT
977	584495.932	8545885.21	2766.952	SC 648x
978	584496.181	8545899.88	2767.025	SC 658x
979	584583.18	8545981.56	2767.661	SC 667x
980	584602.292	8545956.99	2772.555	SC 674x
981	584601.602	8545983.98	2772.539	SC 677x
982	584601.345	8545995.99	2772.58	SC 679x
983	584595.981	8546005.43	2771.077	SC 680x
984	584597.662	8546042.34	2772.668	SC 683x
985	584597.662	8546042.34	2772.663	SC 683xok
986	584567.725	8546070.84	2772.703	SC 684x
987	584551.083	8546073.36	2772.688	SC 685x
988	584540.312	8546073.52	2772.721	SC 686x
989	584544.346	8546070.14	2772.713	SC 689x
990	584549.528	8546081.6	2772.228	SC 690x

FORMATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON EL USO DE LA ESTACION TOTAL				
ALTURA DE INSTRUMENTOS		LUGAR DEL PROYECTO		
		PAIS	PERÚ	
FECHA DE TRABAJO		DEPARTAMENTO	AYACUCHO	
		PROVINCIA	HUAMANGA	
HORA DE INICIO				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
991	584521.801	8546065.69	2774.868	SC 690x
992	584501.616	8546056.66	2772.597	SC 692x
993	584487.704	8546004.04	2770.878	SC 693x
994	584488.612	8545943.97	2770.834	SC 693x
995	584488.615	8545930.86	2770.888	SC 695x
996	584516.653	8545890.48	2767.672	SC 697x
997	584509.176	8545876.63	2773.175	SC 698x
998	584600.724	8545895.7	2773.855	SC 700x
999	584609.379	8545895.84	2775.964	SC 701x
1000	584605.36	8545895.7	2776.415	SC 702x

ANEXO 5

Especificaciones técnicas de estación total

Leica FlexLine plus

Características comprobadas, Instrumentos Fiables

Medición Angular (Hz, V)		
Precisión **	2" (1 mgon) / 5" (1.5 mgon) 2" (2 mgon)	✓
Método	Absoluto, continuo, diametral; en todos los modelos	✓
Resolución en pantalla	0.1" / 0.1 mgon / 0.01 mil	✓
Compensador	Compensación en Cuatro Ejes; en todos los modelos	✓
Precisión config. del compensador	1" / 1.5" / 2"	✓
Medición de distancias con prisma		
Rango ** Prisma Circular (Leica GPR1)	3.500 m	✓
Rango ** Diana reflectante (60 mm x 60 mm)	250 m > 500 m **	✓
Precisión **	Prisma+: 1.5 mm+2.0 ppm Prisma Rápido: 3.0 mm+2.0 ppm Tracking: 3.0 mm+2.0 ppm	✓
Tiempo típico de medición **	2.0 s	✓
Medición de distancias sin prisma **		
Rango **	500 m	○
Precisión **	2 mm+2 ppm	✓
Tamaño del puntero láser	A 30 m: aprox. 7 x 10 mm A 50 m: aprox. 8 x 20 mm	✓
Almacenamiento de datos / Comunicaciones		
Memoria interna	Máx.: 26.000 puntos de control, Máx.: 13.500 mediciones	✓
Interfaz	Serial (RS485 hasta 115.200)	✓
Formato de datos	Formatos: CSV / DXF / LandXML / CSV / AGI personalizado	✓
Objetivo		
Aumentos / Resolución	30 x / 3"	✓
Campo de visión	1° 30' (1.66 gon) 2.7 m a 100 m	✓
Rango de enfoque	1.7 m a infinito	✓
Retículo	Illuminación, 10 niveles de brillo	✓

