



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA Y
AGRIMENSURA



**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL EN
MEDICIÓN DE DISTANCIAS UTILIZANDO ESTACIÓN TOTAL,
C.P. MAQUERA – C.P. CCALLATA KM 11+000 AL KM 12+000,
2022.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. IVAN DANTE MAMANI MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO TOPÓGRAFO Y AGRIMENSOR

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL EN MEDI.pdf

AUTOR
IVAN DANTE MAMANI MAMANI

RECuento DE PALABRAS
17911 Words

RECuento DE CARACTERES
91877 Characters

RECuento DE PÁGINAS
85 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
2.9MB

FECHA DE ENTREGA
Jun 1, 2023 9:04 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Jun 1, 2023 9:07 AM GMT-5


● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente


SAUL SARDON FLORES
DIRECTOR O ASESOR TESIS


M. Sc. Luis Alberto Mamani Huanco
SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
EPITA - FCA

Resumen



DEDICATORIA

Al Altísimo todo Poderoso, quien es mi guía, fortaleza, por darme la oportunidad de vivir, el ser y la sabiduría; siempre me ha ayudado a seguir adelante en todo momento.

A mis queridos padres Alberto Mamani y Bertha Mamani, que siempre me apoyaron incondicionalmente, su confianza para seguir adelante e impulsar el cumplimiento de mis metas, me han motivado con sus consejos a realizar uno de mis primeros sueños.

A mi hermanito Kenyi Yuniór, por ser una persona importante en mi vida, mi exaltación para seguir adelante.

Ivan D. Mamani Mamani.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano por admitirme formar parte de la primera casa de estudios y por permitirme estudiar en la escuela profesional de Ingeniería Topográfica y Agrimensura, así como también a los diferentes docentes por compartir sus culturas, valores y su sustento para seguir adelante tras día que admitió mi evolución profesional.

A mi director y asesor Ing. Saul Sardon Flores, quien no dudo en apoyarme y asesorarme en la elaboración del presente proyecto de investigación y por ende la culminación exitosa de esta tesis.

De igual manera a los miembros del jurado Ing. William Fredy Condori Canahua, Ing. Alfredo Ponce Flores y M.S.c. Edwin Llanque Chayña por sus orientaciones.

Ivan D. Mamani Mamani.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
INDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.2. JUSTIFICACIÓN	16
1.3. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	16
1.3.1. Pregunta General.....	16
1.3.2. Preguntas Específicas.....	17
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. Objetivo general.....	17
1.4.2. Objetivos específicos	17
1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.5.1. Hipótesis general.....	18
1.5.2. Hipótesis específicas	18
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES	19



2.1.1. A Nivel Internacional.....	22
2.1.2. A Nivel Nacional.....	25
2.1.3. A Nivel Local.....	26
2.2. MARCO TEÓRICO	27
2.2.1. Temperatura ambiental o atmosférica	27
2.2.2. Corrección Atmosférica	29
2.1.2. Datum.....	30
2.2.3. Estación Total.....	31
2.1.3. Sistema de Posicionamiento Global GPS.....	32
2.1.4. Posicionamiento geodésico estático relativo.....	33
2.3. MARCO CONCEPTUAL	34
2.3.1. Topografía.....	34
2.3.2. Levantamiento Topográfico	34
2.3.3. Medición de Distancias (directas e Indirectas)	34
2.3.4. Cinta Metálica	34
2.3.5. Termómetro.....	35
2.3.6. Análisis de la varianza (ANOVA)	35
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	36
3.1.1. Ubicación Política	36
3.1.2. Ubicación Geográfica.....	36
3.1.3. Vías de Acceso.....	37
3.1.4. Clima.....	37
3.1.5. Humedad Relativa.....	38
3.1.6. Vientos	38
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS	38
3.2.1. Materiales de escritorio	38



3.2.2. Equipos.....	39
3.2.3. Hardware.....	40
3.2.4. Materiales.....	40
3.2.5. Software	41
3.3. DESARROLLO METODOLOGICO	42
3.3.1. Tipo y Nivel de Investigación.....	42
3.3.2. Ámbito de la Investigación	42
3.3.3. Población y Muestra de Investigación	43
3.4. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	43
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RESULTADOS.....	50
V. CONCLUSIONES.....	71
VI. RECOMENDACIONES.....	72
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	77

Área: Ciencias Naturales

Línea: Topografía, geodesia, cartografía y catastro.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 09 de junio del 2023



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación política del área de estudio.	37
Figura 2. Análisis del factor hora para la variable temperatura	52
Figura 3. Análisis de distancia para la variable temperatura.....	52
Figura 4. Análisis de días para la variable temperatura	53
Figura 5. Gráfica de errores.....	54
Figura 6. Análisis de Distancia para la Variable Distancia.....	64
Figura 7. Gráfica de errores de la variable distancia	64



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Vía de acceso	37
Tabla 2. Coordenadas UTM – WGS84 de orden “C”	45
Tabla 3. Base datos de distancia (m) Mañana.....	46
Tabla 4. Base datos de distancia (m) Tarde	47
Tabla 5. Base datos de Temperatura (°C) Mañana.....	47
Tabla 6. Base datos de Temperatura (°C) Tarde	47
Tabla 7. Coeficiente de variación de distancias según la variable temperatura.....	48
Tabla 8. Distancia de huincha según factor hora y distancia de Estación Total	49
Tabla 9. Coeficiente de variación de distancias según la Variable Temperatura.....	50
Tabla 10. Análisis de Varianza (ANOVA) para la Variable Temperatura	51
Tabla 11. Normalidad de errores.....	54
Tabla 12. Prueba de Levene para homogeneidad de varianza (centro = media) (centro = mediana).....	54
Tabla 13. Prueba de Bartlett de homogeneidad de varianzas	55
Tabla 14. Prueba de comparación de promedios – Tukey para factor hora.....	55
Tabla 15. Medias de horas (a.m. y p.m.) Tukey	56
Tabla 16. Prueba de comparación de promedios – Duncan para factor hora.....	56
Tabla 17. Medias de horas (AM y PM) Duncan	57
Tabla 18. Temperatura según factor hora	57
Tabla 19. Temperatura según factor distancia	58
Tabla 20. Temperatura según factor día (fecha).	58
Tabla 21. Temperatura según factor hora y distancia	59
Tabla 22. Temperatura según factor hora y días	59
Tabla 23. Temperatura según factor distancia y días.....	60
Tabla 24. Temperatura según factor hora, distancia y días.....	61



Tabla 25. Análisis de Varianza (ANOVA) para la Variable Distancia	63
Tabla 26. Prueba de Levene para la homogeneidad de la Varianza (centro = media) y (centro = mediana)	65
Tabla 27. Prueba de Bartlett de homogeneidad de varianzas	65
Tabla 28. Prueba comparación de promedios – Tukey para factor hora.....	65
Tabla 29. Medias de horas (AM y PM) Tukey	66
Tabla 30. Prueba de comparación de promedios – Duncan para factor hora.....	66
Tabla 31. Medias de horas (AM y PM) Duncan	67
Tabla 32. Distancia de huincha según factor hora y distancia de Estación Total	67
Tabla 33. Distancia de huincha según factor distancia de Estación Total y días.....	68



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- GPS:** Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global).
- IGN:** Instituto Geográfico Nacional.
- C.P:** Centro Poblado
- GPT:** Guid Partition Table (Tabla de Particiones Guid).
- Km:** Kilometro.
- EDM:** Electronic Document Management.
- MmHG:** Milímetros de Mercurio.
- Max:** Error máximo tolerable.
- ppm:** Partes por millón.
- %:** Porcentaje.



RESUMEN

Influencia de la temperatura ambiental en medición de distancias utilizando estación total, C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022, Como objetivo general: Comparar la medición de distancias utilizando estación total a diferentes temperaturas. El tipo de investigación es experimental, el nivel es explicativo, para el estudio se monumentaron 2 puntos geodésicos de orden “C” utilizando el Sistema Satelital de Navegación Global (GNSS), la metodología para los objetivos son la recolección de información, programación para la medición de distancias, posteriormente la medición con estación total topcon GPT-3500W, en cada medición se registró la temperatura. los equipos utilizados: GPS diferencial R-8S, estación total y termómetro ambiental. Las variables del presente trabajo son temperatura y distancia. Los trabajos de gabinete se sistematizó la indagación considerando los objetivos utilizando el programa Stata y SPSS versión 25, la prueba ANOVA determino que temperatura ambiental influye en las mediciones de distancias, en las mediciones de distancias con estación total a diferentes temperaturas, con base de 300 m, como indica en tabla 3 de coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística, en un 2% indica que el error a menor distancia de medición es mínima la influencia de la temperatura; con base de 700 m, coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 8%; indica que el error de medición es moderado la influencia de la temperatura y con base de 1000 m, coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 20.8%; indica, la medición a mayor distancia el error es mayor la influencia de la temperatura, asimismo, el valor de F nivel de significación $\alpha = 0.05$ ya que $P > F$, igual a 0.00001, siendo último valor menor que 0.05.

Palabras clave: Distancia, temperatura, Presión Atmosférica.



ABSTRACT

Influence of ambient temperature on distance measurement using total station, C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 to km 12+000, 2022, As a general objective: Compare distance measurement using total station at different temperatures. The type of research is experimental, the level is explanatory, for the study 2 geodesic points of order "C" were monumented using the Global Navigation Satellite System (GNSS), the methodology for the objectives is the collection of information, programming for the distance measurement, later the measurement with topcon GPT-3500W total station, in each measurement the temperature was recorded. the equipment used: differential GPS R-8S, total station and environmental thermometer. The variables of this work are temperature and distance. In the office work, the inquiry was systematized considering the objectives using the Stata program and SPSS version 25, the ANOVA test determined that environmental temperature influences distance measurements, in distance measurements with total station at different temperatures, with a base of 300 m, as indicated in table 3 of the coefficient of variation of distances according to the statistical analysis, by 2% indicates that the error at a shorter measurement distance is minimal, the influence of temperature; with a base of 700 m, coefficient of variation of distances according to the statistical analysis in 8%; indicates that the measurement error is moderated by the influence of temperature and with a base of 1000 m, coefficient of variation of distances according to statistical analysis by 20.8%; indicates, the measurement at a greater distance the error is greater the influence of temperature, likewise, the value of F significance level $\alpha = 0.05$ since P_r greater F, equal to 0.00001, the last value being less than 0.05.

Keywords: Distance, temperature, Atmospheric Pressure.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los trabajos de ingeniería con referente a la construcción, satisfacen el atributo de la vida de las personas, desarrollando obras como carreteras, puentes, proyectos de agua entre otros. El control de medición de distancias es muy importante en todos los proyectos de la Ingeniería Topográfica y Agrimensura, la presente investigación determinará si la temperatura influye en la medición de distancias con estación total.

A nivel mundial la topografía como ciencia va teniendo avances tecnológicos con el uso de equipos modernos óptico electrónico, aprovechando el sistema de posicionamiento global (GPS), en donde se tiene errores en la precisión de esta manera que se plantea un GPS diferencial de rastreo permanente como lo es (RTK) menor a 10 kilómetros para un adecuado uso en la topografía.

En el tramo de estudio se encontró errores en medición de distancias, por la cual se vio conveniente realizar un estudio de precisión, así como también la transformación de coordenadas UTM a coordenadas topográficas, presión y temperatura para un adecuado uso y configuración de la estación total.

El presente proyecto de investigación plantea la recolección de datos en campo, con mediciones de distancias con estación total, dicho trabajo se realizó a diferentes temperaturas y por la cual también se analizó los factores de tiempo con diferentes horarios teniendo en cuenta el cambio de la temperatura.



1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La Temperatura del medio ambiente influye en medición de distancias con estación total la cual conduce a nuestro problema general, “Cuánto influye la temperatura ambiental en medición de distancias utilizando estación total, en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata, Km 11+000 al Km 12+000, 2022”, se sustenta que, en la ingeniería la precisión es lo más importante por la cual es muy relevante tomar en cuenta la influencia de la temperatura ambiental en medición de distancias. Los avances tecnológicos han llevado a la búsqueda de métodos precisos con equipos topográficos. En la actualidad, se ha incrementado diversos métodos auxiliares en la realización de proyectos de ingeniería, entre estos se consideran la posible influencia de temperatura ambiental en las mediciones de distancias con Estación Total; en consecuencia, es importante determinar si la temperatura ambiente afecta la medición de distancias; y si es así, es necesario saber cuánto afecta.

La medición de distancias puede llevar más tiempo cuando se trabaja en condiciones atmosféricas difíciles, lo mismo ocurre con los lugares polvorientos o sujetos a vibraciones extremas, calor o humedad; luego, varía con los contextos atmosféricas presión y temperatura.

También señala que no es un gran problema, ya que se pueden realizar correcciones inmediatas ya que el EDM mide la diferencia de porción de onda, repitiendo el trabajo de onda en distintas frecuencias (mínima o máximo); logrando tal el efecto de distancia averiguada (Quispe & Quispe, 2019).

la investigación se realizó con el fin de exponer si la temperatura influye en la medición de distancias con estación total, para garantizar un buen trabajo de ingeniería, el proceso de medición está sometido a posibles variaciones y que el error en este sentido



sea mínimo. Para reducir errores, es necesario utilizar correctamente los equipos topográficos en el proceso de mediciones de distancias.

Por lo tanto, la presente investigación asume como objetivo determinar la medición de distancias utilizando Estación Total, a diferentes temperaturas.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La investigación tiene la intención de demostrar que las mediciones de distancias con estación total a diferentes temperaturas varían, situación que conduce a realizar la presente investigación ya que garantizara que la medición de distancias sea adecuada con el propósito de que el nivel de error o tolerancia sea mínimo o poco significativo, se desarrolló y demostró cuánto influye la temperatura ambiental en la medición de distancias.

Los cálculos se desarrollaron para ser abordados en una base de datos, comparados objetivamente, para verificar las hipótesis planteadas, los resultados permitieron dar objetividad en la medición de distancias en obras civiles como carreteras, por tal motivo se plantea los siguientes interrogantes de la investigación.

1.3. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Pregunta General

- ¿Cuánto influye la temperatura ambiental en la medición de distancias utilizando estación total en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022?



1.3.2. Preguntas Específicas

- ¿Cuáles son los resultados obtenidos en la medición de distancias con estación total a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022?
- ¿Cuánto es la variación de distancias en medición con huincha metálica y estación total en el C.P. Maquera – C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000,2022?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

- Determinar la medición de distancias utilizando estación total, a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los resultados de medición de distancias utilizando estación total a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.
- Evaluar la variación de distancias en medición con huincha metálica y estación total en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022



1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Hipótesis general

- La temperatura ambiental influye en la medición de distancias utilizando estación total en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.

1.5.2. Hipótesis específicas

- Existe diferencia de resultados en la medición de distancias utilizando estación total a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.
- Existe variación de distancias en medición con huincha metálica y estación total en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

En este trabajo de investigación, se trata de los estudios realizados a nivel internacional, nacional y local, principalmente basados en los efectos de la temperatura en la medición de distancias.

(Dos Santos, 2015), La investigación del efecto de los factores meteorológicos sobre las mediciones topográficas determinadas por estaciones de tablas y Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en todas las condiciones climáticas posibles en las lateritas cubanas. En cada serie se midieron 19 distancias entre siete puntos y en una dirección desde la base patrón de referencia, cuyas longitudes conocidas de piezas variaban entre 20 m y 270 m. Se utilizó un cambio de enfoque forzado para eliminar errores en este concepto. El cálculo y evaluación de la constante suma se obtiene calculando el promedio de las constantes obtenidas en cada periodo medido con la fórmula: $C_i = C_{bi} - C_{mi}$. Teniendo en cuenta los parámetros meteorológicos, su valor disminuye de 0,177 metros a 0,152 metros a una distancia de 2000 metros a 3000 metros y de 0,463 metros a 0,383 metros a una distancia de 4700 metros. La conclusión es que la influencia de los factores meteorológicos se puede tener en cuenta al preparar planes topográficos integrales. Las determinaciones de las coordenadas de la base geodésica del yacimiento están bien resumidas, con buena precisión, teniendo en cuenta factores meteorológicos (temperatura, presión atmosférica y humedad).