Teclado y Pantalla		
Teclado y Pantalla	Teclado Alfanumérico sencillo Con alta resolución de pantalla Blanco & Negro, Gráficos, 160 x 288 píxeles, pantalla iluminada, 5 niveles de brillo	✓
Posiciones	SD, CI	✓/○
Sistema Operativo		
Windows CE	5.0 Core	✓
Plomada Láser		
Tipo	Puntero láser, 5 niveles de brillo	✓
Proyección de centro	1.5 mm x 1.5 mm	✓
Batería		
Tipo	Ion-Li	✓
Autonomía de trabajo **	aprox. 30 horas	✓
Peso		
Ts incluyendo GPR11 y base nivelante	5.1 kg	✓
Factores Ambientales		
Rango de Temperaturas (trabajando)	-20° C a +50° C (-4° F a +122° F)	✓
Versiones Ártico	-35° C a 50° C (-31° F a +122° F)	○
Polo / Agua (IEC 60529) Humedad	IP55, 95%, sin condensación	✓
Software Integrado Leica FlexField plus		
Aplicaciones Incluidas: Topografía; Registro; Estacionamiento; Inversa, Inversa Local, Inversa Heibert, Orientación (Ángulos & Coord. directas); Transvención de Cota; Área (Plano & Fachada); BDT Cálculo de Volúmenes; Distancia entre puntos (MLM); Altura Remota; Puntos ocultos; Computación de Orientación; Offset; Línea de Referencia; Aplicaciones Extra: Arco de Referencia; Plano de Referencia; COGO; Carreteras 2D		✓
Protección Antirrobo		
HySecurity, Código PIN/PUK		✓

Las ilustraciones, descripciones y datos técnicos no son vinculantes y pueden ser modificados. Impreso en Suiza - Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza, 2011. 806065es - 111 - galleda

Comparación entre Modelos: Configuraciones y Opciones de Estaciones Totales Manuales

	T502plus	T503plus	T508plus	Vivo T511
1" de precisión angular	-	○	○	○
Precisión en medición a prismas mejorada	1.5 mm + 2 ppm	1.5 mm + 2 ppm	1.5 mm + 2 ppm	1.0 mm + 1.5 ppm
Rango de medición sin prisma	500 m opcional	500 m incluido/1000 m opcional	500 m incluido/1000 m opcional	500 m incluido/1000 m opcional
Pantalla con gráficos e iluminación de pantalla	Alta Resolución en Blanco & Negro	Alta Resolución en Blanco & Negro	Q-VGA Color & Táctil	Full-VGA Color & Táctil
Teclado alfanumérico completo con teclas de función	-	✓	✓	✓
Segundo teclado	○	○	○	○
Illuminación de teclado	-	-	✓	✓
Luces Guía de Replanteo	-	○	✓	✓
USB Tipo A y mini B	-	✓	✓	✓
Bluetooth® Wireless	-	✓	✓	✓
Tarjeta SD	-	-	-	✓
Soporte de Imagen	-	-	-	○
Función Smart Station GNSS	-	-	-	○
Software Onboard (contenido del pack)	FlexField plus (estándar)	FlexField plus (avanzada)	FlexField plus (completa)	SmartStations Vivo (profesional)

Legenda:
 1) Dev. Estándar ISO-17123-2
 2) Nublado, sin niebla, visibilidad de 40 km; sin inverberación.
 3) Dev. Estándar ISO-17123-4
 4) Modo rápido preciso de medición a prisma
 5) Bajo condiciones óptimas a Tarjeta Kodak Gris (90% reflectividad). Rango máximo variable dependiendo de condiciones atmosféricas, reflectividad y tipo de superficie.
 6) Medición normal cada 30 segundos a 25° C.
 7) El tiempo de medición sin prisma podría variar dependiendo de los objetos medidos, situación y condiciones ambientales.
 8) con opción R500 usando el modo sin-prisma
 9) Incluir
 ○ Opción
 - No disponible



Total Quality Management -
Nuestro compromiso con la satisfacción total del cliente.

Distanciómetro:
(RinPoint R500):
Láser de clase 3R
según IEC 60825-1 resp.
EN 60825-1

Distanciómetro:
(Modo prisma)
Láser de clase 1
según IEC 60825-1 resp.
EN 60825-1

Plomada láser:
Láser de clase 2
según IEC 60825-1 resp.
EN 60825-1

Imagen de Portada:
Horizonte de la Ciudad de Dubai

Leica Geosystems AG
Heerbrugg, Suiza
www.leica-geosystems.com



- when it has to be right



ANEXO 6

Especificaciones técnicas del método RPA

Aeronave

Peso (batería y hélices incluidas)	1388 gramos
Tamaño diagonal (hélices excluidas)	350mm
Velocidad máxima de ascenso	Modo S: 6 m/s Modo P: 5 m/s
Velocidad máxima de descenso	Modo S: 4 m/s Modo P: 3 m/s
Máxima velocidad	Modo S: 72 kph (45 mph) Modo A: 58 kph (36 mph) Modo P: 50 kph (31 mph)
Ángulo de inclinación máximo	Modo S: 42° Modo A: 35° Modo P: 25°
Velocidad angular máxima	Modo S: 250°/s Modo A: 150°/s
Techo máximo de servicio sobre el nivel del mar	19685 pies (6000 m)
Resistencia máxima a la velocidad del viento	10 m/s
Tiempo máximo de vuelo	Aprox. 30 minutos
Rango de temperatura de funcionamiento	32° a 104°F (0° a 40°C)
Sistemas de posicionamiento satelital	GPS/GLONASS
Rango de precisión de desplazamiento	Vertical: ±0,1 m (con posicionamiento visual) ±0,5 m (con posicionamiento GPS) Horizontal: ±0,3 m (con posicionamiento visual) ±1,5 m (con posicionamiento GPS)

Sistema de visión

Sistema de visión	Sistema de visión hacia delante Sistema de visión hacia atrás Sistema de visión hacia abajo
Rango de velocidad	±31 mph (50 kph) a 6,6 pies (2m) sobre el suelo
Rango de altitud	0-33 pies (0-10 m)
Rango de operación	0-33 pies (0-10 m)
Rango sensorial de obstáculos	2-98 pies (0,7-30 m)
campo de visión	Adelante: 60°(Horizontal), ±27°(Vertical) Atrás: 60°(Horizontal), ±27°(Vertical) Hacia abajo: 70°(Frontal y Posterior), 50°(Izquierda y Derecha)
Frecuencia de medición	Adelante: 10 Hz Atrás: 10 Hz Abajo: 20 Hz
Entorno operativo	Superficie con patrón claro e iluminación adecuada (lux>15)

cardán

Estabilización	3 ejes (cabeceo, balanceo, guiñada)
Rango Controlable	Paso: -90° a +30°
Velocidad angular máxima controlable	Paso: 90°/s
Rango de vibración angular	±0,02°

Sistema de detección de infrarrojos

Rango sensorial de obstáculos	0,6 - 23 pies (0,2 - 7 m)
campo de visión	70° (Horizontal), ±10° (Vertical)
Frecuencia de medición	10 Hz
Entorno operativo	Superficie con material de reflexión difusa y reflectividad > 8% (como paredes, árboles, humanos, etc.)

Control remoto

Frecuencia de operación	2,400 - 2,483 GHz y 5,725 - 5,825 GHz
Distancia máxima de transmisión	2,400 - 2,483 GHz (sin obstrucciones, sin interferencias) FCC: 4,3 millas (7 km) CE: 2,2 millas (3,5 km) SRRC: 2,5 millas (4 km) 5,725 - 5,825 GHz (sin obstrucciones, sin interferencias) FCC: 4,3 millas (7 km) CE: 1,2 mi (2 km) SRRC: 3,1 mi (5 km)
Rango de temperatura de funcionamiento	32° a 104°F (0° a 40°C)
Batería	Batería LiPo 2S de 6000 mAh
Potencia del transmisor (EIRP)	2,400 - 2,483 GHz FCC: 26 dBm CE: 17 dBm SRRC: 20 dBm MIC: 17 dBm 5,725 - 5,825 GHz FCC: 28 dBm CE: 14 dBm SRRC: 20 dBm MIC: -
Corriente/voltaje de funcionamiento	1,2A a 7,4 V
Puerto de salida de vídeo	GL300E: HDMI GL300F: USB
Titular de dispositivo móvil	GL300E: dispositivo de Visualización Integrado (pantalla de 5,5 pulgadas, 1920 × 1080, 1000 cd/m ² , sistema Android, 4 GB de RAM+16 GB de ROM) GL300F: tabletas y teléfonos inteligentes