(Castro Méndez et al., 2016), Indica que en los estudios de la temperatura del suelo no han sido necesarios y definitivos, hoy en día se considera bastante esta indagación de representación descriptiva, la temperatura determinada al suelo procedía a la clasificación



directa del clima con productos medios anuales entregados a cada franja altitudinal hace más de 200 años; estos no coinciden con los canjes desde la geografía biofísica se han observado en todo el ámbito del medio ambiente La aplicación de sistemas de temperatura del suelo (con criterios uniformes) no era necesaria y decisiva hasta el momento, ya que esta información descriptiva se consideraba suficiente. En Colombia, las temperaturas se determinan por reclasificación altitudinal, debido a que el trabajo de campo no brinda información sobre la temperatura del suelo, la cual juega un papel importante en la delimitación de los ecosistemas de páramo; De su buen uso depende la protección y conservación de estos paisajes de montaña. La temperatura asignada al suelo se derivó de una reclasificación directa del clima circundante a un clima edáfico, donde cada zona altitudinal recibió un promedio anual hace más de 200 años; no es compatible con los cambios en el medio ambiente debido a la geografía biofísica. Se propone un modelo climático basado en isotermas del suelo para determinar la temperatura de cada ladera de montaña a partir de datos de vegetación y cobertura del suelo. En las vertientes occidental y oriental, los gradientes de temperatura ($^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$) fueron de 0,73 y 0,61. La temperatura del suelo fue $1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ más alta que la temperatura del aire, y se delinearon las temperaturas críticas, isófricas e isométricas del suelo. Finalmente, el procedimiento aplicado a Colombia proporciona una evaluación del sistema de temperatura del suelo sobre una base térmica sin geotermómetros y sin ajuste de la distribución de temperatura en el suelo; las temperaturas del suelo se determinan a partir de alturas predeterminadas.

(Díaz, 2018), Hoy en día el desarrollo de las ciencias aplicadas accede emplear varias técnicas para la producción de datos en todo campo de la Ingeniería Topográfica y Agrimensura en donde se piden equipos topográficos con mayor virtud que ejecuten actividades con mínimo tiempo y costo, durante la último período, la calidad de vida de población con la ampliación de actuación de obras de la ingeniería civil en propósitos



como carreteras, El objetivo principal de esta tesis fue evaluar técnica y económicamente la medición topográfica, GPS diferencial y dron, para analizar geométricamente la vía Baños del Inca - Otuzco. Para comparar los indicadores de precisión, tiempo y costo obtenidos durante la medición topográfica con los dispositivos antes mencionados y por lo tanto los más óptimos, se debe realizar un análisis de la geometría actual de la vía en cuestión. Se memorizaron tres puntos de secuencia geodésica "C" y se vincularon a una estación GNSS estacionaria. La recolección de datos se realizó con tablas técnicas, levantamientos topográficos, que posteriormente fueron procesados con software: Agisoft Metashape y AutoCAD Civil 3D, de los cuales se obtuvieron 19 puntos de control denominados BM y 3 puntos de precisión denominados IGN. equipo y comparado con tres puntos de control geodésico clase "C" donde el Dron fue seleccionado como el mejor equipo; Esto nos permite seguir evaluando las características actuales de la vía Baños del Inca - Otuzco. Se concluyó que en la evaluación técnico-económica de la geodesia topográfica el dron fue la mejor opción en cuanto a precisión, tiempo y costo y finalmente el GPS diferencial. Las características geométricas actuales de la vía Baños del Inca - Otuzco no cumplen en su totalidad con los parámetros MTC 2018 71 de la Dirección General de Diseño Geométrico de Carreteras, objeto de estudio en esta tesis.

(Calero Jimenez et al., 2019), El contenido de esta tesis es comprobar los resultados de la medición directamente con una placa, que es un dispositivo de medición de alta precisión. con mediciones de imágenes aéreas tomadas por un dron y GPS (Global Positioning System), que es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), La estación total forma el instrumento universal de habilidad de la Topografía, que pueden ser utilizados para cualquier ejemplar de levantamientos topográficos de la manera más precisa y rápida por lo tanto para realizar levantamientos planimétricos, altimétricos, actividades de alta precisión. Se mencionan los antecedentes de nuestro trabajo de



investigación, los métodos y herramientas de medición existentes y más utilizados en topografía y su desarrollo tecnológico a lo largo del tiempo, se define el problema y en base a esto también se definen las razones por las cuales se está realizando el trabajo de investigación. objetivo y las metas alcanzadas al final del proyecto, teniendo en cuenta los aspectos que limitan su realización, las razones para realizar la investigación, así como los beneficios a alcanzar, las metas de uso Esta información será divulgada. El documento de investigación describe el área de investigación donde se realizó la medición topográfica, los métodos de dimensionamiento y los medios por los cuales se presentan los objetivos propuestos, así como la información teórica importante desde el punto de vista del trabajo de investigación. Como resultado de la capacitación en campo se obtiene la contabilidad de costos por el método directo e indirecto, y las precisiones y tiempos obtenidos por ambos métodos; para valorar de forma práctica cuál es el mejor método según las características del lugar. Considerando la necesidad de contar con nuevas posibilidades para las mediciones topográficas, se hace necesario el estudio de estos métodos, por lo que la idea es realizar este trabajo con el título ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEDICIONES TOPOGRAFICAS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCCIÓN COMO MÉTODO DIRECTO Y MÉTODO INDIRECTO UTILIZANDO A. DRONE Y GPS, el cual cuenta con seis partes fijas, que finalmente dan una imagen visual, que topográficamente se realiza principalmente en el campo.

2.1.1. A Nivel Internacional

(Sacchi et al., 2015), La investigación: Influencia de la temperatura de calentamiento cubierta con propiedades químicas y físicas de los suelos con diferente material parental y rutina antrópico, plantearon como objetivo fundamental: Considerar los cambios incitados por diferentes temperaturas de



recalentamiento entre 100 °C y 500 °C, bajo las condiciones de laboratorio, en propiedades físicas y químicas de dos suelos con diferentes composiciones granulométricas y uso antrópico, se concluye que los suelos avanzados a partir de materiales parentales y aluviales mostraron propiedades físicas (granulometría) y químicas (CIC, CE, Ph y Cox) que se revelaron un modelo de procedimiento equivalente frente a la categoría de temperatura de calor entre 100 °C., la temperatura de recalentamiento de 300°C presentan variables de discrepancias estadísticas relevantes ($p < 0,05$), con respecto al suelo de control, las mediciones de compactibilidad y firmeza desaparecen a temperaturas de 200 °C, ya que empieza en el canje incitado por el calor sobre la estructura granulométrica superficial, por lo cual está en su ambiente natural podrá perturbar las situaciones hidrológicas y la erosión de la superficie; consecuentemente tendría un cambio significativo en cuanto a mediciones de distancia, las alteraciones provocadas a la temperatura de recalentamiento de 500 °C, logran implicar dificultoso de invertir, completo a que causa el desmayo de la división inorgánica disuelto (arcillas) y la división orgánica (Cox) reduce a 90%, a esta temperatura se cambia de representación reveladora el dispositivo del período sólido adonde se desenvuelven primordialmente los métodos de adhesión e cambio iónico, así que también todas las técnicas afines a la productividad biológica de los suelos, física y química.

(Dos Santos, 2015), El estudio: Los elementos meteorológicos en medidas topográficas con estación total y GPS, encontró que el valor de coordenadas de la red geodésica de apoyo de yacimiento con GPS mostró buena exactitud al considerar los factores atmosféricos (Humedad, Temperatura y Presión Atmosférica), las influencias de los factores meteorológicos, en cualquier



condición meteorológicas que puedan mostrar en las minas lateríticas cubanos, para todo trabajo topográfico coherentes con cálculo de volumen de mineral extraídos, medidos con estación total y GPS, no se pueden desechar, el valor disminuye cuando se considera medidas meteorológicos de 0,152 m a 0,177 m, para longitudes de 2 000 a 3 000 m, y de 0,383 m a 0,463 m para distancias de 4700 m.

(Ayala et al., 2016), La investigación: Los efectos de las temperaturas en las evaluaciones de las fatigas en ligantes asfálticos, se observaron canjes esenciales con las conmutaciones de la temperatura que, con un mismo tipo de residuo, la respuesta de los ligantes fue completamente diferente, se muestra que las temperaturas juegan un rol muy importante en las resistencias del ligante a la debilidad, por lo cual es indefectible determinar un parámetro que defina la temperatura apropiada de los ensayos de debilidad en ligantes asfálticos.

(Matiz León et al., 2019), La investigación: Modeladores de temperatura del suelo a partir de rastreos superficiales de la temperatura y los sensores remotos para el espacio geotérmica del volcán Azufral, encontró que la afirmación de sensores remotos tales como herramientas para la reproducción de modeladores de la temperatura superficial se fortalecen como una elección real para la indagación de recursos geotérmicos de los espacios de beneficio del territorio de Colombia, los SST como veracidad terrena constituye el primer aspecto de repartición de calor en el espacio geotérmica del volcán, a la vez, todos los sensores remotos contribuyen la confirmación de las estructuras geotérmicas del área, por intermedio de la combinación de los NDVI y las temperaturas apreciadas para los diferentes días de indagación, por lo tanto, la influencia de la topografía



es un criterio muy importante íntegro a la influencia de las variables para la obtención de las medidas en campo de estudio como para la impertinencia de la altitud con los factores de corrección a los niveles manuales de las imágenes de satélites, los mapas de incoherencias de temperatura creados a partir de las comprobaciones de SST demuestran una incoherencia negativa, con temperaturas entre los 6°C - 9°C, por lo tanto en superficie como en todas las hondonadas especializadas (20 cm - 100 cm - 150 cm) en todo el campo, limitada en el edificio del volcán Azufra, con una predisposición hacia el oriental, todas las mediciones de 150 cm, se demuestra una incoherencia positiva de los 16°C y 18°C) de temperaturas situadas en el sección de la órbita de arrastre desarrollada por la falla Guachucal, que conforman un intermediario de elevadas temperaturas por el trazo nororiental.

2.1.2. A Nivel Nacional

(Peña, 2019), La investigación: Sistema de información de mini estación meteorológica para la captura de datos de temperatura, presión atmosférica y humedad - Centro de Operaciones de Emergencia Regional - Piura, encontró que el desarrollo del sistema informático hacia una mini estación meteorológica, integrado con software y hardware permite captar y almacenar todos los datos de presión atmosférica, temperatura y humedad, con la intención de tramitar datos de estadística como el promedio de presión atmosférica, temperatura y humedad, para mejorar en la toma de decisiones en el COER. La presente investigación hubo un diseño experimental - pre-experimental.



2.1.3. A Nivel Local

(Isidro, 2015), La investigación: Comparación de la influencia en el cálculo de los errores totales a más de 3810m.s.n.m. en la precisión de 5 modelos de niveles automáticos, encontró que en las Comparaciones de los errores totales a más de 3810m.s.n.m de 5 modelos niveles como son: NA 730 LEICA Series, AC2S NIKON, AT -B4 TOPCON, NA 720 LEICA y B40 SOKIA; se demostró que estadísticamente no existe diferencia significativa entre ellos, por lo tanto no existen diferencias reveladoras con la precisión conveniente en las especificaciones técnicas con cada uno de los niveles automáticos; por conveniente a la prueba de Hipótesis ejecutadas las palabras: $F(\text{estadístico } F) < F$ crítico y P (Probabilidad) es mayor α (nivel de significación) se efectúa, para las longitudes 30m, 50m, 100m, 150m, y 200m por lo tanto se admite la hipótesis Nula $H_0: u_1=u_2=u_3=u_4=u_5$, con un nivel de significancia de 0.05 y con una confianza del 95%; concluye: De acuerdo al estadístico F No existe discrepancia significativa en las comparaciones de medias de los restos a más de 3810m.s.n.m; se concluyó que la demostración de la influencia de las precisiones por convenio con cada modelo de niveles automáticos, no hay discrepancia en la desviación estándar en función a distancias y la diferencia de elevación de las lecturas, teniendo como promedio las siguientes distancias para 30m igual a 0.0004, 50m igual a 0.0005, 100m igual a 0.0008, 150m igual a 0.0009 y 200m igual a 0.0011.

(Alfante, 2021), La investigación: Comparación de mediciones con equipos topográficos: Estación Total, Teodolito Electrónico y Odómetro Digital, en una longitud de 1000 m.l. en el distrito de Platería, Puno, se planteó como objetivo: Determinar la comparación de mediciones con estación total, odómetro



digital y teodolito electrónico en una longitud de 1000 m. en el Distrito de Platería, Puno; la sistemática de la investigación, se monumentaron 2 puntos geodésicos de control plana con el GPS Diferencial en una distancia de 1014.939 m.l.; a partiendo de datos procesados de los puntos: PCG – 01 y PCG – 02, se realizó a medir las distancias con equipos antes mencionados, con las informaciones derivada en el campo, por lo tanto el objetivo primordial de la presente investigación es determinar las comparaciones de mediciones de los siguientes equipos topográficos: estación total, odómetro digital y teodolito electrónico con una longitud de 1014.939 m.l. en el Distrito de Platería, Puno, también fijar la eficacia, errores y precisión referentes de los 03 equipos topográficos, rápidamente se logró un resultado de 0.009 m. que semeja a 0.799% de error en la estación total; con el teodolito electrónico se logró 0.160m. semejante a 13.783% de error y con el odómetro digital se logró 0.989m que semeja a 85.418% de error, posteriormente, en conclusión: De los tres equipos topográficos tiene una diferencia estadística reveladora en los procesos de distancias, por otro lado, la estación total es eficaz y exacto que se encuentra dentro del margen de tolerancia de errores, el teodolito electrónico y odómetro digital no son exactos en lo que refiere a las medidas de distancias (Alfonte, 2021).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Temperatura ambiental o atmosférica

La temperatura ambiental experimentada por un individuo en un determinado ambiente, esta temperatura es el que resulta del cambio de calor por manejo a través de pisos o herramientas y radiación (ECI, 2008).



“La temperatura es una propiedad física relacionada con las nociones de calor o falta de calor” (Jiménez, 2014).

La temperatura ambiental es aquella que se puede medir con un termómetro ambiental y que se presa del ambiente actual, la temperatura ambiental se refiere a la temperatura actual del aire exterior que nos rodea (Greelane, 2019).

Las temperaturas se registran en las estaciones meteorológicas, donde están miles en el universo, las mediciones que realiza en las estaciones, por ejemplo, los datos de temperatura a horas fijas, los valores de temperaturas máximas y mínimas que se toma registro incesante en un determinado tiempo, denominados termo gramas, las presentes mediciones se logran realizar procesamientos de datos estadísticos para retratos climatológicas como: temperaturas diarias, mensuales, estacionales o anuales (Inzunza, 2019).

No debe confundirse con la temperatura ambiente, que es una temperatura ideal, adecuada para la vida del ser humano, en otras palabras, la temperatura ambiental es lo mismo que la temperatura del aire "normal" (Muñoz, 2019).

Las temperaturas ambientales son los niveles de calor que están alrededor del aire en un determinado punto espacial y es la primordial versátil a discurrir para concretar los tres tipos climatológicos:

- Macrotérmico: Temperatura alta.
- Mesotérmico: Temperatura sereno.
- Microtérmico: Temperatura baja.

Por lo tanto, la temperatura atmosférica consta de tres clases:



- Temperatura Máxima: Es la temperatura más alta que el aire puede registrar en un determinado tiempo, y en un determinado lugar.
- Temperatura Mínima: Es la temperatura de descenso que el aire puede registrar en un determinado tiempo, y en una zona determinada.
- Temperatura Media: Es la media de las temperaturas mínimas y máximas de una determinada zona. Con los datos, se obtienen temperaturas promedias mensuales, anuales o período más prolongado, que accede realizar un registro climático sumamente extenso (Salazar et al., 2020).

2.1.1.1. Factores que influye en la temperatura

El primordial componente que causa cambios en la temperatura global de aire, es la diversificación de los rayos del sol, que pende de la latitud, este factor realiza, como, por ejemplo, las zonas tropicales son calurosas y la temperatura reduzca hacia los polos (Inzunza, 2019).