Cámara

Sensor	1" CMOS Píxeles efectivos: 20M
Lente	FOV 84° 8,8 mm/24 mm (equivalente al formato de 35 mm) f/2,8 - f/11 enfoque automático a 1 m - ∞
Rango ISO	Video: 100 - 3200 (Auto) 100 - 6400 (Manual) Foto: 100 - 3200 (Auto) 100 - 12800 (Manual)
Velocidad de obturación mecánica	8 - 1/2000 s
Velocidad de obturación electrónica	8 - 1/8000 s
Tamaño de la Imagen	Relación de aspecto 3:2: 5472 × 3648 Relación de aspecto 4:3: 4864 × 3648 Relación de aspecto 16:9: 5472 × 3078
Tamaño de Imagen PIV	4096×2160(4096×2160 24/25/30/48/50p) 3840×2160(3840×2160 24/25/30/48/50/60p) 2720×1530(2720×1530 24/25/30/48 /50/60p) 1920×1080(1920×1080 24/25/30/48/50/60/120p) 1280×720(1280×720 24/25/30/48/50/60/120p)
Modos de fotografía fija	Disparo en ráfaga de disparo único :3/5/7/10/14 fotogramas Horquillado de exposición automática (AEB): 3/5 fotogramas entre corchetes a 0,7 EV Intervalo de polarización: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s
Modos de grabación de video	H.265 C4K:4096×2160 24/25/30p @100Mbps 4K:3840×2160 24/25/30p @100Mbps 2.7K:2720×1530 24/25/30p @65Mbps 2.7K:2720×1530 48/50/60p a 80 Mbps FHD: 1920 × 1080 24/25/30p a 50 Mbps FHD: 1920 × 1080 48/50/60p a 65 Mbps FHD: 1920 × 1080 120p a 100 Mbps HD: 1280 × 720 24/25/30p a 25 Mbps HD: 1280 × 720 48/50/60p @35Mbps HD: 1280×720 120p @60Mbps H.264 C4K:4096×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps 4K:3840×2160 24/25/30/48 /50/60p @100Mbps 2.7K:2720×1530 24/25/30p @60Mbps 2.7K :2720×1530 48/50/60p @100Mbps FHD:1920×1080 24/25/30p @60Mbps FHD :1920×1080 48 /50/60 a 80 Mbps FHD: 1920 × 1080 120p a 100 Mbps HD: 1280 × 720 24/25/30p a 30 Mbps HD:1280×720 48/50/60p @45Mbps HD:1280×720 120p @60Mbps
Tasa de bits de video máxima	100Mbps
Sistemas de archivos compatibles	FAT32(≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Foto	JPEG, DNG (RAW), JPEG + DNG
Video	MP4/MOV (AVC/H.264; HEVC/H.265)
Tarjetas SD compatibles	Capacidad máxima de Micro SD : 128 GB Velocidad de escritura ≥15 MB/s, se requiere clasificación Clase 10 o UHS-1
Rango de temperatura de funcionamiento	32° a 104°F (0° a 40°C)

Batería de vuelo inteligente

Capacidad	5870 mAh
Voltaje	15,2 voltios
Tipo de Batería	LiPo 4S
Energía	89,2 Wh
Peso neto	468 gramos
Rango de temperatura de carga	41° a 104°F (5° a 40°C)
Potencia máxima de carga	160W

notas

Los términos HDMI, Interfaz multimedia de alta definición HDMI, Imagen comercial de HDMI y los logotipos de HDMI son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de HDMI Licensing Administrator, Inc.