2.1.1.2. Medición de la temperatura

La medición de los cambios de temperatura es a partir de otras propiedades de una sustancia, con el termómetro, del que hay varios tipos, los termómetros mecánicos se basan en las propiedades de ampliación con el calor o encogimiento con el frío de algunas sustancias (Inzunza, 2022).

2.2.2. Corrección Atmosférica

Se pueden lograr el coste de corrección atmosférica con la gráfica de corrección atmosférica, encuentre la temperatura medida en el eje horizontal y la



presión en el eje vertical, el coste de la línea diagonal que generalmente simboliza el valor de la corrección atmosférica requerida (Pulso, 2020).

Se muestra la fórmula de la corrección en metros.

$$Ka = \left\{ 279.66 - \frac{106.033 \times P}{273.15 + t} \right\} \times 10^{-6}$$

Ka= Valor de Corrección Atmosférica

P= Presión Atmosférica (mmHg)

t= Temperatura Atmosférica (°C)

La longitud (m) posteriormente de ejecutar la Corrección Atmosférica que logra determinar de la siguiente manera:

$L = l (1 + Ka)$ l = Longitud medida sin efectuar la Corrección Atm.

Muestra: La temperatura de +20°C y la presión atmosférica de 635mmH. $L = 1000m$ (Pulso, 2020).

$$\begin{aligned} Ka &= \left\{ 279.66 - \frac{106.033 \times 635}{273.15 + 20} \right\} \times 10^{-6} \\ &= 50 \times 10^{-6} = 50 \text{ppm} \\ L &= 1000(1 + 50 \times 10^{-6}) = 1000.050 \text{ m} \end{aligned}$$

2.1.2. Datum

El Datum es un Sistema Geodésico determinado por la superficie necesariamente posicionado en el área; y creado por una red escalonada de puntos, el Datum geodésico se resume como conjuntos de cuantificaciones que especifica la zona de referencia o sistemas de referencias de coordenadas manejado con el soporte geodésico de procesamiento de coordenadas de puntos terrestres.



Datum horizontal: Es el punto geodésico de crónica fundamental para levantamientos de control horizontal, se identifican los valores: longitud, latitud, y azimut de la línea desde este punto y los parámetros de elipsoide de referencia (IGN Perú, 2015).

“Datum o el punto de origen, es el punto en que hace concordar la vertical al geoide referente al elipsoide, desviación de la vertical es a igual cero” (Dueñas, 2020).

2.2.3. Estación Total

La estación total en un dispositivo, las funciones que realiza el teodolito electrónico, es un microcomputador electrónico para ejecutar los cálculos que son obligatorios determinando las coordenadas rectangulares de puntos del terreno y un medidor electrónico de distancias (Pachas, 2009).

Es este un equipo topográfico compuesto por un teodolito electrónico incluido un distanciómetro, estos a la vez lleva una libreta electrónica y un microprocesador en su interior, este permite hacer posible registrar los datos desde tierra, prescindiendo de la tradicional libreta (Dueñas, 2020).

La estación total es compacto y liviano, en la cual proporciona su transporte, almacenamiento y configuración, es cómodo para transportar mientras trabajas en cualquier parte de la superficie, los beneficiarios pueden trabajar en todo tiempo que quieran, dada su construcción fuerte puede trabajar en cualquier momento y en cualquier lugar donde lo use (Trimble, 2020).

La estación total es un equipo electro-óptico manipulado en topografía, el trabajo se reemplaza con la tecnología electrónica, con la afiliación de un



microprocesador a un teodolito electrónico con pantalla alfanumérica iluminación, calculadora, distanciómetro y las posibilidades de almacenar información y un distanciómetro, tanto accede a utilizarla en computadoras personales (Pérez, 2020).

2.1.3. Sistema de Posicionamiento Global GPS

El GPS diferencial, es un sistema que facilita al GPS correcciones a los datos recibidos de los satélites GPS, para proporcionar una mayor precisión en la perspectiva computarizada, se pensó principalmente en el prólogo del medio selectivo (Giménez & Bernabeu, 2010).

El GPS es un sistema de navegación fundado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, principalmente basado en conjunto de satélites que gira en la órbita con respecto a la tierra con el objetivo, para establecer la posición de un determinado punto en cualquier parte de la superficie terrestre (Dueñas, 2020).

Es un Sistema que generalmente utiliza un conjunto de Satélites que están en el espacio fijamente asociados en forma de estrellas, hoy en día se entiende los lindantes astros: Glonass (Ruso), Navstar (Americano) y Galileo (Europeo); estas constelaciones están integradas por los 24 Satélites Artificiales que giran alrededor de la tierra en doce horas (Prado, 2022).

El GPS diferencial indica en el uso de un receptor móvil y una estación de referencia situadas en coordenadas populares con una gran precisión, las estaciones de referencia demuestran las medidas a los satélites en referencia local



concreta, y se logra en tiempo real las coordenadas del punto, existen dos formas de utilizar las correcciones y recalcular su posición (Cruz et al., 2022).

- **Post-procesado:** El GPS está acoplado a un computador que sujeta a un software que es capaz de almacenar la información del receptor, esta información es almacenado y consecutivamente procesado e igualado con datos de estación de referencia (Cruz et al., 2022).

2.1.4. Posicionamiento geodésico estático relativo

2.1.4.1. Puntos de Control

- a) **Punto de control de Orden “C”:** Esta orden se utilizara para establecer inspección urbana y rural, para apoyar el progreso de proyectos de ingeniería básica, planificación urbano y rural tal como obras que requieran una exactitud máxima de 10.00 mm (Vizcarra & Vizcarra, 2019).

2.1.4.2. Monumentación

- a) **Preparación del pilar con concreto:** Un pilar con concreto debe realizarse, así como indica a las especificaciones como se indica, tal que garantice su permanencia y firmeza en el tiempo: tendrá la forma cuadrada, de 40 cm. De lado, con profundidad no menos de 60 cm y con fierros de ½” (IGN Perú, 2015).
- b) **Coordenadas UTM:** El Sistema de Proyección Cartográfica generalmente utilizado por el Estado de Perú se conoce como (UTM) “Universal Transversal de Mercator”, es un sistema conforme transversal cilíndrico con las siguientes características técnicas (Evelyn & Jaliri, 2022).



2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Topografía

La topografía es parte de la ingeniería que plantea establecer la posición relativa de los puntos, por la recolección y procesamiento de la información de porciones físicas del geoide, motivo que la superficie de análisis terrestre (Dueñas, 2020).

2.3.2. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico se le denomina al conjunto de acciones que se ejecutan en el trabajo con la finalidad de captar las informaciones necesarias que permitirá establecer las coordenadas del terreno, directamente o mediante un procesamiento de cálculos, en donde se logra la grafía del terreno levantado (Pachas, 2009).

Son los procesos donde se realizan un conjunto de operaciones y técnicas para representar gráficamente en un plano, ubicando la posición de puntos naturales o artificiales más notables (Dueñas, 2020).

2.3.3. Medición de Distancias (directas e Indirectas)

En la topografía las distancias horizontales, es medido en metros lineales como unidad de longitud. se pueden medir de forma directa e indirecta, conocido los elementos geométricos en topografía con pendiente o sin pendiente para mediciones en terreno plano (Yanqui, 2022).

2.3.4. Cinta Metálica

La cinta métrica de mayor precisión que combinan un diseño descubridor con avanzadas características técnicas, en la gradación se puede encontrar desde



modelos altamente profesionales hasta modelos de uso general, los flexómetros de Fisco son probados individualmente para obtener prevalecer la más alta normativa de fiabilidad y precisión (Fisco, 2021).

2.3.5. Termómetro

El termómetro es un instrumento para medir la temperatura, desde su invento avanzó demasiado, principalmente a partir del progreso de los termómetros electrónicos digitales (Sagredo, 1948).

Los termómetros se basan básicamente en propiedades físicas de la materia, de una perseverancia y linealidad insuperables para la medición, en caso de la termocupla, o de la conmutación de la resistencia de un semiconductor en el caso de termo resistores, para citar los tipos más manipulados (Núñez, 2008).

2.3.6. Análisis de la varianza (ANOVA)

Se pueden comparar múltiples poblaciones utilizando las herramientas estadísticas conocidas por análisis de varianza (ANOVA), deben cumplirse las siguientes condiciones, aunque son aceptables desviaciones menores de las condiciones ideales, para utilizar el ANOVA con dos: 1, los conjuntos de datos que deben ser autónomos de los demás. 2, los resultados deben seguir una distribución normal para cada conjunto (Evelyn & Jaliri, 2022).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación Política

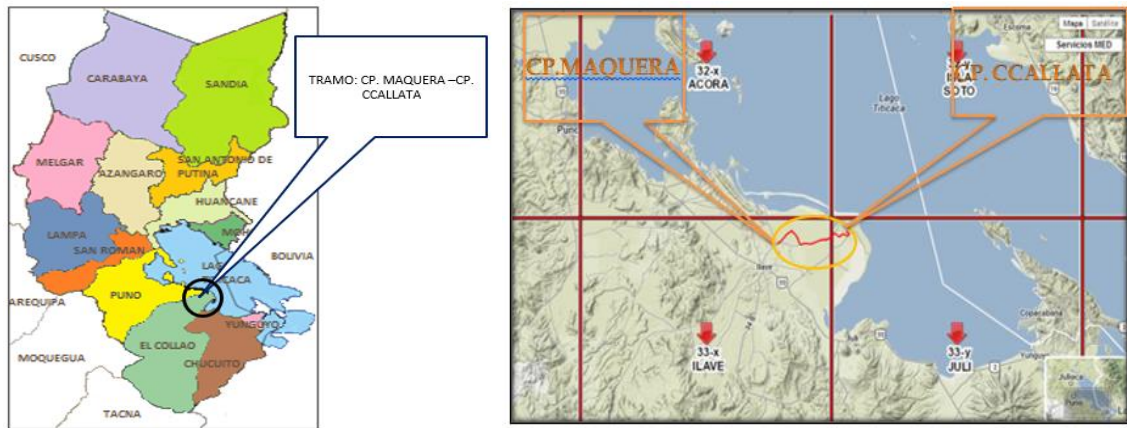
El área de estudio se encuentra ubicado en:

- Sector : C.P. Maquera – C.P. Ccallata
- Distrito : Ilave
- Provincia : El Collao
- Departamento : Puno
- País : Perú

3.1.2. Ubicación Geográfica

- **Coordenadas UTM WGS-84:**
 - Este: 442985.5262m - Norte: 8225984.4165m
 - Zona: 19 S
 - **Altitud Media:** 3817.162m.s.n.m.

Figura 1. Ubicación política del área de estudio.



3.1.3. Vías de Acceso

Tabla 1

Vía de acceso

TRAMO	DIST. (Km)	TIEMPO (min)	TIPO DE VÍA	VÍA PRINCIPAL
1.-Ruta Puno - en el C.P. Maquera				
Puno - Ilave	56	60	Asfaltada	Puno - Ilave
Ilave-C.P.Maquera	18	15	Asfaltada	Ilave - C.P.Maquera
2.-Ruta C.P. Maquera - C.P. Ccallata				
C.P. Maquera - C.P. Ccallata	22	45	Asfaltada	C.P. Maquera - C.P. Ccallata

Fuente: Atencio (2022).

3.1.4. Clima

En la Provincia El Collao, el Distrito de Ilave los veranos son muy cortos, nublados y frescos, fríos, principalmente despejados y es muy seco por todo el año; donde el lapso del año la temperatura ordinariamente varía entre 1°C a 17 °C y raras veces disminuye a -3 °C o sube a más de 30 °C (González, 2004).



3.1.5. Humedad Relativa

Humedad relativa generalmente es muy descenso en órbita del lago Titicaca con promedio de 54%; toda el área generalmente se localiza de forma contigua en las orillas del lago Titicaca, por lo tanto, la humedad relativa es de 62 a 65%; en los meses de junio a octubre la humedad del aire en general es inferior ($H= 50\%$) en la región de Puno, por lo tanto, la estación de lluvia (diciembre a marzo) logra llegar hasta 70% diario, la humedad contradictoria a la temperatura disminuye en el inicio de la tarde y más elevado por las noches (González, 2004).

3.1.6. Vientos

La región de Puno presenta vientos superficiales estas son especialmente el resultado de patrones locales de relieve, en donde extienden equilibrar los vientos con orientaciones específicas. En la zona lago generalmente la circulación es lago – tierra – lago, todos los resultados de discrepancias de temperatura entre la tierra y la superficie acuática; todo el día, los vientos bufan del lago hacia las riberas, cuando la tierra se irrita más que el lago, generando la zona de descenso de presión sobre la primera; por toda la noche se cambia la circulación, completa que la tierra se refrigera más que el lago (González, 2004).

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Materiales de escritorio

- Libreta Topográfica, tamaño A-6 (11 cm x 16 cm) que tiene una presentación de 90 hojas, empastado con una tapa dura, recomendable para realizar trabajos de campo.



- Cuaderno de campo, también conocido como el diario de campo es una herramienta para realizar anotaciones, registros tomados en campo.
- Hojas A4, miden 21 cm x 29.7 cm estas son definidas por la norma ISO 216 y generalmente usadas para las impresiones y la presentación de documentos oficiales y académicas.

3.2.2. Equipos

Los equipos topográficos utilizados para la presente investigación son lo siguiente:

- 01 Estación Total topcon GPT-3500W con precisión angular de 2", orientado al rendimiento para todo tipo de levantamientos, previstos con el medidor electrónico de distancias EDM más potentes.
- 01 GPS diferencial trimble R8S y sus accesorios, estos equipos incluyen dos chips Maxwell con 6 y 440 canales GNSS con capacidad de rastrear las diferentes señales de GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou.
- 02 Radios Comunicadores Motorola, estos radios son portátiles, son dispositivos que envían voz a través de una radiofrecuencia que se transmite mediante una antena
- 01 Termómetro ambiental MODELO GP-300, este instrumento es capaz de medir la temperatura del aire en un entorno, con unidades de medida: Celsius (°C) / Fahrenheit (°F).



- 01 Huincha Metálica de 50m TRUPER revestida con polímero para mayor duración con un mango ergonómico fabricado en ABS, con un ancho de la cinta de ½”, espesor de la cinta de 0.17mm.
- Cámara Fotográfica, esta cámara tiene una serie de propiedades o características en su funcionamiento que la distinguen de la fotografía tradicional con características la pantalla LCD, tarjeta de memoria y el software.
- Jalones, son elementos más utilizados en los levantamientos topográficos, que se utilizan para marcar un punto del terreno que se visualiza desde un cierto lugar generalmente miden 3 metros de longitud, que tienen franjas pintadas de color rojo y blanco.

3.2.3. Hardware

- 01 laptop Core i5 TOSHIBA, es un equipo portátil que es muy fácil de transportar en la cual muchos de ellos son diseñados para soportar el software y archivos los que procesar un computador.
- 01 impresora HP, estas son diseñadas con una gran variedad de conexiones seguras en las cuales también brinda escaneos y copias.

3.2.4. Materiales

- Placas de bronce 2 unidades con un espesor de 1mm estas son robustas y no se doblan muy fácilmente, dichas placas sirven para trabajos de control geodésico cumpliendo con las normas técnicas establecidas por la IGN.



- Cemento portland puzolánico rumi IP, se producen a partir de una mezcla de caliza y arcilla elaborado bajo los más estrictos estándares de la industria cementera.
- Pintura látex de color rojo estas son plasmadas solo la superficie.
- Hormigón es una materia de construcción que se extrae a las orillas de los ríos y son los más utilizados en obras de arquitectura e ingeniería a nivel mundial.
- Agua esta sustancia muy útil para realizar las mezclas con hormigón y cemento para las mezclas de concreto.

3.2.5. Software

- Microsoft office 2018, es un conjunto de herramientas destinadas a la creación, almacenamiento, edición y transmisión de información desde las computadoras personales, unificadas el Word, Excel, PowerPoint, instaladas de forma gratuita estudiantil.
- AutoCAD 2020 instalada de forma gratuita estudiantil, esta es un software de diseño asistido por la computadora que se utiliza para dibujar, diseñar y modelar en 2D y 3D de la forma más precisa.
- AutoCAD Civil 3D 2020 instalada de forma gratuita estudiantil, con funciones integradas para mejorar el diseño y la documentación de construcción.
- IBM SPSS Statistics v23 instalada de forma gratuita estudiantil, es utilizado para el análisis de datos para crear tablas y gráficos, capaces de gestionar grandes volúmenes de datos.



3.3. DESARROLLO METODOLOGICO

3.3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.3.1.1. Tipo de Investigación

La actual investigación es experimental, ya que busca resolver un problema específico y compararlo al mismo tiempo. La intención del estudio es la indagación de culturas con la finalidad de aplicación inmediata a la situación para modificarla o presentar soluciones a problemas prácticos, mucho más que manifestar teorías acerca de ellas.

3.3.1.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es explicativo por lo que se analiza una variable dependiente con otras independientes; asimismo, describe la metodología de comparar la medición de distancias a diferentes temperaturas para reconocer sus ventajas y desventajas basadas en estos cálculos matemáticos.

3.3.2. Ámbito de la Investigación

El ámbito de la investigación se monumento 02 puntos geodésicos de Orden “C” denominados como A1 – A2 respectivamente, dichos puntos geodésicos cumplen con las especificaciones técnicas para el posicionamiento geodésico.



3.3.3. Población y Muestra de Investigación

3.3.3.1. Población

En la presente investigación la población está conformada por 22 Km del C.P. Maquera - C.P. Ccallata.

3.3.3.2. Muestra

Se identifico como muestra como inicio el km 11+000 hasta el km 12+000, cuya muestra consta de 1km, a partir del km 11+000 se realizaron el estacado de progresivas 300 m, 700 m y 1000 m. respectivamente.

Variables:

Por ser una investigación experimental se tiene 2 variables:

Variable dependiente: Distancia (300m, 700m y 1000 m).

Variable independiente: Temperaturas de (7:00 am a 12:00 pm), mañana.

Temperaturas de (12:00 pm a 17:00 pm), horas de la tarde.

3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tiempo de ejecución de la presente investigación se realizó en cuatro días, 01 de agosto, 15 de agosto, 29 de agosto y el 12 de septiembre del 2022, los horarios en la mañana se realizó: (7:00 am a 12:00 pm), y horas en la tarde se realizó: (12:00 pm a 17:00 pm): a continuación, se menciona los pasos de todas las actividades realizadas durante la investigación.



Paso N.º 1 Programación

- Programación de todos los trabajos para la investigación.
- Reconocimiento de toda el área de estudio.
- Monumentación de Puntos de control.

Paso N.º 2 Trabajos de Campo

- Se enlazo los puntos de control a la Red Geodésica Nacional.
- Se obtuvieron los datos con Receptor GNSS.
- Se realizó el estacado de progresivas 300m, 700m y 1000m.
- Se realizó las mediciones con huincha metálica a las progresivas 300m, 700m y 1000m.
- Se realizó las mediciones de distancias con estación total.
- Se adquirieron los resultados de medición de distancias con estación total.

Paso N.º 3 Trabajos en Gabinete

- Post proceso de coordenadas topográficas.
- Se obtuvieron los resultados de coordenadas UTM.
- Se procesó los datos de recopilación de campo de mediciones.
- Los datos de organizo en una Base de Datos.
- Se interpretó los datos mediante la estadística.
- Se sistematizo la información considerando los objetivos.
- Se elaboró el borrador de tesis.



3.4.1. Metodología para los objetivos

3.4.1.1. Recolección de información

En la presente fase se realizó la recolección de la indagación de los puntos de geodésicos de orden “C”, A1 – A2 dichos puntos de control fueron georreferenciados con GPS diferencial.

3.4.1.2. Programación

La programación del presente trabajo, permitió la monumentación de los puntos de geodésicos A1 en el km 11+000 y el punto de control A2 en el km 12+000 y así poder realizar la medición de distancias con estación total.

3.4.1.3. Conocimiento

Se monumeto los puntos geodésicos con concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, denominados A1 – A2 cuyos puntos de geodésicos son de orden “C”. Hoy en día los trabajos de la Ingeniería Topográfica y Agrimensura los controles han sido realizados rigurosamente y están sujetos a la red de control plano o red de apoyo (poligonal abierta), lo cual es enlazada a la Red Geodésica Nacional.

Tabla 2

Coordenadas UTM – WGS84 de orden “C”

COORDENADAS UTM ZONA 19 – WGS84				
N.º	PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
1	A1	8225984.42	442985.526	3817.1617
2	A2	8226451.33	443856.271	3817.1709

3.4.2. Metodología: Primer Objetivo Especifico

Determinar los resultados de medición de distancias utilizando estación total a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.

Los datos obtenidos mediante la técnica de radiación, por lo tanto, se creó una tabla de cálculo para formar una proyección de coordenadas, en cada momento que se realizó el levantamiento topográfico de progresivas se registró la temperatura en el cuaderno de campo, mediante las coordenadas se realizaron los cálculos para transformar en distancias. En la cual se obtuvieron una base de datos de distancias y temperatura organizados por días y las horas.

Tabla 3

Base datos de distancia (m) Mañana

TURNO	MAÑANA											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
HORA												
07:00	299.971	299.977	299.974	299.971	699.534	699.529	699.533	699.534	999.499	999.503	999.499	999.499
08:00	299.972	299.974	299.968	299.972	699.534	699.532	699.533	699.534	999.499	999.503	999.500	999.499
09:00	299.984	299.973	299.969	299.984	699.534	699.527	699.528	699.534	999.505	999.499	999.500	999.505
10:00	299.983	299.972	299.978	299.983	699.533	699.530	699.535	699.533	999.506	999.499	999.516	999.506
11:00	299.984	299.967	299.980	299.984	699.535	699.529	699.533	699.535	999.505	999.502	999.516	999.505
12:00	299.988	299.982	299.985	299.988	699.539	699.534	699.539	699.539	999.505	999.503	999.507	999.505



Tabla 4

Base datos de distancia (m) Tarde

TURNO	TARDE											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
HORA	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
13:00	299.988	299.977	299.987	299.988	699.536	699.533	699.538	699.536	999.507	999.502	999.507	999.507
14:00	299.994	299.981	299.987	299.994	699.540	699.536	699.538	699.540	999.506	999.501	999.507	999.506
15:00	299.990	299.979	299.991	299.990	699.537	699.535	699.539	699.537	999.507	999.503	999.509	999.507
16:00	299.995	299.995	300.008	299.995	699.537	699.537	699.539	699.537	999.507	999.510	999.509	999.507
17:00	299.997	299.980	299.988	299.997	699.540	699.530	699.537	699.540	999.509	999.502	999.503	999.509

Tabla 5

Base datos de Temperatura (°C) Mañana

TURNO	MAÑANA											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
HORA	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
07:00	10.90	13.10	7.90	10.90	10.80	10.00	8.60	10.80	8.30	8.30	8.50	8.30
08:00	14.20	12.80	10.70	14.20	12.90	14.50	11.20	12.90	12.10	12.40	12.20	14.10
09:00	14.10	11.60	11.30	14.10	13.30	11.30	12.90	13.30	14.40	12.00	12.90	14.40
10:00	17.50	17.90	13.70	17.50	13.20	23.50	16.80	13.20	14.00	16.20	15.00	14.00
11:00	18.00	18.20	17.80	18.00	16.70	20.80	19.60	16.70	14.30	17.10	18.30	14.30
12:00	20.20	20.60	16.90	20.20	18.20	18.90	17.00	16.20	20.30	18.90	18.30	18.30

Tabla 6

Base datos de Temperatura (°C) Tarde

TURNO	TARDE											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
HORA	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
13:00	19.80	15.40	10.90	19.80	18.90	18.40	11.10	18.90	19.50	18.40	13.60	19.50
14:00	16.10	15.60	14.20	15.10	15.00	18.10	12.90	15.00	12.90	12.90	7.30	12.90
15:00	15.10	14.10	10.30	15.10	14.00	14.60	8.50	14.00	12.90	12.90	7.30	12.90
16:00	9.10	12.30	9.30	9.10	10.10	9.90	7.40	10.10	9.50	8.00	5.90	9.50
17:00	4.30	4.70	6.10	4.30	3.10	0.70	3.20	3.10	3.10	0.70	3.20	3.10

Según el coeficiente de variación (R^2), en las mediciones de distancias con estación total a diferentes temperaturas como se muestra en la tabla 7, con base de 300 m., de coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística, en un 2% indica que el error a menor distancia de medición es mínima la influencia de la temperatura; con base de 700 m., coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 8%; indica que el error de medición es moderado la influencia de la temperatura y con base de 1000 m, coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 20.8%; indica que la medición a mayor distancia el error es mayor la influencia de la temperatura. Asimismo, El valor F representa el nivel de significancia $\alpha = 0.05$ porque $Pr > F$ (probabilidad $>$ a la F calculada) es = 0.00001, esta última es menor a 0.05, nivel de significancia que estamos analizando.

Tabla 7

Coeficiente de variación de distancias según la variable temperatura

DISTANCIA	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
300m	0.142 ^a	0.020	-0.003	0.00414
700m	0.283 ^a	0.080	0.189	0.00888
1000m	0.156 ^a	0.208	0.189	0.00888

a. Predictores: (Constante), Temperatura_300m, 700m y 1000m.

3.4.3. Metodología: Segundo Objetivo Especifico

Evaluar la variación de distancias en medición con huincha metálica y estación total en la C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.

Se ejecutó los Análisis de Varianza con Anova para la variable distancia, homogeneidad de varianzas, se crearon las tablas de frecuencia de la variable distancia.



Tabla 8

Distancia de huincha según factor hora y distancia de Estación Total

Distancia	HORA					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300m	24	299.974	0.006	20	299.988	0.008
700m	24	699.533	0.003	20	699.537	0.002
1000m	24	999.503	0.005	20	999.505	0.003

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

En la tabla 8 se observa que la distancia medidas con Estación Total en horas de la mañana alcanza una media de 299.974 m., en 300 metros con huincha metálica, en 700 metros con huincha, alcanza una media de 699.533m. distancias medidas con estación total., en 1000 metros medidas con huincha metálica, alcanza una media de 999.503m medida con estación total.

Asimismo, en horas de la tarde en 300 metros medidas con huincha metálica, alcanza una media de 299.988m medidas con estación total., en 700 metros con estación total, alcanza una media de 699.537m., en 1000 metros con huincha, alcanza una media de 999.505m.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

OE1: Determinar los resultados de medición de distancias utilizando estación total a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.

A partir del procesamiento de datos, se encontró que según el coeficiente de variación (R^2), en las mediciones de distancias con estación total a diferentes temperaturas, con base de 300 m., como indica en tabla 3 de coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística, en un 2% indica que el error a menor distancia de medición es mínima la influencia de la temperatura; con base de 700 m., coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 8%; indica que el error de medición es moderado la influencia de la temperatura y con base de 1000 m, coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 20.8%; indica que la medición a mayor distancia el error es mayor.

Tabla 9

Coficiente de variación de distancias según la Variable Temperatura

DISTANCIA	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
300m	0.142 ^a	0.020	-0.003	0.00414
700m	0.283 ^a	0.080	0.189	0.00888
1000m	0.156 ^a	0.208	0.189	0.00888

a. Predictores: (Constante), Temperatura_300m, 700m y 1000m.



Por otro lado, el análisis de la Varianza para la variable Temperatura, indica que existen diferencias de variable temperatura entre los grupos evaluados, cuando la variable independiente es la hora, en cambio no existe diferencia cuando la variable es distancia con huincha.

Tabla 10

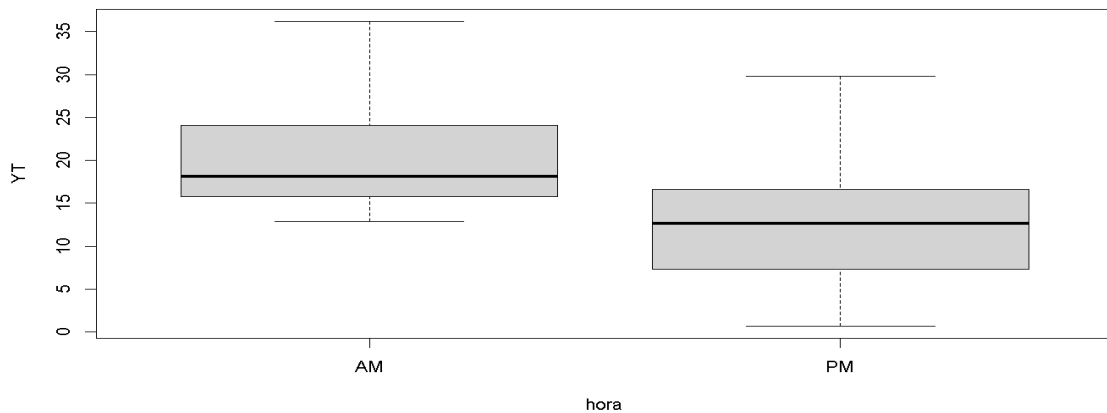
Análisis de Varianza (ANOVA) para la Variable Temperatura

F. de V.	Df	Suma Sq	Media Sq	F valor	Pr(>F)	Signif.
Hora	1	1856.35043	1856.350427	35.90161	2.7789e-08	***
Dist.	2	61.72924	30.864621	0.05969	0.049311	***
Dias	3	414.60606	138.202020	2.67281	0.051008	n.s.
Hora:Dist.	2	29.51820	14.759101	0.28544	0.752249	n.s.
Hora:Dias	3	139.61952	46.539841	0.90008	0.443757	n.s.
Dist:Dias	6	15.32894	2.554823	0.04941	0.999490	n.s.
Hora:Dist:Dias	6	15.03339	2.505566	0.04846	0.999518	n.s.
Residuals	108	5584.31300	51.706602			
Signif. codes:	0	0.001	0.01	0.05	0.1	1

De la tabla ANOVA, desprende que solamente existe diferencia ($p=0.00000$) para el factor HORA (a.m., p.m.); también para existe diferencia ($p=0.049<0.05$) para el factor DISTANCIA; en los demás factores no existe diferencia de temperaturas; entonces se ejecutó las pruebas de comparación de promedios de DUNCAN o TUKEY para el factor hora, en los demás factores, ya no se realizó ninguna de las comparaciones. En consecuencia, en el factor HORA, se aceptan las Hipótesis de Investigación o alterna y que se rechazan a la hipótesis nula, inmediatamente se concluyen que existe diferencias de temperatura, los grupos evaluados en función al factor hora y al factor distancia.

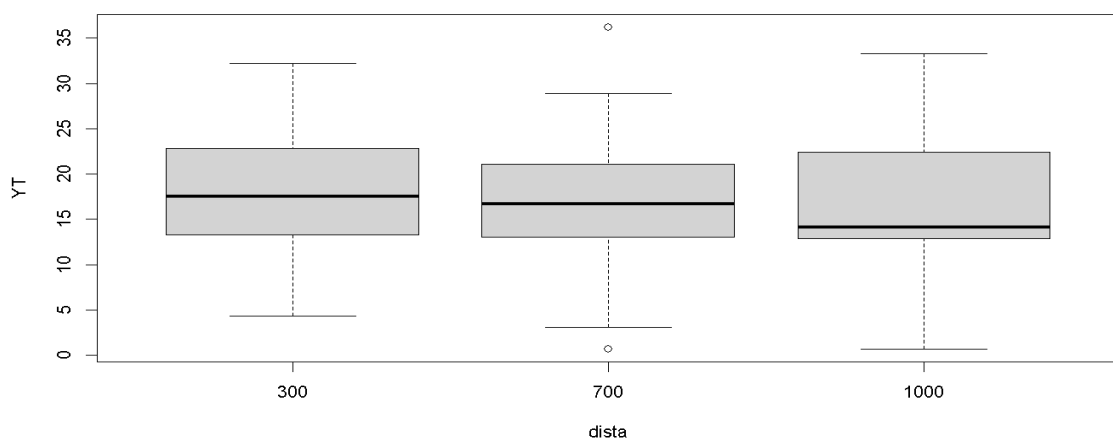
Diagrama de cajas y bigotes para la variable temperatura

Figura 2. Análisis del factor hora para la variable temperatura



En la figura 2, Se ve que la proyección de ambas cajas difiere la una de la otra, es decir no existe una proyección del cuartil 2 (mediana) de una observación en función de la otra (no cae en el interior de la observación). Si existiera una mayor variabilidad de datos (temperatura), entonces la observación sería más grande, en consecuencia, no existiría diferencia entre los grupos evaluados. Se concluye que en función al factor hora, se aceptan la hipótesis de investigación o alterna y se rechazan la hipótesis nula; Se decide que hay diferencias de temperatura entre grupos evaluados en función al factor hora.