ANEXO 7

Costo del Método RPA y estación total

COSTOS OPERACIONALES					
TRABAJOS TOPOGRAFICOS REALIZADOS EN LA PROVINCIA DE HUAMANGA					
TRABAJO DE CAMPO (1)					
DESCRIPCION	DIA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO	
PRISMERO	8	1	S/ 100.00	S/	800.00
ESTACION TOTAL CON TOPOGRAFO	8	1	S/ 281.55	S/	2,252.40
GPS NAVEGADOR	1	1	S/ 50.00	S/	50.00
AYUDANTE	8	2	S/ 80.00	S/	1,280.00
MOVILIDAD	8	1	S/ 80.00	S/	640.00
SUB TOTAL DE CAMPO				S/	5,022.40
TRABAJO DE GABINETE (2)					
COMPENSACION Y CALCULO DE COORDENADAS	GLOBAL	1	S/ 500.00	S/	500.00
LABORACION DE INFORMES TECNICOS	GLOBAL	1	S/ 100.00	S/	100.00
GASTOS VARIOS	GLOBAL			S/	100.00
SUB TOTAL DE GABINETE				S/	700.00
				SUB TOTAL	S/ 5,722.40
				IGV(18%)	S/ 1,030.03
				MONTO TOTAL	S/ 6,752.43
METODO RPA					
TRABAJO DE CAMPO (1)					
DESCRIPCION	DIA	AREA (HA)	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
DRONE PHANTON	1	7.5	1	S/ 56.31	S/ 422.33
GPS DIFERENCIAL	2	-	2	S/ 938.50	S/ 3,754.00
MOVILIDAD	2	-	1	S/ 80.00	S/ 160.00
SUB TOTAL DE CAMPO					S/ 4,336.33
TRABAJO DE GABINETE (2)					
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	GLOBAL		1	S/ 500.00	S/ 500.00
ELABORACION DE INFORMES TECNICOS	GLOBAL		1	S/ 100.00	S/ 100.00
GASTOS VARIOS	GLOBAL				S/ 100.00
SUB TOTAL DE GABINETE					S/ 700.00
				SUB TOTAL	S/ 5,036.33
				IGV(18%)	S/ 906.54
				MONTO TOTAL	S/ 5,942.86

ANEXO 8

Certificado de calibración de GPS diferencial



CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 0154-2022

OTORGADO A : JONATHAN ALEXANDER SAAVEDRA HERRERA

DATOS GENERALES

EQUIPO	: RECEPTOR GNSS	MARCA	: SOUTH
MODELO EQUIPO	: GALAXY G1	SERIAL EQUIPO	: SG13C1148615878EDN
ANTENA FABRICA	: SG1Z-K508A		
ANTENA CALIBRADA NGS	: STHG1SG1Z-K508A		
MODELO BATERÍA 1	: BTNF-L7408W	SERIAL BATERÍA 1	: HS21A01594
MODELO BATERÍA 2	: BTNF-L7408W	SERIAL BATERÍA 2	: HS21A04288
MODELO BATERÍA 3	: BTNF-L7408W	SERIAL BATERÍA 3	: HS21A04316
MODELO BATERÍA 4	: BTNF-L7408W	SERIAL BATERÍA 4	: HS21A04257
CARGADOR	: CH-SA4012	SERIAL CARGADOR	: HC21A00323
COLECTORA	: H6	SERIAL COLECTORA	: SN12C40D0351270E
RADIO EXTERNA	: S1	SERIAL RADIO EXTERNA	: DL2103115249
ANTENA UHF	: QT450GTC		
ANTENA GPRS	: QT0822D		
ANTENA GPRS	: QT0822D		

FECHA DE EMISIÓN : 14/09/2022 FECHA DE VENCIMIENTO : 13/03/2023

TOPOEQUIPOS T&T SRL CERTIFICA QUE EL EQUIPO Y ACCESORIOS ARRIBA DESCRITO, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y OPERATIVO, SEGÚN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 17123 Y POR LA CASA FABRICANTE.