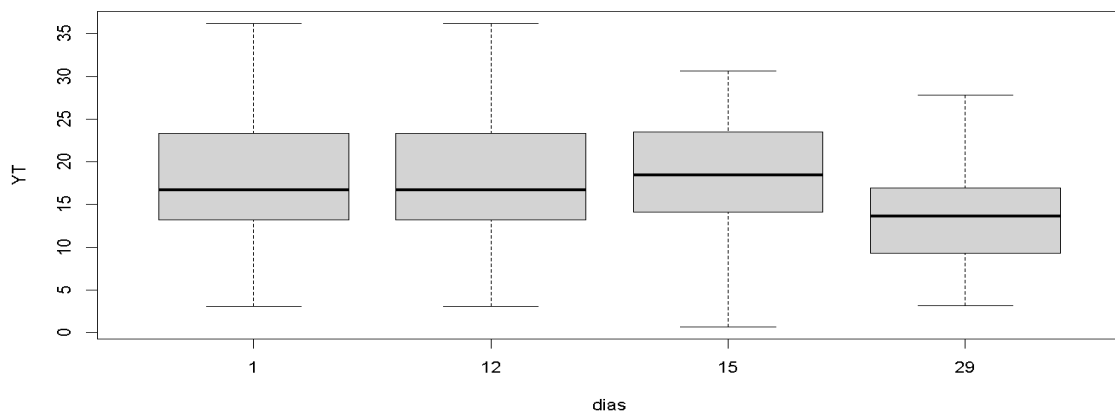
Figura 3. Análisis de distancia para la variable temperatura



En la figura 3, se observa que la proyección de la media de las tres observaciones abate sobre el interior de sus pares, es decir, existe una proyección del cuartil 2 (mediana) de una caja en función de la otra, existe una mayor variabilidad de datos de temperatura

en la mediana en 1000 m; esto significa que existe una diferencia mínima en relación a las observaciones 1 y 2, en consecuencia, la temperatura influye en la medición de distancias; por lo tanto se concluye que en función al factor distancia, se aceptan la hipótesis de investigación o alterna y se rechazan la hipótesis nula; se decide que existe diferencias de distancia que depende de la temperatura.

Figura 4. Análisis de días para la variable temperatura



En la figura 4, Se observa que la proyección de la línea media de las tres observaciones primeras cae sobre el interior de sus pares, excepto del día 29, es decir, existe una proyección del cuartil 2 (mediana) de una caja en función de la otra (sí cae en el interior de la observación). Se concluye que en función al factor días, se rechazan la hipótesis de investigación o alterna y se aceptan la hipótesis nula; se decide que no existe diferencias de temperatura entre grupos evaluados según al factor DÍAS. No obstante, existe una leve diferencia del día 29 en relación a los otros días.

Verificación de normalidad de errores

Según Shapiro-Francia normality test se alcanzaron los siguientes resultados:

Tabla 11

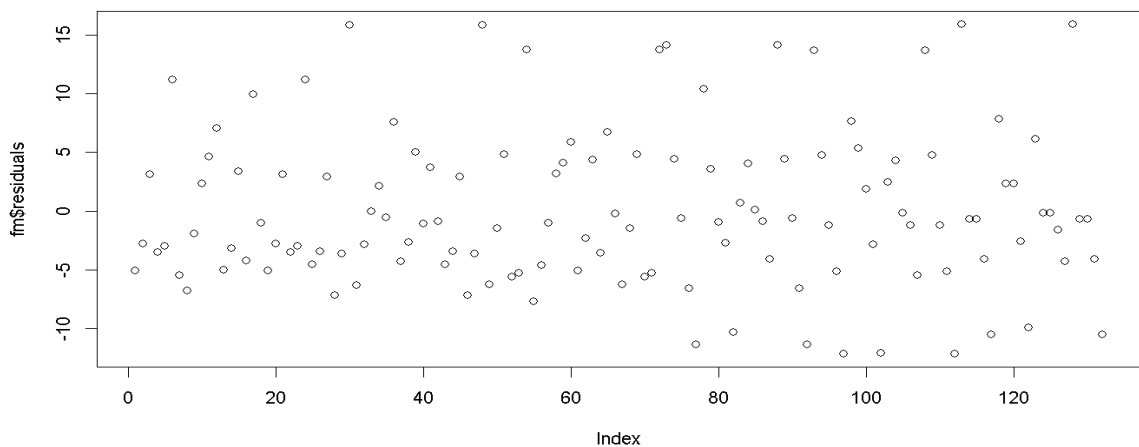
Normalidad de errores

W = 0.9828896768

P-valor = 0.0877092864 > 0.05

Según el resultado de la probabilidad de error, se tiene que los errores son normales, tal como se observa en la gráfica de errores, debido a que el p-valor es = 0.0877092864 > 0.05.

Figura 5. Gráfica de errores



Homogeneidad de varianzas

Tabla 12

Prueba de Levene para homogeneidad de varianza (centro = media) (centro = mediana)

	Df	F valor	Pr(>F)
<i>centro = media</i>	1	1.34505	0.24827 > 0.05
<i>centro = mediana</i>	1	2.09124	0.15055 > 0.05



Según el resultado de la Prueba de Levene para homogeneidad de Varianza, según la media, se tiene que las varianzas son homogéneas porque 0.24827 mayor a 0.05, según la mediana, se tiene que las varianzas son homogéneas, debido a que 0.15055 mayor a 0.05.

Tabla 13

Prueba de Bartlett de homogeneidad de varianzas

	Bartlett K- cuadrado	df	p-valor
Grupo	3.618806369	1	0.0571298482>0.05

Según el resultado de la Prueba de Bartlett de homogeneidad de varianzas, se tiene que las varianzas son homogéneas, porque 0.0571298482>0.05.

Tukey para factor hora

Tabla 14

Prueba de comparación de promedios – Tukey para factor hora

MS error	Df	Mean	CV
51.7066018519	108	16.903030303	42.5410718882
Prueba	nombre	StudentizedRange (q)	alpha
Tukey	hora	2.80321662324	0.05

El valor del rango studentizado es mayor al nivel de significancia; es decir, 2.80 mayor a 0.05; en efecto, se aceptan la hipótesis alterna, se rechazan las hipótesis nulas, se concluye que hay diferencias significativas entre las temperaturas recabadas según el factor hora.

Tabla 15

Medias de horas (a.m. y p.m.) Tukey

Hora	YT	std	r	Min	Max	Q25	Q50	Q75
a.m.	20.32638888889	6.14418293667	72	8.3	20.8	15.800	18.1	20.10
p.m.	12.79500000000	7.78941970381	60	0.7	19.8	7.375	12.6	15.85

Debido a que los valores de las horas, tanto para a.m., como para p.m., respecto de los cuartiles 1 (Q25), 2 (Q50) y 3 (Q75) son diferentes y no se proyectan mutuamente, tal como se observa en la fig 2; se concluye que en función al factor HORA, se acepta la hipótesis de investigación o alterna y se rechaza la hipótesis nula; se decide que existe diferencias de temperatura entre los grupos evaluados en función al factor hora.

Duncan para factor hora

Tabla 16

Prueba de comparación de promedios – Duncan para factor hora

MS error	Df	Media	CV
51.7066018519	108	16.903030303	42.5410718882
Prueba	nombre	ntr	alpha
Duncan	hora	2	0.05

El número total de riesgos es mayor que el nivel de significancia; es decir, $2 > 0.05$; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, inmediatamente se concluye que existen discrepancias reveladoras entre las temperaturas recabadas según el factor hora.

Tabla 17

Medias de horas (AM y PM) Duncan

Hora	YT	std	r	Min	Max	Q25	Q50	Q75
a.m.	20.32638888889	6.14418293667	72	8.3	20.8	15.800	18.1	20.80
p.m.	12.79500000000	7.78941970381	60	0.7	19.8	7.375	12.6	15.85

Existen dos condiciones a nivel de medias: condición a) (a.m.) y condición b) (p.m.). al igual que la prueba Tukey, debido a que los valores de las horas, tanto para a.m., como para p.m., respecto de los cuartiles 1 (Q25), 2 (Q50) y 3 (Q75) son diferentes y no se proyectan mutuamente, tal como se observa en la fig 3; se concluye que en función al factor HORA, se admite la hipótesis de investigación o alterna y se rechaza la hipótesis nula; que decide que existe diferencias de temperatura en función al factor hora.

Tablas de frecuencia de temperatura según factores

Tabla 18

Temperatura según factor hora

Hora	Repeticiones	Media	Desvest	Min	Max
(a.m.) 7-12	72	14.6	3.47	8.3	20.8
(p.m.) 13-17	60	11.2	5.29	0.7	19.8

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

Se observa que la temperatura media en horas de mañana alcanza los 14.6°C, mientras que en la tarde alcanza 11.2°C. La temperatura mínima durante la mañana es de 8.3°C y la máxima es de 20.8°C. En cambio, durante la tarde, la temperatura mínima es de 0.70°C y la máxima es de 19.8°C. Existe una diferencia de 3.4°C entre la media de la temperatura de las horas de la mañana respecto de las horas de la tarde.

Tabla 19

Temperatura según factor distancia

Distancia	Repeticiones	Media	Desvest	Min	Max
300 m.	44	13.7	4.38	4.30	20.6
700 m.	44	13.1	4.82	0.70	20.8
1000 m.	44	12.3	4.84	0.70	20.3

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

Se observa que la temperatura media a una distancia de 300 m. alcanza los 13.7°C, a una distancia de 700 m. alcanza los 13.1°C y a una distancia de 1000 m. alcanza los 12.3°C. La temperatura mínima a una distancia de 300 m. es de 4.30°C y la máxima es de 20.6°C. La temperatura mínima a una distancia de 700 m. es de 0.7°C y la máxima es de 20.8°C. La temperatura mínima a una distancia de 1000 m. es de 0.7°C y la máxima es de 20.3°C. Existe una diferencia de 1.4°C entre la media de la temperatura de una distancia de 300 m. y de 1000 m.

Tabla 20

Temperatura según factor día (fecha).

Día	Repeticiones	Media	Desvest	Min	Max
Día 1 (1 agosto)	33	14	4.58	3.1	20.3
Día 2 (15 agosto)	33	13.7	5.16	0.7	20.8
Día 3 (29 agosto)	33	11.5	4.39	3.2	19.6
Día 4 (12 septiembre)	33	13.4	4.43	4.3	20.2

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022

Se observa que la temperatura media en el día 1 alcanza los 14°C; el día 2 la temperatura media fue de 13.7°C, el día 3 la temperatura media llegó a 11.5°C, y el día 4 la temperatura media alcanzó los 13.4°C.

El día 1 temperatura mínima fue a 3.1°C y temperatura máxima fue de 20.3°C. El día 2 temperatura mínima fue a 0.7°C y temperatura máxima fue de 20.8°C. El día 3



temperatura mínima fue a 3.2°C y temperatura máxima fue de 19.6°C. El día 4 temperatura mínima fue a 4.3°C y temperatura máxima fue de 20.2°C.

Entre el día 1 y el día 4 existe una diferencia de media de 0.6°C.

Tabla 21

Temperatura según factor hora y distancia

Distancia	Hora					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300 m.	24	15.1	3.5	20	12.04	4.8
700 m.	24	14.6	3.5	20	11.35	5.7
1000 m.	24	14	3.5	20	10.3	5.5

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

Se observa que en horas de la mañana (a.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 15.1°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 14.6°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 14°C. Asimismo, se observa que en horas de la tarde (p.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 12.04°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 11.35°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 10.3°C.

Tabla 22

Temperatura según factor hora y días

Días	Hora					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
1	18	14.6	3.28	15	12.2	5.61
2	18	15.3	3.97	15	11.8	5.89
3	18	13.9	3.73	15	8.75	3.44
4	18	14.52	2.94	15	12.2	5.57

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

Se observa que en horas de la mañana (a.m.), el día 1., la media de temperatura llegó a los 14.6°C. El día 2., la media de temperatura llegó a los 15.3°C. El día 3., la media de temperatura llegó a los 13.9°C. El día 4., la media de temperatura es de 14.52°C

Asimismo, se observa que en horas de la tarde (p.m.), el día 1., la media de temperatura llegó a los 12.2°C. El día 2., la media de temperatura llegó a los 11.8°C. El día 3., la media de temperatura llegó a los 8.75°C. El día 4., la media de temperatura llegó a los 12.2°C.

Tabla 23

Temperatura según factor distancia y días

Días	Distancia								
	300			700			1000		
	Repeti.	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
1	11	14.5	4.81	11	13.3	4.4	11	12.8	4.8
2	11	14.2	4.22	11	14.3	6.0	11	12.5	5.4
3	11	11.7	3.6	11	11.8	4.8	11	11.1	5.0
4	11	14.4	4.8	11	13.1	4.2	11	12.8	4.6

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

Se observa que, a una distancia de 300 m, el día 1., la media de temperatura llegó a los 14.5°C. El día 2., la media de temperatura llegó a los 14.2°C. El día 3., la media de temperatura llegó a los 11.7°C. El día 4., la media de temperatura llegó a los 14.4°C. También, se observa que, a una distancia de 700 m, el día 1., la media de temperatura llegó a los 13.3°C. El día 2., la media de temperatura llegó a los 14.3°C. El día 3., la media de temperatura llegó a los 11.8°C. El día 4., la media de temperatura llegó a los 13.1°C. Asimismo, se observa que, a una distancia de 1000 m, el día 1., la media de temperatura llegó a los 12.8°C. El día 2., la media de temperatura llegó a los 12.5°C. El día 3., la media de temperatura llegó a los 11.1°C. El día 4., la media de temperatura llegó a los 12.8°C.

Tabla 24

Temperatura según factor hora, distancia y días

Día 1						
Distancia	Hora					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300 m.	6	15.8	3.4	5	12.9	6.2
700 m.	6	14.2	2.7	5	12.2	5.9
1000 m.	6	13.9	3.9	5	11.6	5.9

Día 2						
Distancia	Hora					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300 m.	6	15.7	3.7	5	12.4	4.5
700 m.	6	16.0	4.7	5	12.3	7.4
1000 m.	6	14.2	3.9	5	10.6	6.6

Día 3						
Distancia	Hora					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300 m.	6	13.1	3.8	5	10.2	2.9
700 m.	6	14.4	4.1	5	8.6	3.7
100 m.	6	14.2	3.8	5	7.5	3.8

Día 4						
Distancia	Hora					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300 m.	6	15.8	3.4	5	12.7	6.0
700 m.	6	13.9	2.2	5	12.2	6.0
1000 m.	6	13.9	3.2	5	11.6	5.9

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022

Se observa que el día 1, en horas de la mañana (a.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 15.8°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 16.0°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 13.9°C.

También, se observa que el día 1, en horas de la tarde (p.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 12.9°C. A una distancia de 700 m., la media



de temperatura llegó a los 12.2°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 11.6°C.

También, se observa que el día 2, en horas de la mañana (a.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 15.7°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 16.0°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 14.2°C.

También, se observa que el día 2, en horas de la tarde (p.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 12.4°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 12.3°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 10.6°C.

También, se observa que el día 3, en horas de la mañana (a.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 13.1°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 14.4°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 14.2°C.

También, se observa que el día 3, en horas de la tarde (p.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 10.2°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 8.6°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 7.5°C.

También, se observa que el día 4, en horas de la mañana (a.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 15.8°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 13.9°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 13.9°C.

También, se observa que el día 4, en horas de la tarde (p.m.), a una distancia de 300 m., la media de temperatura llegó a los 12.7°C. A una distancia de 700 m., la media de temperatura llegó a los 12.2°C. A una distancia de 1000 m., la media de temperatura llegó a los 11.6°C.

OE2: Evaluar la variación de distancias en medición con huincha metálica y estación total en la C.P. Maquera - C.P. Ccallata km 11+000 al km 12+000, 2022.

Tabla 25

Análisis de Varianza (ANOVA) para la Variable Distancia

F. de V.	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	Signif.
Hora	1	0.0	0.0	6.32679400e+01	1.9070e-12	***
Dist.	2	0.0	0.0	2.63943805e+11	2.22e-16	***
Dias	3	0.0	0.0	9.26518000e+00	1.6629e-05	***
Hora:Dist.	2	0.0	0.0	1.50992600e+01	1.6508e-06	***
Hora:Dias	3	0.0	0.0	4.53520000e-01	0.71534	n.s.
Dista:Dias	6	0.0	0.0	1.19308000e+00	0.31551	n.s.
Hora:Dista:Dias	6	0.0	0.0	7.51010000e-01	0.60993	n.s.
Residuals	108	0.0	0.0			
Signif. codes:	0	0.001	0.01	0.05	0.1	

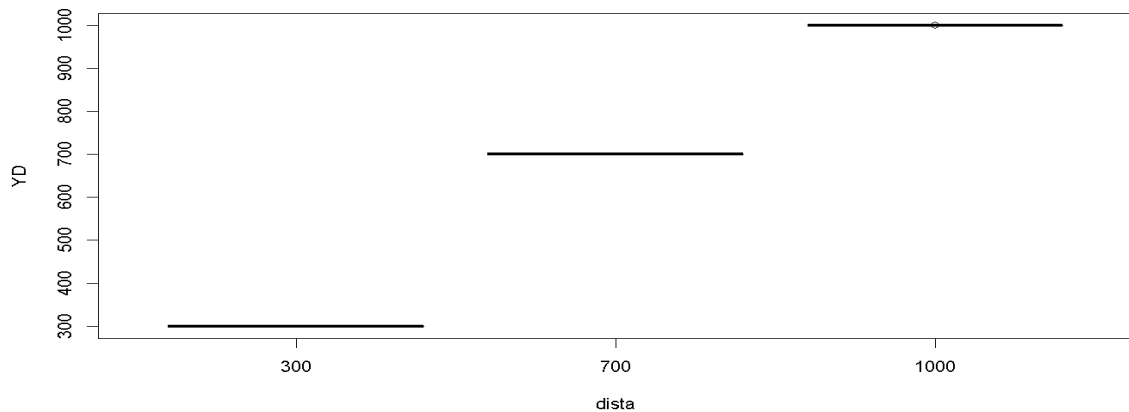
Planteamiento de hipótesis estadística para la variable Distancia

De la tabla ANOVA, se desprende que solamente existe diferencia ($p=0.00000$) para el factor a) hora (am, pm), b) distancia, c) días y d) Hora:Distancia, en los demás factores no existe diferencia de medición de distancias; entonces se ejecutó el experimento de comparación de promedios de DUNCAN o TUKEY. El valor predominante es el factor distancia (hucincha). El resultado, se acepta la hipótesis de investigación o alterna y se refuta la hipótesis nula, luego se concluye que existe

diferencias de distancia entre los grupos evaluados en función al factor a) hora (am, pm), b) distancia, c) días y d) Hora:Distancia.

Diagrama de cajas y bigotes

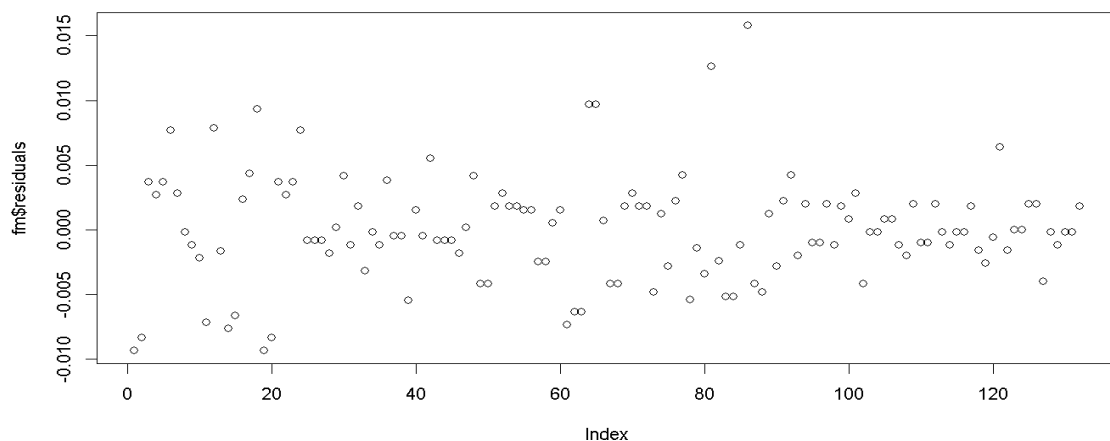
Figura 6. Análisis de Distancia para la Variable Distancia



En la figura 6, se observa que la proyección de la línea media de las tres cajas cae sobre el exterior de sus pares, es decir, no existe una proyección del cuartil 2 (mediana) de una caja en función de la otra (no cae en el interior de la caja).

Se concluye que en función al factor distancia, Se acepta la hipótesis de investigación o alterna y se refuta la hipótesis nula; se decide que existe discrepancias entre los grupos evaluados en función al factor distancia.

Figura 7. Gráfica de errores de la variable distancia





Homogeneidad de varianzas

Tabla 26

Prueba de Levene para la homogeneidad de la Varianza (centro = media) y (centro = mediana)

	Df	F valor	Pr(>F)
<i>centro = media</i>	1	0	0.99988>0.05
<i>centro = mediana</i>	1	0	0.99991>0.05

Según el resultado de la Prueba de Levene para homogeneidad de la Varianza, según la media, se tiene que las varianzas son homogéneas, debido a que $0.99988 > 0.05$, según la mediana, se tiene que las varianzas son homogéneas, debido a que $0.99991 > 0.05$.

Tabla 27

Prueba de Bartlett de homogeneidad de varianzas

	Bartlett K-cuadrada	df	p-valor
Grupo	0.0001246577328	1	0.991091786>0.05

Según el resultado de la Prueba de Bartlett de homogeneidad de Varianzas, se tiene que las varianzas son homogéneas, debido a que $0,99109 > 0.05$.

Tukey para factor hora

Tabla 28

Prueba comparación de promedios – Tukey para factor hora

MS error	Df	Media	CV
2.05308641983e-05	108	666.341030303	0.000679997097823
Prueba	nombre	StudentizedRange	alpha
Tukey	hora	2.80321662324	0.05

El valor del rango studentizado es mayor al nivel de significancia; es decir, 2.80 mayor a 0.05; en consecuencia, Se accede la hipótesis alterna y se refuta la hipótesis nula, se ultima que existen diferencias reveladoras entre las distancias según el factor hora.

Tabla 29

Medias de horas (AM y PM) Tukey

Hora	YT	std	r	Min	Max	Q25	Q50	Q75
a.m.	666.33816	288.55412	72	299.967	999.516	15.800	18.1	24.10
p.m.	666.34446	288.95726	60	299.977	299.995	7.375	12.6	15.85

Debido a que los valores de las horas, tanto para a.m., como para p.m., respecto de los cuartiles 1 (Q25), 2 (Q50) y 3 (Q75) son diferentes y no se proyectan mutuamente, tal como se observa en la fig 6; se concluye que en función al factor hora, se aceptan la hipótesis de investigación o alterna y se rechaza la hipótesis nula; se decide que existe diferencias de distancia entre grupos evaluados en función al factor hora.

Duncan para factor hora

Tabla 30

Prueba de comparación de promedios – Duncan para factor hora

MS error	Df	Media	CV
2.0530864198e-05	108	666.341030303	0.000679997097823
Prueba	nombre	ntr	alpha
Duncan	hora	2	0.05

El número total de riesgos es mayor que el nivel de significancia; es decir, $2 > 0.05$; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, donde se concluye que existen diferencias significativas entre las distancias según el factor hora.

Tabla 31

Medias de horas (AM y PM) Duncan

Hora	YT	std	r	Min	Max	Q25	Q50	Q75
a.m.	666.33816	288.55412	72	299.967	999.516	15.800	18.1	24.10
p.m.	666.34446	288.95726	60	299.977	999.510	7.375	12.6	15.85

Existen dos condiciones a nivel de medias: condición a) (a.m.) y condición b) (p.m.). al igual que la prueba Tukey, debido a que los valores de las horas, tanto para a.m. y p.m., respecto de los cuartiles 1 (Q25), 2 (Q50) y 3 (Q75) son diferentes y no se proyectan mutuamente, tal como se observa en la fig 2; se concluye que en función al factor HORA, se acepta la hipótesis de investigación o alterna y se rechazan la hipótesis nula; se decide que existe diferencias de distancia entre grupos evaluados factor hora.

Tablas de frecuencia de la variable Distancia según factores

Tabla 32

Distancia de huincha según factor hora y distancia de Estación Total

Distancia	HORA					
	a.m.			p.m.		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
300m	24	299.974	0.006	20	299.988	0.008
700m	24	699.533	0.003	20	699.537	0.002
1000m	24	999.503	0.005	20	999.505	0.003

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

En la tabla 32 se observa que la distancia medidas con Estación Total en horas de la mañana alcanza una media de 299.974 m., en 300 metros con huincha metálica, en 700 metros con huincha, alcanza una media de 699.533m. distancias medidas con estación total., en 1000 metros medidas con huincha metálica, alcanza una media de 999.503m medida con estación total.

Asimismo, en horas de la tarde en 300 metros medidas con huincha metálica, alcanza una media de 299.988m medidas con estación total., en 700 metros con estación total, alcanza una media de 699.537m., en 1000 metros con huincha, alcanza una media de 999.505m.

Tabla 33

Distancia de huincha según factor distancia de Estación Total y días

Días	Distancia								
	300m			700m			1000m		
	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest	Repeticiones	Media	Desvest
1	11	299.986	0.009	300	699.536	0.003	699	999.505	0.003
2	999	299.977	0.008	300	699.532	0.003	699	999.502	0.003
3	999	299.983	0.011	300	699.536	0.004	699	999.507	0.006
4	999	299.975	0.009	300	699.534	0.002	699	999.502	0.002

Fuente: Información recogida en trabajo de campo de 01/08/2022 al 12/09/2022.

En la tabla 33 se observa que la distancia de Estación Total el día 1 en 300 metros con huincha metálica, alcanza una media de 299.986 m., en 700 metros con huincha, alcanza una media de 699.536., en 1000 metros con huincha, alcanza una media de 999.505.

Asimismo, el día 2 en 300 metros con huincha, alcanza una media de 299.977m., en 700 metros con huincha, alcanza una media de 699.532m., en 1000 metros con huincha, alcanza una media de 999.502m.

Además, el día 3 en 300 metros con huincha, alcanza una media de 299.983m., en 700 metros con huincha, alcanza una media de 699.536m, en 1000 metros con huincha, alcanza una media de 999.507m.

Igualmente, el día 4 en 300 metros con huincha, alcanza una media de 299.983m., en 700 metros con huincha, alcanza una media de 699.534m., en 1000 metros con huincha, alcanza una media de 999.502m.



4.2. DISCUSIÓN

OE1:

La presente investigación se encontró diferencias estadísticas en la medición de distancias utilizando estación total a diferentes temperaturas ambientales en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata desde el Km 11+000 al Km 12+000, 2022; porque según la prueba ANOVA, existe una diferencia ($p=0.00000$) para el factor HORA (a.m., p.m.); también existe diferencia ($p=0.049<0.05$) para el factor DISTANCIA; en consecuencia, en el factor HORA y DISTANCIA acepta la hipótesis de investigación o alterna y se rechazan la hipótesis nula, luego se concluye que existen diferencias de DISTANCIA entre los grupos evaluados con base a la temperatura; por lo que se concluye que, según los factores estudiados, existe influencia de la temperatura en medición de las distancias utilizando Estación Total.

También existe otro estudio que expresa que ante los cambios de temperatura se tiene un auto corrector; sin embargo, esta función sólo trabaja con algunos valores de temperatura. Se trata del estudio del Corporativo que encontró que la velocidad de la luz en el aire no es constante y depende de la temperatura y presión. El sistema de corrección atmosférica del equipo realiza la corrección automática si la temperatura se aproxima a los 15°C. Además, el valor patrón de este equipo para 0 ppm es 15°C, y 760mmHg (56°F, y 29,6 Hg). Todos los valores se guardan en la memoria también, posteriormente de suspender el equipo. Sin embargo, en la actualidad existen otros equipos de mayor precisión y de mejor corrección frente a temperaturas bajas o altas (Topcon, 2006).

Asimismo, Dos Santos en su estudio encontró que las determinaciones de coordenadas de Red Geodésica de apoyo de yacimiento con GPS mostraron una excelente exactitud al meditar todos los factores atmosféricos (humedad, temperatura, y presión



atmosférica.). La influencia de todos los factores atmosféricos, en cualquier condición climática que se pudieran presentar en todos los yacimientos lateríticos, medido con estación total y GPS diferencial, no se pueden desechar (Dos Santos, 2015).

OE2:

En la presente investigación se encontró una diferencia estadística al evaluar las distancias en medición con huincha metálica y estación total en la en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata desde el Km 11+000 al Km 12+000, 2022; porque de acuerdo con la prueba ANOVA, se deduce que solo existe una diferencia ($p=0.00000$) para el factor a) hora (am, pm), b) distancia.

Existe un estudio en el que se compara la medición de distancias con equipos diferentes. Se trata del estudio, quien encontró por convenio al estadístico F, No existe diferencias reveladoras en comparación de medias de los residuos a más de 3810m.s.n.m.m. Se concluyó que, la Demostración de la influencia de precisiones de pacto al tipo de todos los niveles automáticos (Isidro, 2015).

Asimismo, Alfonte, logró un variación de 0.009 m. que es igual a 0.799% de error con la estación total; por otro lado el teodolito electrónico se logró 0.160m. semejante a 13.783% de error y con odómetro digital se logró 0.989m que es equivalente a 85.418% de error, Últimamente, en conclusión: los 3 equipos topográficos tienen una diferencia estadística reveladora en la obtención de distancias, por lo tanto, la estación total es eficaz y exacto que se muestra el margen de tolerancia de errores, odómetro digital y teodolito electrónico no son exactos en medición de distancias, en la actual investigación y según los resultados de ANOVA, se puede concluir que la medición con estación total es más precisa y eficiente que la huincha metálica. Este resultado guarda relación con el estudio de Alfonte (Alfonte, 2021).



V. CONCLUSIONES

Según el primer objetivo, la temperatura ambiental influye en la medición de distancias utilizando la estación total, según el coeficiente de variación (R^2), en las mediciones de distancias con estación total a diferentes temperaturas, con base de 300 m., como indica en tabla 3 de coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística, en un 2% indica que el error a menor distancia de medición es mínima la influencia de la temperatura; con base de 700 m., coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 8%; indica que el error de medición es moderado la influencia de la temperatura y con base de 1000 m, coeficiente de variación de distancias según el análisis estadística en un 20.8%; indica que la medición a mayor distancia el error es mayor la influencia de la temperatura. Asimismo, el valor de “F” es nivel de significancia $\alpha = 0.05$ ya que $Pr > F$ (Probabilidad $>$ que “F” calculado) es igual = 0.00001, este último valor menor que 0.05, la cual es el de nivel de significación que se está considerando. Asimismo, sólo hay diferencia de 1,9 ° C entre la temperatura media en una distancia de 300 m. y 1000 m.

Se encontró una diferencia en las mediciones de distancias utilizando la estación total a diferentes temperaturas ambientales en la en el C.P. Maquera - C.P. Ccallata desde el Km 11+000 al Km 12+000, 2022; porque según la prueba ANOVA, existe una diferencia ($p=0.00000$) para el factor HORA (a.m., p.m.) y DISTANCIA. En consecuencia, en el factor HORA y DISTANCIA se acepta la hipótesis de investigación o alterna y se rechaza la hipótesis nula, luego se concluye que existen diferencias de temperatura entre los grupos evaluados con base en el factor hora y distancia.

Se encontró una diferencia al evaluar las distancias en medición con huincha metálica y estación total en el C.P. Maquera – C.P. Ccallata desde el km 11+000 al km 12+000.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar investigaciones experimentales sobre la influencia de temperatura en la medición de distancias utilizando Estación Total en temperaturas extremas a campo abierto; a fin de determinar si las distancias tienen diferencias significativas. Asimismo, se sugiere calcular diferencias de medias de distancias superiores a los 1000 m.; a fin de determinar si la temperatura ejerce influencia en distancias largas.