LAS PRUEBAS REALIZADAS AL RECEPTOR ARROJARON UNA PRECISIÓN DENTRO DE SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

PRECISIÓN ESTÁTICO

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
PRECISIÓN HORIZONTAL	± 2.5mm ± 0.5ppm
PRECISIÓN VERTICAL	± 5.0mm ± 0.5ppm

PRECISIÓN RTK (REAL TIME KINEMATIC)

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
PRECISIÓN HORIZONTAL	± 8mm ± 1ppm
PRECISIÓN VERTICAL	± 15mm ± 1ppm

SENSOR DE INCLINACIÓN

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
TILT SURVEY Y/O BURBUJA ELECTRÓNICA	TILT SURVEY - OPERATIVO

APLICATIVO DE CAMPO

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
SURVSTAR	OPERATIVO

- APROBADO LA CONFORMIDAD DE OPERATIVIDAD, EL USUARIO SERÁ EL RESPONSABLE DEL ADECUADO CUIDADO, USO Y TRANSPORTE DEL EQUIPO. TOPOEQUIPOS T&T SRL NO SE RESPONSABILIZARÁ DE DAÑOS DESPUÉS DE LA CONFORMIDAD Y ENTREGA DEL EQUIPO.
- SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA, PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

TOPOEQUIPOS T&T S.R.L.
www.topoequipos.com
[Firma]
SOPORTE TÉCNICO
-- Topografía --

Av. Aramburú N° 920 Of 202, San Isidro
Lima - Perú
(511) 421-6165 | 222-6102 | 222-6062
WT Business: 992-724084 | 992-722730
peru@topoequipos.com



www.topoequiposperu.com

ANEXO 9

Certificado de calibración de la estación total



DHAYI
AMPLIANDO HORIZONTES EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

VENTA - ALQUILER - REPARACIÓN - MANTENIMIENTO
DE EQUIPOS TOPOGRÁFICOS, GEODÉSICOS Y
DE EXPLORACIÓN



CERTIFICADO DE CALIBRACION

Mant. General Reparación Calibración Garantía Nuevo

N° 3727

CLIENTE : PIERO ARTEAGA GONZALEZ

EQUIPO : Estacion Total

MARCA : LEICA

MODELO : TS-02 5 ULTRA

N° SERIE : 1349807

CODIGO INTERNO : -----

FECHA DE CALIBRACION : 29 de enero de 2023

FECHA DE VENCIMIENTO : 29 de julio 2023

DHAYI S.A.C. Certifica que el equipo topografico arriba descrito cumple con las especificaciones tecnicas de fabrica y los standares internacionales establecidos (DIN 18723)

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO

EQUIPO/MODELO	MARCA	MODELO	SERIE
SET COLIMADORES NCS-1	SOUTH	NCS-1	282107

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

Por medio del cierre angular en directa y en transito con el enfoque al infinito a través de un set de Colimadores.

RESULTADOS :

ANGULOS	VALOR DEL PATRON	VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	ERROR	INCERTIDUMBRE
VERTICAL	90°00'00"	90°00'00"	0"	± 5"
HORIZONTAL	00°00'00"	180°00'00"	0"	± 5"

CERTIFICADO POR :

Yitzhak Castillo A.
Técnico

FIRMA :



FECHA DE EMISION :

29-ene-23






Calle Eleazar Blanco 350 Pueblo Libre - Lima - Perú Telf. Fax: 460-4674 Cel.:99890-1805 / RPC : 9454183188 - ventas@dhayi.com

www.dhayi.com