Se recomienda trabajar con un termómetro ambiental para determinar la temperatura ya que esta nos ayudara en la configuración de temperatura y presión en la estación total, por lo tanto, es importante realizar una configuración adecuada de la estación total.

Se sugiere realizar investigaciones de medición de distancias a diferentes temperaturas, a más de 4000 m.s.m.m. también a diferentes estaciones del año.

Se recomienda la configuración de presión y temperatura en las mediciones de distancias con estación total, por la cual se observa que la temperatura influye en la medición de distancias.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfante, R. (2021). *Comparación de mediciones con equipos topográficos: Estación Total, Teodolito Electrónico y Odómetro Digital, en una longitud de 1000 m.l. en el distrito de Platería, Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/17377>
- Atencio, L. (2019). *Evaluación geotécnica de la carretera Calacota - Santa Rosa de Huayllata tramo 6+000 al 14+000, distrito de Ilave - El Collao - Puno*.
- Ayala, Y., Garnica, P., & Delgado, H. (2016). Efecto de la temperatura en la evaluación de la fatiga en ligantes asfálticos. *Infraestructura Vial*, 18(31), 5–13.
<https://doi.org/10.15517/iv.v18i31.27755>
- Calero Jimenez, N. M., Magaña Monge, A. O., & Soriano Melgar, E. (2019). Análisis Comparativo Entre Levantamientos Topográficos Con Estación Total Como Método Directo Y El Uso De Drones Y Gps Como Métodos Indirectos. Presentado. *Universidad De El Salvador Facultad De Ingeniería Y Arquitectura Escuela De Ingeniería Civil Análisis*, 168.
- Castro Méndez, C. E., Agualimpia Dualiby, Y. D. C., & Sánchez Sánchez, F. (2016). Modelo climático de los páramos de la Cordillera Oriental colombiana aplicado a regímenes de temperatura del suelo. *Perspectiva Geográfica*, 21(1), 33.
<https://doi.org/10.19053/01233769.4541>
- Cruz, M., Aguirre, F., Mata, A., & Maya, J. (2019). *Análisis multitemporal para estudio en la evolución de la infraestructura en bosque de Chapultepec*. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán.
- Díaz, G. (2018). Facultad de Ingeniería Facultad de Ingeniería. *Ucv*, 0–89.



<http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/abr/perdomo.pdf>

Dos Santos, H. M. (2015). Los factores meteorológicos en las mediciones topográficas con estaciones totales y el Sistema de Posicionamiento Global. *Ciencia & Futuro*, 5(4), 1–19.

Dueñas, J. M. (2020). *Muestra-libro-de-topografía.pdf*.

ECI. (2008). *Temperatura: Protocolo. Curso de higiene y seguridad industrial* (E. C. de I. "Julio Garavito" (ed.); Primera).

Evelyn, B., & Jaliri, G. (2022). *Comparación de métodos de ajuste en la poligonal abierta utilizando métodos convencionales y receptores gnss en la carretera Huancuni c.p. San Isidro Ilave*.

<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19263>

Fisco. (2021). Flexómetros. *Suministrosncr*, 1–14.

Giménez, T., & Bernabeu, M. (2010). Sistema de Posicionamiento Global (GPS). *Gravitación y Astrofísica*, 1–18.

González, L. (2004). Ingeniería Geológica. PRETICE HALL. *Gerencia Regional de Infraestructura*, 1–20.

Greelane. (2019). *¿Qué es la temperatura ambiente del aire?*

IGN Perú. (2015). *Norma Técnica Geodésica: Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global*. 1–50.

Inzunza, J. (2019). Temperatura. *Meteorología Descriptiva*, 85–111.

Isidro, N. (2015). *Comparación de influencia en el cálculo de errores totales a más de*



- 3810m.s.n.m. en la precisión de 05 modelos de niveles automáticos.* Universidad Nacional del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/10585>
- Jiménez, J. (2014). El frío y la ausencia de calor. *Ciencia y Sociedad*, 39, 118.
- Matiz León, J. C., Rodríguez Rodríguez, G. F., & Alfaro Valero, C. M. (2019). Modelos de temperatura del suelo a partir de sondeos superficiales de temperatura y sensores remotos para el área geotérmica del volcán Azufral. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 29(1), 19–36. <https://doi.org/10.18359/rcin.3400>
- Muñoz, N. (2019). *Caracterización térmica de un edificio construido según los estándares recomendados para la Región Centro Bonaerense-etimación de las pérdidas y ganancias de calor mediante el desarrollo de modelos específicos que contemplan análisis inverso y directo.* Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Núñez, C. E. (2008). Termómetros de Mercurio. *Cenunez*.
- Pachas, R. (2009). El levantamiento topográfico: Uso del GPS y estación total. *Academia*, 8(16), 29–45.
- Peña, O. (2019). *Sistema de información de mini estación meteorológica para la captura de datos de temperatura, humedad y presión atmosférica - Centro de Operaciones de Emergencia Regional - Piura.* Universidad Nacional de Piura.
- Pérez, H. (2020). Estaciones totales. *Pdfcoffee*, 2–6.
- Prado, G. N. (2019). *Tecnologías aplicadas en topografía y su relación con las deficiencias en las obras viales en el Perú, año-2019.* Universidad Ricardo Palma.
- Pulso, E. T. D. E. (2020). *Serie GTS-3000W.*



- Quispe, J. M., & Quispe, Y. (2019). Determinación de la Red Poligonal Geodésico y Topográfico de orden C en el estudio de la Carretera Lampa Cabanilla Cabanillas. In *Tesis*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Sacchi, G., Campitelli, P., Soria, P., & Ceppi, S. (2015). Influencia de temperaturas de calentamiento sobre propiedades físicas y químicas de suelos con distinto material parental y uso antrópico. *Spanish Journal of Soil Science*, 5(3), 214–226.
<https://doi.org/10.3232/SJSS.2015.V5.N3.03>
- Sagredo, F. (1948). *Termómetro*.
- Salazar, K. J., Murcia, D. D., & Amador, A. D. (2020). *La temperatura: consideraciones a nivel agroclimático*.
- Topcon. (2006). *Introducción de la corrección atmosférica. Manual de Instrucciones Estación Total TOPCON GPT 2006*. 1–5.
- Trimble. (2020). *Estaciones Totales de Trimble*.
- Vizcarra, H., & Vizcarra, A. E. (2019). *Comparación de control topográfico, replanteo en la construcción, presa relaves con Estación Total y GPS diferencial en tiempo real (RTK), Minera Las Bambas – Apurímac*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Yanqui. (2022). *Análisis ángulos y distancias con estación total en tres tiempos establecido con gps diferencial en el CP. de Sucasco, Coata-Puno*.
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19349>



ANEXOS

ANEXO 1. BASE DE DATOS DE DISTANCIAS (m)

TURNO	MAÑANA											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
07:00	299.971	299.977	299.974	299.971	699.534	699.529	699.533	699.534	999.499	999.503	999.499	999.499
08:00	299.972	299.974	299.968	299.972	699.534	699.532	699.533	699.534	999.499	999.503	999.500	999.499
09:00	299.984	299.973	299.969	299.984	699.534	699.527	699.528	699.534	999.505	999.499	999.500	999.505
10:00	299.983	299.972	299.978	299.983	699.533	699.530	699.535	699.533	999.506	999.499	999.516	999.506
11:00	299.984	299.967	299.980	299.984	699.535	699.529	699.533	699.535	999.505	999.502	999.516	999.505
12:00	299.988	299.982	299.985	299.988	699.539	699.534	699.539	699.539	999.505	999.503	999.507	999.505

TURNO	TARDE											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
13:00	299.988	299.977	299.987	299.988	699.536	699.533	699.538	699.536	999.507	999.502	999.507	999.507
14:00	299.994	299.981	299.987	299.994	699.540	699.536	699.538	699.540	999.506	999.501	999.507	999.506
15:00	299.990	299.979	299.991	299.990	699.537	699.535	699.539	699.537	999.507	999.503	999.509	999.507
16:00	299.995	299.995	300.008	299.995	699.537	699.537	699.539	699.537	999.507	999.510	999.509	999.507
17:00	299.997	299.980	299.988	299.997	699.540	699.530	699.537	699.540	999.509	999.502	999.503	999.509

ANEXO 2. BASE DE DATOS DE TEMPERATURAS (°C)

TURNO	MAÑANA											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
07:00	10.90	13.10	7.90	10.90	10.80	10.00	8.60	10.80	8.30	8.30	8.50	8.30
08:00	14.20	12.80	10.70	14.20	12.90	14.50	11.20	12.90	12.10	12.40	12.20	14.10
09:00	14.10	11.60	11.30	14.10	13.30	11.30	12.90	13.30	14.40	12.00	12.90	14.40
10:00	17.50	17.90	13.70	17.50	13.20	20.50	16.80	13.20	14.00	16.20	15.00	14.00
11:00	18.00	18.20	17.80	18.00	16.70	20.80	19.60	16.70	14.30	17.10	18.30	14.30
12:00	20.20	20.60	16.90	20.20	18.20	18.90	17.00	16.20	20.30	18.90	18.30	18.30

TURNO	TARDE											
	300				700				1000			
TRAMO	1	15	29	12	1	15	29	12	1	15	29	12
13:00	19.80	15.40	10.90	19.80	18.90	18.40	11.10	18.90	19.50	18.40	13.60	19.50
14:00	16.10	15.60	14.20	15.10	15.00	18.10	12.90	15.00	12.90	12.90	7.30	12.90
15:00	15.10	14.10	10.30	15.10	14.00	14.60	8.50	14.00	12.90	12.90	7.30	12.90
16:00	9.10	12.30	9.30	9.10	10.10	9.90	7.40	10.10	9.50	8.00	5.90	9.50
17:00	4.30	4.70	6.10	4.30	3.10	0.70	3.20	3.10	3.10	0.70	3.20	3.10

ANEXO 3. FICHAS MONOGRAFICAS DE PUNTOS GEODESICOS

CODIGO: A1	LOCALIDAD C.P. CALLATA	ESTABLECIDO POR: MAMANI MAMANI IVAN DANTE	
UBICACIÓN: DISTRITO: ILAVE PROVINCIA: EL COLLAO DEPARTAMENTO: PUNO		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: CONCRETO CICLOPEO (BRONCE)	
LATITUD (S) WGS-84 74.11699926		LONGITUD (W) WGS-84: -70.8666835	
NORTE WGS-84: 8225984.4165m		ESTE WGS-84: 442985.5262m	
ALT.ORTOMETRICA: 3817.1617m.s.m.m	FACTOR ESCALA PROYECCION: 0.9996401980	FACTOR ESCALA ALTURA: 0.9993930657	FACTOR ESCALA COMBINADA: 0.9990334821
ZONA UTM: 19 SUR	MODELO GEOIDAL: EGM08	DATUM: WGS84	ORDEN: C
CROQUIS: 		LOCALIZACION: 	
DESCRIPCION: Se aprecia el GPS diferencial en el Punto A1, de concreto ciclópeo (bronce) y pintado.		FECHA: 21 OCTUBRE 2022	

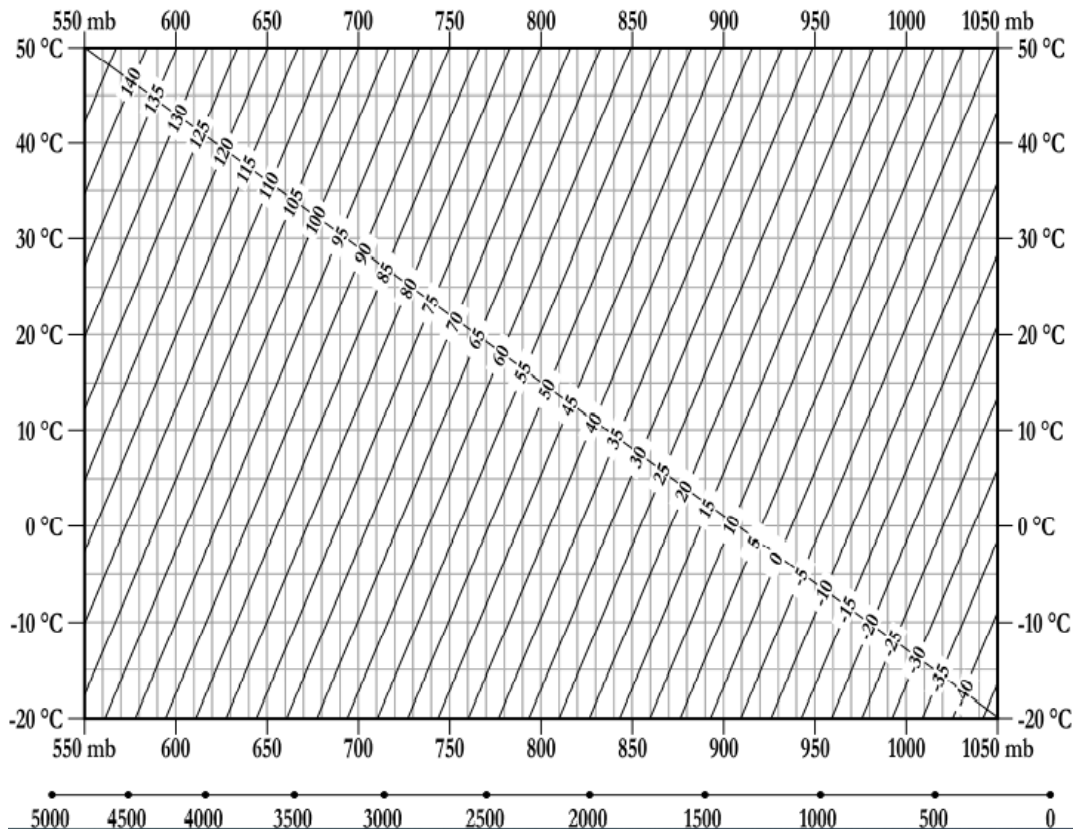
CODIGO: A2	LOCALIDAD C.P. CALLATA	ESTABLECIDO POR: MAMANI MAMANI IVAN DANTE	
UBICACIÓN: DISTRITO: ILAVE PROVINCIA: EL COLLAO DEPARTAMENTO: PUNO		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: CONCRETO CICLOPEO (BRONCE)	
LATITUD (S) WGS-84 74.12142495		LONGITUD (W) WGS-84: -70.83866556	
NORTE WGS-84: 8226451.3346m		ESTE WGS-84: 443856.2705m	
ALT.ORTOMETRICA: 3817.1709m.s.m.m	FACTOR ESCALA PROYECCION: 0.9996389795	FACTOR ESCALA ALTURA: 0.9993930629	FACTOR ESCALA COMBINADA: 0.9990322616
ZONA UTM: 19 SUR	MODELO GEOIDAL: EGM08	DATUM: WGS84	ORDEN: C
CROQUIS: 		LOCALIZACION: 	
DESCRIPCION: Se aprecia el GPS diferencial en el Punto A1, de concreto ciclópeo (bronce) y pintado.		FECHA: 21 OCTUBRE 2022	



ANEXO 4: Equivalencias de presión atmosférica según la altitud

Altitud Metros	Presion Milibares	Altura en mm de Hg	Presion Atmosferica	Altitud Metros	Presion Milibares	Altura en mm de Hg	Presion Atmosferica
0	1013	760	1,000	3000	701	526	0,692
50	1007	756	0,994	3050	697	523	0,688
100	1001	751	0,988	3100	692	519	0,683
150	995	747	0,982	3150	688	516	0,679
200	989	742	0,977	3200	683	513	0,674
250	984	738	0,971	3250	679	509	0,670
300	978	733	0,965	3300	675	506	0,666
350	972	729	0,959	3350	670	503	0,662
400	966	725	0,953	3400	666	500	0,657
450	960	720	0,948	3450	662	496	0,653
500	955	716	0,942	3500	658	493	0,649
550	949	712	0,936	3550	653	490	0,645
600	943	707	0,931	3600	649	487	0,641
650	938	703	0,925	3650	645	484	0,637
700	932	699	0,920	3700	641	481	0,632
750	926	695	0,914	3750	637	478	0,628
800	921	691	0,909	3800	633	475	0,624
850	915	686	0,903	3850	629	471	0,620
900	910	682	0,898	3900	624	468	0,616
950	904	678	0,892	3950	620	465	0,612
1000	899	674	0,887	4000	616	462	0,608
1050	893	670	0,882	4050	612	459	0,604
1100	888	666	0,876	4100	608	456	0,600
1150	883	662	0,871	4150	604	453	0,597
1200	877	658	0,866	4200	600	450	0,593
1250	872	654	0,860	4250	597	447	0,589
1300	867	650	0,855	4300	593	445	0,585
1350	861	646	0,850	4350	589	442	0,581
1400	856	642	0,845	4400	585	439	0,577
1450	851	638	0,840	4450	581	436	0,573
1500	846	634	0,834	4500	577	433	0,570
1550	840	630	0,829	4550	573	430	0,566
1600	835	626	0,824	4600	570	427	0,562
1650	830	623	0,819	4650	566	424	0,559
1700	825	619	0,814	4700	562	422	0,555
1750	820	615	0,809	4750	558	419	0,551
1800	815	611	0,804	4800	555	416	0,548
1850	810	607	0,799	4850	551	413	0,544
1900	805	604	0,794	4900	547	411	0,540
1950	800	600	0,789	4950	544	408	0,537
2000	795	596	0,785	5000	540	405	0,533
2050	790	593	0,780	5050	537	402	0,530
2100	785	589	0,775	5100	533	400	0,526
2150	780	585	0,770	5150	529	397	0,523
2200	775	582	0,765	5200	526	394	0,519
2250	771	578	0,761	5250	522	392	0,516
2300	766	574	0,756	5300	519	389	0,512
2350	761	571	0,751	5350	515	387	0,509
2400	756	567	0,746	5400	512	384	0,505
2450	752	564	0,742	5450	508	381	0,502
2500	747	560	0,737	5500	505	379	0,498
2550	742	557	0,732	5550	502	376	0,495
2600	737	553	0,728	5600	498	374	0,492
2650	733	550	0,723	5650	495	371	0,488
2700	728	546	0,719	5700	492	369	0,485
2750	724	543	0,714	5750	488	366	0,482
2800	719	539	0,710	5800	485	364	0,479
2850	715	536	0,705	5850	482	361	0,475
2900	710	533	0,701	5900	478	359	0,472
2950	706	529	0,696	5950	475	356	0,469

ANEXO 5: Monograma presión atmosférica – ppm.



ANEXO 6: Certificado de Operatividad del GPS diferencial R8S.



IMPORTACIONES, REPRESENTACIONES, VENTAS Y MANTENIMIENTO
DE SISTEMAS, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.

AV. ALBERTO ALEXANDER N° 2201 - LINCE - LIMA - PERU
CENTRAL TELEFONICA: 205-3030 FAX: 472-2252
E-mail: gerencia@isetek.com.pe
http://www.isetek.com.pe

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 19-03183

CLIENTE: ISIDRO QUISPE SERGIO

EQUIPO: Receptor GPS
MARCA: Trimble
MODELO: R8S
SERIE: 5834R91185 5837R91239

FECHA DE REVISION : 18 - Mar - 2022
FECHA DE VENCIMIENTO: 17 - Mar - 2023

ISETEK S.A. Certifica que el equipo topográfico arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

En las pruebas efectuadas en Post Proceso los equipos, estos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

Precisión Levantamiento GPS Post Proceso (Estática de Alta Precisión)

HORIZONTAL	3 mm + 0.1 ppm RMS
VERTICAL	3.5 mm + 0.4 ppm RMS

<p>CERTIFICADO POR</p>  <p>ING. ENRIQUE CORNEJO GARAY Gerente de Servicio Técnico</p>	<p>SELLO DE GARANTIA</p> 	<p>FECHA DE EMISION</p> <p>Marzo 18, 2022</p>
---	--	--

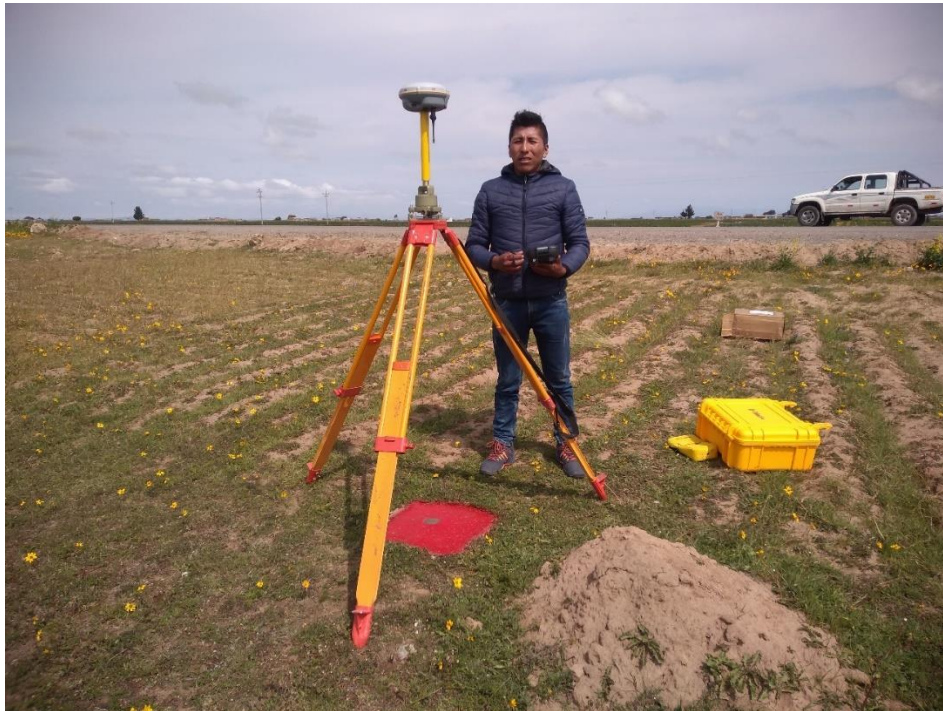
ANEXO 7: Excavación para la monumentación de los puntos de control A1Y A2.



ANEXO 8: Vaciado con concreto y placa los puntos de control A1 Y A2.



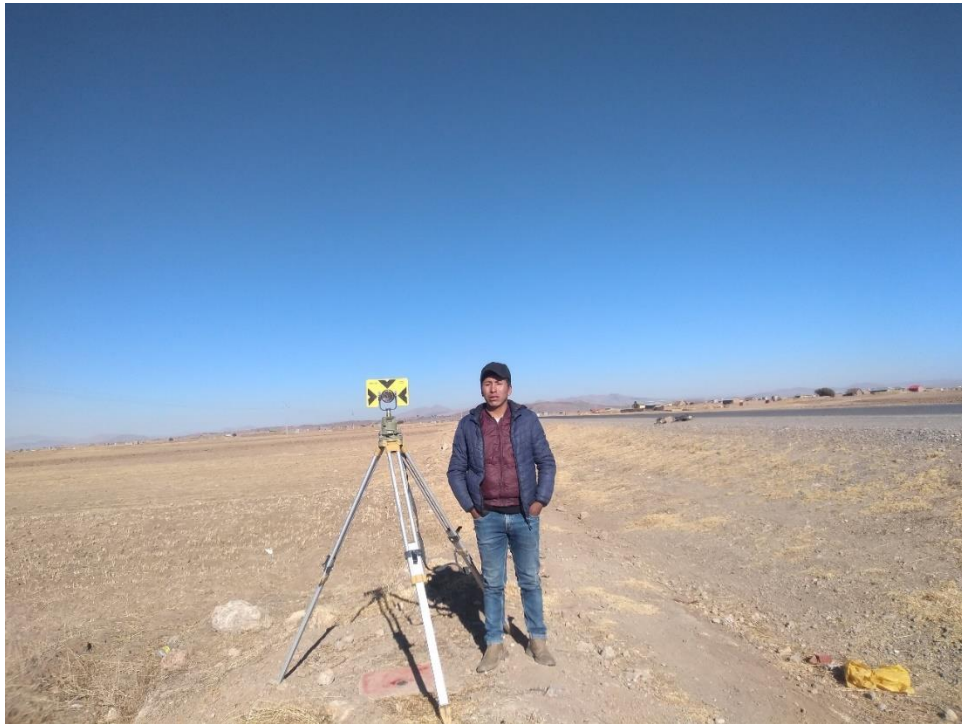
ANEXO 9: Estacionamiento del GPS diferencial en los puntos de control A1Y A2.



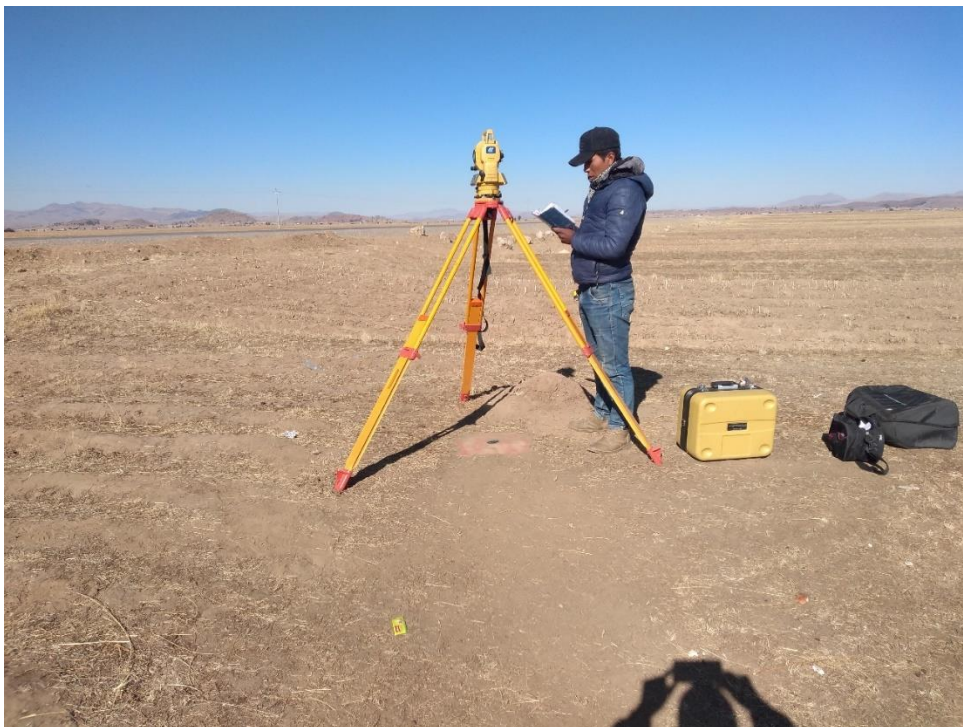
ANEXO 10: Estacionamiento de la estación total en el punto A1.



ANEXO 11: Estacionamiento del prisma en el punto A2, para referencia de vista atrás.



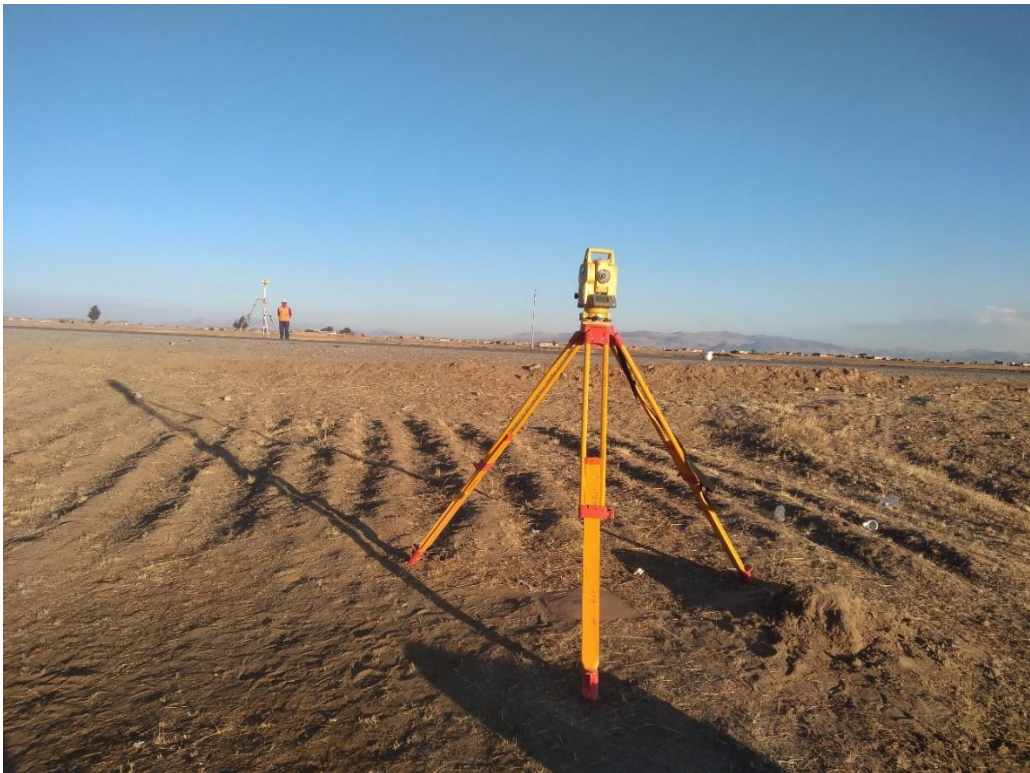
ANEXO 12: Medición de distancias con estación total.



ANEXO 13: Control y registro de temperatura ambiental.



ANEXO 14: Medición de distancias cada 100 metros con apoyo de un tribach.





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS UNA-PUNO
ESCUELA PROFESIONAL DE DE ING. TOPOGRÁFICA Y AGRIMENSURA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



FORMATO N°

SEÑOR SUB DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA
PROFESIONAL INGENIERIA TOPOGRÁFICA Y AGRIMENSURA UNA - PUNO:

En mérito a la evaluación y dictamen del borrador de tesis, titulado **INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL EN MEDICIÓN DE DISTANCIAS UTILIZANDO ESTACIÓN TOTAL, C.P. MAQUERA – C.P. CCALLATA KM 11+000 AL KM 12+000, 2022.** con código PILAR N° 2022-925 presentado por el bachiller **IVAN DANTE MAMANI MAMANI**, el jurado revisor lo declara:

APTO (X)

Por tanto, esta expedito para la sustentación presencial y defensa de la tesis. Determinando que dicho acto académico se lleve a cabo el día **09 junio del 2023** a las 10:00 am. Por lo que solicitamos a usted, se efectuó los tramites y la publicación correspondiente para la realización de acuerdo a lo reglamentado.

En Puno (C.U.), a los 25 días del mes de junio del 2023

Ing. Wilkam Fredy Berdon Canahua
Presidente

Ing. Alfredo Ponco Flores
Primer miembro

M.Sc. Edwin Llanque Chaylla
Segundo miembro

Ing. Saúl Sardon Flores
Director o asesor de Tesis

Ivan Dante Mamani Mamani
Tesisista

PROVEÍDO DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Considerando que la evaluación y dictamen del borrador de tesis por el jurado revisor se declaro como apto:

Esta Sub-Dirección autoriza el tramite y la publicación de la exposición y defensa de la tesis; de acuerdo a la fecha y hora determinada por los jurados, con las respectivas medidas de bioseguridad para dicho acto. A la misma, los documentos que se presentan para su publicación en el Repositorio Institucional son veraces y auténticos del autor (e)

Puno C.U. 25 de mayo del 2023

M. Sc. Luis Alberto Mamani Huanca
Sub-Director de la Unidad de Investigación-EPITA



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Ivan Dante Mamani Mamani,
identificado con DNI 76985906 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Topográfica y Agrimensura,
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Influencia de la temperatura ambiental en medición de distancias
utilizando estación Total, C.P. Maquera - C.P. Callata Km 11+000
al Km 12+000, 2022."

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 31 de mayo del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Ivan Dante Mamani Mamani,
identificado con DNI 76984906 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Ingeniería Topográfica y Agrimensura,

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" Influencia de la Temperatura ambiental en medición de
distancias utilizando estación total, C.P. Maquera - C.P. Ccallata
Km 11+000 al Km 12+000, 2022. "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 31 de mayo del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella