



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Utilización de muros Trombe para el aumento de la capacidad  
calorífica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca,  
Ahuac, 2023.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Carrion Yauyo, Brayan Anthony ([orcid.org/0000-0001-7016-165X](https://orcid.org/0000-0001-7016-165X))

Heredia Tenorio, Yorbando ([orcid.org/0000-0003-2290-6885](https://orcid.org/0000-0003-2290-6885))

**ASESOR:**

Ms. Barrantes Mann, Luis Alfonso Juan ([orcid.org/0000-0002-2026-0411](https://orcid.org/0000-0002-2026-0411))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA - PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

Queridos padres,

Hoy, al culminar este largo y gratificante camino, quiero dedicarles este logro tan importante en mi vida. Su presencia, amor y apoyo incondicional han sido el motor que me ha impulsado a alcanzar mis metas; por ello dedico este logro a ustedes, mis amados padres, como una forma de expresarles mi profundo agradecimiento y gratitud. Espero que sientan el orgullo que llevo en mi corazón y que este logro sea un reflejo del amor y el apoyo que han depositado en mí a lo largo de mi vida.

Estimado Ing. Luis A. J. Barrantes Mann

Hoy, al concluir este arduo y enriquecedor camino, quiero dedicar este logro a ti, mi apreciado asesor. Tu guía experta, apoyo constante y sabiduría académica han sido fundamentales en el desarrollo de mi investigación.

Desde el inicio de este proyecto, has sido una figura clave en mi formación académica. Tu experiencia y conocimientos han iluminado mi camino, orientándome en cada paso del proceso de investigación. Tu disposición para escucharme, brindarme retroalimentación constructiva y desafiarme a ir más allá de mis límites, ha sido invaluable.

Con todo mi amor y agradecimiento,

Carrión Yauyo, Brayan Anthony

Heredia Tenorio, Yorbando

## **Agradecimiento**

Queridos padres,

Hoy, quiero agradecerles por todo lo que han hecho por mí. Su paciencia, comprensión y palabras de aliento han sido mi soporte en momentos de incertidumbre, su confianza en mis habilidades ha fortalecido mi confianza en mí mismo y me ha impulsado a superar mis propias limitaciones, agradecerles por ser mis guías, mis protectores y mis mayores admiradores. Su presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable y mi mayor fuente de motivación.

Estimado Ing. Luis A. J. Barrantes Mann

Hoy, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por tu mentoría y orientación durante el desarrollo de mi proyecto. Tu compromiso con mi éxito y tu pasión por la educación han dejado una huella duradera en mi vida. Me siento afortunado de haber tenido la oportunidad de trabajar contigo y de haber aprendido de ti.

Valoro enormemente la paciencia y la dedicación que has mostrado al acompañarme en este proceso. Tu apoyo constante y tu confianza en mis habilidades me han dado la confianza necesaria para enfrentar los desafíos y superar obstáculos. Gracias a ti, he crecido tanto a nivel académico como personal.

Con todo mi amor y agradecimiento,

Carrión Yauyo, Brayan Anthony

Heredia Tenorio, Yorbando

## Índice de contenidos

|  |           |
|--|-----------|
| Dedicatoria.....   | ii        |
| Agradecimiento .....   | iii       |
| Índice de contenidos.....  | iv        |
| Índice de tablas .....   | vi        |
| Índice de figuras.....   | vii       |
| Resumen .....  | ix        |
| Abstract.....  | x         |
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>                                       | <b>1</b>  |
| Problema general y específicos .....                               | 1         |
| Justificación Teórica y Practica .....                             | 2         |
| Justificación Social y Metodológica .....                          | 2         |
| Objetivo general y específico.....                                 | 3         |
| Hipótesis general y específicos.....                               | 3         |
| <b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>III. METODOLOGÍA.....</b>                                       | <b>22</b> |
| <b>3.1. Tipo y diseño de investigación .....</b>                   | <b>22</b> |
| <b>3.1.1. Tipo de Investigación .....</b>                          | <b>22</b> |
| <b>3.1.2. Diseño de Investigación .....</b>                        | <b>22</b> |
| <b>3.2. Variables y operacionalización.....</b>                    | <b>23</b> |
| <b>3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....</b> | <b>24</b> |
| <b>3.3.1. Población .....</b>                                      | <b>24</b> |
| <b>3.3.2. Muestra .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>3.3.3. Muestreo .....</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>3.3.4. Unidad de análisis .....</b>                             | <b>25</b> |
| <b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>3.4.1. Técnicas.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....</b>            | <b>26</b> |
| <b>3.4.3. Validez.....</b>   | <b>26</b> |



|  |     |
|--|-----|
| <b>3.4.4.</b> Confiabilidad de los instrumentos .....        | 27  |
| <b>3.5.</b> Procedimientos .....                             | 27  |
| <b>3.6.</b> Método de análisis de datos .....                | 34  |
| <b>3.7.</b> Aspectos éticos.....                             | 34  |
| <b>IV.</b> <b>RESULTADOS</b> .....                           | 35  |
| <b>V.</b> <b>DISCUSIÓN</b> .....                             | 60  |
| <b>VI.</b> <b>CONCLUSIONES</b> .....                         | 64  |
| <b>VII.</b> <b>RECOMENDACIONES</b> .....                     | 66  |
| <b>REFERENCIAS</b> .....                                     | 67  |
| <b>ANEXOS</b> .....  | 74  |
| Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables.....      | 74  |
| Anexo 2. Matriz De Consistencia .....                        | 75  |
| Anexo 3. Instrumentos de Recolección de Datos .....          | 76  |
| Anexo 4. Mapas y Planos .....                                | 168 |
| Anexo 5. Panel Fotográfico .....                             | 171 |
| Anexo 6. Hoja de Cálculos .....                              | 174 |
| Anexo 7. Solicitudes de préstamo o alquiler de equipos ..... | 206 |
| Anexo 8. Certificados de Calibración del Equipo .....        | 218 |
| Anexo 9. Pantallazo de Turnitin .....                        | 224 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1:</b> Tabla de relación entre área de habitación y área vertical de muro trombe.....  | 11 |
| <b>Tabla 2:</b> Grupos climáticos del Perú.....   | 12 |
| <b>Tabla 3:</b> Tabla de relación entre área de habitación y número de orificios.....   | 12 |
| <b>Tabla 4:</b> Tabla de relación entre la altura y el ancho del muro trombe para hallar el ángulo de inclinación del sistema.....                          | 12 |
| <b>Tabla 5:</b> Tabla de cálculo de día en año no bisiesto .....  | 17 |
| <b>Tabla 6:</b> Tabla de cálculo de día en año bisiesto .....   | 17 |
| <b>Tabla 7:</b> Ubicación de la vivienda incluida en la investigación.....  | 25 |
| <b>Tabla 8:</b> <i>Anomalía de Temperaturas Mínimas en Chupaca (Ahuac)</i> .....  | 41 |
| <b>Tabla 9:</b> Temperaturas Mínimas Promedio en Chupaca (Ahuac).....   | 43 |
| <b>Tabla 10:</b> Tabla de horarios de salida y puesta de sol en 2023, Ahuac - Chupaca (Abril - Mayo). .....   | 44 |
| <b>Tabla 11:</b> Datos Promedio de Horas de Exposición Directa al Sol Ahuac - Chupaca.....  | 45 |
| <b>Tabla 12:</b> Tabla de lecturas de la radiación máxima ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.....  | 50 |
| <b>Tabla 13:</b> Tabla radiación máxima promedio ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023. ....  | 51 |
| <b>Tabla 14:</b> Tabla de lecturas de la radiación mínima ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.....  | 51 |
| <b>Tabla 15:</b> Tabla radiación mínima promedio ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023. ....  | 52 |
| <b>Tabla 16:</b> Tabla radiación promedio o media ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023. ....   | 52 |
| <b>Tabla 17:</b> Conductividad térmica y capacidad calorífica del policarbonato.....  | 53 |
| <b>Tabla 18:</b> Conductividad térmica y capacidad calorífica del vidrio. ....  | 53 |
| <b>Tabla 19:</b> Características físicas de los materiales y datos para el cálculo de conductividad térmica y capacidad calorífica – Promedio o Media ..... | 53 |
| <b>Tabla 20:</b> Conductividad térmica y capacidad calorífica. ....   | 54 |
| <b>Tabla 21:</b> Temperatura de habitación sin sistema. ....  | 56 |
| <b>Tabla 22:</b> Temperatura de habitación con sistema muro trombe con policarbonato. ....  | 56 |
| <b>Tabla 23:</b> Temperatura de habitación con sistema muro trombe con vidrio. ....   | 56 |
| <b>Tabla 24:</b> Temperatura promedio o media de habitación sin sistema, con sistema + policarbonato y con sistema + vidrio. ....                           | 57 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| <i>Figura 1:</i> Muro trombe. ....  | 8  |
| <i>Figura 2:</i> Latitud .....  | 10 |
| <i>Figura 3:</i> Azimut o Ángulo de Orientación.....  | 10 |
| <i>Figura 4:</i> Ángulo de Inclinación.....   | 11 |
| <i>Figura 5:</i> Ángulo de Incidencia.....  | 11 |
| <i>Figura 6:</i> Gráfica de recorrido del sol durante los equinoccios. ....   | 13 |
| <i>Figura 7:</i> Gráfica de recorrido del sol durante el solsticio de verano. ....  | 15 |
| <i>Figura 8:</i> Gráfica de recorrido del sol durante el solsticio de invierno.....   | 16 |
| <i>Figura 9:</i> Inclinación del Planeta .....  | 16 |
| <i>Figura 10:</i> Declinación a lo largo del año. ....  | 17 |
| <i>Figura 11:</i> Vivienda propiedad de la Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado .....  | 25 |
| <i>Figura 12:</i> Instrumentos de la investigación. ....  | 26 |
| <i>Figura 13:</i> Equipo de medición de radiación solar (Solarímetro). ....   | 27 |
| <i>Figura 14:</i> Equipo de medición de temperatura con sonda (Termohigrómetro). ....   | 27 |
| <i>Figura 15:</i> Técnicas e instrumentos de la investigación. ....   | 28 |
| <i>Figura 16:</i> Lecturas del Solarímetro. ....  | 28 |
| <i>Figura 17:</i> Lecturas del Termohigrómetro.....   | 29 |
| <i>Figura 18:</i> Muro trombe vista de frente. ....   | 29 |
| <i>Figura 19:</i> Muro trombe vista de perfil.....  | 30 |
| <i>Figura 20:</i> Compra de tubo cuadrado de 1” para el almacén de muro trombe .....  | 30 |
| <i>Figura 21:</i> Construcción de la estructura del muro trombe en cerrajería. ....   | 31 |
| <i>Figura 22:</i> Recorrido de Huancayo – Ahuac. ....   | 32 |
| <i>Figura 23:</i> Equipos de Protección Personal (EPP).....   | 32 |
| <i>Figura 24:</i> Mapa Político Departamental – Perú .....  | 35 |
| <i>Figura 25:</i> Mapa Político Provincial – Junín.....   | 35 |
| <i>Figura 26:</i> Mapa de Distritos - Chupaca .....   | 36 |
| <i>Figura 27:</i> Zonificación para el Proyecto .....   | 36 |
| <i>Figura 28:</i> Ubicación de la vivienda Sr. Edgar Bastidas Alvarado.....   | 37 |
| <i>Figura 29:</i> Agua congelada en las pampas de Laive – Provincia de Chupaca. ....  | 38 |
| <i>Figura 30:</i> Anomalía mensual de enero temperatura mínima 2013.....  | 39 |
| <i>Figura 31:</i> Anomalía mensual de enero temperatura mínima 2023.....  | 40 |
| <i>Figura 32:</i> Gráfica de Anomalías de Temperaturas Mínimas en Chupaca - Ahuac (2013 – 2017). ....                                       | 40 |
| <i>Figura 33:</i> Gráfica de Anomalías de Temperaturas Mínimas en Chupaca - Ahuac (2018 – 2022). ....                                       | 41 |
| <i>Figura 34:</i> Gráfica de Temperaturas Mínimas Promedio en Chupaca (Ahuac) 2017 - 2022. ....   | 42 |
| <i>Figura 35:</i> Salida y puesta de Sol – Abril y Mayo, 2023. ....   | 45 |
| <i>Figura 36:</i> Dimensiones de la habitación. ....  | 46 |
| <i>Figura 37:</i> Predimensionamiento de muro trombe; referenciando del programa Koñiwasi Casa Caliente. ....                               | 47 |
| <i>Figura 38:</i> Predimensionamiento de muro trombe; referenciando del programa Koñiwasi Casa Caliente y datos recolectados en campo. .... | 48 |
| <i>Figura 39:</i> Gráfica de comparación respecto a la radiación solar durante el uso del policarbonato y vidrio en el muro trombe.....     | 52 |

|   |    |
|---|----|
| <i>Figura 40:</i> Gráfica de barras de la conductividad térmica de los materiales. ....   | 55 |
| <i>Figura 41:</i> Gráfica de barras de la capacidad calorífica de los materiales. ....  | 55 |
| <i>Figura 42:</i> Gráfica comparativa de temperatura en la habitación sin sistema, sistema + policarbonato y sistema + vidrio. .... | 57 |
| <i>Figura 43:</i> Gráfica comparativa % mejora respecto a la temperatura en la habitación sin sistema.....                          | 57 |

## Resumen

En la presente investigación se recolectó información tanto de forma documentaria como en campo, donde se precisó resaltar las condiciones en las que vive una familia en el distrito de Ahuac, provincia Chupaca; a partir de lo cual se realizaron las recaudaciones de datos en campo comenzando con la lectura de la radiación solar a la que está expuesta la vivienda y la temperatura de la habitación.

De tal forma, esta investigación se desarrolló con un diseño experimental - descriptivo; en el desarrollo de la investigación se implementó instrumentos para la recolección de datos a partir de los cuales se llevó el desarrollo del mismo con el objetivo principal de implementar un sistema muro trombe para el incremento de la capacidad calorífica en las viviendas altoandinas de Ahuac, Chupaca.

Teniendo en cuenta los requerimientos claros necesarios para el mejoramiento de la capacidad calorífica de la vivienda; se buscó diseñar un muro trombe que cumpla con lo necesario para brindar el confort deseado a la familia; para lo cual se obtuvo como solución el predimensionamiento de un muro trombe de 5.80 metros de largo, alto de 1.90 metros y ángulo de inclinación de  $68.20^\circ$ ; llegando a obtener resultados satisfactorios donde el sistema de muro trombe con cubierta de policarbonato resultó tener menor conductividad térmica ( $0.33 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) y mayor capacidad calorífica ( $2478.39 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ); mientras que el vidrio resultó tener mayor conductividad térmica ( $0.41 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) y menor capacidad calorífica ( $1500.21 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ); además de la eficiencia de los materiales, se obtuvo que el sistema pasivo muro trombe con recubrimiento de policarbonato tuvo una mejora en el confort térmico de 69.8% en comparación a las temperaturas registradas antes del sistema; mientras que en el caso del sistema con recubrimiento de vidrio obtuvo una mejora del confort térmico de 49.8% en el mejor de los casos.

**Palabras clave:** Muro Trombe, conductividad térmica, capacidad calorífica, confort térmico.

## **Abstract**

In the present investigation, information was collected both documentary and, in the field, where it was necessary to highlight the conditions in which a family lives in the Ahuac district, Chupaca province; from which the field data recommendations were made starting with the reading of the solar radiation to which the house is exposed and the room temperature.

Thus, this research began with an experimental-descriptive design; In the development of the research, instruments were implemented for data collection from which the development of the same was carried out with the main objective of implementing a trombe wall system to increase the heat capacity in the high Andean houses of Ahuac, Chupaca. .

Taking into account the clear requirements necessary for the improvement of the heat capacity of the house; It was sought to design a trombe wall that meets what is necessary to provide the desired comfort to the family; for which the pre-dimensioning of a trombe wall 5.80 meters long, 1.90 meters high and an inclination angle of  $68.20^\circ$  was obtained as a solution; reaching satisfactory results where the trombe wall system with polycarbonate cover turned out to have lower thermal conductivity ( $0.33 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) and higher heat capacity ( $2478.39 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ); while glass turned out to have higher thermal conductivity ( $0.41 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) and lower heat capacity ( $1500.21 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ); In addition to the efficiency of the materials, it was obtained that the trombe wall passive system with polycarbonate coating had an improvement in thermal comfort of 69.8% compared to the temperatures registered before the system; while in the case of the glass-coated system, it obtained an improvement in thermal comfort of 49.8% in the best of cases.

**Keywords:** Trombe Wall, thermal conductivity, heat capacity, thermal comfort.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El constante crecimiento de la población a lo largo de la historia hace que en muchas ocasiones surjan nuevos espacios donde habitar. (Dudley et. al., 1975).

A consecuencia de ello muchas familias por múltiples circunstancias tales como falta de educación, falta de oportunidades y sobre todo el olvido de las autoridades gubernamentales; terminan habitando zonas no aptas para establecerse. (Paredes, 2021).

En el Perú; los habitantes de la serranía ocupan estos lugares de climas muy agresivos que afectan la salud y el confort; las cuales se ubican a más de 3500 msnm, alturas que presentan granizadas, climas bajo cero y la carencia de servicios básicos afectando así la tranquilidad para sobrevivir; sin embargo, la necesidad persistente de las familias por tener una propiedad o un techo sobre sus cabezas, hace que estas ya mencionadas, se la ingenien de distintas maneras para afrontar este problema descrito, llegando a no siempre tener éxito, por lo cual terminan sufriendo innumerables enfermedades dado que sus recursos económicos son insuficientes para satisfacer la necesidad. (Aguilar et. al., 2018).

La provincia de Chupaca es una de las más afectadas durante la época de invierno; a raíz de ello la Oficina de Defensa Civil y Gestión de Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial de Chupaca en el 2019 creo el “PLAN DE CONTINGENCIA MULTISECTORIAL ANTE BAJAS TEMPERATURAS” el cual cubre los distritos de Chupaca, Ahuac, Chongos Bajo, Ahuac, Huamancaca Chico, San Juan de Jarpa, Tres de Diciembre y Yanacancha. En dicho documento resaltan el alto riesgo al cual están expuestos principalmente los habitantes y/o pobladores de los distritos de Yanacancha y San Juan de Jarpa que se encuentra a 3806 y 3646 m.s.n.m. respectivamente. (OFICINA DE DEFENSA CIVIL Y GESTION DE RIESGO DE DESASTRES, 2019).

### **Problema general y específicos**

¿La implementación de los muros Trombe aumentara la capacidad calorífica para viviendas en zonas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023?

- Asumiendo que actualmente el distrito de Ahuac no tiene conocimiento del sistema de muro trombe y la mejora en la capacidad calorífica que dicho sistema provee; ¿Cuál es la situación actual de las viviendas ubicadas en zonas altoandinas frente a las temperaturas extremas registradas en la última década en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023?
- ¿Como diseñar un sistema de calefacción solar tipo muro trombe para aumentar la capacidad calorífica en las viviendas altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023?
- En relación al material del sistema muro trombe; sea vidrio o policarbonato, ¿Qué material resultará más eficiente respecto a la capacidad calorífica y conductividad térmica en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023?

### **Justificación Teórica y Practica**

El presente proyecto busca aportar en la mejora de calidad de vida de la población vulnerable a climas extremos de zonas altoandinas en nuestro país; a pesar del surgimiento de múltiples soluciones a la mitigación de las mismas. La adopción de la instalación de muros Trombe como alternativa de mejora en la calefacción no solo buscar ser una solución repetitiva a la mitigación del frío, sino dar pie e iniciativa a más soluciones factibles, ya sea mejorando el mismo diseño o impulsando a crear nuevos y mejores sistemas de contención y calefacción en los hogares.

### **Justificación Social y Metodológica**

El muro Trombe es una alternativa de mitigación a climas extremadamente fríos que ya se está utilizando; un ejemplo claro de ello, son los muros trombe instalados en Puno a partir de la emisión de la Resolución Ministerial N° 627-2008-Vivienda emitida por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; donde SENCICO comenzó con las acciones de capacitación y aplicación de técnicas de instalación de sistemas de Muros Trombe; tomando como punto de partida y ejemplo las practicas realizadas en países como Uruguay, USA y otros.



## **Objetivo general y específico**

Implementar el sistema de muros Trombe para incrementar la capacidad calorífica en viviendas de zonas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023.

- Diagnosticar el estado situacional de las viviendas ubicadas en zonas altoandinas respecto a los registros de las temperaturas extremas en la última década en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.
- Diseñar un sistema de calefacción solar tipo muro trombe para mejorar la capacidad calorífica en las viviendas ubicadas en altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023.
- Evaluar la eficiencia de los materiales en uso en el diseño de un sistema de calefacción tipo muro trombe en relación a la capacidad calorífica y conductividad térmica del material en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.

## **Hipótesis general y específicos**

La implementación del sistema de muro Trombe incrementa la capacidad calorífica a las viviendas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023.

- Teniendo en cuenta que actualmente la población del distrito de Ahuac - Chupaca no tiene conocimiento del sistema de muro trombe y la mejora en la capacidad calorífica; en la última década las viviendas ubicadas en la zona de estudio se encuentran expuestas a temperaturas consideradas como frías durante el invierno.
- El diseño de un sistema de calefacción solar tipo muro trombe para aumentar la capacidad calorífica en las viviendas altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023; se realiza en función a la necesidad de los habitantes y la ubicación de la vivienda.
- Tanto el vidrio como el policarbonato resultan ser muy eficientes en relación a su capacidad calorífica y conductividad térmica; proveyendo de calefacción a los habitantes de las viviendas de la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Gonzáles (2018), tuvo como objetivo dar soluciones de acuerdo a las necesidades del país vulnerable; este fue un estudio de tipo básico con diseño no experimental y transversal, como muestra se tuvo a los datos recolectados los cuales fueron analizados por medio del uso del instrumento de análisis por correlación dando como resultado los factores adicionales que ayudaran a obtener el confort térmico por medio de soluciones constructivas por lo cual se concluyó que un valor  $p= 0.001 < 0.05$  de acuerdo al criterio de valor crítico influyen en la protección de la vida y de la población ante heladas y friajes extremos en Puno.

Aguilar et. al. (2018), tuvo como objetivo la identificación de las regiones peruanas expuestas a temperaturas bajas por medio del uso de los datos de la LST MODIS/Aqua, la metodología de investigación fue de tipo básico de nivel descriptivo, como muestra se tuvo el producto LST MODIS obtenida del sensor, como instrumento se utilizó la recuperación de datos de la temperatura por medio del uso del algoritmo Split Window planteado por Wan y Dozier. Teniendo como resultados que las zonas y regiones más frías corresponden a Huánuco, Ancash, Cerro de Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Puno, Arequipa, Moquegua y Tacna; llegando a la conclusión, que las regiones que están expuestas a climas y temperaturas por debajo de los  $0^{\circ} \text{C}$  están a más de 3000 m.s.n.m.

Aucahuasi et. al. (2019), tuvo como objetivo evaluar las tendencias y el comportamiento de la temperatura y precipitación en Puerto Maldonado, estudio el cual fue de tipo básico de nivel descriptivo, como muestra se tuvo los registros climatológicos de la estación meteorológica de Puerto Maldonado. Como instrumentos se utilizó el análisis por regresión lineal y las tendencias usando los test de Mann Kendall y Pettitt; a partir de lo cual logro obtener resultados que demostraban el incremento significativo del valor  $P < 0.05$  en la temperatura media de  $2.40^{\circ} \text{C}$  y máximas en  $2.34^{\circ} \text{C}$ , sin embargo, tanto para la precipitación como para las temperaturas mínimas no se evidenciaron incrementos en todas

las estaciones del año; finalmente llego a la conclusión que las tendencias significativas se dan durante los cambios de estación donde llegan a variar las temperaturas máximas, mientras que en las temperaturas mínimas solo se encuentran tendencias significativas de reducción en las precipitaciones durante el mes de octubre.

Paredes (2019), tuvo como objetivo determinar la relación entre el modelo de respuesta regional y el proceso de gestión de riesgos frente al friaje y las heladas en la región de Puno; la cual tuvo una metodología de tipo aplicado no experimental descriptivo no correlacional, para lo cual se tomó como muestra de 246 pobladores, como instrumentos se aplicó cuestionarios con la finalidad de medir las variables. Por lo cual tuvo resultados positivos donde la correlación entre el modelo regional de respuesta y la gestión de riesgo frente a desastres de heladas y friajes en el departamento de Puno era  $r=0.87$ ; a consecuencia de dichos resultados se concluyó que un 62.2% de la población considera que el modelo de respuesta regional está limitada a la capacidad regional frente a las bajas temperaturas; mientras que el 67.9% estuvo de acuerdo con los conocimientos sobre la gestión de riesgo frente a desastres de friaje y heladas en la región de Puno.

Hong et. al. (2019) tuvo como objetivo demostrar que un muro Trombe con persiana puede funcionar como calefactor durante el invierno, y que además durante el verano puede funcionar como protección y ventilación. La metodología de su investigación fue de tipo descriptivo experimental donde tuvieron como población y muestra un modelado en el software CFD Modeling en base a los ángulos de recepción de viento y radiación solar llegando a obtener resultados que mostraban que un mayor espaciamiento entre lamas y la pared interna, ayuda a mejorar el flujo del calefactor durante el verano y mejora la ganancia en la radiación solar captada durante el invierno por la pared externa; por lo que se llegó a la conclusión que el caudal de convección natural posee mayor sensibilidad a la salida del área de ventilación a comparación de la entrada.

Li et. al. (2019), el cual tuvo como objetivo mejorar el rendimiento térmico de un muro Trombe y mantenerlo activo durante todo un año. Este tuvo una metodología de investigación de tipo estadístico descriptivo puesto que se estudió de forma numérica el rendimiento del muro; a consecuencia de lo cual logro obtener resultados muy favorables que evidenciaban que el muro PCM Trombe mejora el sobrecalentamiento durante el verano y reduce las fluctuaciones térmicas durante el invierno, y así llegando a concluir que un muro PCM Trombe puede mejorar el confort y mitigar la carga de calefacción y/o refrigeración de una vivienda durante todo el año.

Rabani et. al. (2019), tuvo como objetivo el dejar de lado la dependencia de combustibles fósiles para la obtención de calefacción; esta investigación fue de tipo experimental donde se utilizaron como muestra tres tipos de aletas (aluminio, latón y cobre). Se obtuvieron resultados favorables tales como un aumento del 3% en almacenamiento de energía y 6% en transferencia de calor. Llegando a la conclusión que, de los tres materiales utilizados, fue la aleta de cobre quien tuvo mejor eficiencia en términos de calefacción y temperatura ambiente.

Agurto et al. (2020) tuvo como objetivo la implementación de sistemas pasivos para reducir el consumo anual de energía eléctrica en Chile. La metodología de la investigación fue no experimental descriptivo, decidieron implementar sistema de muro trombe en dos diferentes puntos micro climáticos que fueron la costa de Chile y un punto dentro del valle interior del país. Como resultados obtuvo que la implementación del sistema redujo la demanda de energía eléctrica y el consumo de leña durante el invierno en un 33% y aumento la temperatura interior de las viviendas en 5° C en el mejor de los casos de la estación fría; la mejora durante el invierno en cuanto al confort térmico de las viviendas en la ciudad de Chillan (valle central) fue del 69.35% y para la ciudad Coronel (costa) fue del 59.29%. Por otro lado, durante el verano la mejora del confort térmico en Chillan fue de 19.5% y de Coronel 10%. Llego a la conclusión de que la implementación de dicho sistema pasivo es beneficioso tanto en verano como en invierno y que a su vez reduce el consumo de energía eléctrica y leña.

Abed et al. (2020) tuvo como objetivo evaluar el efecto de nano fluido en el rendimiento de sistema de pared PV/Trombe para climas cálidos y secos. La metodología de su investigación fue experimental descriptivo donde se tuvo como muestra la experimentación de la pared/Trombe con nano fluido a concentraciones de 0.1% y 0.5% para la variedad de caudales de refrigeración y configuraciones de diseño; de tal forma llego a obtener que los nano fluidos a una concentración del 0.5% producían una reducción más significativa de la celda solar y del espacio interior del muro, siendo estos de 9° C y 14.4° C respectivamente. Se llego a la conclusión de que el uso de nano fluidos y el incremento de flujo refrigerante no es una opción deseable para la calefacción de los espacios interiores.

Baïri et al. (2020) tuvo como objetivo evidenciar la utilidad de particiones dentro de un muro Trombe. La metodología de la investigación fue experimental descriptivo, donde se tuvo como muestra una maqueta a escala 1/5 del muro trombe y se le expuso a una simulación de la radiación solar incidente en el sistema. Además, que se consideró relaciones de distancia y alto de muro, asociándolas a un amplio rango de los números de Rayleigh que llega hasta  $4.1 \times 10^9$ . Posterior a lo ya mencionado se realizó un cálculo de error de todas las configuraciones realizadas teniendo en cuenta incertidumbres en la experimentación de los parámetros físicos medidos; llegando a obtener resultados satisfactorios donde el error máximo encontrado en el número de Nusselt fue alrededor de 5% y finalmente llegando a la conclusión, que las particiones son efectivas puesto que mejoran la transferencia de calor por convección de 10% a 14.4%.

## **TEORÍAS RELACIONADAS**

### **Diseño de Sistema de Calefacción Solar (Muro Trombe)**

Son elementos que utilizan energía del sol para distintos fines; esta consiste en volcar un diseño de la vivienda hacia la captación de la energía solar por medio de la propia estructura. Los únicos elementos conductivos son los elementos constructivos, en cuanto a métodos de captación de energía se caracteriza de la apertura de captación y mecanismos de liberación de energía (Acuña, 2012).

Los muros Trombe son captadores y conductores de calor para mitigar el problema de heladas y friajes; estos constituyen un elemento apropiado para la contención y conducción de calor dentro de una vivienda, y es precisamente la razón del interés de investigar y desarrollar un sistema de muro Trombe que contribuya con la población más necesitada que requieran ubicarse en zonas altoandinas de climas extremadamente fríos (SENCICO, 2009). Asimismo; Facelli et al (2022) define al muro trombe como un sistema pasivo capaz de mantener la energía térmica y ganar calor al absorber y almacenar la radiación solar recibida a través del acristalamiento (p. 14).

Este sistema viene a ser una solución de energía pasiva adecuada para las actuales crisis ambientales y energéticas (Mokni et al, 2022). Además; Bevilacqua et. al. (2022) precisa que el muro trombe es un sistema fácil de instalar, fácil administrar y generan importantes ahorros energéticos en el hogar (p. 10).

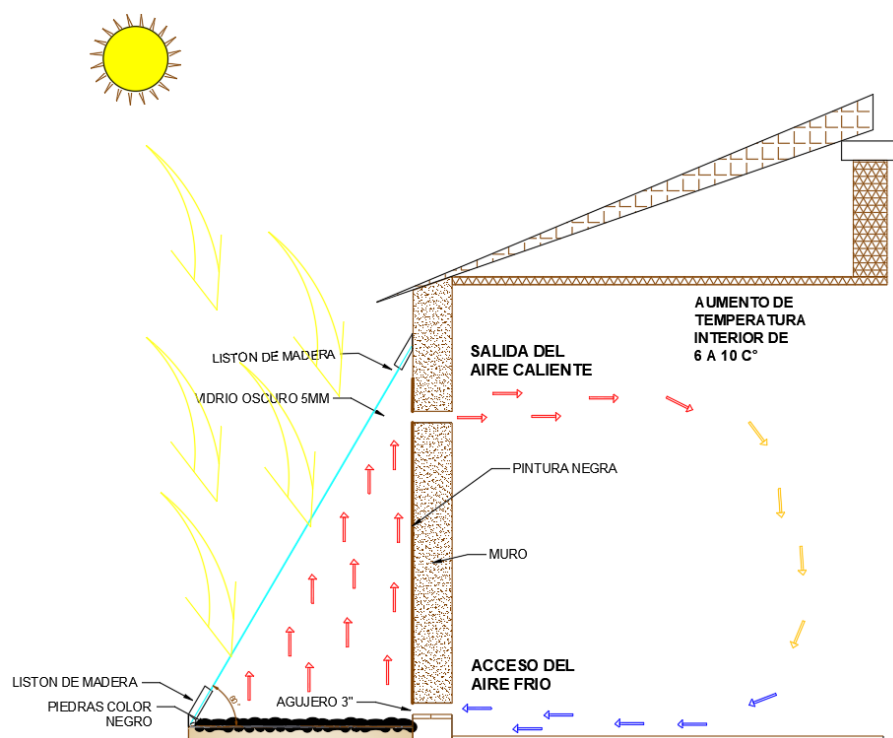


Figura 1: Muro trombe.

Agurto et al. (2020) define al muro trombe como una fachada orientada al norte pintada de un color oscuro y situado detrás de un acristalamiento (p. 706) o captor solar. Por otro lado; Baïri et al. (2020) lo define un muro trombe como una estrategia

eficiente de ahorro energético que utiliza la radiación solar y la convección natural para calentar y enfriar espacios interiores (p. 3).

Omara et al (2019) define que el muro trombe es un sistema pasivo de calefacción solar utilizado de forma clásica en edificios (p. 4). Así mismo Wang et. al. (2020) el sistema pasivo denominado muro trombe, en la actualidad posee múltiples investigaciones que lo integran, a lo largo de las dos últimas décadas donde se le han hecho modificaciones, experimentos, modelado y optimización (p. 18). Por ello, se ha evidenciado la amplia cantidad de experimentos y propuestas por parte de múltiples investigadores, como Zheng et al (2023) que, a partir del uso de aletas en la pantalla del muro receptor de calor, los cuales ayudaron en el aumento de la temperatura del aire, la mejora del índice de flujo masivo y la reducción de la pérdida calorífica por la cubierta de vidrio (p. 11). Asimismo, Wu et al (2022) precisa que la orientación y la altura en la que se usan las aletas dentro del sistema mejoran la eficiencia térmica (p. 12). Por otro lado, Hazin et al (2023) acota que un muro trombe clásico cuenta con tres partes fundamentales que son el aislamiento, el material absorbente o captor y hormigón; sin embargo, su propuesta se centra en la implementación del material PCM (p. 13). De igual forma, Peng et al (2022) ya había propuesto dicha solución con la finalidad de mejorar la temperatura del aire en el canal y una mayor liberación de calor en el interior de la habitación (p. 11); y así continuamente con otros múltiples investigadores como Ke et. al. (2023) que define los beneficios en la calefacción de acuerdo a la posición del material PCM (p. 21), Kong et al (2022) que propone un muro PCM trombe de doble capa que mejora el confort térmico a comparación de un muro trombe clásico o un muro PCM trombe monocapa (p. 12), o finalmente Liang et al (2022) que define la posibilidad del uso de aletas semicirculares en la pared absorbente, que se llena con PCM que contiene nanopartículas de grafeno (p. 15).

Bridgewater et. al. (2009) en su libro “Energías Alternativas. Handbook”, menciona que es posible dirigir un sistema solar pasivo que permita calentar las distintas habitaciones de una vivienda (p. 14). A su vez Zhang et al (2020) evidencia en su investigación en el Tíbet que se redujo la necesidad del uso de carbón en 15.4 toneladas y un ahorro energético anual de 38492 kWh (p. 44). Asimismo, Siddique

et. al. (2023) define que a partir de la implementación de sistemas pasivos se puede generar energía de calefacción y reducir la emisión de CO2 (p. 10).

### Diseño de Captores

Los captores son elementos estructurales encargados de la recolección de la energía calorífica de los rayos solares. Para el diseño de los captores se debe tener en cuenta la latitud (definida como la distancia existente en el plano terrestre al Ecuador; Figura 02), orientación (ángulo de desviación definido en base al sur geográfico; Figura 03), inclinación (ángulo tomado con la finalidad de ampliar el área de captación; Figura 04) y la incidencia (ángulo de forman los rayos de la radiación directa con la perpendicular del captor; Figura 05). (Pareja, 2020).

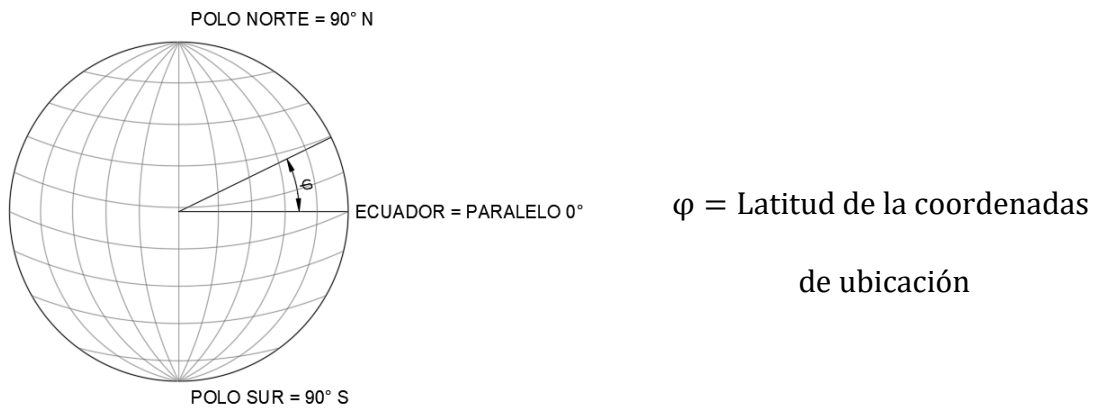


Figura 2: Latitud

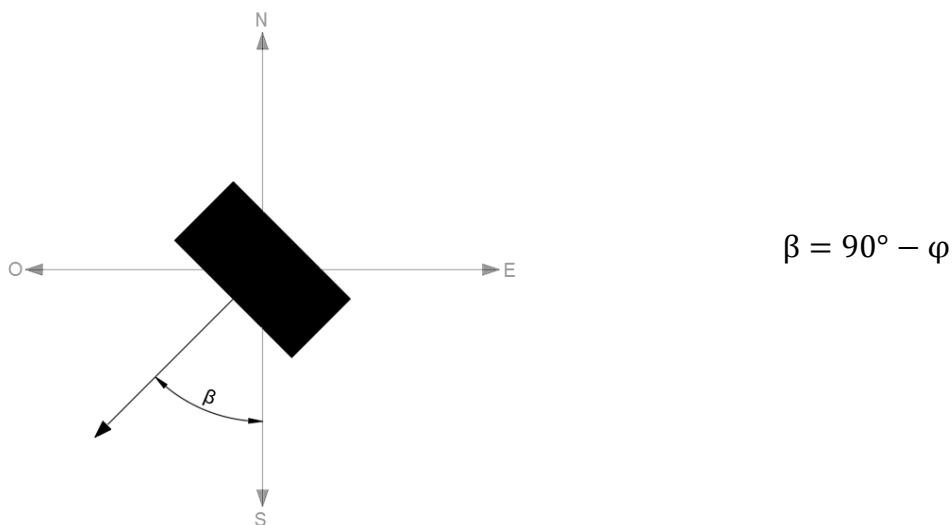
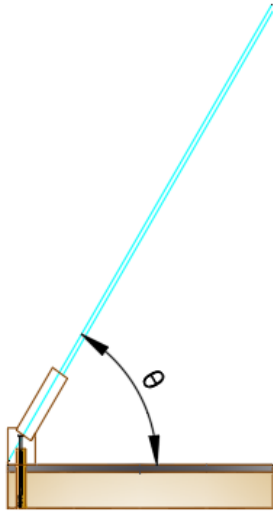


Figura 3: Azimut o Ángulo de Orientación

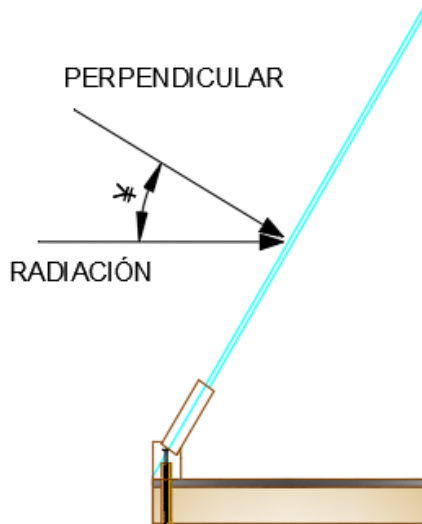




$$\theta = \arctan\left(\frac{CO}{CA}\right) \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$\theta = \text{Promedio}_{\text{punto mas alto de sol}}$$

Figura 4: Ángulo de Inclinación



$$\Psi = 90^\circ - \theta$$

Figura 5: Ángulo de Incidencia

El tamaño de un sistema de calefacción solar tiene relación con el clima (ubicación de vivienda), las dimensiones de la habitación, cantidad de orificios e incluso con el ancho del muro trombe y su altura. (Hadzich et. al., 2009).

Tabla 1: Tabla de relación entre área de habitación y área vertical de muro trombe.

| Área Habitación | Área de la pared vertical Muro Trombe (m2) |               |                   |
|-----------------|--|---------------|-------------------|
|                 | Lugares Templados                          | Lugares Fríos | Lugares Muy Fríos |
| 9 a 11          | 5.00                                       | 7.00          | 8.50              |
| 12 a 14         | 6.50                                       | 9.00          | 11.00             |
| 15 a 17         | 8.00                                       | 11.00         | 13.50             |
| 18 a 20         | 9.50                                       | 13.50         | 16.50             |
| 21 a 23         | 11.00                                      | 15.50         | 19.00             |

Fuente: Manual Kōñiwasi Casa Caliente (Hadzich et. al., 2009).

**Tabla 2:** Grupos climáticos del Perú.

|                 | Temperatura más fría |    |
|-----------------|----------------------|----|
|                 | <b>Templado</b>      | 12 |
| <b>Frío</b>     | 0                    | 12 |
| <b>Muy Frío</b> | -10                  | 0  |

Fuente: El clima del Perú. (MINAGRI, 2015)

**Tabla 3:** Tabla de relación entre área de habitación y número de orificios.

| Área Habitación | Número de orificios (4") |               |                   |
|-----------------|--------------------------|---------------|-------------------|
|                 | Lugares Templados        | Lugares Fríos | Lugares Muy Fríos |
| <b>9 a 11</b>   | 8.00                     | 10.00         | 12.00             |
| <b>12 a 14</b>  | 10.00                    | 14.00         | 16.00             |
| <b>15 a 17</b>  | 12.00                    | 16.00         | 20.00             |
| <b>18 a 20</b>  | 14.00                    | 20.00         | 24.00             |
| <b>21 a 23</b>  | 16.00                    | 24.00         | 28.00             |

Fuente: Manual Koñiwasi Casa Caliente (Hadzich et. al., 2009).

Con el área vertical del muro trombe identificado en la Tabla 01; se podrá calcular la altura de sistema a través de la siguiente fórmula:

$$Alt. Muro = \frac{\text{Área Vertical Muro}}{\text{Largo del Muro}}$$

**Tabla 4:** Tabla de relación entre la altura y el ancho del muro trombe para hallar el ángulo de inclinación del sistema.

| Inclinación     |                |
|-----------------|----------------|
| Altura Muro (m) | Ancho Muro (m) |
| 1.50            | 0.60           |
| 1.70            | 0.68           |
| 1.90            | 0.76           |
| 2.10            | 0.84           |
| 2.30            | 0.92           |

Fuente: Manual Koñiwasi Casa Caliente (Hadzich et. al., 2009).

Teniendo el promedio del ángulo del punto más alto del sol durante el día se puede definir el ancho de muro; con la siguiente formula:

$$Ancho_{Muro\ trombe} = \frac{Alto_{Muro\ trombe}}{\text{Tan}\left(\frac{\theta\pi}{180}\right)}$$

## Trayectoria, Movimiento y/o Dirección del Sol (Recorrido Aparente del Sol)

### Bóveda Celeste

Fenómeno óptico que produce la sensación de estar al centro de una esfera imaginaria la cual es recorrida por el sol día tras día. (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2011)

### Coordenadas Celestes

Son aquellas coordenadas que permiten ubicar cualquier punto del hemisferio por su altura, horizonte y azimut. (Aguado et. al., 2015)

### Durante los Equinoccios

El recorrido del sol durante los equinoccios dura exactamente 12 horas. Este suceso se da dos veces al año, ocurriendo así aproximadamente cada 21 de marzo y 21 de setiembre de cada año; en este punto el azimut resulta ser 0. (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2011) Este suceso da inicio a las estaciones de otoño y primavera.

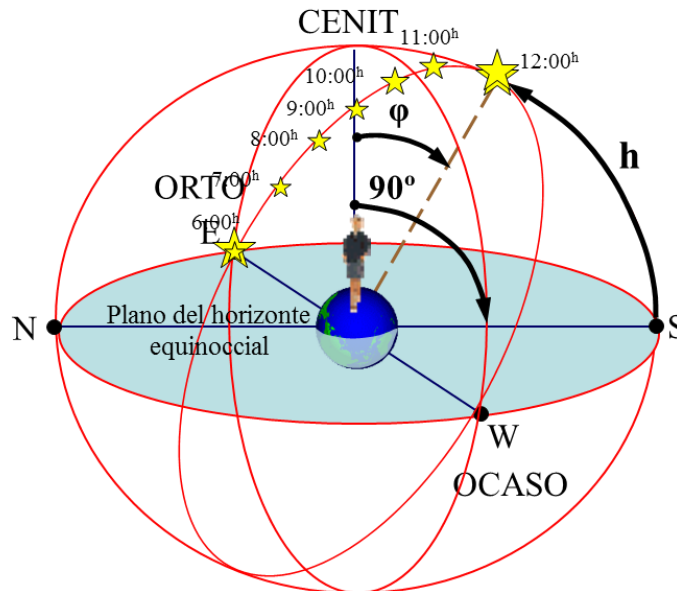


Figura 6: Gráfica de recorrido del sol durante los equinoccios.

Por lo cual, durante estas épocas se calcula la altura de impacto del sol en su punto más alto a través de la siguiente formula:

$$h = 90^\circ - \varphi$$

Dónde:

$h$ : altura

$\varphi$ : latitud

En este caso el Azimut de Orto. Se rige por la fórmula:

$$Z = 90^\circ + \varphi E$$

El Azimut de Ocaso. Se rige por la fórmula:

$$Z = 90^\circ + \varphi W$$

### **Durante los Solsticios**

En los solsticios el horizonte se encontrará en una inclinación respecto al plano del horizonte, esto último, a causa de la declinación de la Tierra. (Aguado et. al., 2015)

$$h = 90^\circ - \delta$$

Donde:

$h$ : altura

$\delta$ : ángulo de inclinación

### **Solsticio de Verano**

Ocurre una vez al año, como principal característica se resalta la duración de su día el cual supera las 12 horas de impacto directo de la radiación del sol. (Aguado et. al., 2015)

La altura del punto más alto del sol se rige de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta$$

En este caso el Azimut de Orto; que se da entre Este y Noreste. Se rige por la fórmula:

$$Z = 90^\circ + \varphi E$$

El Azimut de Ocaso se da más allá del Oeste. Se rige por la fórmula:

$$Z = 90^\circ + \varphi W$$

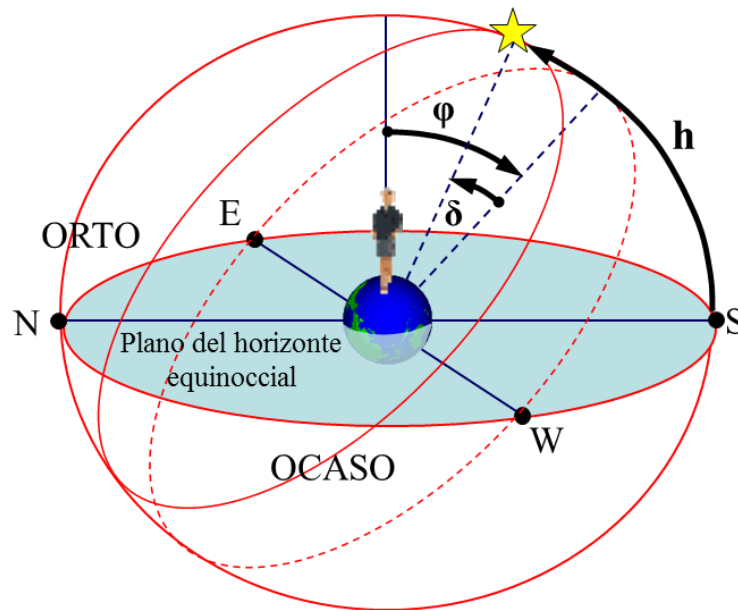


Figura 7: Gráfica de recorrido del sol durante el solsticio de verano.

### Solsticio de Invierno

Ocurre una vez al año, como principal característica se resalta la duración de su día el cual es menor a las 12 horas de impacto directo de la radiación del sol. (Aguado et. al., 2015)

La altura del punto más alto del sol se rige de acuerdo a la siguiente formula:

$$h = 90^\circ - \varphi - \delta$$

En este caso el Azimut de Orto; que se da entre Este y Sudeste. Se rige por la fórmula:

$$Z = 90^\circ - \varphi E$$

El Azimut de Ocaso se da antes del Oeste. Se rige por la fórmula:

$$Z = 90^\circ - \varphi W$$

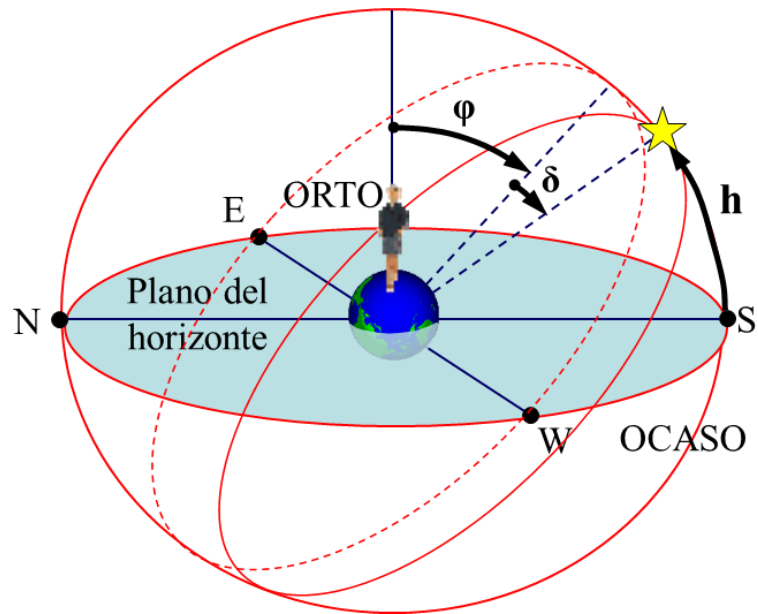


Figura 8: Gráfica de recorrido del sol durante el solsticio de invierno.

### Ángulo de Inclinación del Planeta

Es a causa de este ángulo de inclinación que existen los anteriormente expuestos solsticios y equinoccios; este vendría a tener un valor de  $23.45^\circ$  (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2011) o en su defecto  $23^\circ 27' 00''$  (Pareja, 2020).

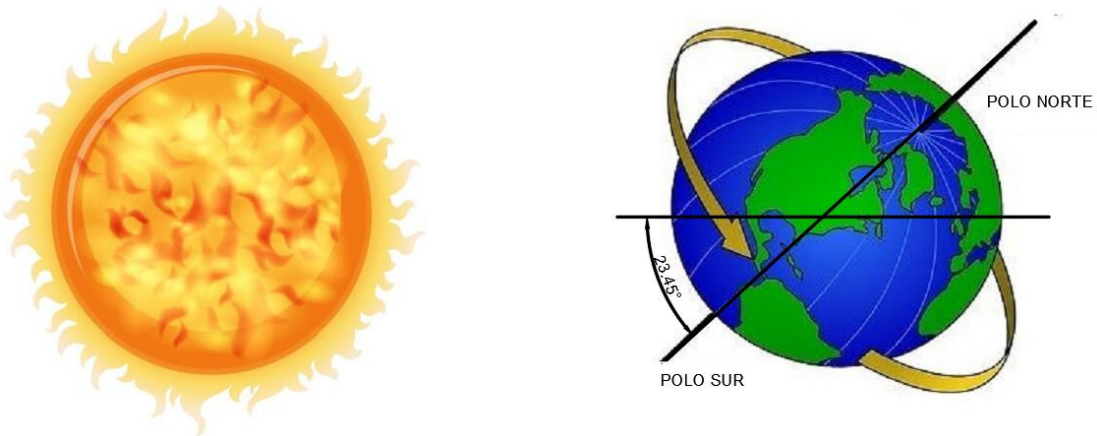


Figura 9: Inclinación del Planeta

### Ecuación del Tiempo (Inclinación del Planeta)

Esta ecuación nos ayuda en la determinación del desplazamiento diario del sol dependiendo de la hora en la que se requiera determinar asumiendo el

transcurso de horas del día en 24h y el número de día; teniendo en cuenta que el año tiene 365 días y si es bisiesto tiene 366 días. (García, 2015)

$$\delta' = \frac{(0.006918 - 0.399912 \times \cos(x) + 0.070257 \times \sin(x) - 0.006758 \times \cos(2x) + 0.000907 \times \sin(2x) - 0.002697 \times \cos(3x) + 0.001480 \times \sin(3x)) \times 180}{\pi}$$

$$x = \frac{2\pi}{365} \left( N - 1 + \frac{h - 12}{24} \right)$$

Dónde:

N : día del año

h : hora

**Tabla 5:** *Tabla de cálculo de día en año no bisiesto*

| Mes | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May.  | Jun.  | Jul.  | Ago.  | Set.  | Oct.  | Nov.  | Dic.  |
|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N   | d    | d+31 | d+59 | d+90 | d+120 | d+151 | d+181 | d+212 | d+243 | d+273 | d+304 | d+334 |

Fuente: La ecuación del tiempo (GARCÍA, 2015)

**Tabla 6:** *Tabla de cálculo de día en año bisiesto*

| Mes | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May.  | Jun.  | Jul.  | Ago.  | Set.  | Oct.  | Nov.  | Dic.  |
|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N   | d    | d+31 | d+60 | d+91 | d+121 | d+152 | d+182 | d+213 | d+244 | d+274 | d+305 | d+335 |

Fuente: La ecuación del tiempo (GARCÍA, 2015)



**Figura 10:** Declinación a lo largo del año.

## Hora de Salida y Puesta de Sol

Este es un suceso que ocurre diariamente a causa de la rotación; además da pie al día y la noche, aparenta también el desplazamiento y la trayectoria del sol. Por ello, Meeus (1991), define el siguiente proceso y fórmulas para el cálculo de salida y puesta de sol.

$$FJ = \frac{(1461 \times (A + 4716))}{4 + (306 \times (Ms + 1))} - 1524.5$$

$$D = FJ - 2451545$$

$$\varepsilon = 23.4393 - 0.0000004D$$

$$M = 357.5291 + 0.98560028D$$

$$C = 1.9148 \times \text{sen}(M) + 0.02 \times \text{sen}(2M) + 0.0003 \times \text{sen}(3M)$$

$$\lambda = M + C + 180 + 102.9372$$

$$\alpha = \arctan2(\text{sen}(\lambda) \times \cos(\varepsilon); \cos(\lambda))$$

$$\alpha' = \frac{\alpha}{15}; \text{ si } \alpha < 0, \text{ entonces } \alpha = \alpha + 24$$

$$\delta = \arcsen(\text{sen}(\varepsilon) \times \text{sen}(\lambda))$$

$$t_{\text{salida}} = 12 + \arccos(-\tan(\varphi) \times \tan(\delta)) \times \frac{\left(\frac{180}{\pi}\right)}{15}$$

$$\text{Duración Día} = \arccos(-\tan(\varphi) \times \tan(\delta)) \times \frac{\left(\frac{180}{\pi}\right)}{15}$$

$$t_{\text{ocultarse}} = t_{\text{salida}} + \text{Duración Día}$$

Dónde:

FJ : Fecha Juliana.

A : Año; si se desea calcular en los meses de enero y febrero, deberá restar 1 al año.

Ms : Mes; si se desea calcular en los meses de enero y febrero, deberá sumar 12 al mes.



Dm : Día del mes.

D : Días transcurridos desde el 01 de enero del 2000

$\varepsilon$  : Oblicuidad de la eclíptica.

M : Anomalía del Sol

C : Ecuación del Centro

$\alpha$  : Ajuste  $\alpha$  por el cuadrante y conviértelo a horas.

$\delta$  : Cálculo de declinación del Sol

### **Radiación Solar**

Termino usado para referirse a la energía emitida por el sol hacia nuestro planeta; existen tres tipos de radiación solar, las cuales son: radiación directa (tipo de radiación recibida sin ningún desvío), radiación difusa (tipo de radiación alterada por la reflexión o la difusión de la atmosfera terrestre) y la radiación albedo (tipo de radiación también llamada reflejada dada por la suma aparente de la radiación directa y la radiación difusa) (Pareja, 2020). Entre las más importante de los tres tipos de radiación esta la directa puesto que es la que ayuda en la aplicación de instrumentos fotovoltaicos y fototérmicos.

Rezaei et al. (2020) durante el invierno y el verano la disponibilidad media de la radiación solar es de 5 y 12 horas al día, respectivamente (p. 220).

### **Radiación Total**

Definida por la siguiente formula:

$$Rad.Total = Rad.Directa + Rad.Difusa + Rad.Albedo$$

### **Constante Solar**

Se refiere a la cantidad de energía recibida por un cuerpo durante un determinado tiempo y su área. (Pareja, 2020)

## Unidad de Medida de Radiación Solar

Como se definió anteriormente esta unidad se mide en  $W/m^2$  o en  $kW/m^2$  refiriéndose a la irradiancia recibida por una unidad; por otro lado, otra unidad de medida de la radiación solar vendría a ser la irradiación que se define en  $J/m^2$  refiriéndose a su energía o  $Wh/m^2$  refiriéndose a su potencia.

## Capacidad Calorífica

Este es el proceso durante el cual es sometido un sistema a las presiones hidrostáticas externas constantes a la misma; su unidad de medida son los  $kJ/(kg^{\circ}K)$ . (Fourty et. al., 2003)

La capacidad calorífica llega a variar dependiendo del material; esto último a consecuencia de su composición. (Abad et. al., 2020)

Para calcular la capacidad calorífica de un material se usarán los principios de la irradiación ( $J/m^2$ ), la densidad del material ( $kg/m^3$ ), su espesor (m) y la temperatura ( $^{\circ}K$ ).

$$\text{Capacidad Calorífica} = \frac{\text{Irradiación}}{(\text{Densidad} \times \text{Espesor} \times \text{Temperatura})}$$

$$\text{Capacidad Calorífica} = \frac{\frac{J}{m^2}}{\left(\frac{kg}{m^3} \times m \times ^{\circ}K\right)}$$

$$\text{Capacidad Calorífica} = \frac{J}{(kg \times ^{\circ}K)} = \frac{\frac{J}{(kg \times ^{\circ}K)}}{1000}$$

$$\text{Capacidad Calorífica} = \frac{kJ}{(kg \times ^{\circ}K)}$$

$$1kWh = 3.6MJ$$

## Conductividad Térmica

Es la capacidad de ciertos materiales de conducir el calor por medio de su composición; esta es capaz de conducir la energía cinética de las moléculas que

las componen y entregárselas a otras sustancias o materiales. Esta resulta ser la opuesta o contraria a la resistividad térmica. (Mena et. al., 2015)

Para calcular la conductividad térmica de cada material se usarán los principios de la irradiancia ( $W/m^2$ ), su espesor (m) y la temperatura ( $^{\circ}K$ ).

$$\text{Conductividad Térmica} = \frac{\text{Irradiancia Acumulada} \times \text{Espesor}}{\text{Temperatura}}$$

$$\text{Conductividad Térmica} = \frac{\frac{W}{m^2} \times m}{^{\circ}K}$$

$$\text{Conductividad Térmica} = \frac{W}{(m \times ^{\circ}K)}$$

$$\frac{1W}{(m \times ^{\circ}K)} = \frac{0.86kcal}{(h \times m \times ^{\circ}C)}$$

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de Investigación**

Vargas (2009) define la investigación aplicada es una forma de conocer las realidades con evidencia científica; por otro lado, Nicomedes (2018) define a la investigación aplicada como una investigación orientada a la mejora, optimización y perfeccionamiento de sistemas; por medio de la resolución de problemas y contrastación de hipótesis previamente planteadas, es por ello que la presente investigación es de tipo aplicada porque tiene como objetivo puntual desarrollar el sistema de muro Trombe para el problema del friaje en las viviendas de las familias altoandinas.

##### **Enfoque de investigación**

Fernández et. al. (2014) define a la investigación cuantitativa como un tipo de investigación enfocada a generar nuevos conocimientos a través de la deducción por lo que hace uso del análisis estadístico inferencial con lo cual se busca comprobar las hipótesis previamente planteadas; es por ello que la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo puesto que buscamos obtener información a través del uso numérico, estadística inferencial y posterior a ello interpretaremos resultados y comprobaremos nuestras hipótesis.

##### **3.1.2. Diseño de Investigación**

Según Fernández et. al. (2014) definió que, la investigación no experimental es el estudio que se efectúa sin la manipulación las variables y que a su vez se analiza las condiciones ya existentes sin necesidad de construir una realidad; por lo cual el diseño del presente proyecto es no experimental – descriptiva, dado que se desarrollará para un sistema de muros Trombe con el empleo de dos materiales diferentes; el primero, utilizando vidrio, y el segundo utilizando policarbonato. Para los cuales, se analizarán por separado los resultados de utilizar el mismo sistema, pero con materiales diferentes y se compararán las cantidades de calor obtenidas que se almacenarán durante el día; la aplicación que será efectuada en una vivienda típica ubicada en la zona altoandina del distrito de Ahuac de la provincia de

Chupaca, lugar de residencia de una gentil familia que accedió a ceder su vivienda para la ejecución del proyecto de los investigadores.

### 3.2. Variables y operacionalización

**Variable Dependiente:** Capacidad Calorífica del Sistema en base al Material

- **Definición conceptual:** Este es el proceso durante el cual es sometido un sistema a las presiones hidrostáticas externas constantes a la misma; su unidad de medida son los  $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ . (Fourty et. al., 2003)
- **Definición operacional:** Se analiza la trayectoria de sol para la recolección, almacenamiento y análisis, la radiación directa para captar la energía y la capacidad del material principal como conductor térmico.
- **Indicadores:** Los indicadores de la variable dependiente se dividen en base a sus cuatro dimensiones los cuales son la trayectoria, radiación directa, horas de exposición y características del material; estas dimensiones comprenderán a los siguientes indicadores, movimiento y/o dirección del sol, radiación, temperatura, tiempo de recolección, tiempo de distribución, intensidad útil media por hora y especificaciones técnicas del material.
- **Escala de medición:** La escala de medición de la investigación será de razón; ya que estos se definen como datos cuantitativos.

**Variable Independiente:** Diseño de un sistema de calefacción solar (Muro Trombe)

- **Definición conceptual:** Los muros Trombe son captadores y conductores de calor que constituyen un elemento apropiado para la contención y conducción de calefacción dentro de una vivienda; brindando confort en zonas de climas extremos (frio). (SENCICO, 2009)
- **Definición operacional:** El sistema almacenará y distribuirá el calor en forma de energía almacenada previamente durante el día; esto último con la finalidad de brindar calidez en el interior de las viviendas.
- **Indicadores:** Los indicadores de la variable independiente se dividen en base a sus dos dimensiones que son; el predimensionamiento y

condiciones climáticas. Dichas dimensiones mencionadas con anterioridad estarán comprendidas de cinco indicadores; los cuales serán, radiación solar en la zona de estudio, clima (temperatura en la zona de estudio), el área de captación, volumen del calefactor y ángulo de inclinación.

- **Escala de medición:** La escala de medición de la investigación será de razón; ya que estos se definen como datos cuantitativos.

### **3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

#### **3.3.1. Población**

Conjunto de personas u objetos de los cuales se desea realizar un estudio (Requena, 2014); en el desarrollo de esta investigación se tomó como población a la Zona 02 del distrito de Ahuac; considerada como zona altoandina a más de 3275 m.s.n.m., son viviendas que a pesar de contar con luz eléctrica; no cuentan con los recursos económicos para la adquisición de un calefactor eléctrico, además que el consumo de electricidad podría elevar muchísimo los gastos del hogar.

#### **3.3.2. Muestra**

Subconjunto representativo de la población (Arias, 2012); en este caso la muestra del proyecto será la vivienda perteneciente al Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado ubicado en la zona 02 del distrito de Ahuac; su dirección es Jr. Calmell del Solar N°484 – Ahuac – Chupaca.



Figura 11: Vivienda propiedad de la Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado

Tabla 7: Ubicación de la vivienda incluida en la investigación.

| Propietario                   | Dirección                           | Coordenadas UTM |              |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|
|                               |                                     | Este            | Norte        |
| Edgar Pablo Bastidas Alvarado | Jr. Calmell del Solar N°484 - Ahuac | 465089.00 m     | 8664474.00 m |

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3. Muestreo

Método o forma por la cual se selección a un pequeño grupo de la población con el objetivo de encontrar la muestra representativa; esta puede ser muestreo probabilístico o muestreo no probabilístico (Condori, 2020). El muestreo para la presente investigación es no probabilístico por conveniencia.

### 3.3.4. Unidad de análisis

Viene a ser todos los objetos y/o sujetos que van a ser evaluados o medidos (Fernández et. al., 2014); la unidad de análisis de la investigación fue la habitación conectada al sistema de muro trombe de la vivienda ubicada en la zona 2 del distrito de Ahuac, provincia de Chupaca.

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

#### 3.4.1. Técnicas

Según Fernández et. al. (2014) la recolección de datos implica la elaboración de un plan, el uso de técnicas e instrumentos que nos ayuden a reunir datos para el propósito específico; este debe realizarse en formularios, cuestionarios y/o formatos. Siendo así para la presente investigación se usaron como técnicas las encuestas y la observación que permitió a los investigadores poder percibir hechos y/o fenómenos que surgieron en el proceso; de esta manera se procedió a la recolección de datos a consecuencia de la aplicación del sistema de muros Trombe en la vivienda.

#### 3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de investigación están definidos como medios de recolección de información que ayudan a medir sucesos, comportamientos y/o atributos (Arias,2020). Por ello en la presente investigación se tuvo como instrumentos.

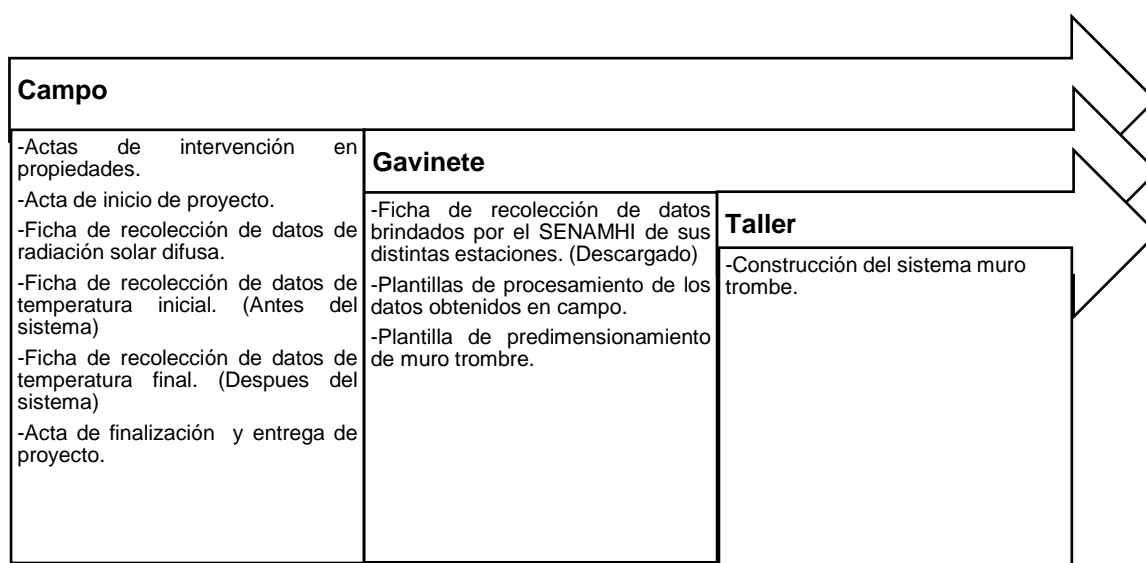


Figura 12: Instrumentos de la investigación.

#### 3.4.3. Validez

La validez y confiabilidad se realizará a través del uso de métodos estadísticos (ANOVA); con la cual se detectará datos atípicos por medio de



la prueba de Anderson-Darling y/o Diagrama de Cajas con la finalidad de asegurar la correcta recolección de datos.

#### 3.4.4. Confiabilidad de los instrumentos

Según Flores (2015) la confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Por lo cual los resultados y datos obtenidos serán analizados de forma minuciosa usando estadística, corrección de valores en base a la calibración de los equipos y la revisión por parte de 3 ingenieros especialistas en temas de recolección de datos y monitoreo.

#### 3.5. Procedimientos

Para la ejecución de esta investigación se tuvo que realizar la recolección de datos básicos tales como las dimensiones de la habitación. Teniendo la información básica se procedió con la gestión de préstamo o alquiler de equipos; para lo cual recurrimos al apoyo de algunos ingenieros conocidos que nos facilitaron y explicaron el uso correcto de los equipos, estos equipos son: Solarimetro y Termohigrómetro.



Figura 13: Equipo de medición de radiación solar (Solarimetro).



Figura 14: Equipo de medición de temperatura con sonda (Termohigrómetro).

## Recolección de datos con el Solarimetro

Se ejecutaron 11 lecturas por día; estas se realizaron cada hora entre las 07:00 a.m. – 05:00 p.m.



Figura 15: Técnicas e instrumentos de la investigación.



Figura 16: Lecturas del Solarimetro.

## Recolección de datos con el Termohigrómetro

Se ejecutaron lecturas diarias en determinadas horas del día; las cuales debieron ser en horarios donde se evidenciaba descensos significativos en la temperatura.



Figura 17: Lecturas del Termohigrómetro.

## Predimensionamiento y diseño

En base a la información obtenida en campo y usando las teorías relacionadas recolectadas en la presente investigación se realizó el diseño y predimensionamiento del sistema muro trombe.

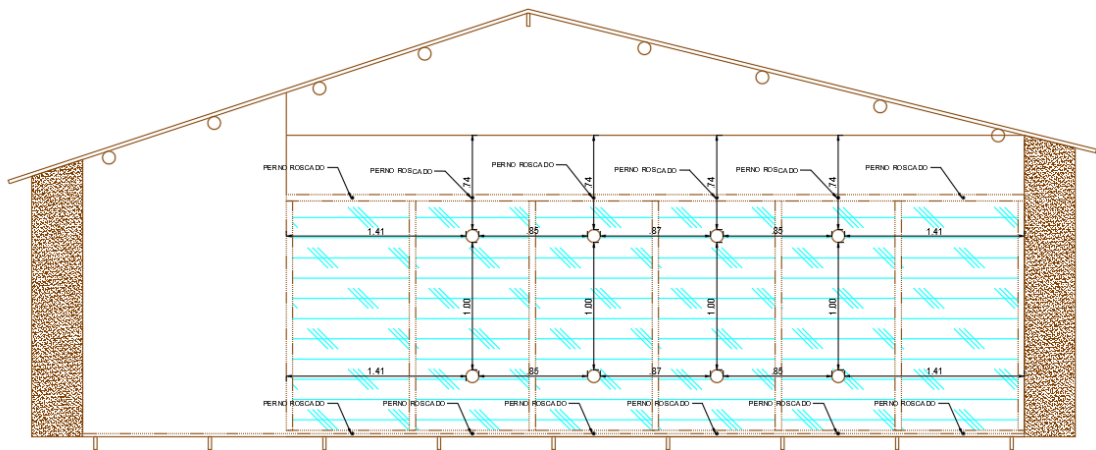


Figura 18: Muro trombe vista de frente.

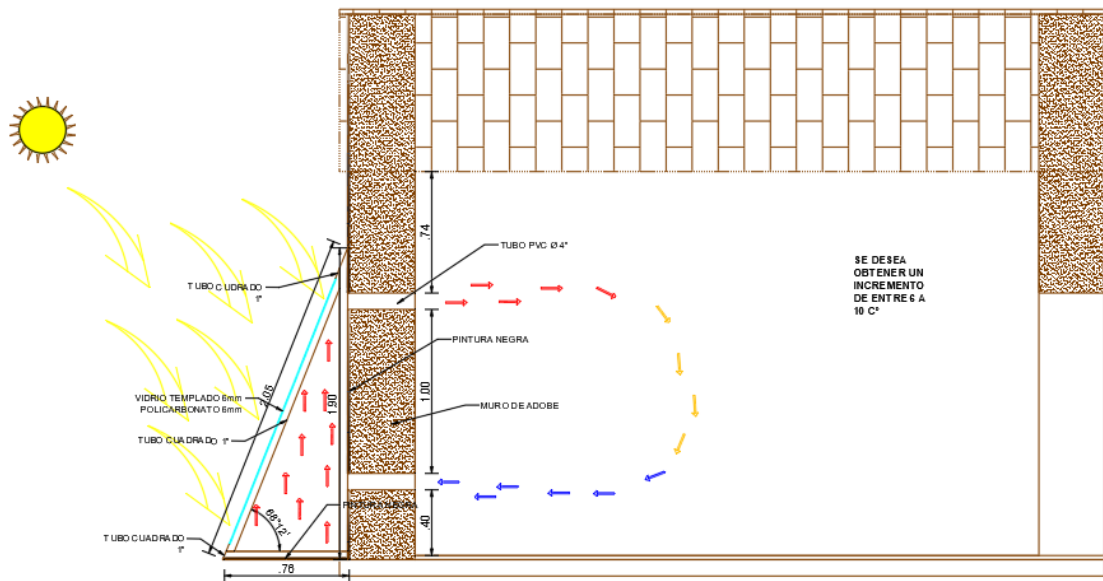


Figura 19: Muro trombe vista de perfil.

### Recolección de Suministro de Fabricación

Esta se realizará a partir de la compra de materiales; dichos materiales fueron adquiridos por los investigadores del presente proyecto.



Figura 20: Compra de tubo cuadrado de 1" para el armazón de muro trombe

### Fabricación del Sistema Muro Trombe

Esta fue ejecutada por los investigadores quienes pusieron manos a la obra para la construcción del sistema.





*Figura 21:* Construcción de la estructura del muro trombe en cerrajería.

## **Transporte**

Este se realizó con un vehículo propio del padre de uno de los investigadores; para lo cual se siguió la siguiente ruta: Los materiales y equipos para la investigación se trasladarán por vía terrestre del distrito de Huancayo - Huancayo al distrito de Pilcomayo - Huancayo a través de la ruta PE-3S. Estando en el distrito de Pilcomayo nos desplazaremos por Prolongación Coronel Parra, se cruzará el Puente la Eternidad, se seguirá la vía Eternidad, luego se girará a la izquierda en Av. Raymondi hasta Jr. Castilla hasta llegar a la Plaza principal del distrito de Chupaca; ya en Chupaca se tomará la vía Bartolomé hasta girar en Av. Circunvalación con dirección a Prolongación Alfonso Mercadillo, luego se recorrerá Prolongación Tupac Amaru y se girará en Av. Mariscal Cáceres hasta Jr. Calmell del Solar – Ahuac, recorriendo en total 15.8 km por un lapso de tiempo de 38 minutos.

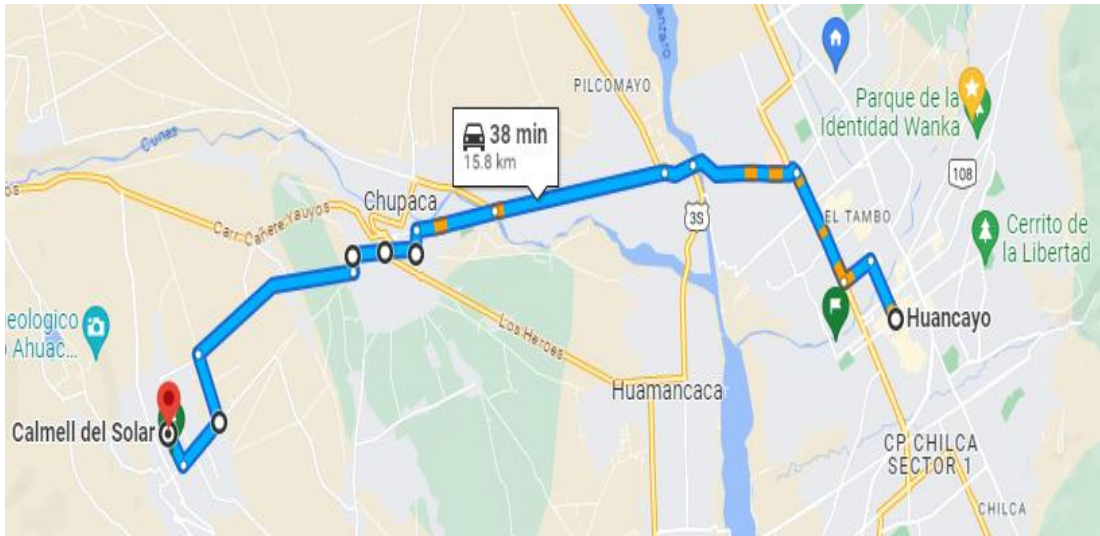


Figura 22: Recorrido de Huancayo – Ahuac.

### **Equipos de Protección Personal (EPP)**

Los investigadores conscientes de la importancia de los EPP, usaron sus equipos de protección personal durante todo el desarrollo del proyecto con la finalidad de asegurar su propia seguridad y bienestar físico.



Figura 23: Equipos de Protección Personal (EPP)

## **Etapa de Instalación.**

Esta se realizó en base a los siguientes pasos donde ya se tenía el armazón de la estructura prefabricado en la cerrajería.

- Lo primero que se realizó fueron las perforaciones en el muro elegido.
- Teniendo las perforaciones; se procedió a insertar tubos de PVC de 4" por los orificios previamente abiertos. Estos se fijaron con ayuda del mortero compuesto de arena fina, cemento y agua.
- Una vez fijados los tubos PVC; se procedió a colocar tapas de plástico en los ductos de entrada dentro de la habitación del poblador.
- En la parte exterior del muro elegido se realizó un tarrajeo con tejido de alambre y la mezcla de mortero para un mejor acabado y la mitigación de las patologías del adobe; posterior al secado se pintó de color negro.
- Para la base de la estructura se atornillo triplay de 3 mm; el cual se pintó de color negro al igual que el muro.
- Teniendo la base y muro ya pintado; se fijó el armazón de muro Trombe con pernos soldados a varillas metálicas de 45 cm de largo; los cuales pasaron hasta el lado interior del muro.
- Una vez fijado el armazón se colocó el material captor de los rayos solares; en este caso el vidrio o policarbonato.
- Tanto vidrio como policarbonato se fijaron con silicona; sin embargo, para el policarbonato también se fijó con tornillos de punta broca o autoperforante de 10 x 3/4".
- Posteriormente a la instalación; se realizaron las lecturas de temperatura dentro de la habitación y se comparó con la temperatura inicial; esta comparación se dio incluyendo las temperaturas del sistema con vidrio y con policarbonato. Se usará el termohigrómetro instalado al interior de la vivienda.

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

Según Mordenti (2021) los métodos a usarse para el análisis de datos se dividen en dos; estos son los de análisis cuantitativos y análisis cualitativos.

Para el proyecto de investigación se hará un análisis cuantitativo de estadística descriptiva aplicando variables de estudio, tabulación de datos; ya que esta metodología de análisis nos permitirá analizar los factores entre las temperaturas obtenidas dentro de la habitación en relación a la cantidad de radiación solar captada por el sistema.

### **3.7. Aspectos éticos**

Según Viorato et. al. (2019); no cumplir con los aspectos éticos ponen en evidencia la falta de credibilidad, profesionalismo y/o autenticidad del trabajo realizado por el investigador; por ello el presente trabajo es de autoría propia, siendo así un trabajo inédito para lo cual me someto al software anti plagio TURNITIN antes, durante y después del trabajo de investigación; así mismo, cumplo con el código de ética dado en la resolución de consejo universitario N°0262-2022/UCV que refiere al código de ética en investigación de la Universidad Cesar Vallejo.



#### IV. RESULTADOS

##### Descripción de la Zona de Estudio

##### Ubicación Política

La presente investigación se realizó en el Jr. Calmell del Solar en el distrito de Ahuac, provincia de Chupaca, en el departamento de Junín.

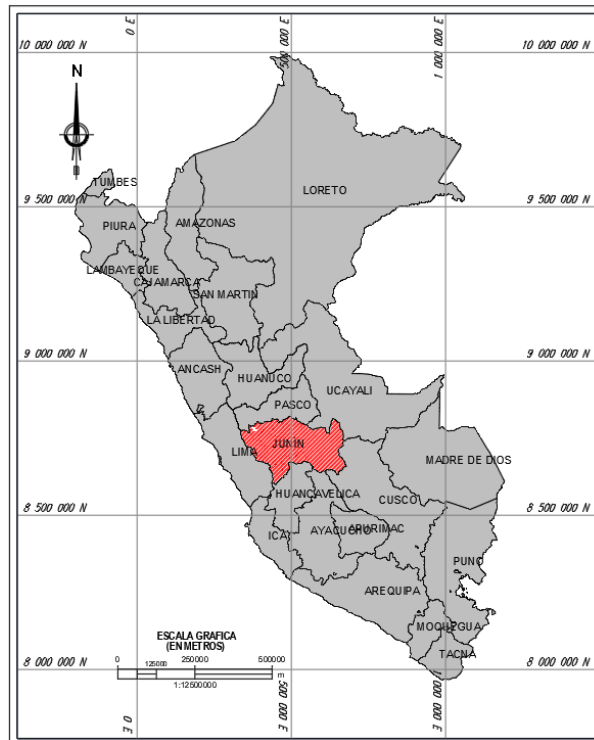


Figura 24: Mapa Político Departamental – Perú

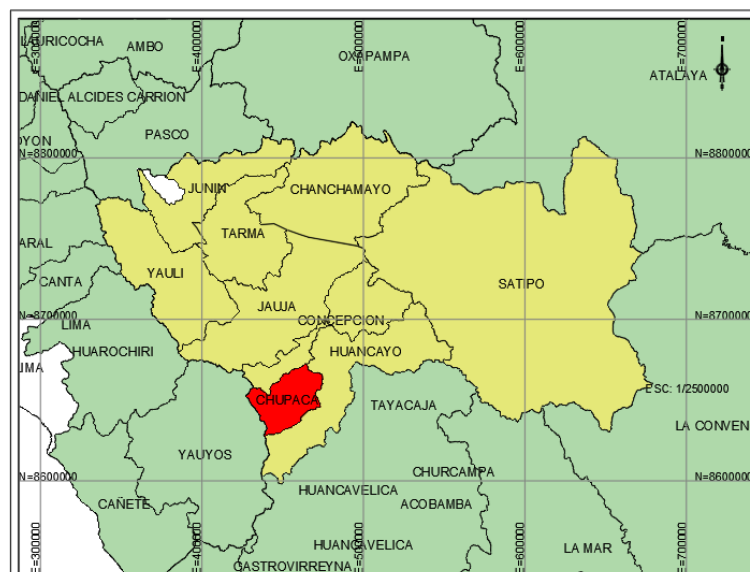


Figura 25: Mapa Político Provincial – Junín

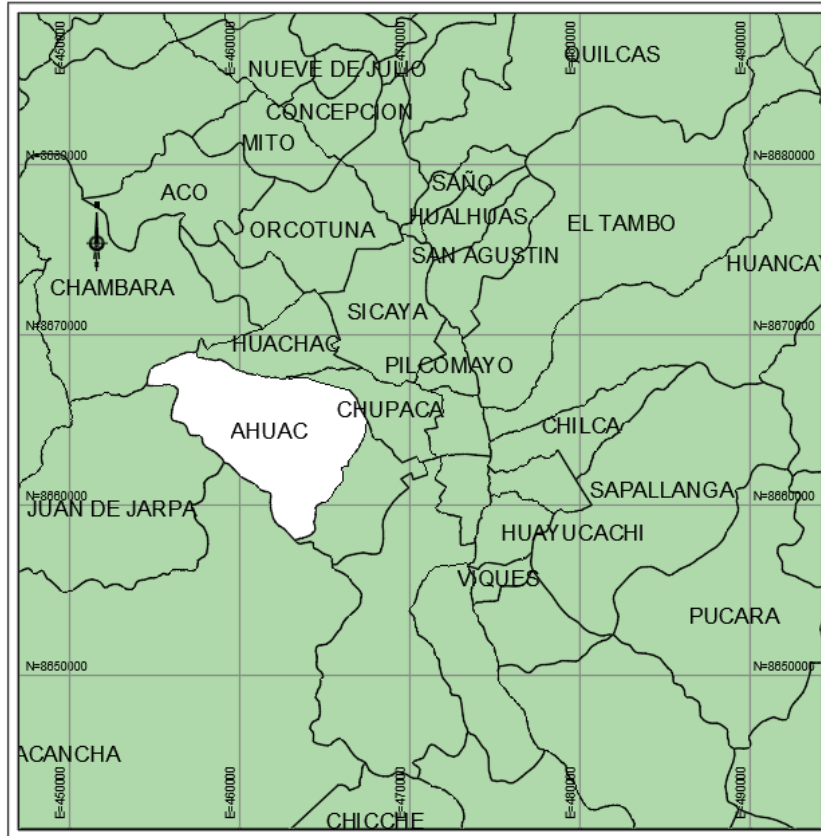


Figura 26: Mapa de Distritos - Chupaca

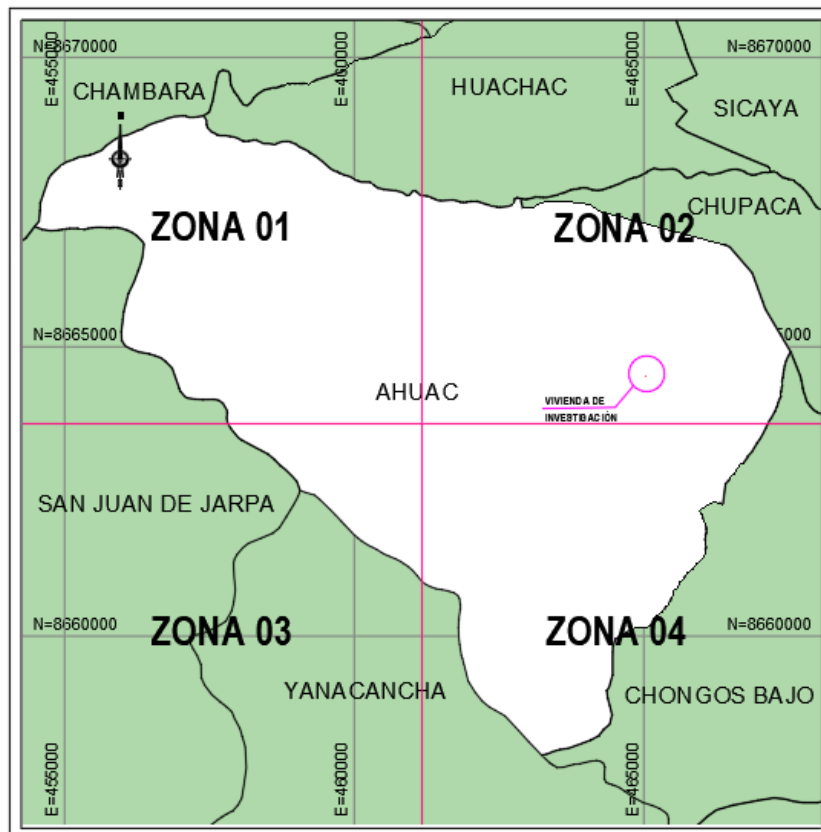


Figura 27: Zonificación para el Proyecto



Figura 28: Ubicación de la vivienda Sr. Edgar Bastidas Alvarado

### Limites

- Norte : Con los distritos de Chambara y Manzanares
- Sur : Con los distritos de Yanancancha y Chongos Alto
- Este : Con los distritos de Chupaca y Chongos Bajo
- Oeste : Con el distrito de San Juan de Jarpa

### Ubicación Geográfica

El distrito de Ahuac presenta las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Sur 12° 04' 53.72" y Longitud Oeste 75° 21' 5.18", contando con una superficie de 72.04 km<sup>2</sup> aproximadamente con una altitud promedio respecto al mar de

3275 m.s.n.m. Según el último censo del INEI realizado en el año 2017; Ahuac contaba con 6267 habitantes.

### **Clima**

Por medio del reanálisis de la época a partir de datos del satélite MERRA-2 de la NASA; Chupaca resulta tener veranos cortos, cómodos y nublados; generalmente durante el invierno la zona de investigación presenta climas fríos y secos, con una estación lluviosa y la temperatura promedio es de 20 °C en tiempos de verano y noches frías con temperaturas que descienden a los 6 °C (Patel; 2022); sin embargo, en diversos distritos de Chupaca estos descienden por debajo de los 0° C llegando a congelar el agua o perjudicar los cultivos de la zona.



*Figura 29:* Agua congelada en las pampas de Laive – Provincia de Chupaca.



**Objetivo Específico 01:** Diagnosticar las temperaturas a los que están expuestos los pobladores con viviendas ubicadas en zonas altoandinas en la última década.

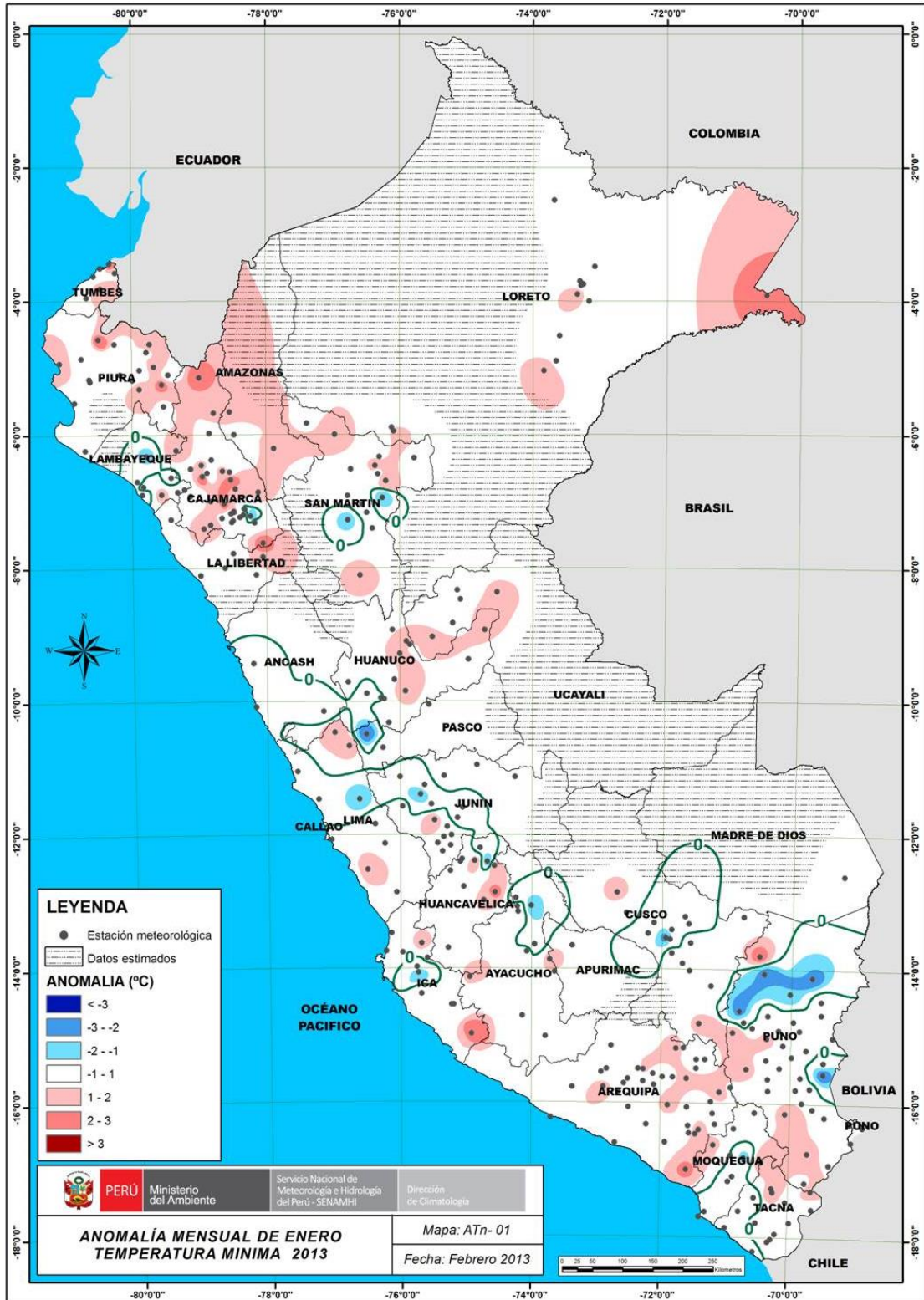


Figura 30: Anomalia mensual de enero temperatura mínima 2013.

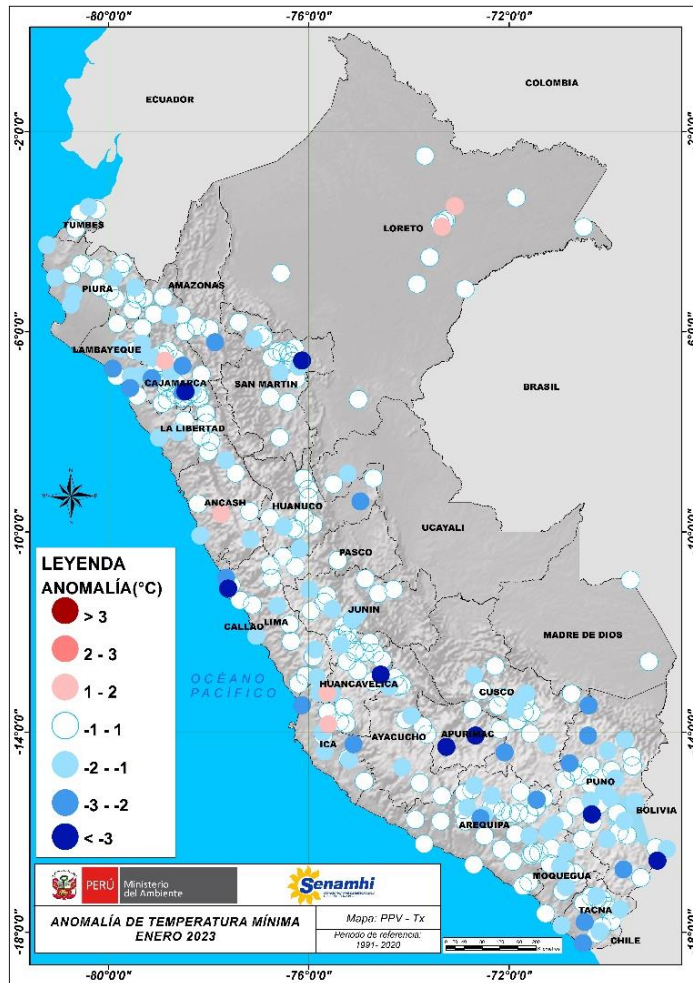


Figura 31: Anomalía mensual de enero temperatura mínima 2023.

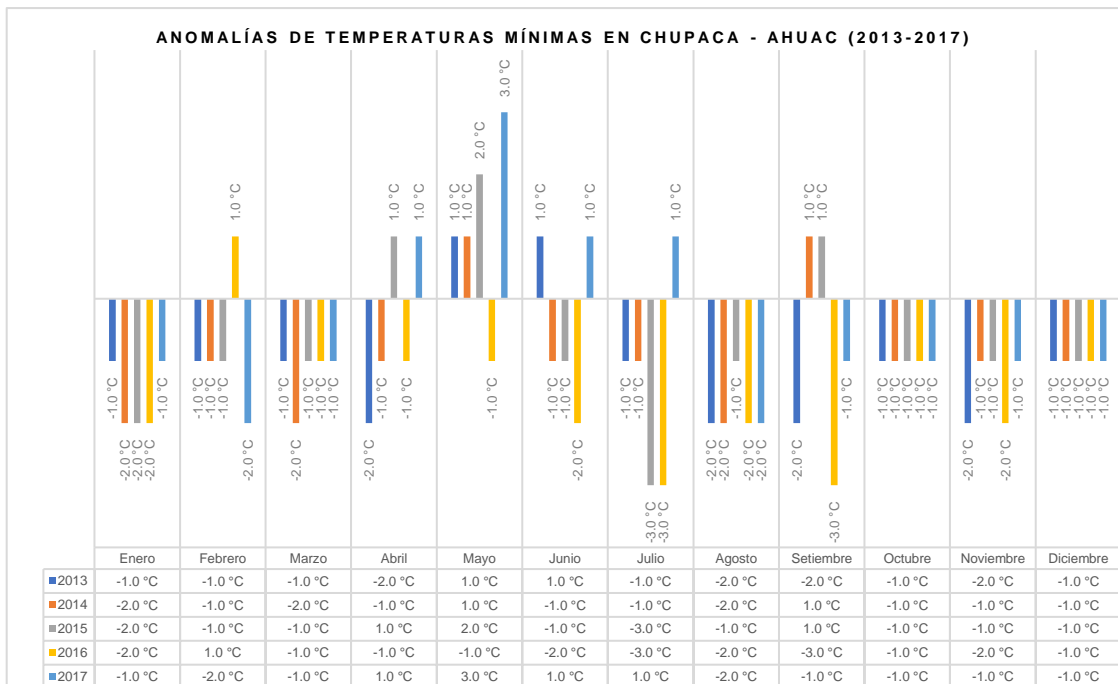


Figura 32: Gráfica de Anomalías de Temperaturas Mínimas en Chupaca - Ahuac (2013 – 2017).

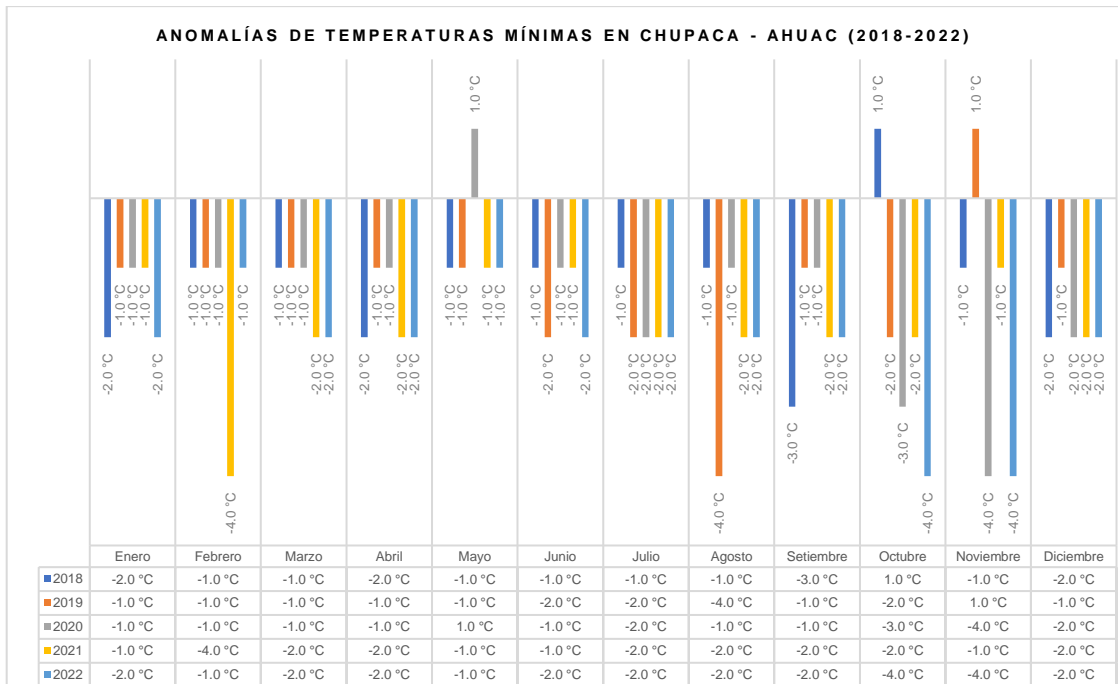


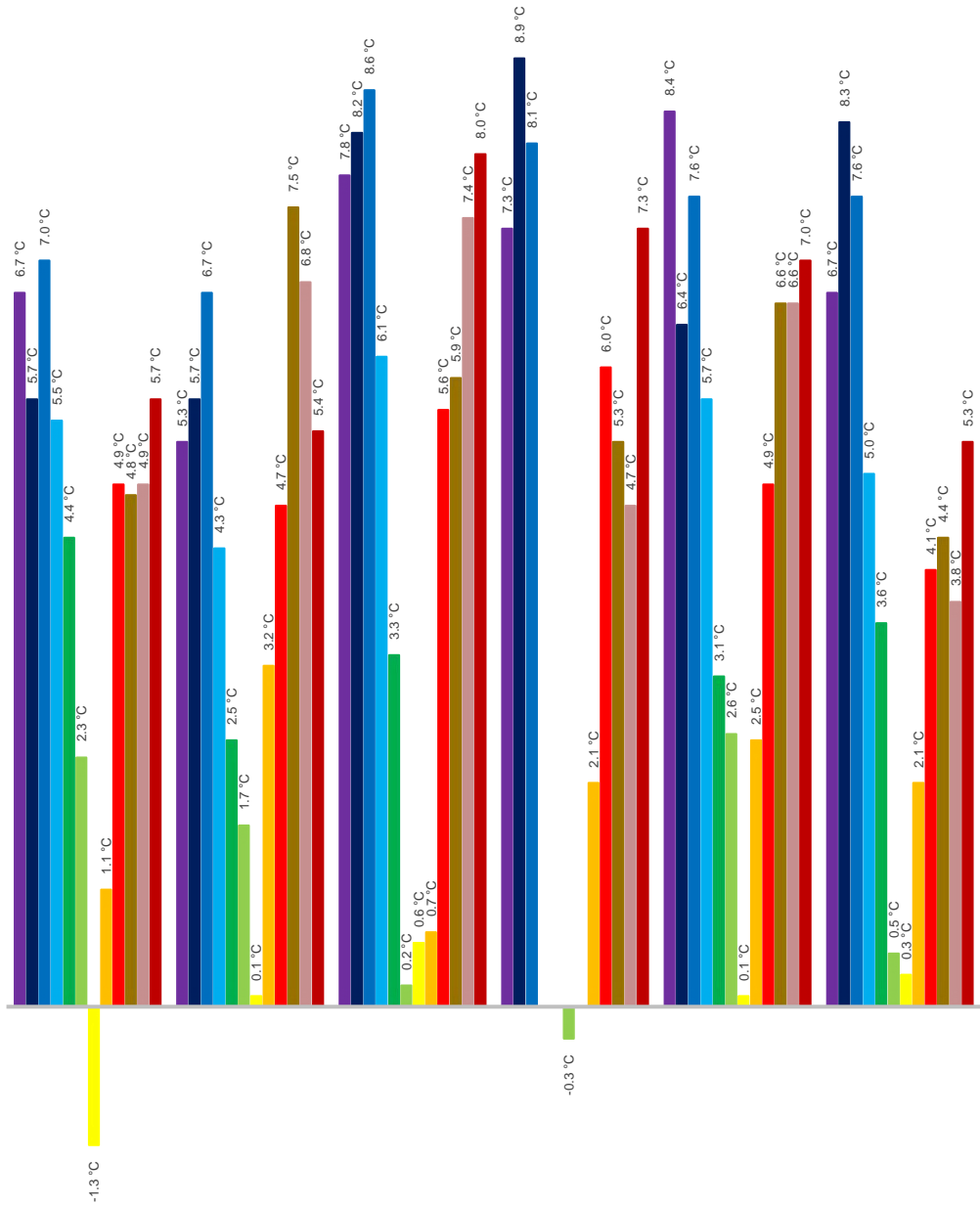
Figura 33: Gráfica de Anomalías de Temperaturas Mínimas en Chupaca - Ahuac (2018 – 2022).

Tabla 8: Anomalía de Temperaturas Mínimas en Chupaca (Ahuac).

| Mes       | Año     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|           | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    |
| Enero     | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C |
| Febrero   | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | 1.0 °C  | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -4.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C |
| Marzo     | -1.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C |
| Abril     | -2.0 °C | -1.0 °C | 1.0 °C  | -1.0 °C | 1.0 °C  | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C |
| Mayo      | 1.0 °C  | 1.0 °C  | 2.0 °C  | -1.0 °C | 3.0 °C  | -1.0 °C | -1.0 °C | 1.0 °C  | -1.0 °C | -1.0 °C | -       |
| Junio     | 1.0 °C  | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | 1.0 °C  | -1.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -       |
| Julio     | -1.0 °C | -1.0 °C | -3.0 °C | -3.0 °C | 1.0 °C  | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -       |
| Agosto    | -2.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -4.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -       |
| Setiembre | -2.0 °C | 1.0 °C  | 1.0 °C  | -3.0 °C | -1.0 °C | -3.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -       |
| Octubre   | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | 1.0 °C  | -2.0 °C | -3.0 °C | -2.0 °C | -4.0 °C | -       |
| Noviembre | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | 1.0 °C  | -4.0 °C | -1.0 °C | -4.0 °C | -       |
| Diciembre | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -1.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -2.0 °C | -       |

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de (SENAMHI, 2013 - 2023).

TEMPERATURAS MÍNIMAS PROMEDIO EN CHUPACA - AHUAC (2017 - 2022)



|              | 2017    | 2018   | 2019   | 2020    | 2021   | 2022   |
|--------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
| ■ Enero      | 6.7 °C  | 5.3 °C | 7.8 °C | 7.3 °C  | 8.4 °C | 6.7 °C |
| ■ Febrero    | 5.7 °C  | 5.7 °C | 8.2 °C | 8.9 °C  | 6.4 °C | 8.3 °C |
| ■ Marzo      | 7.0 °C  | 6.7 °C | 8.6 °C | 8.1 °C  | 7.6 °C | 7.6 °C |
| ■ Abril      | 5.5 °C  | 4.3 °C | 6.1 °C |         | 5.7 °C | 5.0 °C |
| ■ Mayo       | 4.4 °C  | 2.5 °C | 3.3 °C |         | 3.1 °C | 3.6 °C |
| ■ Junio      | 2.3 °C  | 1.7 °C | 0.2 °C | -0.3 °C | 2.6 °C | 0.5 °C |
| ■ Julio      | -1.3 °C | 0.1 °C | 0.6 °C |         | 0.1 °C | 0.3 °C |
| ■ Agosto     | 1.1 °C  | 3.2 °C | 0.7 °C | 2.1 °C  | 2.5 °C | 2.1 °C |
| ■ Septiembre | 4.9 °C  | 4.7 °C | 5.6 °C | 6.0 °C  | 4.9 °C | 4.1 °C |
| ■ Octubre    | 4.8 °C  | 7.5 °C | 5.9 °C | 5.3 °C  | 6.6 °C | 4.4 °C |
| ■ Noviembre  | 4.9 °C  | 6.8 °C | 7.4 °C | 4.7 °C  | 6.6 °C | 3.8 °C |
| ■ Diciembre  | 5.7 °C  | 5.4 °C | 8.0 °C | 7.3 °C  | 7.0 °C | 5.3 °C |

Figura 34: Gráfica de Temperaturas Mínimas Promedio en Chupaca (Ahuac) 2017 - 2022.



**Tabla 9:** *Temperaturas Mínimas Promedio en Chupaca (Ahuac).*

| Mes       | Año     |        |        |         |        |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|           | 2017    | 2018   | 2019   | 2020    | 2021   | 2022   | 2023   |
| Enero     | 6.7 °C  | 5.3 °C | 7.8 °C | 7.3 °C  | 8.4 °C | 6.7 °C | 6.2 °C |
| Febrero   | 5.7 °C  | 5.7 °C | 8.2 °C | 8.9 °C  | 6.4 °C | 8.3 °C | 7.4 °C |
| Marzo     | 7.0 °C  | 6.7 °C | 8.6 °C | 8.1 °C  | 7.6 °C | 7.6 °C | 6.7 °C |
| Abril     | 5.5 °C  | 4.3 °C | 6.1 °C |         | 5.7 °C | 5.0 °C | 4.1 °C |
| Mayo      | 4.4 °C  | 2.5 °C | 3.3 °C |         | 3.1 °C | 3.6 °C | 4.4 °C |
| Junio     | 2.3 °C  | 1.7 °C | 0.2 °C | -0.3 °C | 2.6 °C | 0.5 °C |        |
| Julio     | -1.3 °C | 0.1 °C | 0.6 °C |         | 0.1 °C | 0.3 °C |        |
| Agosto    | 1.1 °C  | 3.2 °C | 0.7 °C | 2.1 °C  | 2.5 °C | 2.1 °C |        |
| Setiembre | 4.9 °C  | 4.7 °C | 5.6 °C | 6.0 °C  | 4.9 °C | 4.1 °C |        |
| Octubre   | 4.8 °C  | 7.5 °C | 5.9 °C | 5.3 °C  | 6.6 °C | 4.4 °C |        |
| Noviembre | 4.9 °C  | 6.8 °C | 7.4 °C | 4.7 °C  | 6.6 °C | 3.8 °C |        |
| Diciembre | 5.7 °C  | 5.4 °C | 8.0 °C | 7.3 °C  | 7.0 °C | 5.3 °C |        |

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de (Senamhi, 2017 – 2023).

En la Tabla 8, Figura 30, 31, 32 y 33 se puede observar que en la última década (2013 – 2022) se presentaron anomalías de temperaturas mínimas por debajo de los 0°C en el área de estudio las cuales no difirieron mucho con el transcurso de los meses; estas anomalías fueron plasmadas por Senamhi en sus planos de Anomalías de Temperatura Mínima.

Por otro lado, en la Tabla 9 y Figura 34 se observa que durante el 6to y 7mo mes de los últimos 6 años se han evidenciado temperaturas mínimas promedio menores a 0°C y temperaturas no mayores a 12° C en el área de estudio; pudiendo llegar hasta los -1.3 °C en el año 2017 y -0.3° C en el año 2020.

En función a la hipótesis específica 01 se puede contrastar que; efectivamente, en los últimos años la zona de estudio ha estado expuesto a climas considerados fríos los cuales son contemplados desde los 0° C a los 12° C por la clasificación de grupos climáticos del Perú (MINAGRI, 2015), temperaturas mínimas registradas por la estación de Huayao (Senamhi, 2017-2023); incluso llegando a temperaturas por debajo de los 0° C en algunas ocasiones, esto último evidenciado en los mapas de anomalías mensuales de temperaturas mínimas (Senamhi, 2013 – 2023).

**Objetivo Específico 02:** Diseñar un sistema de calefacción solar tipo muro Trombe para mejorar la capacidad calorífica en las viviendas ubicadas en altoandinas.

Para diseñar este sistema se tenía que saber la hora de salida y puesta de sol en Chupaca (Ahuac); por ello, se tuvo en cuenta solo la información calculada para el mes de abril y mayo.

**Tabla 10:** *Tabla de horarios de salida y puesta de sol en 2023, Ahuac - Chupaca (Abril - Mayo).*

| Mes   | Abril         |               |              |          |          | Mayo          |               |              |          |          |
|-------|---------------|---------------|--------------|----------|----------|---------------|---------------|--------------|----------|----------|
| Fecha | Salida de sol | Puesta de Sol | Duración Día | Orto     | Ocaso    | Salida de sol | Puesta de Sol | Duración Día | Orto     | Ocaso    |
| 1     | 06:09         | 17:50         | 11:41        | 00.00° E | 00.00° W | 06:19         | 17:40         | 11:20        | 00.00° E | 00.00° W |
| 2     | 06:10         | 17:49         | 11:39        | 00.00° E | 00.00° W | 06:20         | 17:39         | 11:19        | 00.00° E | 00.00° W |
| 3     | 06:11         | 17:48         | 11:37        | 00.00° E | 00.00° W | 06:20         | 17:39         | 11:18        | 00.00° E | 00.00° W |
| 4     | 06:11         | 17:48         | 11:37        | 00.00° E | 00.00° W | 06:21         | 17:38         | 11:16        | 00.00° E | 00.00° W |
| 5     | 06:11         | 17:48         | 11:37        | 00.00° E | 00.00° W | 06:21         | 17:38         | 11:16        | 00.00° E | 00.00° W |
| 6     | 06:10         | 17:49         | 11:38        | 00.00° E | 00.00° W | 06:21         | 17:38         | 11:16        | 00.00° E | 00.00° W |
| 7     | 06:11         | 17:48         | 11:37        | 00.00° E | 00.00° W | 06:21         | 17:38         | 11:16        | 00.00° E | 00.00° W |
| 8     | 06:12         | 17:47         | 11:35        | 00.00° E | 00.00° W | 06:21         | 17:38         | 11:16        | 00.00° E | 00.00° W |
| 9     | 06:13         | 17:46         | 11:33        | 00.00° E | 00.00° W | 06:22         | 17:37         | 11:15        | 00.00° E | 00.00° W |
| 10    | 06:13         | 17:46         | 11:32        | 00.00° E | 00.00° W | 06:22         | 17:37         | 11:14        | 00.00° E | 00.00° W |
| 11    | 06:13         | 17:46         | 11:32        | 00.00° E | 00.00° W | 06:23         | 17:36         | 11:13        | 00.00° E | 00.00° W |
| 12    | 06:13         | 17:46         | 11:33        | 00.00° E | 00.00° W | 06:23         | 17:36         | 11:13        | 00.00° E | 00.00° W |
| 13    | 06:13         | 17:46         | 11:32        | 00.00° E | 00.00° W | 06:23         | 17:36         | 11:13        | 00.00° E | 00.00° W |
| 14    | 06:14         | 17:45         | 11:31        | 00.00° E | 00.00° W | 06:23         | 17:36         | 11:13        | 00.00° E | 00.00° W |
| 15    | 06:15         | 17:44         | 11:29        | 00.00° E | 00.00° W | 06:23         | 17:36         | 11:13        | 00.00° E | 00.00° W |
| 16    | 06:16         | 17:43         | 11:27        | 00.00° E | 00.00° W | 06:23         | 17:36         | 11:12        | 00.00° E | 00.00° W |
| 17    | 06:16         | 17:43         | 11:27        | 00.00° E | 00.00° W | 06:24         | 17:35         | 11:11        | 00.00° E | 00.00° W |
| 18    | 06:15         | 17:44         | 11:28        | 00.00° E | 00.00° W | 06:24         | 17:35         | 11:11        | 00.00° E | 00.00° W |
| 19    | 06:15         | 17:44         | 11:28        | 00.00° E | 00.00° W | 06:24         | 17:35         | 11:11        | 00.00° E | 00.00° W |
| 20    | 06:16         | 17:43         | 11:27        | 00.00° E | 00.00° W | 06:24         | 17:35         | 11:11        | 00.00° E | 00.00° W |
| 21    | 06:17         | 17:42         | 11:25        | 00.00° E | 00.00° W | 06:24         | 17:35         | 11:11        | 00.00° E | 00.00° W |
| 22    | 06:18         | 17:41         | 11:23        | 00.00° E | 00.00° W | 06:24         | 17:35         | 11:10        | 00.00° E | 00.00° W |
| 23    | 06:18         | 17:41         | 11:23        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:09        | 00.00° E | 00.00° W |
| 24    | 06:18         | 17:41         | 11:23        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:09        | 00.00° E | 00.00° W |
| 25    | 06:17         | 17:42         | 11:24        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:09        | 00.00° E | 00.00° W |
| 26    | 06:18         | 17:41         | 11:23        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:09        | 00.00° E | 00.00° W |
| 27    | 06:18         | 17:41         | 11:22        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:09        | 00.00° E | 00.00° W |
| 28    | 06:19         | 17:40         | 11:20        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:09        | 00.00° E | 00.00° W |
| 29    | 06:20         | 17:39         | 11:19        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:08        | 00.00° E | 00.00° W |
| 30    | 06:20         | 17:39         | 11:19        | 00.00° E | 00.00° W | 06:25         | 17:34         | 11:08        | 00.00° E | 00.00° W |
| 31    |               |               |              |          |          | 06:25         | 17:34         | 11:08        | 00.00° E | 00.00° W |

Fuente: Elaboración propia.

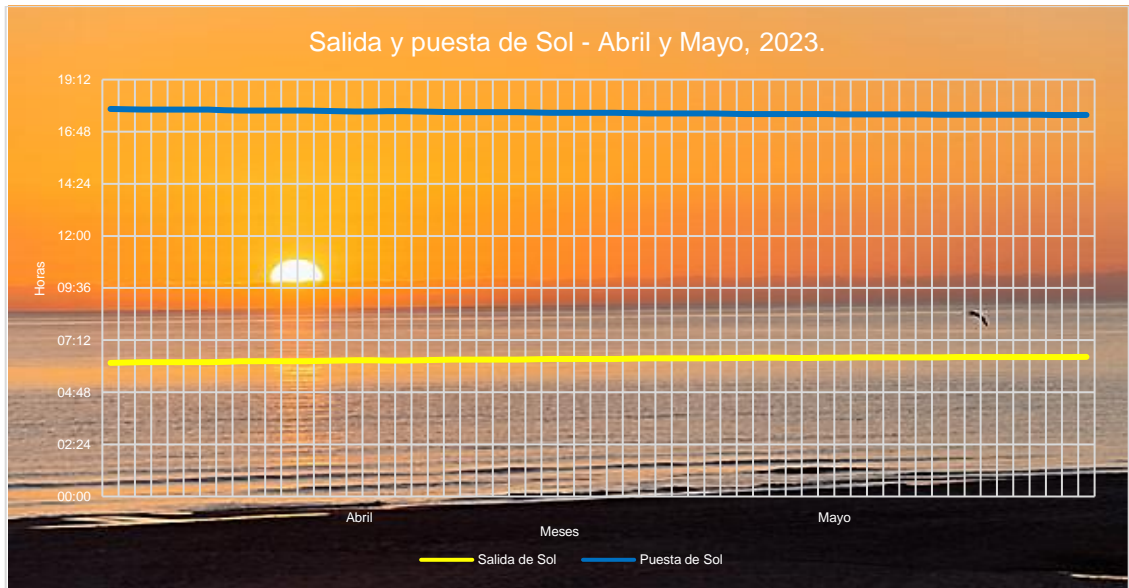


Figura 35: Salida y puesta de Sol – Abril y Mayo, 2023.

El distrito de Ahuac perteneciente a la provincia de Chupaca, con respecto a su cálculo de datos correspondientes a la exposición directa del sol se puede evidenciar en el siguiente cuadro:

**Tabla 11:** Datos Promedio de Horas de Exposición Directa al Sol Ahuac - Chupaca.

|               |             |
|---------------|-------------|
| Salida de sol | 06:24 a.m.  |
| Puesta de sol | 05:35 p.m.  |
| Horas de sol  | 11:11 horas |

Fuente: Elaboración propia.

En base a la información brindada; el rango de horas de impacto directo al muro Trombe se dan entre las horas 06:24 a.m. y 05:35 p.m., por lo que se tendrá en promedio 11 horas y 11 minutos de impacto directo.

Tomando en cuenta los datos de temperatura, coordenadas geográficas, azimut, datos de la habitación; tales como largo y ancho se predimensionó el área del muro trombe y en base a su altura se obtuvo el ancho e inclinación del sistema. Para ello se desarrolló la siguiente hoja de cálculo:

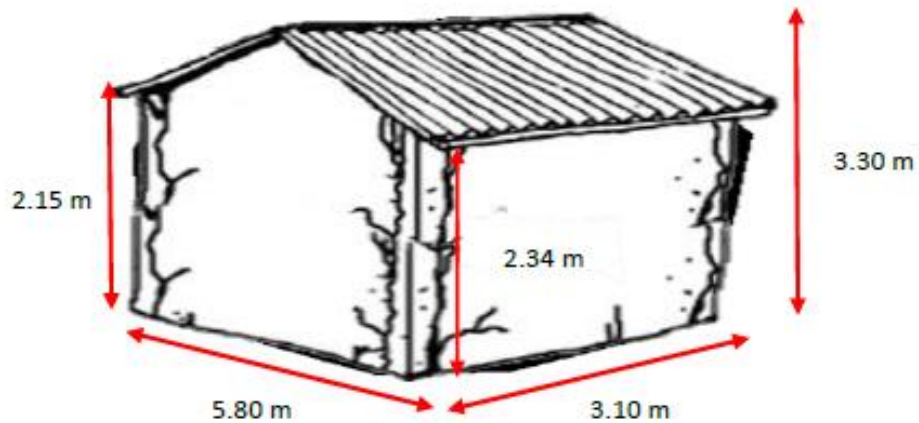


Figura 36: Dimensiones de la habitación.

$$\text{Temperatura M\u00ednima}_{\text{Mayo}} = 4.40^{\circ} \text{C}$$

$$\text{\u00c1rea Habitaci\u00f3n} = 5.80\text{m} \times 3.10\text{m} = 17.98\text{m}^2$$

Con el \u00e1rea de la habitaci\u00f3n y la temperatura m\u00ednima de la localidad en el mes de mayo tomada de la Tabla 09; se usar\u00e1 la Tabla 01 y Tabla 02.

$$\text{\u00c1rea Muro} = 11.00\text{m}^2$$

Para hallar la altura del muro trombe se usar\u00e1 la longitud completa de la habitaci\u00f3n.

$$\text{Longitud Habitaci\u00f3n} = 5.80\text{m}$$

$$\text{Altura}_{\text{Muro Trombe}} = \frac{11.00\text{m}^2}{5.80\text{m}} = 1.90\text{m}$$

En base a la altura de muro trombe se definir\u00e1 el ancho del mismo; para ello se usar\u00e1 la Tabla 04.

$$\text{Ancho}_{\text{Muro Trombe}} = 0.76\text{m}$$

Para tener un voladizo de muro mucho menor y un \u00e1rea de captaci\u00f3n mucho menor; se tomar\u00e1 el \u00e1ngulo promedio del punto m\u00e1s alto del sol durante el d\u00eda y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Ancho}_{\text{Muro trombe}} = \frac{1.90\text{m}}{\text{Tan}\left(\frac{77.92\pi}{180}\right)} = 0.41\text{m}$$

El número de orificios en el muro se definiera a partir de área de la habitación; para ello se usará la Tabla 04.

$$\text{Área Habitación} = 5.80\text{m} \times 3.10\text{m} = 17.98\text{m}^2$$

$$\text{Número de orificios (4")} = 16 \text{ orificios}$$

A petición del Sr. Edgar Bastidas y su esposa; se redujo la cantidad de orificios a 12, con la expectativa de que no afecte la funcionalidad del sistema.

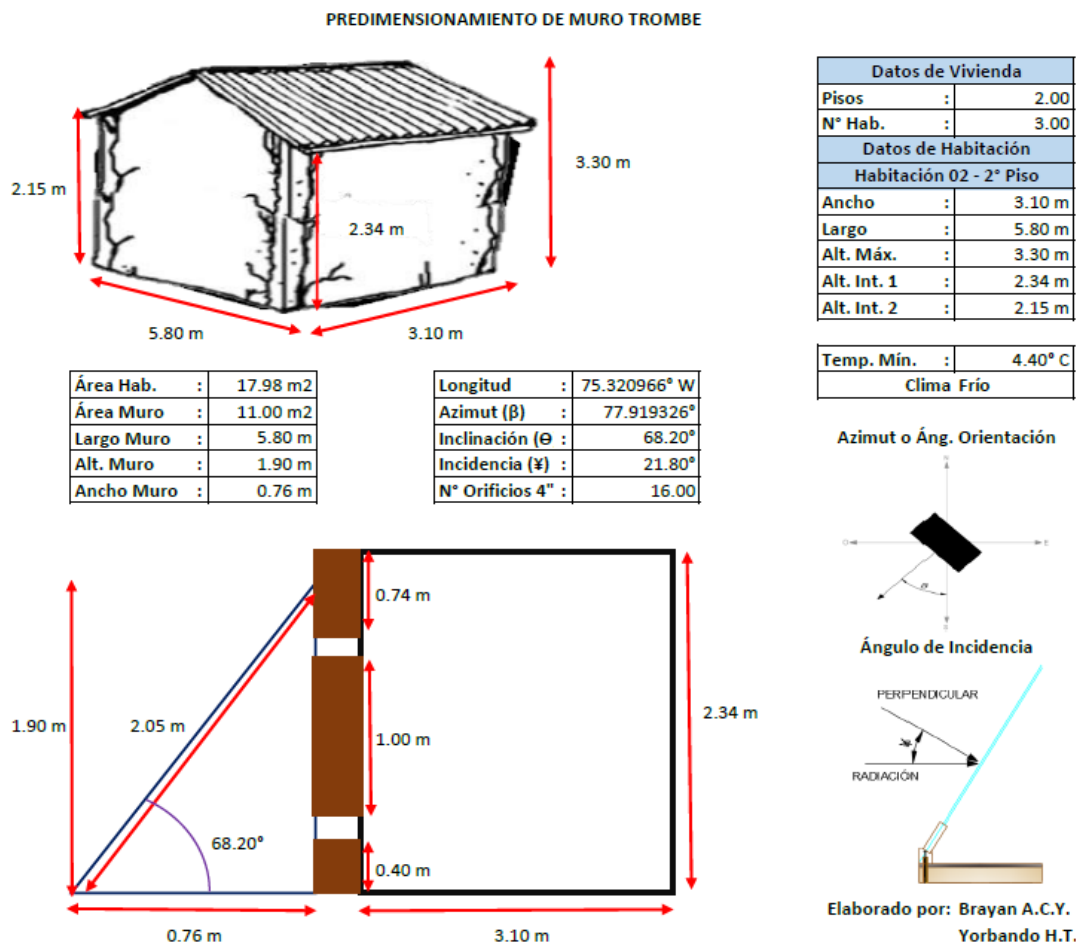
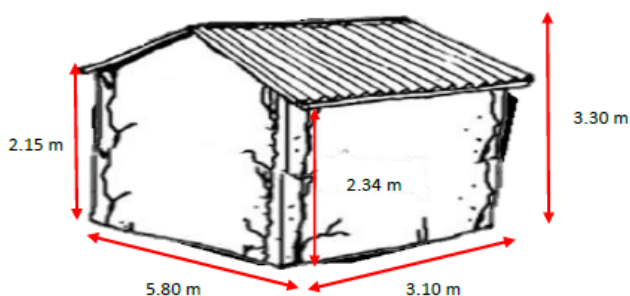


Figura 37: Predimensionamiento de muro trombe; referenciando del programa Koiwasi Casa Caliente.

PREDIMENSIONAMIENTO DE MURO TROMBE

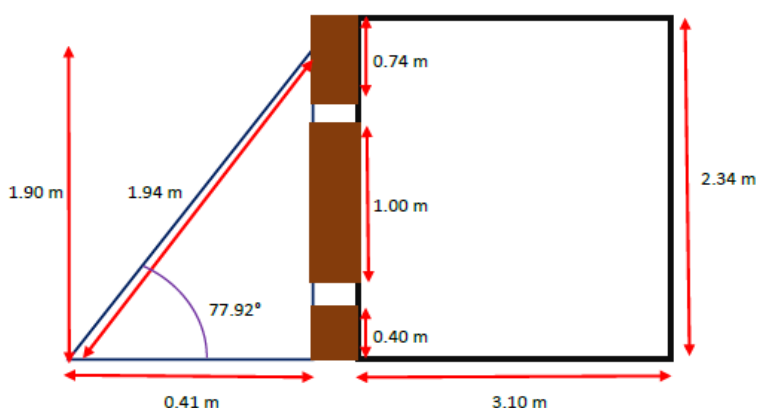


|            |                        |
|------------|------------------------|
| Área Hab.  | : 17.98 m <sup>2</sup> |
| Área Muro  | : 11.00 m <sup>2</sup> |
| Largo Muro | : 5.80 m               |
| Alt. Muro  | : 1.90 m               |
| Ancho Muro | : 0.76 m               |

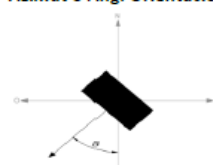
|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Longitud        | : 75.320966° W |
| Azimet (β)      | : 77.919326°   |
| Inclinación (θ) | : 77.92°       |
| Incidencia (ξ)  | : 12.08°       |
| N° Orificios 4" | : 16.00        |

| Datos de Vivienda       |          |
|-------------------------|----------|
| Pisos                   | : 2.00   |
| N° Hab.                 | : 3.00   |
| Datos de Habitación     |          |
| Habitación 02 - 2° Piso |          |
| Ancho                   | : 3.10 m |
| Largo                   | : 5.80 m |
| Alt. Máx.               | : 3.30 m |
| Alt. Int. 1             | : 2.34 m |
| Alt. Int. 2             | : 2.15 m |

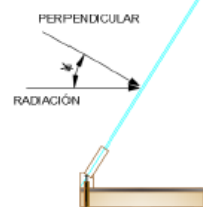
|            |           |
|------------|-----------|
| Temp. Mín. | : 4.40° C |
| Clima Frio |           |



Azimet o Áng. Orientación



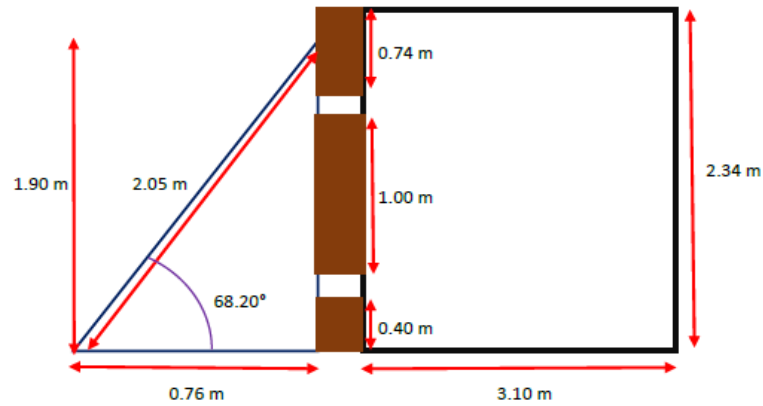
Ángulo de Incidencia



Elaborado por: Brayan A.C.Y.  
Yorbando H.T.

Figura 38: Predimensionamiento de muro trombe; referenciando del programa Kofiwasi Casa Caliente y datos recolectados en campo.

En la Figura 37 y Figura 38 se observa el predimensionamiento del muro trombe en base a los datos recolectados durante la etapa de campo; usando las dimensiones que observamos se construyó la estructura metálica. Por otro lado; la cantidad de orificios que nos sugiere el diseño es de 16, sin embargo, a petición de los propietarios se redujo la cantidad a 12 con la expectativa de no afectar el funcionamiento del mismo. Las dimensiones del sistema para la vivienda planteada se pueden observar a continuación:



La longitud del sistema está contemplada por el largo completo de la habitación; en este caso vendría a ser 5.80 metros.

La altura de los ductos de circulación de aire inferiores estará a 0.40 metros del suelo y los ductos superiores a 1.50 metros. Estos a su vez tendrán un espaciado horizontal de 0.85 metros el uno del otro.

En función a la hipótesis específica 02 se puede contrastar que; para el diseño de un muro trombe se tiene que tomar en consideración muchos puntos a evaluar; no solo la necesidad del habitante o la ubicación de la vivienda. Hay múltiples puntos que deben ser evaluados en el diseño del propio sistema; comenzando desde las dimensiones de la habitación beneficiaria (largo, ancho y alto), orientación de los muros de la vivienda, ubicación (latitud y longitud) a partir del cual se obtendrá el azimut, desplazamiento del sol (horas y altura), declinación del sol a lo largo del año, ángulo de inclinación del planeta, ángulo de incidencia del colector, material del captor a usar, radiación solar (directa, difusa o albedo) y temperatura o clasificación climática de la zona de estudio. Por ello, es que se recurrió a una amplia investigación y revisión documentaria que a su vez conto con la recolección de información insitu (vivienda del Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado) e incluso con la construcción y armado del propio sistema en campo.

**Objetivo Específico 03:** Evaluar la eficiencia de los materiales en uso en el diseño de un sistema de calefacción tipo muro trombe en relación a la capacidad calorífica y conductividad térmica.

**Tabla 12:** Tabla de lecturas de la radiación máxima (W/m<sup>2</sup>) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.

| RADIACIÓN MÁXIMA (W/m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HORA                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| FECHA                                | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| 15/04                                | 150.4 | 365.5 | 556.7 | 701.1 | 794.7 | 902.3 | 863.4 | 814.6 | 492.0 | 399.4 | 162.3 |
| 16/04                                | 149.4 | 398.4 | 658.3 | 781.8 | 846.5 | 906.3 | 892.3 | 854.5 | 602.5 | 460.1 | 147.4 |
| 17/04                                | 140.4 | 390.4 | 645.3 | 747.9 | 858.5 | 931.2 | 894.3 | 854.5 | 466.1 | 359.5 | 165.3 |
| 18/04                                | 198.2 | 405.3 | 666.3 | 754.9 | 861.4 | 993.9 | 895.3 | 814.6 | 493.0 | 404.3 | 167.3 |
| 19/04                                | 140.4 | 314.7 | 496.0 | 652.3 | 770.8 | 814.6 | 768.8 | 651.3 | 490.0 | 314.7 | 127.5 |
| 20/04                                | 139.4 | 343.6 | 522.8 | 696.1 | 784.8 | 854.5 | 776.8 | 677.2 | 507.9 | 338.6 | 111.5 |
| 21/04                                | 161.3 | 379.4 | 564.7 | 707.1 | 795.7 | 824.6 | 790.7 | 696.1 | 552.7 | 364.5 | 145.4 |
| 22/04                                | 170.3 | 387.4 | 573.6 | 715.1 | 803.7 | 832.6 | 799.7 | 707.1 | 561.7 | 373.5 | 154.4 |
| 23/04                                | 159.3 | 376.4 | 561.7 | 703.1 | 791.7 | 820.6 | 787.8 | 695.1 | 550.7 | 362.5 | 143.4 |
| 24/04                                | 177.3 | 394.4 | 579.6 | 722.0 | 807.7 | 838.5 | 805.7 | 714.1 | 569.7 | 381.4 | 163.3 |
| 25/04                                | 186.2 | 403.3 | 588.6 | 730.0 | 817.6 | 846.5 | 250.0 | 283.8 | 268.9 | 202.2 | 85.6  |
| 26/04                                | 191.2 | 409.3 | 594.5 | 737.0 | 825.6 | 854.5 | 820.6 | 728.0 | 582.6 | 394.4 | 175.3 |
| 27/04                                | 180.3 | 397.4 | 583.6 | 725.0 | 813.6 | 842.5 | 809.7 | 717.0 | 571.6 | 383.4 | 159.3 |
| 28/04                                | 169.3 | 386.4 | 571.6 | 713.1 | 801.7 | 830.6 | 797.7 | 705.1 | 563.7 | 378.4 | 164.3 |
| 29/04                                | 194.2 | 422.3 | 608.5 | 750.9 | 839.5 | 867.4 | 832.6 | 744.9 | 607.5 | 416.3 | 142.4 |
| 30/04                                | 155.4 | 414.3 | 613.5 | 718.0 | 804.7 | 861.4 | 798.7 | 712.1 | 613.5 | 408.3 | 149.4 |
| 01/05                                | 188.2 | 397.4 | 527.8 | 607.5 | 755.9 | 834.6 | 748.9 | 603.5 | 523.8 | 390.4 | 173.3 |
| 02/05                                | 167.3 | 400.3 | 562.7 | 683.2 | 794.7 | 891.3 | 789.7 | 681.2 | 559.7 | 396.4 | 161.3 |
| 03/05                                | 171.3 | 390.4 | 649.3 | 744.9 | 858.5 | 898.3 | 886.3 | 862.4 | 568.7 | 353.5 | 155.4 |
| 04/05                                | 149.4 | 396.4 | 615.5 | 745.9 | 864.4 | 966.0 | 463.1 | 897.3 | 283.8 | 234.0 | 117.5 |
| 05/05                                | 150.4 | 363.5 | 557.7 | 707.1 | 795.7 | 902.3 | 864.4 | 814.6 | 491.0 | 387.4 | 162.3 |
| 06/05                                | 157.3 | 367.5 | 557.7 | 707.1 | 785.8 | 894.3 | 865.4 | 796.7 | 596.5 | 388.4 | 170.3 |
| 07/05                                | 148.4 | 363.5 | 553.7 | 698.1 | 792.7 | 894.3 | 856.5 | 786.8 | 547.7 | 357.5 | 159.3 |
| 08/05                                | 157.3 | 341.6 | 483.0 | 633.4 | 762.9 | 847.5 | 761.9 | 629.4 | 478.0 | 339.6 | 151.4 |
| 09/05                                | 166.3 | 396.4 | 507.9 | 675.2 | 781.8 | 895.3 | 778.8 | 671.2 | 506.9 | 394.4 | 158.3 |
| 10/05                                | 172.3 | 400.3 | 522.8 | 682.2 | 785.8 | 831.6 | 777.8 | 677.2 | 517.9 | 396.4 | 161.3 |
| 11/05                                | 144.4 | 366.5 | 522.8 | 627.4 | 761.9 | 831.6 | 756.9 | 622.4 | 521.8 | 364.5 | 142.4 |
| 12/05                                | 174.3 | 387.4 | 573.6 | 677.2 | 781.8 | 851.5 | 780.8 | 676.2 | 571.6 | 380.4 | 159.3 |
| 13/05                                | 169.3 | 367.5 | 553.7 | 673.2 | 785.8 | 864.4 | 784.8 | 667.2 | 549.7 | 364.5 | 160.3 |
| 14/05                                | 144.4 | 363.5 | 556.7 | 705.1 | 794.7 | 905.3 | 862.4 | 815.6 | 496.0 | 396.4 | 159.3 |
| 15/05                                | 147.4 | 366.5 | 555.7 | 702.1 | 791.7 | 902.3 | 864.4 | 814.6 | 493.0 | 397.4 | 161.3 |
| 16/05                                | 156.4 | 402.3 | 664.3 | 782.8 | 845.5 | 904.3 | 893.3 | 865.4 | 606.5 | 459.1 | 154.4 |
| 17/05                                | 174.3 | 393.4 | 648.3 | 745.9 | 860.5 | 930.2 | 892.3 | 864.4 | 573.6 | 348.6 | 156.4 |
| 18/05                                | 147.4 | 391.4 | 613.5 | 741.9 | 865.4 | 971.0 | 435.2 | 950.1 | 293.8 | 276.9 | 127.5 |
| 19/05                                | 118.5 | 382.4 | 632.4 | 744.9 | 874.4 | 895.3 | 885.4 | 788.7 | 615.5 | 378.4 | 136.4 |
| 20/05                                | 144.4 | 366.5 | 597.5 | 699.1 | 795.7 | 898.3 | 803.7 | 698.1 | 585.6 | 353.5 | 128.5 |
| 21/05                                | 147.4 | 367.5 | 586.6 | 717.0 | 824.6 | 984.9 | 851.5 | 776.8 | 598.5 | 358.5 | 139.4 |
| 22/05                                | 161.3 | 387.4 | 585.6 | 696.1 | 785.8 | 895.3 | 786.8 | 682.2 | 562.7 | 376.4 | 134.4 |
| 23/05                                | 164.3 | 390.4 | 587.6 | 686.2 | 794.7 | 894.3 | 791.7 | 675.2 | 582.6 | 385.4 | 132.5 |
| 24/05                                | 172.3 | 400.3 | 550.7 | 723.0 | 851.5 | 904.3 | 875.4 | 722.0 | 551.7 | 383.4 | 134.4 |
| 25/05                                | 169.3 | 399.4 | 578.6 | 653.3 | 750.9 | 865.4 | 747.9 | 650.3 | 575.6 | 392.4 | 151.4 |
| 26/05                                | 74.7  | 239.0 | 308.7 | 426.2 | 527.8 | 647.3 | 523.8 | 422.3 | 304.7 | 236.0 | 70.7  |

P  
O  
L  
I  
C  
A  
R  
B  
O  
N  
A  
T  
O

V  
I  
D  
R  
I  
O

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 13:** Tabla radiación máxima promedio ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.

| RADIACIÓN MÁXIMA ( $W/m^2$ ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HORA                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| MATERIAL                     | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| POLICARBONATO                | 161.7 | 383.5 | 557.5 | 685.2 | 794.3 | 876.9 | 779.2 | 725.5 | 521.6 | 368.6 | 155.5 |
| VIDRIO                       | 153.9 | 384.2 | 596.5 | 716.5 | 819.6 | 912.6 | 807.5 | 775.3 | 544.6 | 375.5 | 143.0 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14:** Tabla de lecturas de la radiación mínima ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.

| RADIACIÓN MÍNIMA ( $W/m^2$ ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HORA                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| FECHA                        | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| 15/04                        | 146.4 | 359.5 | 551.7 | 686.2 | 788.7 | 898.3 | 858.5 | 807.7 | 488.0 | 396.4 | 157.3 |
| 16/04                        | 144.4 | 393.4 | 652.3 | 776.8 | 841.5 | 900.3 | 886.3 | 848.5 | 597.5 | 454.1 | 142.4 |
| 17/04                        | 134.4 | 385.4 | 638.4 | 742.9 | 854.5 | 926.2 | 886.3 | 849.5 | 460.1 | 353.5 | 159.3 |
| 18/04                        | 193.2 | 400.3 | 661.3 | 749.9 | 856.5 | 988.9 | 890.3 | 809.7 | 488.0 | 397.4 | 162.3 |
| 19/04                        | 135.4 | 308.7 | 491.0 | 647.3 | 764.8 | 809.7 | 762.9 | 646.3 | 483.0 | 308.7 | 122.5 |
| 20/04                        | 134.4 | 337.6 | 517.9 | 691.2 | 779.8 | 849.5 | 771.8 | 671.2 | 502.9 | 331.6 | 105.6 |
| 21/04                        | 157.3 | 376.4 | 559.7 | 702.1 | 790.7 | 819.6 | 785.8 | 689.2 | 547.7 | 358.5 | 139.4 |
| 22/04                        | 164.3 | 382.4 | 568.7 | 710.1 | 798.7 | 826.6 | 794.7 | 701.1 | 555.7 | 368.5 | 149.4 |
| 23/04                        | 153.4 | 371.5 | 556.7 | 697.1 | 785.8 | 815.6 | 781.8 | 691.2 | 545.7 | 357.5 | 138.4 |
| 24/04                        | 172.3 | 388.4 | 572.6 | 717.0 | 802.7 | 833.6 | 801.7 | 709.1 | 565.7 | 375.5 | 157.3 |
| 25/04                        | 181.2 | 398.4 | 582.6 | 723.0 | 811.7 | 841.5 | 245.0 | 278.8 | 263.9 | 194.2 | 81.7  |
| 26/04                        | 185.2 | 404.3 | 589.6 | 732.0 | 820.6 | 849.5 | 814.6 | 722.0 | 577.6 | 388.4 | 169.3 |
| 27/04                        | 175.3 | 390.4 | 578.6 | 720.0 | 808.7 | 836.6 | 802.7 | 712.1 | 566.7 | 378.4 | 154.4 |
| 28/04                        | 164.3 | 381.4 | 567.7 | 707.1 | 795.7 | 824.6 | 794.7 | 699.1 | 557.7 | 373.5 | 159.3 |
| 29/04                        | 189.2 | 417.3 | 603.5 | 746.9 | 834.6 | 862.4 | 831.6 | 739.9 | 602.5 | 411.3 | 137.4 |
| 30/04                        | 150.4 | 411.3 | 610.5 | 713.1 | 799.7 | 856.5 | 794.7 | 707.1 | 607.5 | 403.3 | 144.4 |
| 01/05                        | 183.2 | 392.4 | 522.8 | 602.5 | 750.9 | 829.6 | 744.9 | 598.5 | 518.9 | 386.4 | 168.3 |
| 02/05                        | 162.3 | 393.4 | 557.7 | 680.2 | 788.7 | 886.3 | 784.8 | 676.2 | 555.7 | 391.4 | 154.4 |
| 03/05                        | 167.3 | 384.4 | 645.3 | 739.9 | 852.5 | 885.4 | 876.4 | 857.5 | 563.7 | 348.6 | 149.4 |
| 04/05                        | 143.4 | 391.4 | 610.5 | 741.9 | 858.5 | 960.0 | 458.1 | 888.3 | 278.8 | 229.1 | 111.5 |
| 05/05                        | 145.4 | 358.5 | 552.7 | 702.1 | 790.7 | 896.3 | 856.5 | 807.7 | 484.0 | 382.4 | 155.4 |
| 06/05                        | 151.4 | 362.5 | 551.7 | 701.1 | 781.8 | 886.3 | 858.5 | 790.7 | 589.6 | 383.4 | 165.3 |
| 07/05                        | 144.4 | 359.5 | 549.7 | 689.2 | 789.7 | 888.3 | 850.5 | 780.8 | 542.8 | 352.5 | 152.4 |
| 08/05                        | 152.4 | 336.6 | 478.0 | 628.4 | 757.9 | 842.5 | 755.9 | 623.4 | 472.1 | 334.6 | 145.4 |
| 09/05                        | 161.3 | 390.4 | 502.9 | 670.2 | 776.8 | 890.3 | 772.8 | 667.2 | 502.9 | 390.4 | 153.4 |
| 10/05                        | 166.3 | 398.4 | 517.9 | 677.2 | 777.8 | 826.6 | 772.8 | 672.2 | 511.9 | 391.4 | 154.4 |
| 11/05                        | 139.4 | 361.5 | 516.9 | 621.4 | 756.9 | 825.6 | 749.9 | 617.5 | 516.9 | 358.5 | 135.4 |
| 12/05                        | 169.3 | 382.4 | 568.7 | 672.2 | 776.8 | 846.5 | 774.8 | 671.2 | 567.7 | 376.4 | 154.4 |
| 13/05                        | 165.3 | 362.5 | 547.7 | 667.2 | 779.8 | 857.5 | 778.8 | 662.3 | 543.8 | 358.5 | 154.4 |
| 14/05                        | 139.4 | 359.5 | 552.7 | 700.1 | 789.7 | 899.3 | 857.5 | 809.7 | 491.0 | 390.4 | 154.4 |
| 15/05                        | 142.4 | 360.5 | 550.7 | 695.1 | 785.8 | 897.3 | 858.5 | 807.7 | 490.0 | 387.4 | 154.4 |
| 16/05                        | 148.4 | 391.4 | 649.3 | 775.8 | 838.5 | 898.3 | 889.3 | 856.5 | 601.5 | 455.1 | 147.4 |
| 17/05                        | 169.3 | 387.4 | 640.4 | 739.0 | 856.5 | 928.2 | 887.3 | 859.5 | 567.7 | 343.6 | 153.4 |
| 18/05                        | 135.4 | 387.4 | 606.5 | 737.0 | 861.4 | 963.0 | 432.2 | 942.1 | 288.8 | 267.9 | 122.5 |
| 19/05                        | 112.5 | 377.4 | 625.4 | 738.0 | 870.4 | 891.3 | 876.4 | 781.8 | 609.5 | 373.5 | 132.5 |
| 20/05                        | 138.4 | 361.5 | 587.6 | 693.1 | 787.8 | 891.3 | 791.7 | 692.1 | 578.6 | 348.6 | 121.5 |
| 21/05                        | 139.4 | 363.5 | 579.6 | 712.1 | 819.6 | 980.0 | 846.5 | 771.8 | 591.6 | 353.5 | 134.4 |
| 22/05                        | 154.4 | 382.4 | 580.6 | 691.2 | 780.8 | 890.3 | 781.8 | 677.2 | 557.7 | 371.5 | 129.5 |
| 23/05                        | 159.3 | 385.4 | 582.6 | 680.2 | 788.7 | 886.3 | 785.8 | 667.2 | 577.6 | 380.4 | 127.5 |
| 24/05                        | 167.3 | 387.4 | 547.7 | 719.0 | 845.5 | 898.3 | 869.4 | 717.0 | 546.7 | 378.4 | 129.5 |
| 25/05                        | 164.3 | 393.4 | 573.6 | 647.3 | 746.9 | 858.5 | 742.9 | 645.3 | 570.6 | 387.4 | 144.4 |
| 26/05                        | 69.7  | 234.0 | 303.7 | 421.3 | 522.8 | 642.4 | 518.9 | 417.3 | 298.8 | 230.0 | 64.7  |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15:** Tabla radiación mínima promedio ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.

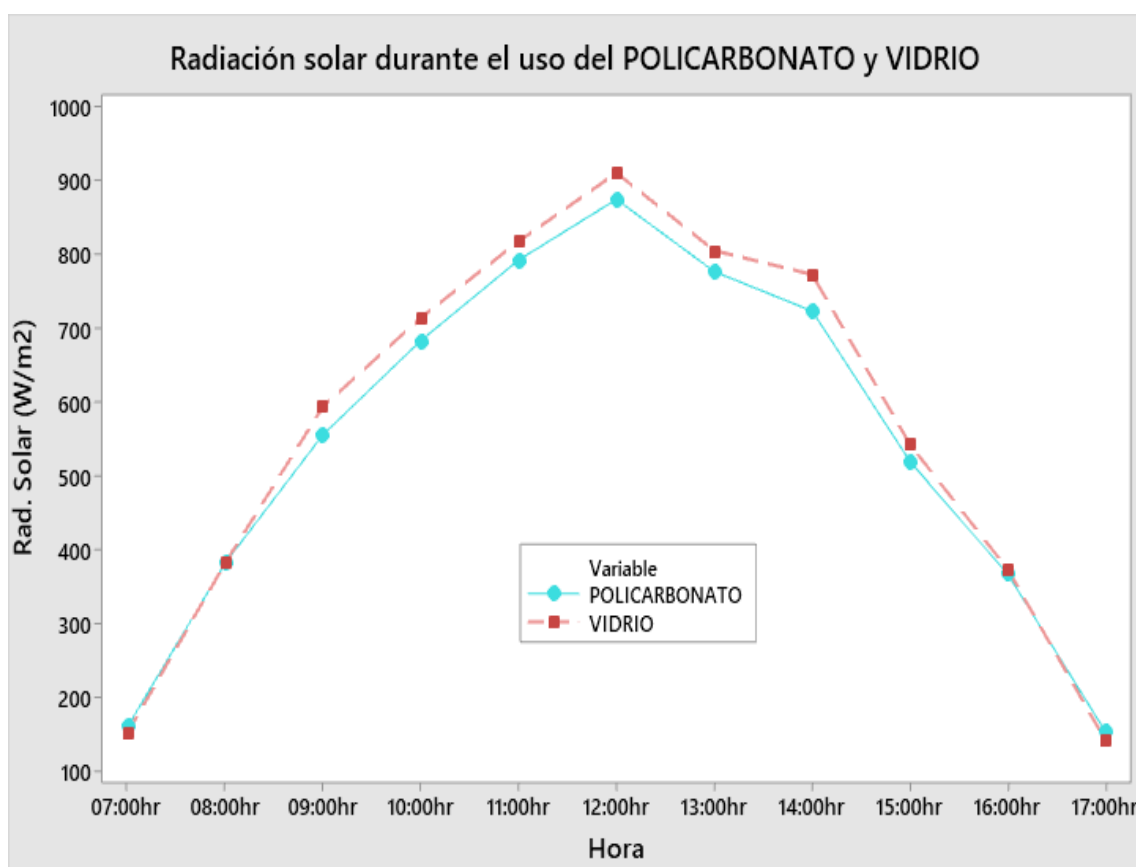
|               |  | RADIACIÓN MÍNIMA ( $W/m^2$ ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------|--|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               |  | HORA                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| MATERIAL      |  | 07:00                        | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| POLICARBONATO |  | 156.7                        | 378.7 | 552.7 | 680.0 | 789.1 | 870.8 | 773.1 | 719.9 | 516.3 | 363.7 | 149.5 |
| VIDRIO        |  | 147.6                        | 378.1 | 589.7 | 710.7 | 814.3 | 906.8 | 801.6 | 769.0 | 539.3 | 369.8 | 137.6 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16:** Tabla radiación promedio o media ( $W/m^2$ ) en el distrito de Ahuac, Chupaca 2023.

|               |  | RADIACIÓN ( $W/m^2$ ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------|--|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               |  | HORA                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| MATERIAL      |  | 07:00                 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 |
| POLICARBONATO |  | 159.2                 | 381.1 | 555.1 | 682.6 | 791.7 | 873.9 | 776.1 | 722.7 | 519.0 | 366.1 | 152.5 |
| VIDRIO        |  | 150.8                 | 381.2 | 593.1 | 713.6 | 817.0 | 909.7 | 804.6 | 772.2 | 541.9 | 372.7 | 140.3 |

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 39:** Gráfica de comparación respecto a la radiación solar durante el uso del policarbonato y vidrio en el muro trombe.

**Tabla 17: Conductividad térmica y capacidad calorífica del policarbonato**

| FECHA | IRRADIANCIA ACUMULADA (W/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÁXIMA (Wh/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÍNIMA (Wh/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÁXIMA (J/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÍNIMA (J/m <sup>2</sup> ) | Temperatura 12:00 hrs. Sistema | Temperatura 12:00 hrs. Sistema |
|-------|---|---|---|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
| 30/04 | 6249.23                                   | 568.11                                  | 563.49                                  | 2045201.69                             | 2028579.22                             | 43.2° C                        | 109.8° F                       |
| 01/05 | 5751.28                                   | 522.84                                  | 518.04                                  | 1882236.24                             | 1864961.90                             | 42.9° C                        | 109.2° F                       |
| 02/05 | 6087.89                                   | 553.44                                  | 548.28                                  | 1992400.89                             | 1973822.83                             | 43.4° C                        | 110.1° F                       |
| 03/05 | 6539.03                                   | 594.46                                  | 588.21                                  | 2140047.59                             | 2117558.36                             | 44.5° C                        | 112.1° F                       |
| 04/05 | 5733.35                                   | 521.21                                  | 515.60                                  | 1876369.48                             | 1856161.77                             | 43.1° C                        | 109.6° F                       |
| 05/05 | 6196.44                                   | 563.31                                  | 557.43                                  | 2027927.36                             | 2006741.85                             | 42.9° C                        | 109.2° F                       |
| 06/05 | 6287.07                                   | 571.55                                  | 565.67                                  | 2057587.07                             | 2036401.56                             | 44.6° C                        | 112.3° F                       |
| 07/05 | 6158.60                                   | 559.87                                  | 554.53                                  | 2015541.98                             | 1996312.06                             | 42.8° C                        | 109.0° F                       |
| 08/05 | 5585.96                                   | 507.81                                  | 502.47                                  | 1828131.71                             | 1808901.79                             | 43.6° C                        | 110.5° F                       |
| 09/05 | 5932.53                                   | 539.32                                  | 534.43                                  | 1941555.67                             | 1923955.40                             | 45.1° C                        | 113.2° F                       |
| 10/05 | 5925.56                                   | 538.69                                  | 533.35                                  | 1939274.15                             | 1920044.23                             | 43.4° C                        | 110.1° F                       |
| 11/05 | 5662.64                                   | 514.79                                  | 509.08                                  | 1853228.39                             | 1832694.74                             | 42.8° C                        | 109.0° F                       |
| 12/05 | 6014.20                                   | 546.75                                  | 541.86                                  | 1968282.00                             | 1950681.73                             | 42.6° C                        | 108.7° F                       |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18: Conductividad térmica y capacidad calorífica del vidrio.**

| FECHA | IRRADIANCIA ACUMULADA (W/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÁXIMA (Wh/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÍNIMA (Wh/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÁXIMA (J/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÍNIMA (J/m <sup>2</sup> ) | Temperatura 12:00 hrs. Sistema | Temperatura 12:00 hrs. Sistema |
|-------|---|---|---|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
| 14/05 | 6199.43                                   | 563.58                                  | 558.51                                  | 2028905.15                             | 2010653.02                             | 32.6° C                        | 90.7° F                        |
| 15/05 | 6196.44                                   | 563.31                                  | 557.25                                  | 2027927.36                             | 2006089.99                             | 31.7° C                        | 89.1° F                        |
| 16/05 | 6734.23                                   | 612.20                                  | 604.69                                  | 2203930.05                             | 2176877.78                             | 34.6° C                        | 94.3° F                        |
| 17/05 | 6587.83                                   | 598.89                                  | 593.82                                  | 2156018.20                             | 2137766.07                             | 32.4° C                        | 90.3° F                        |
| 18/05 | 5814.02                                   | 528.55                                  | 522.21                                  | 1902769.89                             | 1879954.72                             | 31.8° C                        | 89.2° F                        |
| 19/05 | 6452.39                                   | 586.58                                  | 580.79                                  | 2111691.60                             | 2090832.02                             | 33.8° C                        | 92.8° F                        |
| 20/05 | 6070.96                                   | 551.91                                  | 544.75                                  | 1986860.06                             | 1961111.52                             | 32.6° C                        | 90.7° F                        |
| 21/05 | 6352.80                                   | 577.53                                  | 572.00                                  | 2079098.51                             | 2059216.72                             | 31.9° C                        | 89.4° F                        |
| 22/05 | 6054.03                                   | 550.37                                  | 545.21                                  | 1981319.24                             | 1962741.17                             | 31.2° C                        | 88.2° F                        |
| 23/05 | 6084.90                                   | 553.17                                  | 547.38                                  | 1991423.09                             | 1970563.52                             | 32.1° C                        | 89.8° F                        |
| 24/05 | 6269.15                                   | 569.92                                  | 564.22                                  | 2051720.31                             | 2031186.67                             | 32.9° C                        | 91.2° F                        |
| 25/05 | 5934.52                                   | 539.50                                  | 534.07                                  | 1942207.53                             | 1922651.67                             | 33.0° C                        | 91.4° F                        |

Fuente: Elaboración propia.

Du et. al. (2018) el vidrio es un material factible para la implementación en los muros trombe con la finalidad de hacer uso de la energía solar pasiva y a su vez reducir el consumo de energía eléctrica de los edificios (p. 3).

**Tabla 19: Características físicas de los materiales y datos para el cálculo de conductividad térmica y capacidad calorífica – Promedio o Media**

| Material      | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Espesor (mm) | Temperatura máxima registrada (° C) | Temperatura máxima registrada (° F) | IRRADIANCIA ACUMULADA (W/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÁXIMA (Wh/m <sup>2</sup> ) | IRRADIACIÓN MÁXIMA (J/m <sup>2</sup> ) |
|---------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|--|
| Vidrio        | 2500                          | 6            | 32.6                                | 90.6                                | 6229.23                                   | 566.29                                  | 2038655.92                             |
| Policarbonato | 1200                          | 6            | 43.5                                | 110.2                               | 6009.52                                   | 546.32                                  | 1966752.63                             |

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Capacidad Calorífica} = \frac{\text{Irradiación}}{(\text{Densidad} \times \text{Espesor} \times \text{Temperatura})}$$

$$\text{Capacidad Calorífica}_{\text{vidrio}} = \frac{2038655.92 \frac{J}{m^2}}{(2500 \frac{kg}{m^3} \times 0.006m \times 90.6^\circ K)}$$

$$\text{Capacidad Calorífica}_{\text{vidrio}} = 1500.21 \frac{J}{kg \cdot ^\circ K}$$

$$\text{Capacidad Calorífica}_{\text{Policarbonato}} = \frac{1966752.63 \frac{J}{m^2}}{(1200 \frac{kg}{m^3} \times 0.006m \times 110.2^\circ K)}$$

$$\text{Capacidad Calorífica}_{\text{Policarbonato}} = 2478.39 \frac{J}{kg \cdot ^\circ K}$$

$$\text{Conductividad Térmica} = \frac{\text{Irradiancia Acumulada} \times \text{Espesor}}{\text{Temperatura}}$$

$$\text{Conductividad Térmica}_{\text{vidrio}} = \frac{6229.23 \frac{W}{m^2} \times 0.006m}{90.6^\circ K}$$

$$\text{Conductividad Térmica} = 0.41 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$$

$$\text{Conductividad Térmica}_{\text{Policarbonato}} = \frac{6009.52 \frac{W}{m^2} \times 0.006m}{110.2^\circ K}$$

$$\text{Conductividad Térmica}_{\text{Policarbonato}} = 0.33 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$$

**Tabla 20:** Conductividad térmica y capacidad calorífica.

| Material      | Conductividad Térmica (W/m <sup>°K</sup> ) | Capacidad Calorífica (J/kg <sup>°K</sup> ) |
|---------------|--|--|
| Vidrio        | 0.41                                       | 1506.39                                    |
| Policarbonato | 0.33                                       | 2488.61                                    |

Fuente: Elaboración propia

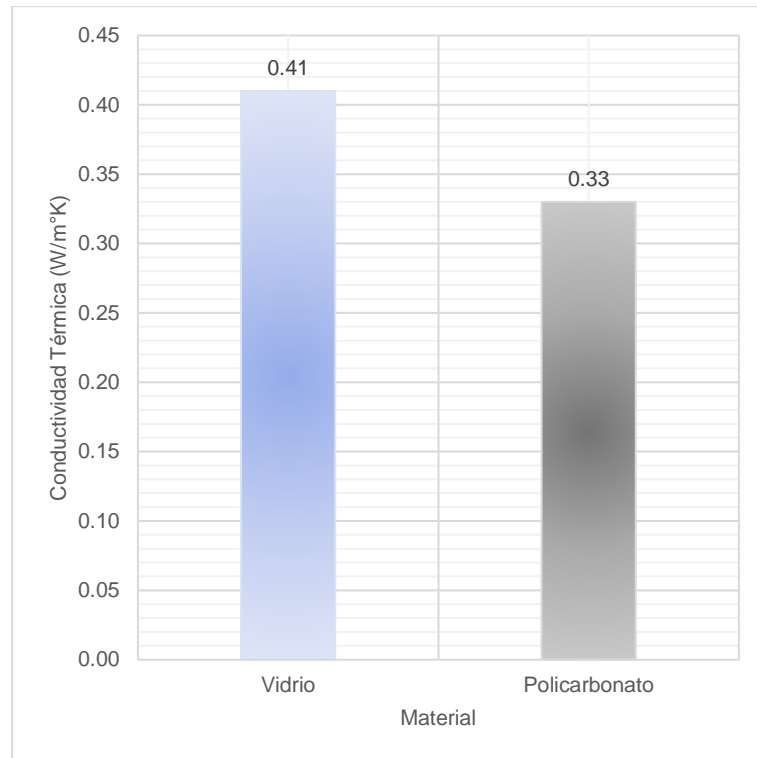


Figura 40: Gráfica de barras de la conductividad térmica de los materiales.

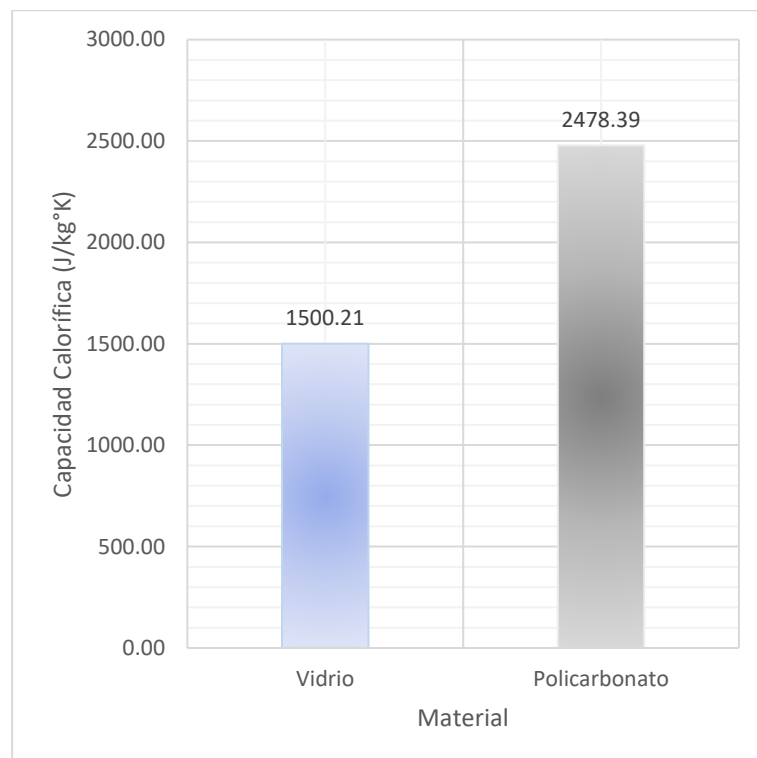


Figura 41: Gráfica de barras de la capacidad calorífica de los materiales.

**Tabla 21: Temperatura de habitación sin sistema.**

| TEMPERATURA HABITACIÓN SIN SISTEMA |         |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| HORA                               |         |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |
| FECHA                              | 00:00   | 02:00  | 04:00  | 06:00  | 08:00   | 10:00   | 12:00   | 14:00   | 16:00   | 18:00   | 20:00   | 22:00   |
| 15/04                              | 9.1° C  | 7.2° C | 6.6° C | 8.3° C | 9.4° C  | 15.8° C | 19.0° C | 17.7° C | 17.5° C | 13.9° C | 10.4° C | 9.7° C  |
| 16/04                              | 8.9° C  | 7.0° C | 6.4° C | 8.1° C | 9.3° C  | 16.0° C | 20.0° C | 18.1° C | 17.8° C | 15.0° C | 13.7° C | 10.6° C |
| 17/04                              | 8.4° C  | 7.2° C | 7.0° C | 6.0° C | 9.5° C  | 16.0° C | 19.8° C | 17.8° C | 16.6° C | 13.9° C | 11.9° C | 10.4° C |
| 18/04                              | 8.3° C  | 7.4° C | 6.6° C | 5.9° C | 8.1° C  | 14.0° C | 18.1° C | 16.9° C | 15.3° C | 11.8° C | 11.0° C | 9.7° C  |
| 19/04                              | 9.1° C  | 8.3° C | 6.5° C | 6.0° C | 9.4° C  | 13.0° C | 18.5° C | 18.9° C | 15.9° C | 14.5° C | 11.4° C | 10.5° C |
| 20/04                              | 9.4° C  | 8.3° C | 7.3° C | 6.2° C | 8.4° C  | 11.4° C | 17.9° C | 18.5° C | 15.6° C | 14.1° C | 11.8° C | 9.7° C  |
| 21/04                              | 9.3° C  | 7.0° C | 6.6° C | 6.3° C | 8.7° C  | 12.0° C | 18.8° C | 18.1° C | 14.3° C | 13.5° C | 12.2° C | 11.4° C |
| 22/04                              | 9.6° C  | 8.7° C | 7.9° C | 6.0° C | 8.3° C  | 11.6° C | 18.5° C | 18.4° C | 15.0° C | 13.8° C | 11.8° C | 11.1° C |
| 23/04                              | 9.4° C  | 8.4° C | 7.7° C | 6.5° C | 9.7° C  | 12.9° C | 18.4° C | 17.8° C | 15.6° C | 13.5° C | 12.6° C | 10.4° C |
| 24/04                              | 9.1° C  | 8.7° C | 7.5° C | 6.0° C | 10.5° C | 13.9° C | 18.8° C | 17.7° C | 16.4° C | 14.1° C | 13.6° C | 12.5° C |
| 25/04                              | 10.8° C | 9.3° C | 8.1° C | 5.9° C | 10.2° C | 12.9° C | 18.5° C | 18.0° C | 14.5° C | 13.8° C | 11.7° C | 10.5° C |
| 26/04                              | 9.3° C  | 8.4° C | 7.2° C | 6.2° C | 9.7° C  | 12.8° C | 17.8° C | 18.5° C | 15.4° C | 12.9° C | 12.2° C | 11.4° C |
| 27/04                              | 9.3° C  | 8.3° C | 7.0° C | 5.6° C | 8.1° C  | 11.9° C | 18.5° C | 18.4° C | 13.9° C | 13.6° C | 12.5° C | 11.2° C |
| 28/04                              | 9.7° C  | 9.1° C | 7.7° C | 6.5° C | 9.4° C  | 12.8° C | 18.5° C | 18.0° C | 17.0° C | 13.3° C | 11.8° C | 11.4° C |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22: Temperatura de habitación con sistema muro trombe con policarbonato.**

| TEMPERATURA HABITACIÓN SISTEMA MURO TROMBE CON POLICARBONATO |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| HORA   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| FECHA  | 00:00   | 02:00   | 04:00   | 06:00   | 08:00   | 10:00   | 12:00   | 14:00   | 16:00   | 18:00   | 20:00   | 22:00   |
| 30/04  | 9.1° C  | 7.2° C  | 6.3° C  | 5.2° C  | 9.4° C  | 11.8° C | 18.5° C | 17.8° C | 14.3° C | 20.0° C | 19.1° C | 16.6° C |
| 01/05  | 15.6° C | 14.3° C | 12.6° C | 11.4° C | 12.2° C | 13.9° C | 18.5° C | 17.8° C | 14.1° C | 20.6° C | 19.3° C | 18.1° C |
| 02/05  | 16.0° C | 15.4° C | 13.6° C | 11.8° C | 12.8° C | 14.2° C | 18.8° C | 18.1° C | 15.4° C | 21.2° C | 19.1° C | 18.4° C |
| 03/05  | 15.2° C | 14.3° C | 13.5° C | 12.1° C | 12.5° C | 14.2° C | 19.5° C | 18.5° C | 16.4° C | 21.8° C | 19.5° C | 18.1° C |
| 04/05  | 17.5° C | 15.3° C | 14.0° C | 12.5° C | 11.4° C | 13.3° C | 19.1° C | 18.5° C | 13.9° C | 13.6° C | 20.8° C | 18.1° C |
| 05/05  | 17.8° C | 15.3° C | 13.8° C | 11.6° C | 11.8° C | 14.3° C | 19.5° C | 18.1° C | 15.6° C | 19.1° C | 18.5° C | 17.9° C |
| 06/05  | 16.4° C | 15.3° C | 14.0° C | 11.8° C | 12.8° C | 15.0° C | 19.5° C | 18.1° C | 17.1° C | 21.2° C | 19.5° C | 18.4° C |
| 07/05  | 16.0° C | 14.3° C | 13.3° C | 11.6° C | 12.0° C | 13.6° C | 18.8° C | 17.5° C | 14.1° C | 20.0° C | 19.1° C | 18.0° C |
| 08/05  | 16.0° C | 13.9° C | 12.2° C | 11.7° C | 12.2° C | 14.5° C | 19.7° C | 18.5° C | 13.6° C | 20.8° C | 17.7° C | 16.4° C |
| 09/05  | 15.3° C | 14.5° C | 13.5° C | 11.6° C | 12.5° C | 14.3° C | 18.5° C | 19.0° C | 17.5° C | 20.3° C | 19.1° C | 15.4° C |
| 10/05  | 14.5° C | 13.3° C | 12.5° C | 11.8° C | 12.5° C | 15.0° C | 19.5° C | 18.7° C | 17.1° C | 21.0° C | 18.2° C | 17.5° C |
| 11/05  | 15.6° C | 14.3° C | 13.5° C | 12.2° C | 12.6° C | 15.4° C | 19.5° C | 18.7° C | 14.3° C | 20.3° C | 19.1° C | 17.5° C |
| 12/05  | 15.6° C | 13.6° C | 13.3° C | 12.1° C | 12.6° C | 14.9° C | 19.8° C | 18.5° C | 16.9° C | 21.0° C | 18.9° C | 17.0° C |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23: Temperatura de habitación con sistema muro trombe con vidrio.**

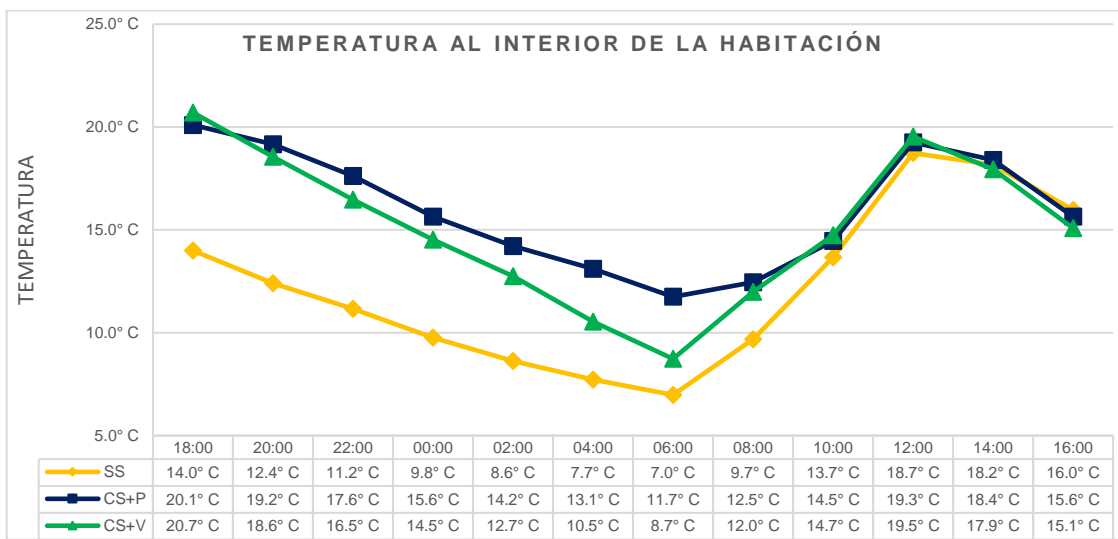
| TEMPERATURA HABITACIÓN SISTEMA MURO TROMBE CON VIDRIO |         |         |         |        |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| HORA  |         |         |         |        |         |         |         |         |         |         |         |         |
| FECHA   | 00:00   | 02:00   | 04:00   | 06:00  | 08:00   | 10:00   | 12:00   | 14:00   | 16:00   | 18:00   | 20:00   | 22:00   |
| 14/05   | 12.5° C | 10.5° C | 7.7° C  | 5.9° C | 10.5° C | 13.6° C | 19.5° C | 17.8° C | 14.3° C | 20.8° C | 18.5° C | 16.1° C |
| 15/05   | 13.9° C | 11.9° C | 10.2° C | 7.8° C | 10.5° C | 14.9° C | 19.7° C | 18.1° C | 16.0° C | 21.3° C | 19.2° C | 17.5° C |
| 16/05   | 14.5° C | 11.9° C | 10.4° C | 6.5° C | 11.8° C | 14.3° C | 19.1° C | 17.5° C | 14.1° C | 21.8° C | 19.5° C | 17.1° C |
| 17/05   | 14.7° C | 13.5° C | 10.8° C | 9.1° C | 11.4° C | 14.0° C | 19.7° C | 18.1° C | 15.0° C | 21.2° C | 19.2° C | 16.8° C |
| 18/05   | 15.0° C | 13.5° C | 9.1° C  | 7.2° C | 10.8° C | 14.5° C | 19.2° C | 17.5° C | 15.3° C | 20.9° C | 18.5° C | 14.5° C |
| 19/05   | 13.0° C | 10.8° C | 8.8° C  | 7.7° C | 10.5° C | 14.3° C | 19.8° C | 17.0° C | 14.1° C | 20.3° C | 18.5° C | 16.6° C |
| 20/05   | 13.9° C | 11.9° C | 10.4° C | 9.3° C | 11.8° C | 14.3° C | 19.8° C | 17.8° C | 14.9° C | 21.2° C | 19.2° C | 17.7° C |
| 21/05   | 15.0° C | 13.0° C | 11.0° C | 9.3° C | 12.2° C | 14.5° C | 19.5° C | 18.2° C | 13.9° C | 20.1° C | 18.2° C | 16.2° C |
| 22/05   | 14.0° C | 12.5° C | 10.5° C | 8.3° C | 11.6° C | 14.3° C | 19.1° C | 17.7° C | 14.9° C | 20.3° C | 18.5° C | 16.0° C |
| 23/05   | 14.0° C | 12.2° C | 10.4° C | 8.3° C | 12.6° C | 14.5° C | 19.8° C | 18.1° C | 15.3° C | 20.8° C | 18.2° C | 16.2° C |
| 24/05   | 14.5° C | 12.5° C | 10.5° C | 9.3° C | 12.2° C | 14.6° C | 19.2° C | 18.1° C | 14.7° C | 21.0° C | 19.1° C | 17.5° C |
| 25/05   | 15.1° C | 13.5° C | 10.9° C | 8.7° C | 12.5° C | 15.1° C | 19.2° C | 17.8° C | 14.9° C | 21.2° C | 19.2° C | 17.5° C |
| 26/05   | 15.2° C | 13.5° C | 10.8° C | 9.3° C | 12.5° C | 15.1° C | 19.5° C | 18.2° C | 15.6° C | 18.1° C | 14.0° C | 11.8° C |

Fuente: Elaboración propia

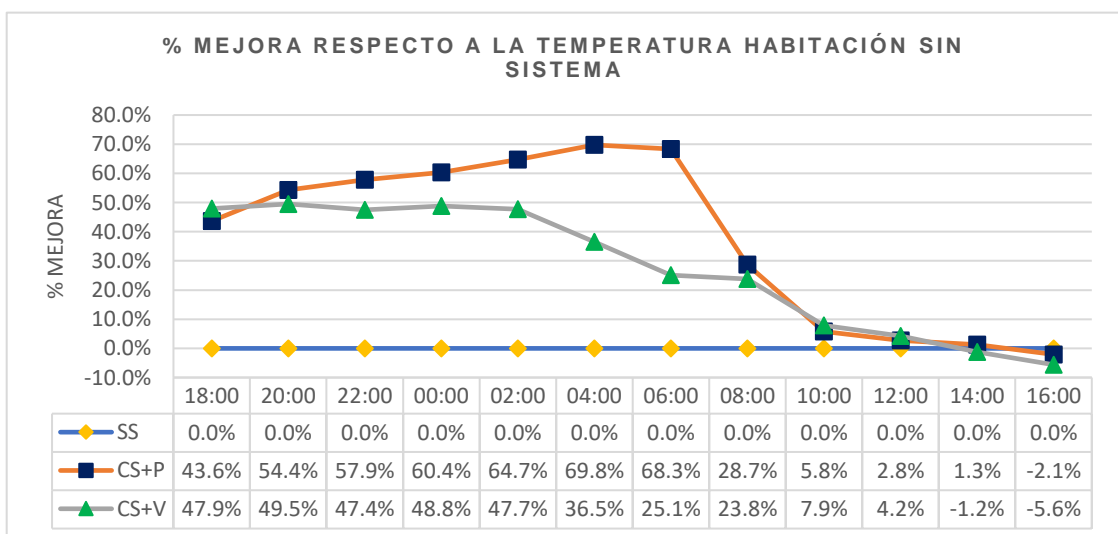
**Tabla 24:** Temperatura promedio o media de habitación sin sistema, con sistema + policarbonato y con sistema + vidrio.

| Hora  | SS      | % MEJORA | CS+P    | % MEJORA | CS+V    | % MEJORA |
|-------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 18:00 | 14.0° C | 0.0%     | 20.1° C | 43.6%    | 20.7° C | 47.9%    |
| 20:00 | 12.4° C | 0.0%     | 19.2° C | 54.4%    | 18.6° C | 49.5%    |
| 22:00 | 11.2° C | 0.0%     | 17.6° C | 57.9%    | 16.5° C | 47.4%    |
| 00:00 | 9.8° C  | 0.0%     | 15.6° C | 60.4%    | 14.5° C | 48.8%    |
| 02:00 | 8.6° C  | 0.0%     | 14.2° C | 64.7%    | 12.7° C | 47.7%    |
| 04:00 | 7.7° C  | 0.0%     | 13.1° C | 69.8%    | 10.5° C | 36.5%    |
| 06:00 | 7.0° C  | 0.0%     | 11.7° C | 68.3%    | 8.7° C  | 25.1%    |
| 08:00 | 9.7° C  | 0.0%     | 12.5° C | 28.7%    | 12.0° C | 23.8%    |
| 10:00 | 13.7° C | 0.0%     | 14.5° C | 5.8%     | 14.7° C | 7.9%     |
| 12:00 | 18.7° C | 0.0%     | 19.3° C | 2.8%     | 19.5° C | 4.2%     |
| 14:00 | 18.2° C | 0.0%     | 18.4° C | 1.3%     | 17.9° C | -1.2%    |
| 16:00 | 16.0° C | 0.0%     | 15.6° C | -2.1%    | 15.1° C | -5.6%    |

Fuente: Elaboración propia



**Figura 42:** Gráfica comparativa de temperatura en la habitación sin sistema, sistema + policarbonato y sistema + vidrio.



**Figura 43:** Gráfica comparativa % mejora respecto a la temperatura en la habitación sin sistema.

En la Tabla 12 y 14 se observa que la radiación en la zona de estudio es muy variante a lo largo de todo el tiempo de análisis debido a las condiciones climáticas (nubosidad).

En la Tabla 13 y 15 se observa las radiaciones máximas y mínimas promedio en el distrito de Ahuac, Chupaca; a partir de las cuales se generó la Tabla 16 en la cual se evidencia la radiación media o promedio.

En la Tabla 16 y Figura 39 se evidencia la gráfica de comparación respecto a la radiación solar durante el uso del policarbonato y vidrio en el muro trombe; en ella se observa que durante el tiempo del uso del vidrio como material de captación se tuvo radiaciones solares mayores a las que se expuso el policarbonato.

En la Tabla 17 se observa datos de conductividad térmica y capacidad calorífica del policarbonato durante los 13 días en la que el sistema trabajo con el material en mención.

En la Tabla 18 se observa datos de conductividad térmica y capacidad calorífica del vidrio durante los 13 días en la que el sistema trabajo con el material en mención.

En la Tabla 19 se observa el conjunto de datos de las características físicas de cada material; datos con los cuales mediante cálculos se generó la Tabla 20.

En la Figura 40, Figura 41 y Tabla 20 se observa una curiosa característica que se evidencia de los resultados; mientras que el vidrio tiene mayor conductividad térmica posee menor capacidad calorífica, resultando todo lo contrario al policarbonato que posee menor conductividad térmica y mayor capacidad calorífica.

En las Tablas 21, 22, 23, 24 y Figura 42 se observa una gráfica de dispersión en base a los datos promedio de temperatura obtenidas por cada material a lo largo de su participación en el sistema muro trombe y durante el tiempo de análisis sin el sistema en mención.



En la Tabla 24 y Figura 43 se evidencia el % mejora respecto a la temperatura inicial sin sistema de la habitación; dando resultados muy favorables para la investigación.

En función a la hipótesis específica 03 se puede contrastar que; la mejora respecto a la capacidad calorífica y conductividad térmica en función al material es acertada, en función a la prueba de normalidad nos da un valor  $P=0.517$ , siendo mayor a ( $P>0.05$ ) nos sugiere estadística paramétrica y a su vez una prueba de igualdad de varianzas por el método de ANOVA, a partir del mencionado método nos evidencia un  $P=0.570$  en el método de Bartlett siendo así un ( $P>0.05$ ) solo para datos normales; finalmente a partir del resultado obtenido en el valor  $P$  anterior nos sugiere hacer la prueba de Kruskal-Wallis para validar la prueba de hipótesis nula ( $H_0$ ) o alterna ( $H_1$ ), siendo así que al tener medianas diferentes y un  $P<0.05$  se acatara la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

La hipótesis alterna nos da a entender que en ambos casos sea policarbonato o vidrio se ha evidenciado una mejora en la temperatura de la habitación respecto a la capacidad calorífica y conductividad térmica de cada material; sin embargo, el policarbonato demuestra ser mejor que el vidrio ya que en el caso más beneficioso mejoro la temperatura de la habitación en un 69.8% respecto a la temperatura inicial de la habitación antes de la instalación del sistema, mientras que en el caso del vidrio mejoro la temperatura de la habitación en un 49.8%. A su vez demostró que la capacidad calorífica y la conductividad térmica son inversamente proporcionales a los beneficios que provee cada material; es decir mientras la capacidad calorífica sea más alta tendrá una conductividad térmica menor, en cambio mientras la capacidad calorífica sea menor la conductividad térmica será mayor. Dicho de otra manera; respecto a nuestros resultados, el vidrio resulto tener mayor conductividad térmica ( $0.41 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) y menor capacidad calorífica ( $1500.21 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ), lo cual hizo que este gane mayor temperatura en menor tiempo, pero una menor capacidad calorífica para mantener dicha temperatura. Por otro lado, el policarbonato resulto tener menor conductividad térmica ( $0.33 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) y mayor capacidad calorífica ( $2478.39 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ), lo cual hizo que, así como se tarda en conducir la temperatura dentro del sistema, también se tarde mucho mas tiempo en perder el calor recolectado.

## V. DISCUSIÓN

### **Discusión 01:**

Según Patel (2022) a través del análisis de los datos recolectados del satélite MERRA-2, Chupaca es una zona donde la temperatura esta contemplada entre 20°C durante el día en verano y que a su vez estos descienden hasta los 6°C en noches frías; por otro lado, Aguilar et al (2018) en sus investigación a través de análisis de imágenes terrestres recolectadas con el sensor MODIS/Aqua afirma que en zonas altoandinas por encima de los 3000 m.s.n.m. la temperaturas en muchas ocasiones descienden por debajo de los 0° C. Diagnosticando la zona de estudio considerada como zona altoandina y ubicándose a una altura de 3275 m.s.n.m., se obtuvo que en la última década (2013 – 2022) se presentaron anomalías de temperaturas mínimas por debajo de los 0°C en el área de estudio las cuales no difirieron mucho con el transcurso de los meses; asimismo, se observa que durante el 6to y 7mo mes de los últimos 6 años se han evidenciado temperaturas mínimas promedio menores a 0°C y temperaturas no mayores a 12° C en el área de estudio; pudiendo llegar hasta los -1.3 °C en el año 2017 y -0.3° C en el año 2020. Estos resultados concuerdan con lo que se halló, ya que las condiciones climáticas de la zona no han variado demasiado en la última década.

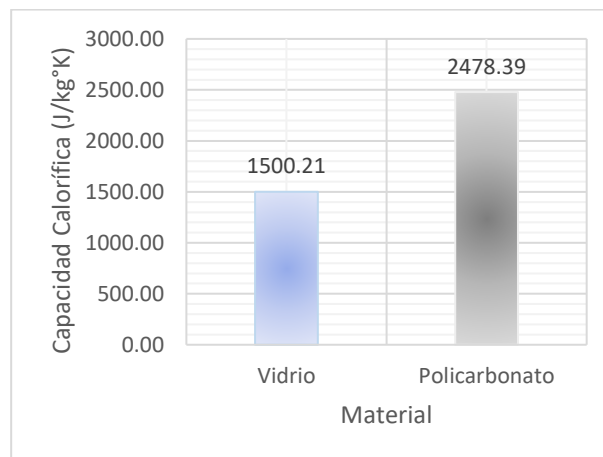
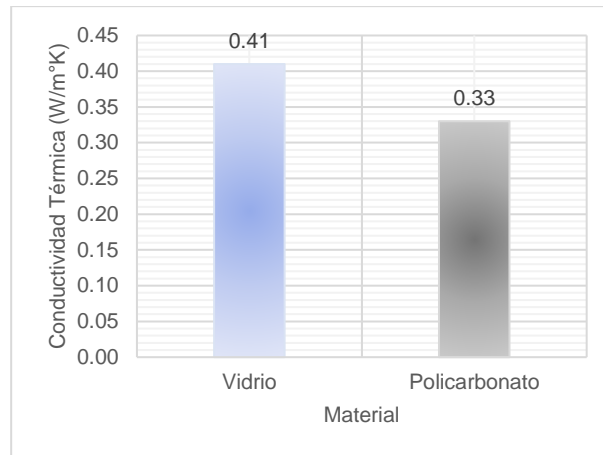
### **Discusión 02:**

Según Agurto et al (2020) define que el diseño de un muro trombe debe tener como consideración tres parámetros básicos los cuales son; a) muro orientado hacia el norte, b) pantalla del muro pintado de color oscuro y c) un acristalamiento que será el material captor. Por otro lado, Pareja (2020) define otras condiciones para el diseño de un captor fotovoltaico y/o fotocalorífico lo cuales vendrían a ser; a) Latitud, b) Orientación, c) Inclinación, d) Incidencia y e) Radiación Solar. Asimismo, Rezaei et al (2020) parametriza en su investigación respecto a muros trombe que durante el verano se tiene 12 horas de exposición a la radiación solar y que durante el invierno solo 5 horas. Diseñando el sistema de muro trombe se obtuvo que es de suma importancia tomar en cuenta más parámetros, comenzando desde la ubicación de la vivienda beneficiaria (Latitud -12.080955°, Longitud -75.320793°), la dimensión

de la habitación, orientación de los muros de la vivienda, desplazamiento del sol (horas y altura), declinación del sol a lo largo del año, ángulo de inclinación del planeta, ángulo de incidencia del colector, material del captor a usar, radiación solar (directa, difusa o albedo) y temperatura o clasificación climática de la zona de estudio. Estos resultados concuerdan con Agurto et al (2020) puesto que dichos parámetros básicos son primordiales como consideraciones en el diseño del muro trombe; a su vez, los resultados también concuerdan con Pareja (2020) puesto que la información brindada por su libro fue fundamental para la propuesta del diseño de la pantalla receptora o captor de forma inclinada, además que complementaron a la revisión documentaria que se realizó a la investigación de Hadzich (2009) donde parametrizaban datos importantes en el diseño del mencionado sistema. Por otro lado, los resultados discrepan con lo planteado por Rezaei et al (2020), puesto que las horas de impacto de radiación solar en la zona de estudio es de 11 horas y 11 minutos; esto último a pesar de que nos encontramos en época de invierno, la diferencia en los resultados se debe a la ubicación geográfica de las zonas de estudio.

### **Discusión 03:**

Zheng et al (2023) afirma que el uso de vidrio en el diseño de muros trombe es poco factible puesto que presenta una pérdida calorífica significativa; por ello en su investigación plantea el uso de aletas con el objetivo de mitigar dicha pérdida. Evaluando la capacidad calorífica y la conductividad térmica, se obtuvo que el vidrio resultó tener mayor conductividad térmica ( $0.41 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) y menor capacidad calorífica ( $1500.21 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ); mientras que el policarbonato resultó tener menor conductividad térmica ( $0.33 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ) y mayor capacidad calorífica ( $2478.39 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ ).

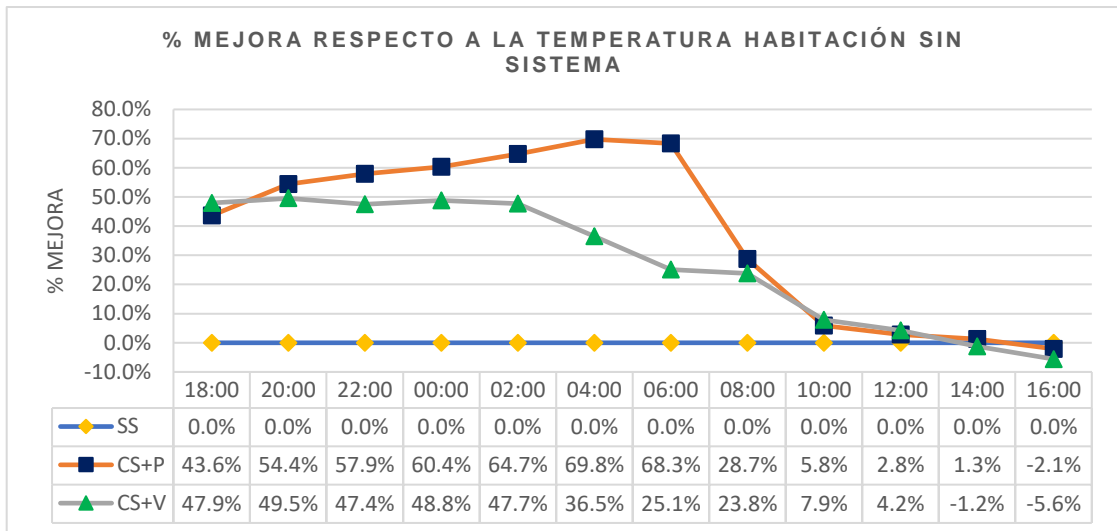


Este resultado concuerda con la información brindada por Zheng et al (2023) a razón de que el vidrio presenta una pérdida calorífica significativa en comparación al policarbonato empleada en la presente investigación.

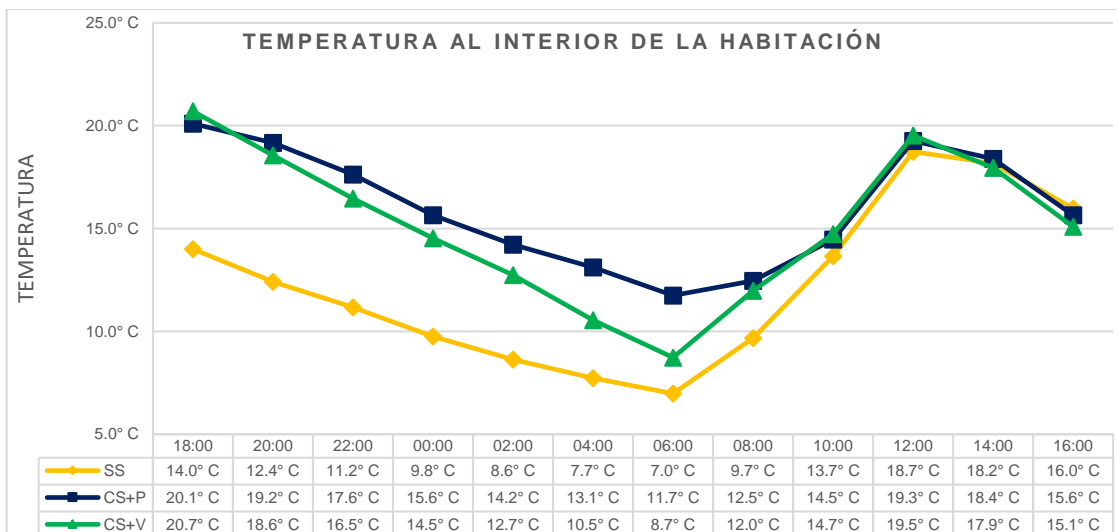
#### **Discusión 04:**

Mokni et al (2022) afirma que el muro trombe es una solución energética pasiva adecuada para las actuales crisis ambientales y energéticas. Asimismo, Agurto et al (2020) en su investigación plasmada en dos zonas geográficas de Chile (Chillan y Coronel) que vendrían a ser la sierra o valle central y la costa de su país respectivamente, se lograron mejorar las temperaturas interiores de las viviendas integradas en su investigación de muros trombe clásicos con acristalamiento; en el mejor de los casos en 5° C, mientras que la mejora en el confort térmico de Chillan y Coronel fueron de 69.35% y 59.29% respectivamente durante la temporada de invierno. Evaluando la eficiencia de los materiales, se obtuvo que el sistema pasivo muro trombe con recubrimiento

de policarbonato tuvo una mejora en el confort térmico de 69.8% en comparación a las temperaturas registradas antes del sistema; mientras que en el caso del sistema con recubrimiento de vidrio obtuvo una mejora del confort térmico de 49.8% en el mejor de los casos.



Además, se obtuvo un incremento positivo de 6.8° C en el mejor de los casos para el policarbonato en comparación a la temperatura de la habitación antes del sistema; mientras que el incremento para el vidrio fue de 6.7°C.



Este resultado hallado en la investigación concuerda con la información, ya que el uso del sistema muro trombe incrementaron el confort térmico o también definida como capacidad calorífica de la habitación en un 6.8°C en el mejor de los casos.

## VI. CONCLUSIONES

- A partir del análisis completo de la investigación, se llegó a la conclusión de que el uso de muros trombe para la mejora de la capacidad calorífica de las viviendas ubicadas en zonas altoandinas; llega a ser una solución muy factible puesto que logra incrementar el confort térmico de la habitación a la cual es conectada logrando así, la satisfacción térmica deseada por el habitante.
- Las temperaturas a las que están expuestas la población del distrito de Ahuac durante las épocas de invierno llegan a ser muy perjudiciales puesto que en ocasiones descienden por debajo de los 0°C lo cual obviamente llega a ser perjudicial para la salud del poblador.
- El diseño de un muro trombe viene a ser un proceso muy importante para el funcionamiento óptimo del sistema, para ello los parámetros más importantes y esenciales que se deben tomar en cuenta son; a) dimensiones de la habitación beneficiaria (largo, ancho y alto), b) orientación de los muros de la vivienda, c) ubicación (latitud y longitud) a partir del cual se obtendrá el azimut, d) desplazamiento del sol (horas y altura), e) declinación del sol a lo largo del año, f) ángulo de inclinación del planeta, g) ángulo de incidencia del colector, h) material del captor a usar, i) radiación solar (directa, difusa o albedo) y j) temperatura o clasificación climática de la zona de estudio.
- Finalmente en función a la evaluación y comparación de la eficiencia de los materiales, se llegó a la conclusión de que el policarbonato es superior al vidrio; ya que en relación a su conductividad térmica y capacidad calorífica, el policarbonato demostró tener mayor capacidad calorífica lo cual ayudó a que pueda mantener más tiempo el confort térmico de la habitación, por otro lado, este demostró tener menor conductividad térmica lo que dificultaba el pérdida de la energía térmica recolectada durante todo el día ayudando al igual que la capacidad calorífica a mantener el confort térmico mucho más tiempo. Asimismo, el vidrio pese a estar expuesto a una mayor radiación solar durante su tiempo de uso en el sistema, evidenció su pérdida de

energía calorífica a consecuencia de su mayor conductividad térmica y menor capacidad calorífica.

## VII. RECOMENDACIONES

- En función a las bajas temperaturas de la zona de estudio o cualquier otra que este bajo la exposición constante a las inclemencias climáticas actuales, se recomienda la implementación de sistemas pasivos que ayuden en la aclimatación, mejora del confort térmico y/o capacidad calorífica de sus viviendas con la finalidad de brindar la comodidad y seguridad de su propia familia.
- Al diseñar un sistema pasivo de recolección fotocalorífico como el muro trombe se recomienda definir bien los parámetros de ubicación, orientación e inclinación necesaria para el correcto funcionamiento del mismo, además, posterior a la implementación del sistema es importante realizar los mantenimientos correspondientes de forma periódica con la finalidad de asegurar el correcto funcionamiento del sistema y extender el tiempo de vida del mismo.
- Se recomienda experimentar y/o evaluar con más materiales captadores con el objetivo de mejorar el diseño planteado en la presente investigación; incluso la exploración de nuevos sistemas pasivos, además de que de esta forma mitigamos el uso y consumo excesivo de energía eléctrica disminuyendo los costos, dependencia de combustibles fósiles y la emisión de CO<sub>2</sub>.
- Finalmente, se recomienda realizar un monitoreo y recaudación de información en campo más preciso, con el uso de equipos calibrados, evitar el uso de información de las estaciones meteorológicas puesto que dichas estaciones no están exactamente en los puntos o zonas donde se requieran analizar; por otro lado, se debe incentivar a la población y la sociedad a buscar soluciones pasivas de calefacción. El fin de estos sistemas pasivos, es el de mitigar la contaminación, reducir la emisión de CO<sub>2</sub> y proveer de confort térmico a las familias.



## REFERENCIAS

- ABAD MUÑOZ, LL., y otros. 2020. Nucleation and Growth of the Supercooled Liquid Phase Control Glass Transition in Bulk Ultrastable Glasses. Barcelona : PHYSICAL REVIEW LETTERS, 2020.
- ABED AZHAR, A., y otros. 2020. Performance augmentation of a PV/Trombe wall using Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Water nano-fluid: An experimental investigation. Kirkuk : ScienceDirect, 2020.
- ACUÑA ZAPATA, F. E. 2012. Modelo de un sistema tipo muro trombe para calefaccion solar. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Fisicas y Matemáticas, Chile : 2012.
- AGUADO, E. y BURT, J. E. 2015. Understanding Weather and Climate. [ed.] Pearson. 7mo. ilustrado. s.l. : Pearson, 2015. 1292087803.
- AGUILAR LOME, J. y ROJAS ACUÑA, J. 2018. Identificación de regiones expuestas abajas temperaturas en el Perú usando imágenes dela temperatura de la superficie del suelo procedente de sensor MODIS/Aqua. Lima : Revista ECIPerú, 2018. 1813-0194.
- AGURTO, L., y otros. 2020. Design and experimental study of a low-cost prefab Trombe wall to improve indoor temperatures in social housing in the BiobÃo region in Chile. s.l. : ScienceDirect, 2020.
- ARIAS GONZALES, J. L. 2020. Técnicas e instrumentos de la investigación científica. Arequipa : ENFOQUES CONSULTING EIRL, 2020. 978-612-48444-0-9.
- ARIAS, F. G. 2012. El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, C.A., 2012. 980-07-8529-9.
- AUCAHUASI ALMIDÓN, A. S. y SEGURA TTITO, E. 2022. ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA (1970–2017) EN LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, PERÚ. Lima : Revista Amazónica de Ciencias Básicas y Aplicadas, 2022. 2810-8736.

- BAÏRI, A., y otros. 2020. Enhancement of natural convection for improvement of Trombe wall performance. An experimental study. Paris - San Sebastian - Brighton : ScienceDirect, 2020.
- BEVILACQU, P., y otros. 2022. Summer and winter performance of an innovative concept of Trombe wall for residential buildings. Arcavacata : ScienceDirect, 2022. Vol. 258. 0360-5442.
- BRIDGEWATER, A. y BRIDGEWATER, G. 2009. Energías alternativas. Handbook. Madrid : Ediciones Nobel S.A., 2009. ISBN: 9788428331852.
- CONDORI OJEDA, P. 2020. Universo, población y muestra. Curso Taller. s.l. : Creative Commons, 2020.
- DABAIEH, M. y SERAGELDIN AHMED, A. 2020. Earth air heat exchanger, Trombe wall and green wall for passive heating and cooling in premium passive refugee house in Sweden. s.l. : ScienceDirect, 2020. Vol. 209. 0196-8904.
- DABAIEH, M., y otros. 2019. An urban living lab monitoring and post occupancy evaluation for a Trombe wall proof of concept. s.l. : ScienceDirect, 2019. págs. 556-567. Vol. 193. 0038-092X.
- DU, L., PING, L. y CHEN, Y. 2020. Study and analysis of air flow characteristics in Trombe wall. s.l. : ScienceDirect, 2020. págs. 234-241. Vol. 162. 0960-1481.
- DU, X. y JIA, B. 2018. Discussion on applying trombe wall technology for wall conservation and energy saving in modern historic buildings. Beijing : International Journal of Architectural Heritage, 2018. 1558-3058.
- DUDLEY DUNCAM, O. y PHILIP M., H. 1975. EL ESTUDIO DE LA POBLACION. Chile : CELADE, 1975.
- ESPINOSA GUERRERO, G., CORDERO VALDEZ, D. y RUIZ SAUCEDO, A. S. 2017. Sistema de Información Científica Redalyc. Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante. [En línea] 2017. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477948279061>.

- ESPINOZA MONTES, C. A. 2013. SISTEMA DE CALEFACCIÓN SOLAR PARA REDUCIR EL FRIAJE EN VIVIENDAS ALTO ANDINAS. Huancayo : Repositorio Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013.
- FERNANDÉZ COLLADO, C., BAPTISTA LUCIO, P. y HERNANDEZ SAMPIERI, R. 2014. Metodología de la Investigación. México : McGraw Hill, 2014. 9781456223960.
- FLORES GUERRERO, I. 2015. VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNICACIÓN NO VERBAL INTENCIONAL DE NIÑOS CON HABILIDADES DIVERSAS (SORDOCEGUERA Y PLURIDEFICIENCIA). Bogotá : UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA, 2015.
- FOURTY, A., DE LOS ANGELES BERTINETTI, M. y FOUSSATS, A. 2003. Calor específico Calorimetría. Ciudad de Rosario : Universidad Nacional de Rosario, 2003.
- GARCÍA AMARO, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. México : Creative Commons Reconocimiento, 2004. Vol. 6. 970-32-1010-4.
- GARCÍA LASANTA, D. 2011. Arquitectura bioclimática en Galicia. Galicia : Asociación TOUDA, 2011.
- GARCÍA, A. F. 2015. Curso Interactivo de Física en Internet. [En línea] MathWorks Accelerating the pace of engineering and science, 02 de marzo de 2015. [Citado el: 14 de mayo de 2023.] <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/celeste/tiempo/tiempo.html>.
- GONZÁLES DIAZ, R. 2018. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA PROTEGER LA VIDA E INTEGRIDAD FÍSICA DE LA POBLACIÓN ANTE LAS HELADAS Y FRIAJE EN PUNO. Lima : ALICIA, 2018.
- HADZICH MARÍN, C. y PINO SAMALVIDES, E. A. 2009. Koñiwasi Casa Caliente. Lima : Grupo de Apoyo al Sector Rural - Pontificia Universidad Católica del Perú, 2009.

- HASHEMI SEYED, H., DINMOHAMMAD, M. y HASHEMI SEYED, A. 2020. Evaluation of changes of room temperature according to Trombe wall system. s.l. : ResearchGate, 2020. 2655–2659.
- HAZIM, R.A. A.-H. y SHEIKHOLESAMI, M. 2023. Modification of heat storage system involving Trombe wall in existence of paraffin enhanced with nanoparticles. Babol : ScienceDirect, 2023. Vol. 58. 2252-152X.
- HONG, X., LEUNG MICHAEL, K. H. y HE, W. 2019. Thermal behaviour of Trombe wall with venetian blind in summer and transition seasons. Hong Kong : ELSEVIER, 2019. 1876-6102.
- KE, W., y otros. 2023. Effects of the PCM layer position on the comprehensive performance of a built-middle PV-Trombe wall system for building application in the heating season. Hefei : ScienceDirect, 2023. Vol. 267. 0360-5442.
- KONG, X., y otros. 2022. Study on the thermal performance of a new double layer PCM trombe wall with multiple phase change points. Tianjin : ScienceDirect, 2022. Vol. 240. 0927-0248.
- LI, S., y otros. 2019. Numerical study on thermal performance of PCM Trombe Wall. Hong Kong : ELSEVIER, 2019. 1876-6102.
- LIANG, D., y otros. 2022. Simulation of a Trombe wall with a number of semicircular fins placed on the absorber plate for heating a room in the presence of nano-PCM. Peshawar : ScienceDirect, 2022. Vol. 50. 2352-7102.
- LIN, Y., y otros. 2019. Thermal and electrical behavior of built-middle photovoltaic integrated Trombe wall: experimental and numerical study. s.l. : ScienceDirect, 2019. Vol. 189. 0360-5442.
- LIU, Y., y otros. 2020. Effects of external insulation component on thermal performance of a Trombe wall with phase change materials. s.l. : ScienceDirect, 2020. Vol. 204. 0038-092X.
- MA, Q., y otros. 2018. Optimizing energy performance of a ventilated composite Trombe wall in an office building. [ed.] S. KALOGIROU. Kitakyushu : ScienceDirect, 2018. págs. 1285-1294. Vol. 134. 0960-1481.

- MEEUS, J. H. 1991. *Astronomical Algorithms*. 1991. 978-0-943396-35-4.
- MENA NOVELO, D. E., y otros. 2015. Determinación de la conductividad térmica de materiales en polvo de la Península de Yucatán. *Yucatán : Ingeniería - Revista Académica*, 2015. 1665-529X.
- MOKNI, A., y otros. 2022. Thermal analysis of a Trombe wall in various climatic conditions: An experimental study. *Monastir : ScienceDirect*, 2022. págs. 247-263. Vol. 243. 0038-092X.
- MORDENTI, A. 2021. *Innovación Digital 360*. [En línea] *Innovación Digital 360*, 28 de Diciembre de 2021. [Citado el: 12 de Mayo de 2022.] <https://www.innovaciondigital360.com/big-data/analisis-de-datos-tecnicas-y-metodologias-para-la-aplicacion-de-analytics/>.
- OFICINA DE DEFENSA CIVIL Y GESTION DE RIESGO DE DESASTRES. 2019. PLAN DE CONTINGENCIA MULTISECTORIAL ANTE BAJAS TEMPERATURAS. Chupaca : s.n., 2019.
- OMARA ADIL, A. M. y ABUELNUO ABUELNUOR, A. A. 2019. Trombe walls with phase change materials: A review. s.l. : *International Journal Of Energy Research*, 2019. Vol. 2. 0363-907X.
- PAREDES TÁVARA, J. L. 2019. MODELO REGIONAL DE RESPUESTA Y SU RELACIÓN CON EL PROCESO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN HELADAS Y FRIAJE EN LA REGIÓN PUNO, 2019. Lima : RENATI, 2019.
- PAREJA APARICIO, M. 2020. Radiación solar y su aprovechamiento energético. s.l. : Macorbo, 2020. 8426715591/9788426715593.
- PATEL, K. 2022. National Aeronautics and Space Administration - NASA. Global Modeling and Assimilation Office. [En línea] *GODDARD EARTH SCIENCES*, 2022. [Citado el: 8 de noviembre de 2022.] <https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/>.

- PENG, F., y otros. 2022. Thermal comfort in a building with Trombe wall integrated with phase change materials in hot summer and cold winter region without air conditioning. Changsha : ScienceDirect, 2022. Vol. 4. 2666-1233.
- RABANI, M. y RABANI, M. 2019. Heating performance enhancement of a new design trombe wall using rectangular thermal fin arrays: An experimental approach. Ardakan : ELSEVIER, 2019. 2352-152X.
- REQUENA SERRA, B. 2014. Universo Fórmulas. [En línea] Universo Fórmulas, 2014. [Citado el: 11 de Mayo de 2022.] <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/poblacion-estadistica/>.
- REZAEI, M., ATIKOL, U. y ĀZDENEH, M. 2020. Promotion of Trombe wall through demand-side management. Gazimağusa : ScienceDirect, 2020. págs. 216-227. Vol. 206. 0038-092X.
- ROSALES ALVARADO, S. y CAMINADA VALLEJO, R. 2019. El eterno retorno del fenómeno de las heladas en el Perú: ¿Existen adecuadas políticas para combatir dicho fenómeno en el Perú? Lima : Repositorio de la Universidad de San Martín de Porres, 2019.
- SENAMHI. 2022. [En línea] Ministerio del Ambiente, 17 de Octubre de 2022. [Citado el: 18 de Octubre de 2022.] <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=puno&p=radiacion-uv>.
- . 2017 - 2023. SENAMHI. [En línea] Ministerio del Ambiente, 2017 - 2023. [Citado el: 11 de Mayo de 2023.] <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>.
- . 2013 - 2023. SENAMHI. [En línea] SENAMHI, 2013 - 2023. [Citado el: 11 de Mayo de 2023.] <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=condiciones-climaticas>.
- SENCICO. 2009. MEMORIA ANUAL 2009. Lima : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009.
- SIDDIQUE, M., y otros. 2023. Performance assessment of Trombe wall and south façade as applications of building integrated photovoltaic systems. slamabad : ScienceDirect, 2023. Vol. 57. 2213-1388.

- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. 2011. Módulo – El movimiento del Sol y la Bóveda celeste. Medellín : Instituto de Física - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Antioquia, 2011. pág. 12.
- VARGAS CORDERO, Z. R. 2009. LA INVESTIGACIÓN APLICADA. San José : Universidad de Costa Rica, 2009. 0379-7082.
- VIORATO ROMERO, N. S. y REYES GARCÍA, V. 2019. La ética en la investigación cualitativa. México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2019. 2395-8979.
- WANG, D., y otros. 2020. Classification, experimental assessment, modeling methods and evaluation metrics of Trombe walls. s.l. : ScienceDirect, 2020. Vol. 124. 1364-0321.
- WEI, L. y WEI, C. 2019. Numerical analysis on the thermal performance of a novel PCM encapsulated porous heat storage Trombe-wall system. Shanghai : ScienceDirect, 2019. págs. 706-719. Vol. 188. 0038-092X.
- WU, S. Y., YAN, R. R. y XIAO, L. 2022. Numerically predicting the effect of fin on solar Trombe wall performance. Chongqing : ScienceDirect, 2022. Vol. 52. 2213-1396.
- ZHANG, L., y otros. 2020. Trombe wall for a residential building in Sichuan-Tibet alpine valley – A case study. Sichuan : ScienceDirect, 2020. págs. 31-46. Vol. 156. 0960-1481.
- ZHENG, H., y otros. 2023. Experimental investigation on the impact of fin structure factors on the finned-Trombe wall thermal performance. Chongqing : ScienceDirect, 2023. Vol. 70. 2352-7102.
- ZHOU, L., HUO, J., ZHOU, T. y JIN, S. 2020. Investigation on the thermal performance of a composite Trombe wall under steady state condition. s.l. : ScienceDirect, 2020. Vol. 214. 0378-778.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

| Título: Utilización de muros Trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca (Ahuac), 2023. |   |  |   |  |   |
|---|---|--|---|--|---|
| Autor: Brayán Anthony Carrión Yauyo y Yorbando Heredia Tenorio  |   |  |   |  |   |
| VARIABLE DE ESTUDIO   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | DIMENSIONES   | INDICADORES  | UNIDAD Y/O ESCALA   |
| <b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b><br>Diseño de un sistema de calefacción solar (Muro Trombe)   | Los muros Trombe son captadores y conductores de calor que constituyen un elemento apropiado para la contención y conducción de calefacción dentro de una vivienda; brindando confort en zonas de climas extremos (frio). (SENCICO, 2009) | El sistema almacenará y distribuirá el calor en forma de energía almacenada previamente durante el día; esto último con la finalidad de brindar calidez en el interior de las viviendas.   | Condiciones climáticas<br><br>Predimensionamiento   | Radiación solar en la zona de estudio.<br>Clima (Temperatura en la zona de estudio)<br>Área de captación.<br>Volumen del calefactor.<br>Ángulo de inclinación.                         | W/m <sup>2</sup><br>° C<br>m <sup>2</sup><br>m <sup>3</sup><br>°          |
| <b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b><br>Capacidad calorífica del sistema en base al material  | Este es el proceso durante el cual es sometido un sistema a las presiones hidrostáticas externas constantes a la misma; su unidad de medida son los kJ/(kg*K). (Fourty et. al., 2003)   | Se analiza la trayectoria de sol para la recolección, almacenamiento y análisis, la radiación directa para captar la energía y la capacidad del material principal como conductor térmico. | Trayectoria<br><br>Radiación directa<br><br>Horas de exposición<br><br>Características del material | Movimiento y/o dirección del sol<br><br>Radiación<br>Temperatura dentro de habitación<br>Tiempo de recolección<br>Tiempo de distribución<br><br>Especificaciones técnicas del material | grados (°)<br><br>W/m <sup>2</sup><br>° C<br>Horas<br>Horas<br><br>Global |



Anexo 2. Matriz De Consistencia

| Título: Utilización de <b>muros Trombe</b> para el aumento de la <b>capacidad calorífica</b> para <b>viviendas en las zonas altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023.</b>   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Autor: Brayan Anthony Carrión Yauyo y Yorbando Heredia Tenorio  |   |   |   |   |   |   |
| PROBLEMA  | OBJETIVO  | HIPOTESIS   | VARIABLES E INDICADORES                                 |   |   | METODOLOGIA   |
| Problema general  | Objetivo general  | Hipótesis general   | Variable Independiente                                  | Dimensiones   | Indicadores   | Tipo de investigación   |
| ¿La implementación de los <b>muros Trombe</b> aumentara la <b>capacidad calorífica</b> para viviendas en zonas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023?   | Implementar el sistema de muros Trombe para incrementar la capacidad calorífica en viviendas de zonas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023.  | La implementación del sistema de muro Trombe incrementa la capacidad calorífica a las viviendas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023.  | Diseño de un sistema de calefacción solar (Muro Trombe) | Condiciones climáticas<br><br>Predimensionamiento   | Radiación solar en la zona de estudio.<br><br>Clima (Temperatura en la zona de estudio)<br>Área de captación.<br>Volumen del calefactor.<br>Ángulo de inclinación.    | <b>Diseño de investigación</b><br>Aplicada – enfoque cuantitativo<br><br><b>Diseño de investigación</b><br>Experimental - descriptiva<br><br><b>Población</b><br>Zona 02 del distrito de Ahuac; perteneciente a familias que no cuentan con los recursos económicos para la adquisición de un calefactor eléctrico.                                       |
| Problemas específicos   | Objetivos específicos   | Hipótesis específicas   | Variable Dependiente                                    | Dimensiones   | Indicadores   | Muestra   |
| <b>Asumiendo que actualmente el distrito de Ahuac no tiene conocimiento del sistema de muro trombe y la mejora en la capacidad calorífica que dicho sistema provee; ¿Cuál es la situación actual de las viviendas ubicadas en zonas altoandinas frente a las temperaturas extremas registradas en la última década en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023?</b> | Diagnosticar el estado situacional de las viviendas ubicadas en zonas altoandinas respecto a los registros de las temperaturas extremas en la última década en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.                          | Teniendo en cuenta que actualmente la población del distrito de Ahuac - Chupaca no tiene conocimiento del sistema de muro trombe y la mejora en la capacidad calorífica; en la última década las viviendas ubicadas en la zona de estudio se encuentran expuestas a temperaturas consideradas como frías durante el invierno. | Capacidad calorífica del sistema en base al material    | Trayectoria<br><br>Radiación directa<br><br>Horas de exposición<br><br>Características del material | Movimiento y/o dirección del sol<br><br>Radiación<br>Temperatura<br><br>Tiempo de recolección<br>Tiempo de distribución<br><br>Especificaciones técnicas del material | <b>Muestra</b><br>Vivienda del señor Edgar Pablo Bastidas Alvarado.<br><br><b>Muestreo</b><br>No probabilístico por conveniencia.<br><br><b>Técnicas</b><br>Observación<br>Recolección de datos insitu<br>Revisión y análisis documentaria<br>Recopilación y revisión de datos climatológicos del SENAEMI   |
| ¿Como diseñar un sistema de calefacción solar tipo <b>muro trombe</b> para aumentar la <b>capacidad calorífica</b> en las viviendas altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023?   | Diseñar un sistema de calefacción solar tipo muro trombe para mejorar la capacidad calorífica en las viviendas ubicadas en altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023.  | El diseño de un sistema de calefacción solar tipo muro trombe para aumentar la capacidad calorífica en las viviendas altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023; se realiza en función a la necesidad de los habitantes y la ubicación de la vivienda.  |   |   |   | <b>Instrumentos</b><br>Actas de intervención en propiedades.<br>Acta de inicio de proyecto.<br>Ficha de recolección de datos de radiación solar directa.<br>Ficha de recolección de datos de temperatura. (Antes del sistema)<br>Ficha de recolección de datos de temperatura final. (Después del sistema)<br>Acta de finalización y entrega de proyecto. |
| En relación al material del sistema <b>muro trombe</b> ; sea vidrio o policarbonato, ¿Qué material resultará más eficiente respecto a la <b>capacidad calorífica</b> y <b>conductividad térmica</b> en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023?  | Evaluar la eficiencia de los materiales en uso en el diseño de un sistema de calefacción tipo muro trombe en relación a la capacidad calorífica y conductividad térmica del material en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023. | Tanto el vidrio como el policarbonato resultan ser muy eficientes en relación a su capacidad calorífica y conductividad térmica; proveyendo de calefacción a los habitantes de las viviendas de la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.   |   |   |   |   |

### Anexo 3. Instrumentos de Recolección de Datos

#### ACTA DE AUTORIZACIÓN DE PASES E INTERVENCIÓN

Siendo las 15:41 horas del día 25 de Octubre del 2022, reunidos en Jr. Callmel del Solar 484 en el Distrito de Ahuac, Provincia de Chupaca, Departamento de Junín, con el señor Edgar Pablo Bustos Alvarado y su esposa Alicia Yanase Cgace quienes son dueños de vivienda quienes aceptaron y acordaron ceder su hogar para la instalación del sistema de muros Trombe; dando pie al cumplimiento del proyecto de investigación "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023", planteado por los jóvenes investigadores Carrión Yauyo Brayan Anthony y Heredia Tenorio Yorbando.

Siendo así, las áreas cedidas de la vivienda referente a la construcción de los siguientes componentes:

1. Ductos de ventilación (ingreso y salida).
2. Tarrajeo de muro.
3. Sistema Muro Trombe.

Se suscribe la presente acta a los 25 días del mes de Octubre del año 2022 los suscritos proceden a firmar en señal de conformidad a los términos de la misma.



(Firma/Huella Digital)  
Dueño(a) de la  
vivienda



(Firma/Huella Digital)  
Conyugue del  
dueño(a)



(Firma/Huella Digital)  
Investigador 01



(Firma/Huella Digital)  
Investigador 02



Mariana Arizana Landa  
INGENIERO(A)  
CIP N° 121436



JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630



Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 262676



William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 125836

**ACTA DE INICIO DE PROYECTO**

Siendo las 10:20 horas del día 15 de Abril del 2023, reunidos en Sr. Calle del Solar 484 en el Distrito de Ahuac, Provincia de Chupaca, Departamento de Junín, con el señor Edgar Pablo Bastidas Alvarado y su esposa Alicia Yance Agace quienes son dueños de vivienda incluida en nuestra investigación; y, se lleva a el inicio del proyecto titulado "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". La presente acta tiene como objetivo formalizar el inicio del proyecto por parte del equipo responsable.

  
\_\_\_\_\_  
(Firma/Huella Digital)  
Dueño(a) de la vivienda



  
\_\_\_\_\_  
(Firma/Huella Digital)  
Conyugue del dueño(a)



  
\_\_\_\_\_  
(Firma/Huella Digital)  
Investigador 01



  
\_\_\_\_\_  
(Firma/Huella Digital)  
Investigador 02



  
\_\_\_\_\_  
Jhony Arce  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 5437452

  
\_\_\_\_\_  
JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

  
\_\_\_\_\_  
Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

  
\_\_\_\_\_  
William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 425839

# Registro de Lectura de Radiación Solar

## Registro de lectura de Radiación Solar

|             |   |        |              |       |               |
|-------------|---|--------|--------------|-------|---------------|
| Proyecto    | :: UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |              |       |               |
| Ubicación   | :: Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |              |       |               |
| Vivienda    | :: Sr. Edgar Bastidas   | Estate | :: 465089.00 | Norte | :: 8664474.00 |
| Mismedrador | :: <i>Yo Anderson</i>   |        |              |       |               |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 15-04-2023 | 7:00  | 151         | 147         |             |
| 2  | 15-04-2023 | 8:00  | 367         | 361         |             |
| 3  | 15-04-2023 | 9:00  | 559         | 554         |             |
| 4  | 15-04-2023 | 10:00 | 704         | 689         |             |
| 5  | 15-04-2023 | 11:00 | 798         | 792         |             |
| 6  | 15-04-2023 | 12:00 | 906         | 902         |             |
| 7  | 15-04-2023 | 13:00 | 867         | 862         |             |
| 8  | 15-04-2023 | 14:00 | 878         | 871         |             |
| 9  | 15-04-2023 | 15:00 | 494         | 490         |             |
| 10 | 15-04-2023 | 16:00 | 401         | 398         |             |
| 11 | 15-04-2023 | 17:00 | 163         | 158         |             |
| 12 | 16-04-2023 | 7:00  | 150         | 145         |             |
| 13 | 16-04-2023 | 8:00  | 400         | 395         |             |
| 14 | 16-04-2023 | 9:00  | 661         | 655         |             |
| 15 | 16-04-2023 | 10:00 | 785         | 780         |             |
| 16 | 16-04-2023 | 11:00 | 850         | 845         |             |
| 17 | 16-04-2023 | 12:00 | 910         | 904         |             |
| 18 | 16-04-2023 | 13:00 | 896         | 890         |             |
| 19 | 16-04-2023 | 14:00 | 858         | 852         |             |
| 20 | 16-04-2023 | 15:00 | 605         | 600         |             |
| 21 | 16-04-2023 | 16:00 | 462         | 456         |             |
| 22 | 16-04-2023 | 17:00 | 148         | 143         |             |
| 23 | 17-04-2023 | 7:00  | 141         | 135         |             |
| 24 | 17-04-2023 | 8:00  | 392         | 387         |             |
| 26 | 17-04-2023 | 9:00  | 648         | 641         |             |
| 27 | 17-04-2023 | 10:00 | 751         | 746         |             |
| 28 | 17-04-2023 | 11:00 | 862         | 858         |             |
| 29 | 17-04-2023 | 12:00 | 935         | 930         |             |
| 30 | 17-04-2023 | 13:00 | 898         | 890         |             |

*[Signature]*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 193630



*[Signature]*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 282676

*[Signature]*  
**William O. Huamán Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 425634



### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |         |                               |
|-------------|--|--------|-----------|---------|-------------------------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORIFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |         |                               |
| Ubicación : | Ca. Calmení del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín   |        |           |         |                               |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 465089.00 | Norte : | 8664474.00                    |
|             |  |        |           |         | Muestreador : <i>Goibande</i> |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 17-04-2023 | 14:00 | 858         | 853         |             |
| 2  | 17-04-2023 | 15:00 | 468         | 462         |             |
| 3  | 17-04-2023 | 16:00 | 361         | 355         |             |
| 4  | 17-04-2023 | 17:00 | 166         | 160         |             |
| 5  | 18-04-2023 | 7:00  | 199         | 194         |             |
| 6  | 18-04-2023 | 8:00  | 407         | 402         |             |
| 7  | 18-04-2023 | 9:00  | 669         | 664         |             |
| 8  | 18-04-2023 | 10:00 | 758         | 753         |             |
| 9  | 18-04-2023 | 11:00 | 865         | 860         |             |
| 10 | 18-04-2023 | 12:00 | 998         | 993         |             |
| 11 | 18-04-2023 | 13:00 | 899         | 894         |             |
| 12 | 18-04-2023 | 14:00 | 818         | 813         |             |
| 13 | 18-04-2023 | 15:00 | 495         | 490         |             |
| 14 | 18-04-2023 | 16:00 | 406         | 399         |             |
| 15 | 18-04-2023 | 17:00 | 168         | 163         |             |
| 16 | 19-04-2023 | 7:00  | 141         | 136         |             |
| 17 | 19-04-2023 | 8:00  | 316         | 310         |             |
| 18 | 19-04-2023 | 9:00  | 498         | 493         |             |
| 19 | 19-04-2023 | 10:00 | 655         | 650         |             |
| 20 | 19-04-2023 | 11:00 | 774         | 768         |             |
| 21 | 19-04-2023 | 12:00 | 818         | 813         |             |
| 22 | 19-04-2023 | 13:00 | 772         | 766         |             |
| 23 | 19-04-2023 | 14:00 | 654         | 649         |             |
| 24 | 19-04-2023 | 15:00 | 492         | 485         |             |
| 26 | 19-04-2023 | 16:00 | 316         | 310         |             |
| 27 | 19-04-2023 | 17:00 | 128         | 123         |             |
| 28 | 20-04-2023 | 7:00  | 140         | 135         |             |
| 29 | 20-04-2023 | 8:00  | 345         | 339         |             |
| 30 | 20-04-2023 | 9:00  | 525         | 520         |             |



*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282878

*William Q. Huamán Inga*  
**William Q. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630

*Jhimy Anderson Quispe Yauyoc*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYOQ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |         |                               |
|-------------|--|--------|-----------|---------|-------------------------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |         |                               |
| Ubicación : | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |         |                               |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bestidas   | Este : | 465089.00 | Norte : | 8664474.00                    |
|             |  |        |           |         | Muestreador : <i>Bryan A.</i> |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 20-04-2023 | 10:00 | 699         | 694         |             |
| 2  | 20-04-2023 | 11:00 | 788         | 783         |             |
| 3  | 20-04-2023 | 12:00 | 858         | 853         |             |
| 4  | 20-04-2023 | 13:00 | 780         | 775         |             |
| 5  | 20-04-2023 | 14:00 | 680         | 674         |             |
| 6  | 20-04-2023 | 15:00 | 510         | 505         |             |
| 7  | 20-04-2023 | 16:00 | 340         | 333         |             |
| 8  | 20-04-2023 | 17:00 | 112         | 106         |             |
| 9  | 21-04-2023 | 7:00  | 162         | 158         |             |
| 10 | 21-04-2023 | 8:00  | 381         | 378         |             |
| 11 | 21-04-2023 | 9:00  | 567         | 562         |             |
| 12 | 21-04-2023 | 10:00 | 710         | 705         |             |
| 13 | 21-04-2023 | 11:00 | 799         | 794         |             |
| 14 | 21-04-2023 | 12:00 | 828         | 823         |             |
| 15 | 21-04-2023 | 13:00 | 794         | 789         |             |
| 16 | 21-04-2023 | 14:00 | 699         | 692         |             |
| 17 | 21-04-2023 | 15:00 | 555         | 550         |             |
| 18 | 21-04-2023 | 16:00 | 366         | 360         |             |
| 19 | 21-04-2023 | 17:00 | 146         | 140         |             |
| 20 | 22-04-2023 | 7:00  | 171         | 165         |             |
| 21 | 22-04-2023 | 8:00  | 389         | 384         |             |
| 22 | 22-04-2023 | 9:00  | 576         | 571         |             |
| 23 | 22-04-2023 | 10:00 | 718         | 713         |             |
| 24 | 22-04-2023 | 11:00 | 807         | 802         |             |
| 26 | 22-04-2023 | 12:00 | 836         | 830         |             |
| 27 | 22-04-2023 | 13:00 | 803         | 798         |             |
| 28 | 22-04-2023 | 14:00 | 710         | 704         |             |
| 29 | 22-04-2023 | 15:00 | 564         | 558         |             |
| 30 | 22-04-2023 | 16:00 | 375         | 370         |             |

**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676



  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 126830


  
**JIMMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYOE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |         |                       |
|-------------|--|--------|-----------|---------|-----------------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |         |                       |
| Ubicación : | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |         |                       |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 465089.00 | Norte : | 8664474.00            |
|             |  |        |           |         | Muestreador : B.A.C.Y |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 21-04-2023 | 17:00 | 155         | 150         |             |
| 2  | 23-04-23   | 7:00  | 160         | 154         |             |
| 3  | 23-04-23   | 8:00  | 378         | 373         |             |
| 4  | 23-04-23   | 9:00  | 564         | 559         |             |
| 5  | 23-04-2023 | 10:00 | 706         | 700         |             |
| 6  | 23-04-2023 | 11:00 | 795         | 789         |             |
| 7  | 23-04-2023 | 12:00 | 824         | 819         |             |
| 8  | 23-04-2023 | 13:00 | 791         | 785         |             |
| 9  | 23-04-2023 | 14:00 | 698         | 694         |             |
| 10 | 23-04-2023 | 15:00 | 553         | 548         |             |
| 11 | 23-04-2023 | 16:00 | 364         | 359         |             |
| 12 | 23-04-2023 | 17:00 | 144         | 139         |             |
| 13 | 24-04-2023 | 7:00  | 178         | 173         |             |
| 14 | 24-04-2023 | 8:00  | 396         | 390         |             |
| 15 | 24-04-2023 | 9:00  | 582         | 575         |             |
| 16 | 24-04-2023 | 10:00 | 725         | 720         |             |
| 17 | 24-04-2023 | 11:00 | 811         | 806         |             |
| 18 | 24-04-2023 | 12:00 | 842         | 837         |             |
| 19 | 24-04-2023 | 13:00 | 809         | 805         |             |
| 20 | 24-04-2023 | 14:00 | 717         | 712         |             |
| 21 | 24-04-2023 | 15:00 | 572         | 568         |             |
| 22 | 24-04-2023 | 16:00 | 383         | 377         |             |
| 23 | 24-04-2023 | 17:00 | 164         | 158         |             |
| 24 | 25-04-2023 | 7:00  | 187         | 182         |             |
| 26 | 25-04-2023 | 8:00  | 405         | 400         |             |
| 27 | 25-04-2023 | 9:00  | 591         | 585         |             |
| 28 | 25-04-2023 | 10:00 | 733         | 726         |             |
| 29 | 25-04-2023 | 11:00 | 821         | 815         |             |
| 30 | 25-04-2023 | 12:00 | 850         | 845         |             |

  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282878

  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOOF  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |               |            |
|-------------|--|--------|-----------|---------------|------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |               |            |
| Ubicación : | Ca. Caimenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |               |            |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 485089.00 | Norte :       | 8664474.00 |
|             |  |        |           | Muestreador : | Yobando    |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 25-04-2023 | 13:00 | 251         | 246         | nublado     |
| 2  | 25-04-2023 | 14:00 | 285         | 280         | nublado     |
| 3  | 25-04-2023 | 15:00 | 270         | 265         | nublado     |
| 4  | 25-04-2023 | 16:00 | 203         | 195         | nublado     |
| 5  | 25-04-2023 | 17:00 | 86          | 82          | nublado     |
| 6  | 26-04-2023 | 7:00  | 192         | 186         |             |
| 7  | 26-04-2023 | 8:00  | 411         | 406         |             |
| 8  | 26-04-2023 | 9:00  | 597         | 592         |             |
| 9  | 26-04-2023 | 10:00 | 740         | 735         |             |
| 10 | 26-04-2023 | 11:00 | 829         | 824         |             |
| 11 | 26-04-2023 | 12:00 | 858         | 853         |             |
| 12 | 26-04-2023 | 13:00 | 874         | 818         |             |
| 13 | 26-04-2023 | 14:00 | 731         | 725         |             |
| 14 | 26-04-2023 | 15:00 | 585         | 580         |             |
| 15 | 26-04-2023 | 16:00 | 396         | 390         |             |
| 16 | 26-04-2023 | 17:00 | 176         | 170         |             |
| 17 | 27-04-2023 | 7:00  | 181         | 176         |             |
| 18 | 27-04-2023 | 8:00  | 399         | 392         |             |
| 19 | 27-04-2023 | 9:00  | 586         | 581         |             |
| 20 | 27-04-2023 | 10:00 | 728         | 723         |             |
| 21 | 27-04-2023 | 11:00 | 817         | 812         |             |
| 22 | 27-04-2023 | 12:00 | 846         | 840         |             |
| 23 | 27-04-2023 | 13:00 | 813         | 806         |             |
| 24 | 27-04-2023 | 14:00 | 720         | 715         |             |
| 26 | 27-04-2023 | 15:00 | 574         | 569         |             |
| 27 | 27-04-2023 | 16:00 | 385         | 380         |             |
| 28 | 27-04-2023 | 17:00 | 160         | 155         |             |
| 29 | 28-04-2023 | 7:00  | 170         | 165         |             |
| 30 | 28-04-2023 | 8:00  | 388         | 383         |             |



Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

William O. Huamán Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 426230



### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |               |            |
|-------------|--|--------|-----------|---------------|------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |               |            |
| Ubicación : | Ca. Cimental del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |               |            |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 465089.00 | Norte :       | 8664474.00 |
|             |  |        |           | Muestreador : | Yobanck    |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 28-04-2023 | 9:00  | 574         | 570         |             |
| 2  | 28-04-2023 | 10:00 | 716         | 710         |             |
| 3  | 28-04-2023 | 11:00 | 805         | 799         |             |
| 4  | 28-04-2023 | 12:00 | 834         | 828         |             |
| 5  | 28-04-2023 | 13:00 | 801         | 798         |             |
| 6  | 28-04-2023 | 14:00 | 708         | 702         |             |
| 7  | 28-04-2023 | 15:00 | 566         | 560         |             |
| 8  | 28-04-2023 | 16:00 | 380         | 375         |             |
| 9  | 28-04-2023 | 17:00 | 165         | 160         |             |
| 10 | 29-04-2023 | 7:00  | 195         | 190         |             |
| 11 | 29-04-2023 | 8:00  | 424         | 419         |             |
| 12 | 29-04-2023 | 9:00  | 611         | 606         |             |
| 13 | 29-04-2023 | 10:00 | 754         | 750         |             |
| 14 | 29-04-2023 | 11:00 | 843         | 838         |             |
| 15 | 29-04-2023 | 12:00 | 871         | 866         |             |
| 16 | 29-04-2023 | 13:00 | 836         | 835         |             |
| 17 | 29-04-2023 | 14:00 | 748         | 743         |             |
| 18 | 29-04-2023 | 15:00 | 610         | 605         |             |
| 19 | 29-04-2023 | 16:00 | 418         | 413         |             |
| 20 | 29-04-2023 | 17:00 | 143         | 138         |             |
| 21 | 30-04-2023 | 7:00  | 156         | 151         |             |
| 22 | 30-04-2023 | 8:00  | 416         | 413         |             |
| 23 | 30-04-2023 | 9:00  | 616         | 613         |             |
| 24 | 30-04-2023 | 10:00 | 721         | 716         |             |
| 26 | 30-04-2023 | 11:00 | 808         | 803         |             |
| 27 | 30-04-2023 | 12:00 | 865         | 860         |             |
| 28 | 30-04-2023 | 13:00 | 802         | 798         |             |
| 29 | 30-04-2023 | 14:00 | 715         | 710         |             |
| 30 | 30-04-2023 | 15:00 | 616         | 610         |             |



Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

William Q. Huamán Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 426630

### Registro de lectura de Radiación Solar


|             |   |      |           |       |            |
|-------------|---|------|-----------|-------|------------|
| Proyecto    | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023 |      |           |       |            |
| Ubicación   | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín   |      |           |       |            |
| Vivienda    | Sr. Edgar Bastidas  | Este | 465099.00 | Norte | 6664474.00 |
| Muestreador | Yo hando  |      |           |       |            |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 30-04-2023 | 16:00 | 410         | 405         |             |
| 2  | 30-04-2023 | 17:00 | 150         | 145         |             |
| 3  | 01-05-2023 | 7:00  | 784         | 784         |             |
| 4  | 01-05-2023 | 8:00  | 399         | 394         |             |
| 5  | 01-05-2023 | 9:00  | 530         | 525         |             |
| 6  | 01-05-2023 | 10:00 | 610         | 605         |             |
| 7  | 01-05-2023 | 11:00 | 759         | 754         |             |
| 8  | 01-05-2023 | 12:00 | 838         | 833         |             |
| 9  | 01-05-2023 | 13:00 | 752         | 748         |             |
| 10 | 01-05-2023 | 14:00 | 606         | 601         |             |
| 11 | 01-05-2023 | 15:00 | 526         | 521         |             |
| 12 | 01-05-2023 | 16:00 | 392         | 388         |             |
| 13 | 01-05-2023 | 17:00 | 174         | 169         |             |
| 14 | 02-05-2023 | 7:00  | 168         | 163         |             |
| 15 | 02-05-2023 | 8:00  | 402         | 395         |             |
| 16 | 02-05-2023 | 9:00  | 565         | 560         |             |
| 17 | 02-05-2023 | 10:00 | 686         | 683         |             |
| 18 | 02-05-2023 | 11:00 | 798         | 792         |             |
| 19 | 02-05-2023 | 12:00 | 895         | 890         |             |
| 20 | 02-05-2023 | 13:00 | 793         | 788         |             |
| 21 | 02-05-2023 | 14:00 | 684         | 679         |             |
| 22 | 02-05-2023 | 15:00 | 562         | 558         |             |
| 23 | 02-05-2023 | 16:00 | 398         | 393         |             |
| 24 | 02-05-2023 | 17:00 | 162         | 155         |             |
| 26 | 03-05-2023 | 7:00  | 172         | 168         |             |
| 27 | 03-05-2023 | 8:00  | 392         | 386         |             |
| 28 | 03-05-2023 | 9:00  | 552         | 648         |             |
| 29 | 03-05-2023 | 10:00 | 748         | 743         |             |
| 30 | 03-05-2023 | 11:00 | 862         | 856         |             |

**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 282676

  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830

### Registro de lectura de Radiación Solar

|           |  |      |             |       |                        |
|-----------|--|------|-------------|-------|------------------------|
| Proyecto  | : "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". |      |             |       |                        |
| Ubicación | : Ca. Calmeril del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junin  |      |             |       |                        |
| Vivienda  | : Sr. Edgar Basildas   | Este | : 485089.00 | Norte | : 866474.00            |
|           |  |      |             |       | Muestreador : B.A.C.V. |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 03-05-2023 | 12:00 | 902         | 889         |             |
| 2  | 03-05-2023 | 13:00 | 890         | 880         |             |
| 3  | 03-05-2023 | 14:00 | 866         | 861         |             |
| 4  | 03-05-2023 | 15:00 | 571         | 566         |             |
| 5  | 03-05-2023 | 16:00 | 355         | 350         |             |
| 6  | 03-05-2023 | 17:00 | 156         | 150         |             |
| 7  | 04-05-2023 | 7:00  | 150         | 144         |             |
| 8  | 04-05-2023 | 8:00  | 398         | 393         |             |
| 9  | 04-05-2023 | 9:00  | 618         | 613         |             |
| 10 | 04-05-2023 | 10:00 | 749         | 745         |             |
| 11 | 04-05-2023 | 11:00 | 868         | 862         |             |
| 12 | 04-05-2023 | 12:00 | 970         | 964         |             |
| 13 | 04-05-2023 | 13:00 | 465         | 460         | nublado     |
| 14 | 04-05-2023 | 14:00 | 901         | 892         | despejado   |
| 15 | 04-05-2023 | 15:00 | 285         | 280         | nublado     |
| 16 | 04-05-2023 | 16:00 | 235         | 230         | nublado     |
| 17 | 04-05-2023 | 17:00 | 118         | 112         | nublado     |
| 18 | 05-05-2023 | 7:00  | 151         | 146         |             |
| 19 | 05-05-2023 | 8:00  | 365         | 360         |             |
| 20 | 05-05-2023 | 9:00  | 560         | 555         |             |
| 21 | 05-05-2023 | 10:00 | 710         | 705         |             |
| 22 | 05-05-2023 | 11:00 | 799         | 794         |             |
| 23 | 05-05-2023 | 12:00 | 906         | 900         |             |
| 24 | 05-05-2023 | 13:00 | 868         | 860         |             |
| 25 | 05-05-2023 | 14:00 | 818         | 811         |             |
| 26 | 05-05-2023 | 15:00 | 493         | 486         |             |
| 27 | 05-05-2023 | 16:00 | 389         | 384         |             |
| 28 | 05-05-2023 | 17:00 | 163         | 156         |             |
| 29 | 06-05-2023 | 7:00  | 158         | 152         |             |

  
 Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282878

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYOQ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830




### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |      |             |       |              |
|-------------|--|------|-------------|-------|--------------|
| Proyecto    | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |      |             |       |              |
| Ubicación   | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |      |             |       |              |
| Vivienda    | Sr. Edgar Bastidas   | Este | : 465089.00 | Norte | : 8664474.00 |
| Muestreador | J. Anderson  |      |             |       |              |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 06-05-2023 | 8:00  | 369         | 364         |             |
| 2  | 06-05-2023 | 9:00  | 560         | 554         |             |
| 3  | 06-05-2023 | 10:00 | 710         | 704         |             |
| 4  | 06-05-2023 | 11:00 | 789         | 785         |             |
| 5  | 06-05-2023 | 12:00 | 898         | 890         |             |
| 6  | 06-05-2023 | 13:00 | 869         | 862         |             |
| 7  | 06-05-2023 | 14:00 | 800         | 794         |             |
| 8  | 06-05-2023 | 15:00 | 599         | 592         |             |
| 9  | 06-05-2023 | 16:00 | 390         | 385         |             |
| 10 | 06-05-2023 | 17:00 | 171         | 166         |             |
| 11 | 07-05-2023 | 7:00  | 149         | 145         |             |
| 12 | 07-05-2023 | 8:00  | 365         | 361         |             |
| 13 | 07-05-2023 | 9:00  | 556         | 552         |             |
| 14 | 07-05-2023 | 10:00 | 701         | 692         |             |
| 15 | 07-05-2023 | 11:00 | 796         | 793         |             |
| 16 | 07-05-2023 | 12:00 | 898         | 892         |             |
| 17 | 07-05-2023 | 13:00 | 860         | 854         |             |
| 18 | 07-05-2023 | 14:00 | 790         | 784         |             |
| 19 | 07-05-2023 | 15:00 | 550         | 545         |             |
| 20 | 07-05-2023 | 16:00 | 359         | 354         |             |
| 21 | 07-05-2023 | 17:00 | 160         | 153         |             |
| 22 | 08-05-2023 | 7:00  | 158         | 153         |             |
| 23 | 08-05-2023 | 8:00  | 343         | 338         |             |
| 24 | 08-05-2023 | 9:00  | 485         | 480         |             |
| 25 | 08-05-2023 | 10:00 | 636         | 631         |             |
| 27 | 08-05-2023 | 11:00 | 766         | 761         |             |
| 28 | 08-05-2023 | 12:00 | 851         | 846         |             |
| 29 | 08-05-2023 | 13:00 | 765         | 759         |             |
| 30 | 08-05-2023 | 14:00 | 632         | 626         |             |

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPEYAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426630


  

 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676


### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |         |                              |
|-------------|--|--------|-----------|---------|------------------------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |         |                              |
| Ubicación : | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |         |                              |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 485089.00 | Norte : | 8664474.00                   |
|             |  |        |           |         | Muestreador : <i>Yobando</i> |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 08-05-2023 | 15:00 | 480         | 474         |             |
| 2  | 08-05-2023 | 16:00 | 341         | 336         |             |
| 3  | 08-05-2023 | 17:00 | 152         | 146         |             |
| 4  | 09-05-2023 | 7:00  | 167         | 162         |             |
| 5  | 09-05-2023 | 8:00  | 398         | 392         |             |
| 6  | 09-05-2023 | 9:00  | 510         | 505         |             |
| 7  | 09-05-2023 | 10:00 | 678         | 673         |             |
| 8  | 09-05-2023 | 11:00 | 785         | 780         |             |
| 9  | 09-05-2023 | 12:00 | 899         | 894         |             |
| 10 | 09-05-2023 | 13:00 | 782         | 776         |             |
| 11 | 09-05-2023 | 14:00 | 674         | 670         |             |
| 12 | 09-05-2023 | 15:00 | 509         | 505         |             |
| 13 | 09-05-2023 | 16:00 | 396         | 392         |             |
| 14 | 09-05-2023 | 17:00 | 159         | 154         |             |
| 15 | 10-05-2023 | 7:00  | 173         | 167         |             |
| 16 | 10-05-2023 | 8:00  | 402         | 400         |             |
| 17 | 10-05-2023 | 9:00  | 525         | 520         |             |
| 18 | 10-05-2023 | 10:00 | 685         | 680         |             |
| 19 | 10-05-2023 | 11:00 | 789         | 781         |             |
| 20 | 10-05-2023 | 12:00 | 835         | 830         |             |
| 21 | 10-05-2023 | 13:00 | 781         | 776         |             |
| 22 | 10-05-2023 | 14:00 | 680         | 675         |             |
| 23 | 10-05-2023 | 15:00 | 520         | 514         |             |
| 24 | 10-05-2023 | 16:00 | 398         | 393         |             |
| 26 | 10-05-2023 | 17:00 | 162         | 155         |             |
| 27 | 11-05-2023 | 7:00  | 145         | 140         |             |
| 28 | 11-05-2023 | 8:00  | 368         | 363         |             |
| 29 | 11-05-2023 | 9:00  | 525         | 519         |             |
| 30 | 11-05-2023 | 10:00 | 630         | 624         |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. OIP N° 193630

  
**William C. Huamán Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 426830

  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 282676

### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |         |                               |
|-------------|--|--------|-----------|---------|-------------------------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |         |                               |
| Ubicación : | Ca. Carmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupeca - Junín  |        |           |         |                               |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bestidas   | Este : | 485089.00 | Norte : | 8664474.00                    |
|             |  |        |           |         | Muestreador : <i>B.A.C.Y.</i> |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 11-05-2023 | 11:00 | 765         | 760         |             |
| 2  | 11-05-2023 | 12:00 | 835         | 829         |             |
| 3  | 11-05-2023 | 13:00 | 760         | 753         |             |
| 4  | 11-05-2023 | 14:00 | 625         | 620         |             |
| 5  | 11-05-2023 | 15:00 | 524         | 519         |             |
| 6  | 11-05-2023 | 16:00 | 366         | 360         |             |
| 7  | 11-05-2023 | 17:00 | 143         | 136         |             |
| 8  | 12-05-2023 | 7:00  | 175         | 170         |             |
| 9  | 12-05-2023 | 8:00  | 389         | 384         |             |
| 10 | 12-05-2023 | 9:00  | 576         | 571         |             |
| 11 | 12-05-2023 | 10:00 | 680         | 675         |             |
| 12 | 12-05-2023 | 11:00 | 785         | 780         |             |
| 13 | 12-05-2023 | 12:00 | 855         | 850         |             |
| 14 | 12-05-2023 | 13:00 | 784         | 778         |             |
| 15 | 12-05-2023 | 14:00 | 679         | 674         |             |
| 16 | 12-05-2023 | 15:00 | 574         | 570         |             |
| 17 | 12-05-2023 | 16:00 | 382         | 378         |             |
| 18 | 12-05-2023 | 17:00 | 160         | 155         |             |
| 19 | 13-05-2023 | 7:00  | 170         | 166         |             |
| 20 | 13-05-2023 | 8:00  | 369         | 364         |             |
| 21 | 13-05-2023 | 9:00  | 556         | 550         |             |
| 22 | 13-05-2023 | 10:00 | 676         | 670         |             |
| 23 | 13-05-2023 | 11:00 | 789         | 783         |             |
| 24 | 13-05-2023 | 12:00 | 868         | 861         |             |
| 26 | 13-05-2023 | 13:00 | 788         | 782         |             |
| 27 | 13-05-2023 | 14:00 | 670         | 665         |             |
| 28 | 13-05-2023 | 15:00 | 552         | 546         |             |
| 29 | 13-05-2023 | 16:00 | 366         | 360         |             |
| 30 | 13-05-2023 | 17:00 | 161         | 155         |             |

*[Signature]*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPEYAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
**William O. Huaman Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 426830

*[Signature]*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 282676



### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |      |           |       |            |
|-------------|--|------|-----------|-------|------------|
| Proyecto    | "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". |      |           |       |            |
| Ubicación   | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junin  |      |           |       |            |
| Vivienda    | Sr. Edgar Bastidas   | Este | 485089.00 | Norte | 8664474.00 |
| Muestreador | <i>Brayan A.</i>   |      |           |       |            |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 14-05-2023 | 7:00  | 145         | 140         |             |
| 2  | 14-05-2023 | 8:00  | 365         | 361         |             |
| 3  | 14-05-2023 | 9:00  | 559         | 555         |             |
| 4  | 14-05-2023 | 10:00 | 708         | 703         |             |
| 5  | 14-05-2023 | 11:00 | 798         | 793         |             |
| 6  | 14-05-2023 | 12:00 | 909         | 903         |             |
| 7  | 14-05-2023 | 13:00 | 866         | 861         |             |
| 8  | 14-05-2023 | 14:00 | 819         | 813         |             |
| 9  | 14-05-2023 | 15:00 | 498         | 493         |             |
| 10 | 14-05-2023 | 16:00 | 398         | 392         |             |
| 11 | 14-05-2023 | 17:00 | 160         | 155         |             |
| 12 | 15-05-2023 | 7:00  | 148         | 143         |             |
| 13 | 15-05-2023 | 8:00  | 368         | 362         |             |
| 14 | 15-05-2023 | 9:00  | 558         | 553         |             |
| 15 | 15-05-2023 | 10:00 | 705         | 698         |             |
| 16 | 15-05-2023 | 11:00 | 795         | 789         |             |
| 17 | 15-05-2023 | 12:00 | 906         | 901         |             |
| 18 | 15-05-2023 | 13:00 | 868         | 862         |             |
| 19 | 15-05-2023 | 14:00 | 818         | 814         |             |
| 20 | 15-05-2023 | 15:00 | 495         | 492         |             |
| 21 | 15-05-2023 | 16:00 | 399         | 389         |             |
| 22 | 15-05-2023 | 17:00 | 162         | 155         |             |
| 23 | 16-05-2023 | 7:00  | 152         | 149         |             |
| 24 | 16-05-2023 | 8:00  | 404         | 393         |             |
| 26 | 16-05-2023 | 9:00  | 662         | 652         |             |
| 27 | 16-05-2023 | 10:00 | 786         | 779         |             |
| 28 | 16-05-2023 | 11:00 | 849         | 842         |             |
| 29 | 16-05-2023 | 12:00 | 908         | 902         |             |
| 30 | 16-05-2023 | 13:00 | 897         | 893         |             |

*[Signature]*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
**William O. Huaman Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 426830

*[Signature]*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 282676

### Registro de lectura de Radiación Solar

|               |  |        |           |         |            |
|---------------|--|--------|-----------|---------|------------|
| Proyecto :    | "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". |        |           |         |            |
| Ubicación :   | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |         |            |
| Vivienda :    | Sr. Edgar Basillas   | Este : | 485089.00 | Norte : | 8664474.00 |
| Muestreador : | <i>Jorbando</i>  |        |           |         |            |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 16-05-2023 | 14:00 | 869         | 860         |             |
| 2  | 16-05-2023 | 15:00 | 609         | 604         |             |
| 3  | 16-05-2023 | 16:00 | 461         | 457         |             |
| 4  | 16-05-2023 | 17:00 | 155         | 148         |             |
| 5  | 17-05-2023 | 7:00  | 175         | 170         |             |
| 6  | 17-05-2023 | 8:00  | 395         | 389         |             |
| 7  | 17-05-2023 | 9:00  | 651         | 643         |             |
| 8  | 17-05-2023 | 10:00 | 749         | 742         |             |
| 9  | 17-05-2023 | 11:00 | 864         | 860         |             |
| 10 | 17-05-2023 | 12:00 | 934         | 932         |             |
| 11 | 17-05-2023 | 13:00 | 896         | 891         |             |
| 12 | 17-05-2023 | 14:00 | 868         | 863         |             |
| 13 | 17-05-2023 | 15:00 | 576         | 570         |             |
| 14 | 17-05-2023 | 16:00 | 350         | 345         |             |
| 15 | 17-05-2023 | 17:00 | 157         | 154         |             |
| 16 | 18-05-2023 | 7:00  | 148         | 136         |             |
| 17 | 18-05-2023 | 8:00  | 393         | 389         |             |
| 18 | 18-05-2023 | 9:00  | 616         | 609         |             |
| 19 | 18-05-2023 | 10:00 | 745         | 740         |             |
| 20 | 18-05-2023 | 11:00 | 869         | 865         |             |
| 21 | 18-05-2023 | 12:00 | 975         | 967         |             |
| 22 | 18-05-2023 | 13:00 | 437         | 434         | nublado     |
| 23 | 18-05-2023 | 14:00 | 954         | 946         | despejado   |
| 24 | 18-05-2023 | 15:00 | 295         | 290         | partido     |
| 25 | 18-05-2023 | 16:00 | 278         | 289         | nublado     |
| 27 | 18-05-2023 | 17:00 | 128         | 123         | nublado     |
| 28 | 19-05-2023 | 7:00  | 119         | 113         |             |
| 29 | 19-05-2023 | 8:00  | 384         | 379         |             |
| 30 | 19-05-2023 | 9:00  | 635         | 628         |             |

*William O. Huaman Inga*  
 -----  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425631

*Jimmy Anderson*  
 -----  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 -----  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676



### Registro de lectura de Radiación Solar

|               |   |        |           |         |            |
|---------------|---|--------|-----------|---------|------------|
| Proyecto :    | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023'. |        |           |         |            |
| Ubicación :   | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín   |        |           |         |            |
| Vivienda :    | Sr. Edgar Basildas  | Este : | 465089.00 | Norte : | 8664474.00 |
| Muestreador : | <i>Jarben do</i>  |        |           |         |            |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 19-05-2023 | 10:00 | 748         | 741         |             |
| 2  | 19-05-2023 | 11:00 | 878         | 874         |             |
| 3  | 19-05-2023 | 12:00 | 899         | 895         |             |
| 4  | 19-05-2023 | 13:00 | 889         | 880         |             |
| 5  | 19-05-2023 | 14:00 | 792         | 785         |             |
| 6  | 19-05-2023 | 15:00 | 618         | 612         |             |
| 7  | 19-05-2023 | 16:00 | 380         | 375         |             |
| 8  | 19-05-2023 | 17:00 | 137         | 133         |             |
| 9  | 20-05-2023 | 7:00  | 145         | 139         |             |
| 10 | 20-05-2023 | 8:00  | 368         | 363         |             |
| 11 | 20-05-2023 | 9:00  | 600         | 590         |             |
| 12 | 20-05-2023 | 10:00 | 702         | 696         |             |
| 13 | 20-05-2023 | 11:00 | 799         | 791         |             |
| 14 | 20-05-2023 | 12:00 | 902         | 895         |             |
| 15 | 20-05-2023 | 13:00 | 802         | 795         |             |
| 16 | 20-05-2023 | 14:00 | 701         | 695         |             |
| 17 | 20-05-2023 | 15:00 | 588         | 581         |             |
| 18 | 20-05-2023 | 16:00 | 355         | 350         |             |
| 19 | 20-05-2023 | 17:00 | 129         | 122         |             |
| 20 | 21-05-2023 | 7:00  | 148         | 140         |             |
| 21 | 21-05-2023 | 8:00  | 369         | 365         |             |
| 22 | 21-05-2023 | 9:00  | 589         | 582         |             |
| 23 | 21-05-2023 | 10:00 | 720         | 715         |             |
| 24 | 21-05-2023 | 11:00 | 820         | 823         |             |
| 26 | 21-05-2023 | 12:00 | 989         | 984         |             |
| 27 | 21-05-2023 | 13:00 | 855         | 850         |             |
| 28 | 21-05-2023 | 14:00 | 780         | 775         |             |
| 29 | 21-05-2023 | 15:00 | 601         | 594         |             |
| 30 | 21-05-2023 | 16:00 | 360         | 355         |             |

  
**JIMMY ANDERSON**  
 QUISPAYAYOC  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

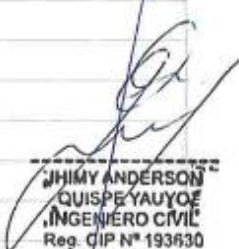
  
  
**Rocio E. Lazo Montari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426638

### Registro de lectura de Radiación Solar

|               |  |        |           |         |            |
|---------------|--|--------|-----------|---------|------------|
| Proyecto :    | "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". |        |           |         |            |
| Ubicación :   | Ca. Calmeril del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |         |            |
| Vivienda :    | Sr. Edgar Bestidas   | Este : | 485089.00 | Norte : | 8664474.00 |
| Muestreador : | : <i>Seibando</i>  |        |           |         |            |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 21-05-2023 | 14:00 | 140         | 135         |             |
| 2  | 22-05-2023 | 7:00  | 162         | 155         |             |
| 3  | 22-05-2023 | 8:00  | 384         | 384         |             |
| 4  | 22-05-2023 | 9:00  | 588         | 583         |             |
| 5  | 22-05-2023 | 10:00 | 699         | 694         |             |
| 6  | 22-05-2023 | 11:00 | 789         | 784         |             |
| 7  | 22-05-2023 | 12:00 | 899         | 894         |             |
| 8  | 22-05-2023 | 13:00 | 790         | 785         |             |
| 9  | 22-05-2023 | 14:00 | 685         | 680         |             |
| 10 | 22-05-2023 | 15:00 | 565         | 560         |             |
| 11 | 22-05-2023 | 16:00 | 378         | 373         |             |
| 12 | 22-05-2023 | 17:00 | 135         | 130         |             |
| 13 | 23-05-2023 | 7:00  | 165         | 160         |             |
| 14 | 23-05-2023 | 8:00  | 392         | 387         |             |
| 15 | 23-05-2023 | 9:00  | 590         | 585         |             |
| 16 | 23-05-2023 | 10:00 | 689         | 683         |             |
| 17 | 23-05-2023 | 11:00 | 798         | 792         |             |
| 18 | 23-05-2023 | 12:00 | 898         | 890         |             |
| 19 | 23-05-2023 | 13:00 | 795         | 789         |             |
| 20 | 23-05-2023 | 14:00 | 678         | 670         |             |
| 21 | 23-05-2023 | 15:00 | 585         | 580         |             |
| 22 | 23-05-2023 | 16:00 | 387         | 382         |             |
| 23 | 23-05-2023 | 17:00 | 133         | 128         |             |
| 24 | 24-05-2023 | 7:00  | 173         | 168         |             |
| 25 | 24-05-2023 | 8:00  | 402         | 389         |             |
| 27 | 24-05-2023 | 9:00  | 553         | 550         |             |
| 28 | 24-05-2023 | 10:00 | 726         | 722         |             |
| 29 | 24-05-2023 | 11:00 | 855         | 849         |             |
| 30 | 24-05-2023 | 12:00 | 908         | 902         |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOQ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

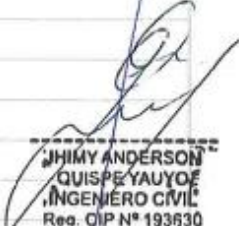
  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William Q. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426639


### Registro de lectura de Radiación Solar

|             |  |        |           |         |                              |
|-------------|--|--------|-----------|---------|------------------------------|
| Proyecto :  | UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORIFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023. |        |           |         |                              |
| Ubicación : | Ca. Calmení del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín   |        |           |         |                              |
| Vivienda :  | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 465089.00 | Norte : | 8664474.00                   |
|             |  |        |           |         | Muestreador : <i>Yobando</i> |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 24-05-2023 | 13:00 | 879         | 823         |             |
| 2  | 24-05-2023 | 14:00 | 725         | 720         |             |
| 3  | 24-05-2023 | 15:00 | 554         | 549         |             |
| 4  | 24-05-2023 | 16:00 | 385         | 380         |             |
| 5  | 24-05-2023 | 17:00 | 135         | 130         |             |
| 6  | 25-05-2023 | 7:00  | 170         | 165         |             |
| 7  | 25-05-2023 | 8:00  | 401         | 395         |             |
| 8  | 25-05-2023 | 9:00  | 581         | 576         |             |
| 9  | 25-05-2023 | 10:00 | 656         | 650         |             |
| 10 | 25-05-2023 | 11:00 | 754         | 750         |             |
| 11 | 25-05-2023 | 12:00 | 869         | 862         |             |
| 12 | 25-05-2023 | 13:00 | 751         | 746         |             |
| 13 | 25-05-2023 | 14:00 | 653         | 648         |             |
| 14 | 25-05-2023 | 15:00 | 578         | 573         |             |
| 15 | 25-05-2023 | 16:00 | 394         | 389         |             |
| 16 | 25-05-2023 | 17:00 | 152         | 145         |             |
| 17 | 26-05-2023 | 7:00  | 75          | 70          |             |
| 18 | 26-05-2023 | 8:00  | 240         | 235         |             |
| 19 | 26-05-2023 | 9:00  | 310         | 305         |             |
| 20 | 26-05-2023 | 10:00 | 428         | 423         |             |
| 21 | 26-05-2023 | 11:00 | 530         | 525         |             |
| 22 | 26-05-2023 | 12:00 | 650         | 645         |             |
| 23 | 26-05-2023 | 13:00 | 526         | 521         |             |
| 24 | 26-05-2023 | 14:00 | 424         | 419         |             |
| 26 | 26-05-2023 | 15:00 | 306         | 300         |             |
| 27 | 26-05-2023 | 16:00 | 237         | 231         |             |
| 28 | 26-05-2023 | 17:00 | 71          | 65          |             |
| 29 | 27-05-2023 | 7:00  | 78          | 73          |             |
| 30 | 27-05-2023 | 8:00  | 225         | 220         |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
**Rocio E. Lazo Montari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

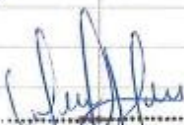


### Registro de lectura de Radiación Solar

|               |  |        |           |                    |
|---------------|--|--------|-----------|--------------------|
| Proyecto :    | "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". |        |           |                    |
| Ubicación :   | Ca. Calmenil del Solar N° 484, Ahuac, Chupaca - Junín  |        |           |                    |
| Vivienda :    | Sr. Edgar Bastidas   | Este : | 465089.00 | Norte : 8664474.00 |
| Muestreador : | Yorbando   |        |           |                    |

| N° | Fecha      | Hora  | Rad. Máxima | Rad. Mínima | Observación |
|----|------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 27-05-2023 | 9:00  | 310         | 305         | /           |
| 2  | 27-05-2023 | 10:00 | 466         | 461         |             |
| 3  | 27-05-2023 | 11:00 | 545         | 540         |             |
| 4  | 27-05-2023 | 12:00 | 685         | 680         |             |
| 5  | 27-05-2023 | 13:00 | 542         | 536         |             |
| 6  | 27-05-2023 | 14:00 | 463         | 457         |             |
| 7  | 27-05-2023 | 15:00 | 308         | 303         |             |
| 8  | 27-05-2023 | 16:00 | 228         | 223         |             |
| 9  | 27-05-2023 | 17:00 | 72          | 67          |             |
| 10 |            |       |             |             | /           |
| 11 |            |       |             |             |             |
| 12 |            |       |             |             |             |
| 13 |            |       |             |             |             |
| 14 |            |       |             |             |             |
| 15 |            |       |             |             |             |
| 16 |            |       |             |             |             |
| 17 |            |       |             |             |             |
| 18 |            |       |             |             |             |
| 19 |            |       |             |             |             |
| 20 |            |       |             |             |             |
| 21 |            |       |             |             |             |
| 22 |            |       |             |             |             |
| 23 |            |       |             |             |             |
| 24 |            |       |             |             |             |
| 25 |            |       |             |             |             |
| 26 |            |       |             |             |             |
| 27 |            |       |             |             |             |
| 28 |            |       |             |             |             |
| 29 |            |       |             |             |             |
| 30 |            |       |             |             |             |

  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425831

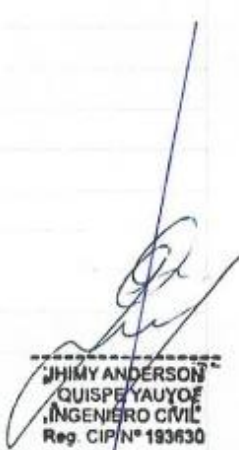
  
**JIMMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

## Registro de Lectura de Temperatura


### Registro de lectura de Temperatura Inicial

Proyecto : Utilización de muros trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas altoandinos Chupaca (Ahuac), 2023.  
 Ubicación : Ca. Calmenil del solar N° 484 Ahuac, Chupaca, Sanín.  
 Vivienda : Sr. Edgór Borjas  
 Este : 765089.50 Norte : 8664474.00 Muestreador : Jorjando

| Nº | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 15-04-2023 | 00:00 | 9.6 °C      | 45 %             |             |
| 2  | 15-04-2023 | 02:00 | 7.8 °C      | 46 %             |             |
| 3  | 15-04-2023 | 04:00 | 7.2 °C      | 46 %             |             |
| 4  | 15-04-2023 | 06:00 | 8.8 °C      | 45 %             |             |
| 5  | 15-04-2023 | 08:00 | 9.9 °C      | 45 %             |             |
| 6  | 15-04-2023 | 10:00 | 16.0 °C     | 38 %             |             |
| 7  | 15-04-2023 | 12:00 | 19.1 °C     | 40 %             |             |
| 8  | 15-04-2023 | 14:00 | 17.8 °C     | 40 %             |             |
| 9  | 15-04-2023 | 16:00 | 17.6 °C     | 39 %             |             |
| 10 | 15-04-2023 | 18:00 | 14.2 °C     | 41 %             |             |
| 11 | 15-04-2023 | 20:00 | 10.8 °C     | 42 %             |             |
| 12 | 15-04-2023 | 22:00 | 10.2 °C     | 41 %             |             |
| 13 | 16-04-2023 | 00:00 | 9.4 °C      | 43 %             |             |
| 14 | 16-04-2023 | 02:00 | 7.6 °C      | 46 %             |             |
| 15 | 16-04-2023 | 04:00 | 7.0 °C      | 44 %             |             |
| 16 | 16-04-2023 | 06:00 | 8.6 °C      | 45 %             |             |
| 17 | 16-04-2023 | 08:00 | 9.8 °C      | 43 %             |             |
| 18 | 16-04-2023 | 10:00 | 16.2 °C     | 42 %             |             |
| 19 | 16-04-2023 | 12:00 | 20.6 °C     | 35 %             |             |
| 20 | 16-04-2023 | 14:00 | 18.2 °C     | 38 %             |             |
| 21 | 16-04-2023 | 16:00 | 17.9 °C     | 39 %             |             |
| 22 | 16-04-2023 | 18:00 | 15.2 °C     | 39 %             |             |
| 23 | 16-04-2023 | 20:00 | 14.0 °C     | 40 %             |             |
| 24 | 16-04-2023 | 22:00 | 11.0 °C     | 41 %             |             |
| 26 | 17-04-2023 | 00:00 | 8.9 °C      | 41 %             |             |
| 27 | 17-04-2023 | 02:00 | 7.8 °C      | 42 %             |             |
| 28 | 17-04-2023 | 04:00 | 7.6 °C      | 42 %             |             |
| 29 | 17-04-2023 | 06:00 | 6.6 °C      | 43 %             |             |
| 30 | 17-04-2023 | 08:00 | 10.0 °C     | 42 %             |             |

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

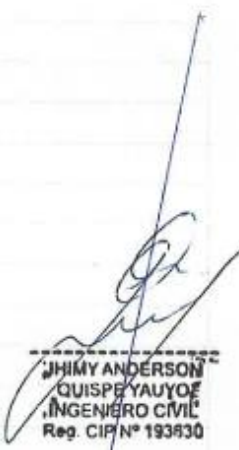
  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630


### Registro de lectura de Temperatura Inicial

Proyecto : 11) Atención de mano de obra para el aumento de la capacidad catódica para viviendas en las zonas urbanas de Ahuac (Ahuac), 2023  
 Ubicación : Calle Simón del Soler N° 454 Ahuac, Chupaca, Junín  
 Vivienda : Sr. Edgardo Este : 965089.00 Norte : 8667774.00 Muestreador : Yorbardo

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 17-04-2023 | 10:00 | 16.2 °C     | 38 %             |             |
| 2  | 17-04-2023 | 12:00 | 19.8 °C     | 36 %             |             |
| 3  | 17-04-2023 | 14:00 | 17.9 °C     | 38 %             |             |
| 4  | 17-04-2023 | 16:00 | 16.8 °C     | 38 %             |             |
| 5  | 17-04-2023 | 18:00 | 14.2 °C     | 39 %             |             |
| 6  | 17-04-2023 | 20:00 | 12.3 °C     | 40 %             |             |
| 7  | 17-04-2023 | 22:00 | 10.8 °C     | 41 %             |             |
| 8  | 18-04-2023 | 00:00 | 8.8 °C      | 42 %             |             |
| 9  | 18-04-2023 | 02:00 | 8.0 °C      | 43 %             |             |
| 10 | 18-04-2023 | 04:00 | 7.2 °C      | 44 %             |             |
| 11 | 18-04-2023 | 06:00 | 6.5 °C      | 44 %             |             |
| 12 | 18-04-2023 | 08:00 | 8.6 °C      | 42 %             |             |
| 13 | 18-04-2023 | 10:00 | 14.3 °C     | 41 %             |             |
| 14 | 18-04-2023 | 12:00 | 18.2 °C     | 36 %             |             |
| 15 | 18-04-2023 | 14:00 | 17.1 °C     | 37 %             |             |
| 16 | 18-04-2023 | 16:00 | 15.5 °C     | 38 %             |             |
| 17 | 18-04-2023 | 18:00 | 12.2 °C     | 39 %             |             |
| 18 | 18-04-2023 | 20:00 | 11.4 °C     | 39 %             |             |
| 19 | 18-04-2023 | 22:00 | 10.2 °C     | 41 %             |             |
| 20 | 19-04-2023 | 00:00 | 9.6 °C      | 42 %             |             |
| 21 | 19-04-2023 | 02:00 | 8.8 °C      | 43 %             |             |
| 22 | 19-04-2023 | 04:00 | 7.1 °C      | 44 %             |             |
| 23 | 19-04-2023 | 06:00 | 6.6 °C      | 44 %             |             |
| 24 | 19-04-2023 | 08:00 | 9.9 °C      | 39 %             |             |
| 26 | 19-04-2023 | 10:00 | 13.3 °C     | 41 %             |             |
| 27 | 19-04-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 35 %             |             |
| 28 | 19-04-2023 | 14:00 | 19.0 °C     | 35 %             |             |
| 29 | 19-04-2023 | 16:00 | 16.1 °C     | 39 %             |             |
| 30 | 19-04-2023 | 18:00 | 14.8 °C     | 39 %             |             |

  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
 Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

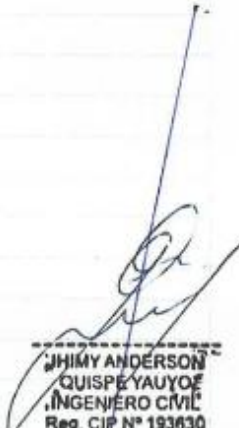
  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426831






### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización de muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas montañosas Chucaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Cotmell del Solar N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Si. <sup>Edger</sup> ~~Edger~~ <sup>Edger</sup> ~~Edger~~ Este : 765029.00 Norte : 8664779.00 Muestreador : Yerbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 19-04-2023 | 20:00 | 11.8 °C     | 40%              |             |
| 2  | 19-04-2023 | 22:00 | 10.9 °C     | 41%              |             |
| 3  | 20-04-2023 | 00:00 | 9.9 °C      | 42%              |             |
| 4  | 20-04-2023 | 02:00 | 8.8 °C      | 43%              |             |
| 5  | 20-04-2023 | 04:00 | 7.9 °C      | 43%              |             |
| 6  | 20-04-2023 | 06:00 | 6.8 °C      | 44%              |             |
| 7  | 20-04-2023 | 08:00 | 8.9 °C      | 41%              |             |
| 8  | 20-04-2023 | 10:00 | 11.8 °C     | 42%              |             |
| 9  | 20-04-2023 | 12:00 | 18.0 °C     | 38%              |             |
| 10 | 20-04-2023 | 14:00 | 18.6 °C     | 36%              |             |
| 11 | 20-04-2023 | 16:00 | 15.8 °C     | 39%              |             |
| 12 | 20-04-2023 | 18:00 | 14.4 °C     | 40%              |             |
| 13 | 20-04-2023 | 20:00 | 12.2 °C     | 39%              |             |
| 14 | 20-04-2023 | 22:00 | 10.2 °C     | 39%              |             |
| 15 | 21-04-2023 | 00:00 | 9.8 °C      | 41%              |             |
| 16 | 21-04-2023 | 02:00 | 7.6 °C      | 42%              |             |
| 17 | 21-04-2023 | 04:00 | 7.2 °C      | 41%              |             |
| 18 | 21-04-2023 | 06:00 | 6.9 °C      | 39%              |             |
| 19 | 21-04-2023 | 08:00 | 9.2 °C      | 40%              |             |
| 20 | 21-04-2023 | 10:00 | 12.4 °C     | 38%              |             |
| 21 | 21-04-2023 | 12:00 | 18.9 °C     | 36%              |             |
| 22 | 21-04-2023 | 14:00 | 18.2 °C     | 36%              |             |
| 23 | 21-04-2023 | 16:00 | 14.6 °C     | 38%              |             |
| 24 | 21-04-2023 | 18:00 | 13.8 °C     | 37%              |             |
| 26 | 21-04-2023 | 20:00 | 12.6 °C     | 39%              |             |
| 27 | 21-04-2023 | 22:00 | 11.8 °C     | 39%              |             |
| 28 | 22-04-2023 | 00:00 | 10.1 °C     | 40%              |             |
| 29 | 22-04-2023 | 02:00 | 9.2 °C      | 41%              |             |
| 30 | 22-04-2023 | 04:00 | 8.4 °C      | 41%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOY  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


  
  
**Socio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426838


### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización de muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas aldeanas Chucara (Ahuc), 2023  
**Ubicación** : Calle Calmonti del Señor N° 484 Ahuc, Chupaco, Junín  
**Vivienda** : Sr. Edgardo Estrella Este : 463089.00 Norte : 6669471.00 Muestreador Yerbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 22-04-2023 | 06:00 | 6.6 °C      | 45 %             |             |
| 2  | 22-04-2023 | 08:00 | 8.8 °C      | 44 %             |             |
| 3  | 22-04-2023 | 10:00 | 12.0 °C     | 42 %             |             |
| 4  | 22-04-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 40 %             |             |
| 5  | 22-04-2023 | 14:00 | 18.5 °C     | 35 %             |             |
| 6  | 22-04-2023 | 16:00 | 15.2 °C     | 37 %             |             |
| 7  | 22-04-2023 | 18:00 | 14.1 °C     | 39 %             |             |
| 8  | 22-04-2023 | 20:00 | 12.7 °C     | 37 %             |             |
| 9  | 22-04-2023 | 22:00 | 11.5 °C     | 39 %             |             |
| 10 | 23-04-2023 | 00:00 | 9.9 °C      | 41 %             |             |
| 11 | 23-04-2023 | 02:00 | 8.9 °C      | 42 %             |             |
| 12 | 23-04-2023 | 04:00 | 8.2 °C      | 42 %             |             |
| 13 | 23-04-2023 | 06:00 | 7.1 °C      | 44 %             |             |
| 14 | 23-04-2023 | 08:00 | 10.2 °C     | 39 %             |             |
| 15 | 23-04-2023 | 10:00 | 13.2 °C     | 38 %             |             |
| 16 | 23-04-2023 | 12:00 | 18.5 °C     | 36 %             |             |
| 17 | 23-04-2023 | 14:00 | 17.9 °C     | 37 %             |             |
| 18 | 23-04-2023 | 16:00 | 15.8 °C     | 38 %             |             |
| 19 | 23-04-2023 | 18:00 | 13.8 °C     | 37 %             |             |
| 20 | 23-04-2023 | 20:00 | 12.9 °C     | 40 %             |             |
| 21 | 23-04-2023 | 22:00 | 10.8 °C     | 42 %             |             |
| 22 | 24-04-2023 | 00:00 | 9.6 °C      | 43 %             |             |
| 23 | 24-04-2023 | 02:00 | 9.2 °C      | 43 %             |             |
| 24 | 24-04-2023 | 04:00 | 8.1 °C      | 44 %             |             |
| 26 | 24-04-2023 | 06:00 | 6.6 °C      | 45 %             |             |
| 27 | 24-04-2023 | 08:00 | 10.9 °C     | 38 %             |             |
| 28 | 24-04-2023 | 10:00 | 14.2 °C     | 39 %             |             |
| 29 | 24-04-2023 | 12:00 | 18.9 °C     | 35 %             |             |
| 30 | 24-04-2023 | 14:00 | 17.8 °C     | 38 %             |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193830

  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426638



### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización de agua bombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en los zonas alejadas (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Colmenal del Oclar N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : S- Edgar Bujales Este : 465089.00 Norte : 8664474.00 Muestreador : Yorbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 24-04-2023 | 16:00 | 16.6°C      | 39%              |             |
| 2  | 24-04-2023 | 18:00 | 14.4°C      | 40%              |             |
| 3  | 24-04-2023 | 20:00 | 13.9°C      | 41%              |             |
| 4  | 24-04-2023 | 22:00 | 12.8°C      | 42%              |             |
| 5  | 25-04-2023 | 00:00 | 11.2°C      | 42%              |             |
| 6  | 25-04-2023 | 02:00 | 9.8°C       | 43%              |             |
| 7  | 25-04-2023 | 04:00 | 8.6°C       | 44%              |             |
| 8  | 25-04-2023 | 06:00 | 6.5°C       | 45%              |             |
| 9  | 25-04-2023 | 08:00 | 10.6°C      | 42%              |             |
| 10 | 25-04-2023 | 10:00 | 13.2°C      | 41%              |             |
| 11 | 25-04-2023 | 12:00 | 18.6°C      | 36%              |             |
| 12 | 25-04-2023 | 14:00 | 18.1°C      | 35%              |             |
| 13 | 25-04-2023 | 16:00 | 14.8°C      | 36%              |             |
| 14 | 25-04-2023 | 18:00 | 14.1°C      | 40%              |             |
| 15 | 25-04-2023 | 20:00 | 12.1°C      | 41%              |             |
| 16 | 25-04-2023 | 22:00 | 10.9°C      | 42%              |             |
| 17 | 26-04-2023 | 00:00 | 9.8°C       | 43%              |             |
| 18 | 26-04-2023 | 02:00 | 8.9°C       | 43%              |             |
| 19 | 26-04-2023 | 04:00 | 7.8°C       | 44%              |             |
| 20 | 26-04-2023 | 06:00 | 6.8°C       | 45%              |             |
| 21 | 26-04-2023 | 08:00 | 10.2°C      | 43%              |             |
| 22 | 26-04-2023 | 10:00 | 13.1°C      | 40%              |             |
| 23 | 26-04-2023 | 12:00 | 17.9°C      | 36%              |             |
| 24 | 26-04-2023 | 14:00 | 18.6°C      | 35%              |             |
| 25 | 26-04-2023 | 16:00 | 15.6°C      | 36%              |             |
| 27 | 26-04-2023 | 18:00 | 13.2°C      | 40%              |             |
| 28 | 26-04-2023 | 20:00 | 12.6°C      | 41%              |             |
| 29 | 26-04-2023 | 22:00 | 11.8°C      | 42%              |             |
| 30 | 27-04-2023 | 00:00 | 9.8°C       | 43%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOQ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


  
  
**Rocio E. Lazo Montari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 252676

  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839


### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización de mejor tiempo para el aumento de la capacidad colorífico para viviendas en las zonas albañines Chupaca (Anual), 2023  
**Ubicación** : Calle Calment del Sector N° 484 Xhuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Sr. Edgar Restrepo Este : 45087.00 Norte : 8664474.00 Muestreador : Yorbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 27-04-2023 | 02:00 | 8.8 °C      | 42%              |             |
| 2  | 27-04-2023 | 04:00 | 7.6 °C      | 43%              |             |
| 3  | 27-04-2023 | 06:00 | 6.2 °C      | 44%              |             |
| 4  | 27-04-2023 | 08:00 | 8.6 °C      | 42%              |             |
| 5  | 27-04-2023 | 10:00 | 12.3 °C     | 41%              |             |
| 6  | 27-04-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 35%              |             |
| 7  | 27-04-2023 | 14:00 | 18.5 °C     | 35%              |             |
| 8  | 27-04-2023 | 16:00 | 14.2 °C     | 37%              |             |
| 9  | 27-04-2023 | 18:00 | 13.9 °C     | 39%              |             |
| 10 | 27-04-2023 | 20:00 | 12.8 °C     | 39%              |             |
| 11 | 27-04-2023 | 22:00 | 11.6 °C     | 40%              |             |
| 12 | 28-04-2023 | 00:00 | 10.2 °C     | 41%              |             |
| 13 | 28-04-2023 | 02:00 | 9.6 °C      | 41%              |             |
| 14 | 28-04-2023 | 04:00 | 8.2 °C      | 42%              |             |
| 15 | 28-04-2023 | 06:00 | 7.1 °C      | 43%              |             |
| 16 | 28-04-2023 | 08:00 | 9.9 °C      | 41%              |             |
| 17 | 28-04-2023 | 10:00 | 13.1 °C     | 37%              |             |
| 18 | 28-04-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 36%              |             |
| 19 | 28-04-2023 | 14:00 | 18.1 °C     | 35%              |             |
| 20 | 28-04-2023 | 16:00 | 17.2 °C     | 37%              |             |
| 21 | 28-04-2023 | 18:00 | 13.6 °C     | 38%              |             |
| 22 | 28-04-2023 | 20:00 | 12.2 °C     | 37%              |             |
| 23 | 28-04-2023 | 22:00 | 11.8 °C     | 40%              |             |
| 24 | 29-04-2023 | 00:00 | 10.2 °C     | 40%              |             |
| 26 | 29-04-2023 | 02:00 | 9.6 °C      | 41%              |             |
| 27 | 29-04-2023 | 04:00 | 8.2 °C      | 42%              |             |
| 28 | 29-04-2023 | 06:00 | 6.5 °C      | 44%              |             |
| 29 | 29-04-2023 | 08:00 | 10.2 °C     | 42%              |             |
| 30 | 29-04-2023 | 10:00 | 12.4 °C     | 41%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426630

### Registro de lectura de Temperatura Inicial


**Proyecto** : Ultrafiltración de agua trembe para el aumento de la capacidad catastrófica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Cemental del Señor N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : S. Edgardo <sup>Bozari</sup> Este : 465087.00 Norte : 8664474.00 Muestreador : Yorbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 29-04-2023 | 12:00 | 18.8 °C     | 35%              |             |
| 2  | 29-04-2023 | 14:00 | 17.9 °C     | 36%              |             |
| 3  | 29-04-2023 | 16:00 | 14.4 °C     | 37%              |             |
| 4  | 29-04-2023 | 18:00 | 13.8 °C     | 39%              |             |
| 5  | 29-04-2023 | 20:00 | 12.2 °C     | 40%              |             |
| 6  | 29-04-2023 | 22:00 | 11.8 °C     | 41%              |             |
| 7  | 30-04-2023 | 00:00 | 9.6 °C      | 42%              |             |
| 8  | 30-04-2023 | 02:00 | 7.8 °C      | 44%              |             |
| 9  | 30-04-2023 | 04:00 | 6.9 °C      | 44%              |             |
| 10 | 30-04-2023 | 06:00 | 5.8 °C      | 45%              |             |
| 11 | 30-04-2023 | 08:00 | 9.9 °C      | 44%              |             |
| 12 | 30-04-2023 | 10:00 | 12.2 °C     | 39%              |             |
| 13 | 30-04-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 35%              |             |
| 14 | 30-04-2023 | 14:00 | 17.9 °C     | 36%              |             |
| 15 | 30-04-2023 | 16:00 | 14.6 °C     | 38%              |             |
| 16 | 30-04-2023 | 18:00 | 20.0 °C     | 35%              |             |
| 17 | 30-04-2023 | 20:00 | 19.2 °C     | 36%              |             |
| 18 | 30-04-2023 | 22:00 | 16.8 °C     | 36%              |             |
| 19 | 01-05-2023 | 00:00 | 15.8 °C     | 37%              |             |
| 20 | 01-05-2023 | 02:00 | 14.6 °C     | 37%              |             |
| 21 | 01-05-2023 | 04:00 | 12.9 °C     | 38%              |             |
| 22 | 01-05-2023 | 06:00 | 11.8 °C     | 39%              |             |
| 23 | 01-05-2023 | 08:00 | 12.6 °C     | 40%              |             |
| 24 | 01-05-2023 | 10:00 | 14.2 °C     | 39%              |             |
| 26 | 01-05-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 36%              |             |
| 27 | 01-05-2023 | 14:00 | 17.9 °C     | 36%              |             |
| 28 | 01-05-2023 | 16:00 | 14.4 °C     | 38%              |             |
| 29 | 01-05-2023 | 18:00 | 20.6 °C     | 35%              |             |
| 30 | 01-05-2023 | 20:00 | 19.4 °C     | 36%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



**Rocío E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282876

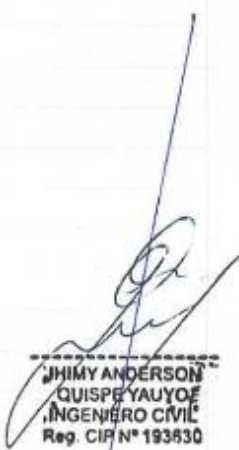
  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630




### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Optimización de mano de obra para el aumento de la capacidad catrónica para viviendas en las zonas aledañas Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle cemental del Soler N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : S. Edificios Este : 465089.00 Norte : 866444.00 Muestreador : Anthony

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 01-05-2023 | 22:00 | 18.2°C      | 35%              |             |
| 2  | 02-05-2023 | 00:00 | 16.2°C      | 36%              |             |
| 3  | 02-05-2023 | 02:00 | 15.6°C      | 36%              |             |
| 4  | 02-05-2023 | 04:00 | 13.9°C      | 38%              |             |
| 5  | 02-05-2023 | 06:00 | 12.2°C      | 39%              |             |
| 6  | 02-05-2023 | 08:00 | 13.1°C      | 38%              |             |
| 7  | 02-05-2023 | 10:00 | 14.5°C      | 36%              |             |
| 8  | 02-05-2023 | 12:00 | 18.9°C      | 35%              |             |
| 9  | 02-05-2023 | 14:00 | 18.2°C      | 35%              |             |
| 10 | 02-05-2023 | 16:00 | 15.6°C      | 38%              |             |
| 11 | 02-05-2023 | 18:00 | 21.2°C      | 35%              |             |
| 12 | 02-05-2023 | 20:00 | 19.2°C      | 35%              |             |
| 13 | 02-05-2023 | 22:00 | 18.5°C      | 35%              |             |
| 14 | 03-05-2023 | 00:00 | 15.4°C      | 38%              |             |
| 15 | 03-05-2023 | 02:00 | 14.6°C      | 39%              |             |
| 16 | 03-05-2023 | 04:00 | 13.8°C      | 40%              |             |
| 17 | 03-05-2023 | 06:00 | 12.5°C      | 41%              |             |
| 18 | 03-05-2023 | 08:00 | 12.8°C      | 42%              |             |
| 19 | 03-05-2023 | 10:00 | 14.5°C      | 39%              |             |
| 20 | 03-05-2023 | 12:00 | 19.6°C      | 35%              |             |
| 21 | 03-05-2023 | 14:00 | 18.6°C      | 36%              |             |
| 22 | 03-05-2023 | 16:00 | 16.6°C      | 38%              |             |
| 23 | 03-05-2023 | 18:00 | 21.8°C      | 35%              |             |
| 24 | 03-05-2023 | 20:00 | 19.6°C      | 35%              |             |
| 26 | 03-05-2023 | 22:00 | 18.2°C      | 36%              |             |
| 27 | 04-05-2023 | 00:00 | 17.6°C      | 37%              |             |
| 28 | 04-05-2023 | 02:00 | 15.5°C      | 39%              |             |
| 29 | 04-05-2023 | 04:00 | 14.3°C      | 40%              |             |
| 30 | 04-05-2023 | 06:00 | 12.8°C      | 41%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193530


  
  
**Rocío E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830


### Registro de lectura de Temperatura Inicial


Proyecto : utilización de muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas  
 en las zonas altandinas Chupaca (Ahuac), 2023  
 Ubicación : Calle Calmont del Solar N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
 Vivienda : Sr. Edgar Lozano Este : 765087.00 Norte : 8564174.00 Muestreador : Anthony

| Nº | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 04-05-2023 | 08:00 | 11.8 °C     | 43%              |             |
| 2  | 04-05-2023 | 10:00 | 13.6 °C     | 42%              |             |
| 3  | 04-05-2023 | 12:00 | 19.2 °C     | 36%              |             |
| 4  | 04-05-2023 | 14:00 | 18.6 °C     | 36%              |             |
| 5  | 04-05-2023 | 16:00 | 14.2 °C     | 38%              |             |
| 6  | 04-05-2023 | 18:00 | 13.9 °C     | 37%              |             |
| 7  | 04-05-2023 | 20:00 | 20.8 °C     | 35%              |             |
| 8  | 04-05-2023 | 22:00 | 18.2 °C     | 36%              |             |
| 9  | 05-05-2023 | 00:00 | 17.9 °C     | 37%              |             |
| 10 | 05-05-2023 | 02:00 | 15.5 °C     | 38%              |             |
| 11 | 05-05-2023 | 04:00 | 14.1 °C     | 37%              |             |
| 12 | 05-05-2023 | 06:00 | 12.0 °C     | 40%              |             |
| 13 | 05-05-2023 | 08:00 | 12.7 °C     | 41%              |             |
| 14 | 05-05-2023 | 10:00 | 14.6 °C     | 38%              |             |
| 15 | 05-05-2023 | 12:00 | 19.6 °C     | 35%              |             |
| 16 | 05-05-2023 | 14:00 | 18.2 °C     | 36%              |             |
| 17 | 05-05-2023 | 16:00 | 15.3 °C     | 36%              |             |
| 18 | 05-05-2023 | 18:00 | 19.2 °C     | 37%              |             |
| 19 | 05-05-2023 | 20:00 | 18.6 °C     | 37%              |             |
| 20 | 05-05-2023 | 22:00 | 18.0 °C     | 35%              |             |
| 21 | 06-05-2023 | 00:00 | 16.6 °C     | 38%              |             |
| 22 | 06-05-2023 | 02:00 | 15.5 °C     | 39%              |             |
| 23 | 06-05-2023 | 04:00 | 14.3 °C     | 37%              |             |
| 24 | 06-05-2023 | 06:00 | 12.7 °C     | 40%              |             |
| 26 | 06-05-2023 | 08:00 | 13.1 °C     | 41%              |             |
| 27 | 06-05-2023 | 10:00 | 15.2 °C     | 41%              |             |
| 28 | 06-05-2023 | 12:00 | 19.6 °C     | 36%              |             |
| 29 | 06-05-2023 | 14:00 | 18.2 °C     | 35%              |             |
| 30 | 06-05-2023 | 16:00 | 17.3 °C     | 36%              |             |

  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193830




  
 Socio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678

  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426230


### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización de muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle principal del Sector N° 484 Ahua, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : St. ~~Edgar~~ <sup>Estadísticas</sup> Esto : 85089.00 Norte : 8664774.00 Muestreador : Yorbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 06-05-2023 | 18:00 | 21.2 °C     | 35%              |             |
| 2  | 06-05-2023 | 20:00 | 19.6 °C     | 35%              |             |
| 3  | 06-05-2023 | 22:00 | 18.5 °C     | 36%              |             |
| 4  | 07-05-2023 | 00:00 | 16.2 °C     | 37%              |             |
| 5  | 07-05-2023 | 02:00 | 14.6 °C     | 39%              |             |
| 6  | 07-05-2023 | 04:00 | 13.6 °C     | 40%              |             |
| 7  | 07-05-2023 | 06:00 | 12.0 °C     | 41%              |             |
| 8  | 07-05-2023 | 08:00 | 12.4 °C     | 41%              |             |
| 9  | 07-05-2023 | 10:00 | 13.9 °C     | 42%              |             |
| 10 | 07-05-2023 | 12:00 | 18.9 °C     | 40%              |             |
| 11 | 07-05-2023 | 14:00 | 17.6 °C     | 39%              |             |
| 12 | 07-05-2023 | 16:00 | 14.4 °C     | 38%              |             |
| 13 | 07-05-2023 | 18:00 | 20.0 °C     | 35%              |             |
| 14 | 07-05-2023 | 20:00 | 19.2 °C     | 37%              |             |
| 15 | 07-05-2023 | 22:00 | 18.1 °C     | 36%              |             |
| 16 | 08-05-2023 | 00:00 | 16.2 °C     | 37%              |             |
| 17 | 08-05-2023 | 02:00 | 14.2 °C     | 37%              |             |
| 18 | 08-05-2023 | 04:00 | 12.6 °C     | 40%              |             |
| 19 | 08-05-2023 | 06:00 | 12.1 °C     | 42%              |             |
| 20 | 08-05-2023 | 08:00 | 12.6 °C     | 41%              |             |
| 21 | 08-05-2023 | 10:00 | 14.8 °C     | 37%              |             |
| 22 | 08-05-2023 | 12:00 | 19.7 °C     | 36%              |             |
| 23 | 08-05-2023 | 14:00 | 18.6 °C     | 36%              |             |
| 24 | 08-05-2023 | 16:00 | 13.9 °C     | 37%              |             |
| 25 | 08-05-2023 | 18:00 | 20.8 °C     | 35%              |             |
| 27 | 08-05-2023 | 20:00 | 17.8 °C     | 36%              |             |
| 28 | 08-05-2023 | 22:00 | 16.6 °C     | 37%              |             |
| 29 | 09-05-2023 | 00:00 | 15.5 °C     | 39%              |             |
| 30 | 09-05-2023 | 02:00 | 14.8 °C     | 40%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678


  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839



### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización de muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas  
 : en las zonas altandinas Chuacra (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Bolment 2da Sección N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Sr. Edgar Boscidas Este : 965087.00 Norte : 8664474.00 Muestreador : Verbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 09-05-2023 | 04:00 | 13.8 °C     | 42%              |             |
| 2  | 09-05-2023 | 06:00 | 12.0 °C     | 43%              |             |
| 3  | 09-05-2023 | 08:00 | 12.8 °C     | 42%              |             |
| 4  | 09-05-2023 | 10:00 | 14.6 °C     | 39%              |             |
| 5  | 09-05-2023 | 12:00 | 18.6 °C     | 37%              |             |
| 6  | 09-05-2023 | 14:00 | 14.1 °C     | 35%              |             |
| 7  | 09-05-2023 | 16:00 | 17.6 °C     | 37%              |             |
| 8  | 09-05-2023 | 18:00 | 20.3 °C     | 35%              |             |
| 9  | 09-05-2023 | 20:00 | 19.2 °C     | 35%              |             |
| 10 | 09-05-2023 | 22:00 | 15.6 °C     | 37%              |             |
| 11 | 10-05-2023 | 00:00 | 14.8 °C     | 36%              |             |
| 12 | 10-05-2023 | 02:00 | 13.6 °C     | 39%              |             |
| 13 | 10-05-2023 | 04:00 | 12.8 °C     | 40%              |             |
| 14 | 10-05-2023 | 06:00 | 12.2 °C     | 41%              |             |
| 15 | 10-05-2023 | 08:00 | 12.8 °C     | 40%              |             |
| 16 | 10-05-2023 | 10:00 | 15.2 °C     | 39%              |             |
| 17 | 10-05-2023 | 12:00 | 19.6 °C     | 36%              |             |
| 18 | 10-05-2023 | 14:00 | 18.8 °C     | 36%              |             |
| 19 | 10-05-2023 | 16:00 | 17.3 °C     | 37%              |             |
| 20 | 10-05-2023 | 18:00 | 21.0 °C     | 35%              |             |
| 21 | 10-05-2023 | 20:00 | 18.3 °C     | 37%              |             |
| 22 | 10-05-2023 | 22:00 | 17.6 °C     | 38%              |             |
| 23 | 11-05-2023 | 00:00 | 15.8 °C     | 39%              |             |
| 24 | 11-05-2023 | 02:00 | 14.6 °C     | 40%              |             |
| 25 | 11-05-2023 | 04:00 | 13.8 °C     | 41%              |             |
| 27 | 11-05-2023 | 06:00 | 12.6 °C     | 42%              |             |
| 28 | 11-05-2023 | 08:00 | 12.9 °C     | 43%              |             |
| 29 | 11-05-2023 | 10:00 | 15.6 °C     | 39%              |             |
| 30 | 11-05-2023 | 12:00 | 19.6 °C     | 35%              |             |

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYOQ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
 Rocío E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630

### Registro de lectura de Temperatura Inicial

Proyecto : Utilización del muro trombo para el aumento de la capacidad térmica para viviendas en las zonas altoandinas (Ahuac), 2023  
 Ubicación : Calle Calmenll del Solar N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
 Vivienda : 5 Edificio Botánicos Este : 465089.00 Norte : 8664174.00 Muestreador : Anthony

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 11-05-2023 | 14:00 | 18.8°C      | 36%              |             |
| 2  | 11-05-2023 | 16:00 | 14.6°C      | 37%              |             |
| 3  | 11-05-2023 | 18:00 | 20.3°C      | 35%              |             |
| 4  | 11-05-2023 | 20:00 | 19.2°C      | 36%              |             |
| 5  | 11-05-2023 | 22:00 | 17.6°C      | 37%              |             |
| 6  | 12-05-2023 | 00:00 | 15.8°C      | 39%              |             |
| 7  | 12-05-2023 | 02:00 | 13.9°C      | 40%              |             |
| 8  | 12-05-2023 | 04:00 | 13.6°C      | 41%              |             |
| 9  | 12-05-2023 | 06:00 | 12.5°C      | 42%              |             |
| 10 | 12-05-2023 | 08:00 | 12.9°C      | 42%              |             |
| 11 | 12-05-2023 | 10:00 | 15.1°C      | 39%              |             |
| 12 | 12-05-2023 | 12:00 | 19.8°C      | 35%              |             |
| 13 | 12-05-2023 | 14:00 | 18.6°C      | 36%              |             |
| 14 | 12-05-2023 | 16:00 | 17.1°C      | 38%              |             |
| 15 | 12-05-2023 | 18:00 | 21.0°C      | 35%              |             |
| 16 | 12-05-2023 | 20:00 | 19.0°C      | 38%              |             |
| 17 | 12-05-2023 | 22:00 | 17.2°C      | 39%              |             |
| 18 | 13-05-2023 | 00:00 | 15.8°C      | 40%              |             |
| 19 | 13-05-2023 | 02:00 | 14.2°C      | 41%              |             |
| 20 | 13-05-2023 | 04:00 | 13.8°C      | 42%              |             |
| 21 | 13-05-2023 | 06:00 | 12.3°C      | 43%              |             |
| 22 | 13-05-2023 | 08:00 | 12.6°C      | 43%              |             |
| 23 | 13-05-2023 | 10:00 | 13.1°C      | 43%              |             |
| 24 | 13-05-2023 | 12:00 | 19.2°C      | 39%              |             |
| 25 | 13-05-2023 | 14:00 | 18.3°C      | 39%              |             |
| 27 | 13-05-2023 | 16:00 | 17.2°C      | 39%              |             |
| 28 | 13-05-2023 | 18:00 | 14.4°C      | 40%              |             |
| 29 | 13-05-2023 | 20:00 | 12.8°C      | 41%              |             |
| 30 | 13-05-2023 | 22:00 | 11.3°C      | 42%              |             |

*[Signature]*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
 Rocío E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676


*[Signature]*  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830



### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Utilización del muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Calmenil del Solar N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Sr. Edgar José Este : 465087.00 Norte : 8664774.00 Muestreador : Anthony

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 14-05-2023 | 00:00 | 12.8°C      | 42%              |             |
| 2  | 14-05-2023 | 02:00 | 10.9°C      | 43%              |             |
| 3  | 14-05-2023 | 04:00 | 8.2°C       | 44%              |             |
| 4  | 14-05-2023 | 06:00 | 6.5°C       | 44%              |             |
| 5  | 14-05-2023 | 08:00 | 10.9°C      | 41%              |             |
| 6  | 14-05-2023 | 10:00 | 13.9°C      | 40%              |             |
| 7  | 14-05-2023 | 12:00 | 14.6°C      | 35%              |             |
| 8  | 14-05-2023 | 14:00 | 17.9°C      | 35%              |             |
| 9  | 14-05-2023 | 16:00 | 14.6°C      | 38%              |             |
| 10 | 14-05-2023 | 18:00 | 20.8°C      | 35%              |             |
| 11 | 14-05-2023 | 20:00 | 18.6°C      | 36%              |             |
| 12 | 14-05-2023 | 22:00 | 16.3°C      | 37%              |             |
| 13 | 15-05-2023 | 00:00 | 14.2°C      | 38%              |             |
| 14 | 15-05-2023 | 02:00 | 12.3°C      | 41%              |             |
| 15 | 15-05-2023 | 04:00 | 10.6°C      | 42%              |             |
| 16 | 15-05-2023 | 06:00 | 8.3°C       | 43%              |             |
| 17 | 15-05-2023 | 08:00 | 10.9°C      | 42%              |             |
| 18 | 15-05-2023 | 10:00 | 15.1°C      | 40%              |             |
| 19 | 15-05-2023 | 12:00 | 19.7°C      | 36%              |             |
| 20 | 15-05-2023 | 14:00 | 18.2°C      | 38%              |             |
| 21 | 15-05-2023 | 16:00 | 16.2°C      | 37%              |             |
| 22 | 15-05-2023 | 18:00 | 21.3°C      | 35%              |             |
| 23 | 15-05-2023 | 20:00 | 19.3°C      | 36%              |             |
| 24 | 15-05-2023 | 22:00 | 17.6°C      | 38%              |             |
| 25 | 16-05-2023 | 00:00 | 14.8°C      | 39%              |             |
| 26 | 16-05-2023 | 02:00 | 12.3°C      | 40%              |             |
| 27 | 16-05-2023 | 04:00 | 10.8°C      | 42%              |             |
| 28 | 16-05-2023 | 06:00 | 7.1°C       | 44%              |             |
| 29 | 16-05-2023 | 08:00 | 12.2°C      | 42%              |             |

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630


  
  
 Rodolfo E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830


### Registro de lectura de Temperatura Inicial

**Proyecto** : Rehabilitación del muro de embudo para el aumento de la capacidad colmatada para viviendas en las zonas aldeanías Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Colmenal del Soto N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Sr. Edgardo Estrella Este : 765639.00 Norte : 8664474.00 Muestreador : Yobardo

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 16-05-2023 | 10:00 | 14.6°C      | 41%              |             |
| 2  | 16-05-2023 | 12:00 | 19.2°C      | 38%              |             |
| 3  | 16-05-2023 | 14:00 | 17.6°C      | 37%              |             |
| 4  | 16-05-2023 | 16:00 | 14.4°C      | 39%              |             |
| 5  | 16-05-2023 | 18:00 | 21.8°C      | 35%              |             |
| 6  | 16-05-2023 | 20:00 | 19.6°C      | 36%              |             |
| 7  | 16-05-2023 | 22:00 | 17.3°C      | 39%              |             |
| 8  | 17-05-2023 | 00:00 | 15.0°C      | 41%              |             |
| 9  | 17-05-2023 | 02:00 | 13.8°C      | 42%              |             |
| 10 | 17-05-2023 | 04:00 | 11.2°C      | 43%              |             |
| 11 | 17-05-2023 | 06:00 | 9.6°C       | 44%              |             |
| 12 | 17-05-2023 | 08:00 | 11.8°C      | 41%              |             |
| 13 | 17-05-2023 | 10:00 | 14.3°C      | 40%              |             |
| 14 | 17-05-2023 | 12:00 | 19.7°C      | 30%              |             |
| 15 | 17-05-2023 | 14:00 | 18.2°C      | 37%              |             |
| 16 | 17-05-2023 | 16:00 | 15.2°C      | 39%              |             |
| 17 | 17-05-2023 | 18:00 | 21.2°C      | 35%              |             |
| 18 | 17-05-2023 | 20:00 | 19.3°C      | 37%              |             |
| 19 | 17-05-2023 | 22:00 | 17.0°C      | 38%              |             |
| 20 | 18-05-2023 | 00:00 | 15.2°C      | 39%              |             |
| 21 | 18-05-2023 | 02:00 | 13.8°C      | 40%              |             |
| 22 | 18-05-2023 | 04:00 | 9.6°C       | 41%              |             |
| 23 | 18-05-2023 | 06:00 | 7.8°C       | 42%              |             |
| 24 | 18-05-2023 | 08:00 | 11.2°C      | 41%              |             |
| 26 | 18-05-2023 | 10:00 | 14.8°C      | 36%              |             |
| 27 | 18-05-2023 | 12:00 | 19.3°C      | 35%              |             |
| 28 | 18-05-2023 | 14:00 | 17.6°C      | 36%              |             |
| 29 | 18-05-2023 | 16:00 | 15.5°C      | 39%              |             |
| 30 | 18-05-2023 | 18:00 | 20.9°C      | 35%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
**Rodolfo E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425830

### Registro de lectura de Temperatura inicial

**Proyecto** : Utilización del muro trombe para el aumento de la capacidad térmica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle colonial del Sdca N° 424 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Sr. Edgar Benficles      **Esto** : 465287.00      **Norte** : 8664474.00      **Muestreador** : Yorbanco

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 18-05-2023 | 20:00 | 18.6°C      | 36%              |             |
| 2  | 18-05-2023 | 22:00 | 14.8°C      | 37%              |             |
| 3  | 19-05-2023 | 00:00 | 13.3°C      | 39%              |             |
| 4  | 19-05-2023 | 02:00 | 11.2°C      | 40%              |             |
| 5  | 19-05-2023 | 04:00 | 9.3°C       | 41%              |             |
| 6  | 19-05-2023 | 06:00 | 8.2°C       | 42%              |             |
| 7  | 19-05-2023 | 08:00 | 10.9°C      | 41%              |             |
| 8  | 19-05-2023 | 10:00 | 14.6°C      | 39%              |             |
| 9  | 19-05-2023 | 12:00 | 19.8°C      | 35%              |             |
| 10 | 19-05-2023 | 14:00 | 17.2°C      | 36%              |             |
| 11 | 19-05-2023 | 16:00 | 19.4°C      | 39%              |             |
| 12 | 19-05-2023 | 18:00 | 20.3°C      | 35%              |             |
| 13 | 19-05-2023 | 20:00 | 18.6°C      | 37%              |             |
| 14 | 19-05-2023 | 22:00 | 16.8°C      | 39%              |             |
| 15 | 20-05-2023 | 00:00 | 14.2°C      | 40%              |             |
| 16 | 20-05-2023 | 02:00 | 12.3°C      | 41%              |             |
| 17 | 20-05-2023 | 04:00 | 10.8°C      | 42%              |             |
| 18 | 20-05-2023 | 06:00 | 9.8°C       | 43%              |             |
| 19 | 20-05-2023 | 08:00 | 12.2°C      | 42%              |             |
| 20 | 20-05-2023 | 10:00 | 14.6°C      | 39%              |             |
| 21 | 20-05-2023 | 12:00 | 19.8°C      | 35%              |             |
| 22 | 20-05-2023 | 14:00 | 17.9°C      | 37%              |             |
| 23 | 20-05-2023 | 16:00 | 15.1°C      | 39%              |             |
| 24 | 20-05-2023 | 18:00 | 21.2°C      | 35%              |             |
| 26 | 20-05-2023 | 20:00 | 19.3°C      | 37%              |             |
| 27 | 20-05-2023 | 22:00 | 17.8°C      | 38%              |             |
| 28 | 21-05-2023 | 00:00 | 15.2°C      | 39%              |             |
| 29 | 21-05-2023 | 02:00 | 13.3°C      | 40%              |             |
| 30 | 21-05-2023 | 04:00 | 11.4°C      | 41%              |             |

  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
**Socio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676


  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425830




### Registro de lectura de Temperatura Inicial

Proyecto : Utilización del muro hembra para el aumento de la capacidad colectora con viviendas en las zonas aldeanizas Chupaca (Ahuac), 2023  
 Ubicación : Calle Colmeal del Sol N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
 Vivienda : <sup>Edif. 7</sup> S. S. S. Este : 465089.00 Norte : 8264774.00 Muestreador : Anthony

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 21-05-2023 | 06:00 | 9.8 °C      | 41%              |             |
| 2  | 21-05-2023 | 08:00 | 12.6 °C     | 40%              |             |
| 3  | 21-05-2023 | 10:00 | 14.8 °C     | 39%              |             |
| 4  | 21-05-2023 | 12:00 | 19.6 °C     | 38%              |             |
| 5  | 21-05-2023 | 14:00 | 18.3 °C     | 37%              |             |
| 6  | 21-05-2023 | 16:00 | 14.2 °C     | 39%              |             |
| 7  | 21-05-2023 | 18:00 | 20.1 °C     | 35%              |             |
| 8  | 21-05-2023 | 20:00 | 18.3 °C     | 36%              |             |
| 9  | 21-05-2023 | 22:00 | 16.4 °C     | 37%              |             |
| 10 | 22-05-2023 | 00:00 | 19.3 °C     | 39%              |             |
| 11 | 22-05-2023 | 02:00 | 12.8 °C     | 40%              |             |
| 12 | 22-05-2023 | 04:00 | 10.9 °C     | 41%              |             |
| 13 | 22-05-2023 | 06:00 | 8.8 °C      | 42%              |             |
| 14 | 22-05-2023 | 08:00 | 12.0 °C     | 42%              |             |
| 15 | 22-05-2023 | 10:00 | 14.6 °C     | 41%              |             |
| 16 | 22-05-2023 | 12:00 | 19.2 °C     | 37%              |             |
| 17 | 22-05-2023 | 14:00 | 17.8 °C     | 40%              |             |
| 18 | 22-05-2023 | 16:00 | 15.1 °C     | 39%              |             |
| 19 | 22-05-2023 | 18:00 | 20.3 °C     | 35%              |             |
| 20 | 22-05-2023 | 20:00 | 18.6 °C     | 37%              |             |
| 21 | 22-05-2023 | 22:00 | 16.2 °C     | 38%              |             |
| 22 | 23-05-2023 | 00:00 | 14.3 °C     | 40%              |             |
| 23 | 23-05-2023 | 02:00 | 12.6 °C     | 41%              |             |
| 24 | 23-05-2023 | 04:00 | 10.8 °C     | 47%              |             |
| 26 | 23-05-2023 | 06:00 | 8.8 °C      | 43%              |             |
| 27 | 23-05-2023 | 08:00 | 12.9 °C     | 41%              |             |
| 28 | 23-05-2023 | 10:00 | 14.8 °C     | 40%              |             |
| 29 | 23-05-2023 | 12:00 | 19.8 °C     | 39%              |             |
| 30 | 23-05-2023 | 14:00 | 18.2 °C     | 36%              |             |

  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426630

### Registro de lectura de Temperatura Inicial

Proyecto : Utilización del muro hombre para el aumento de la capacidad estrofica para viviendas  
 en las zonas altandinas Chupaca (Ahuac), 2023  
 Ubicación : Calle Colmanil del Salar N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
 Vivienda : <sup>5° Edif.</sup> Bustidos Este : 465089.00 Norte : 8664974.00 Muestreador : Urbando

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 23-05-2023 | 16:00 | 15.5°C      | 41%              |             |
| 2  | 23-05-2023 | 18:00 | 20.8°C      | 40%              |             |
| 3  | 23-05-2023 | 20:00 | 18.3°C      | 39%              |             |
| 4  | 23-05-2023 | 22:00 | 16.4°C      | 37%              |             |
| 5  | 24-05-2023 | 00:00 | 14.8°C      | 39%              |             |
| 6  | 24-05-2023 | 02:00 | 12.8°C      | 40%              |             |
| 7  | 24-05-2023 | 04:00 | 10.9°C      | 41%              |             |
| 8  | 24-05-2023 | 06:00 | 9.8°C       | 42%              |             |
| 9  | 24-05-2023 | 08:00 | 12.6°C      | 40%              |             |
| 10 | 24-05-2023 | 10:00 | 14.9°C      | 40%              |             |
| 11 | 24-05-2023 | 12:00 | 19.3°C      | 35%              |             |
| 12 | 24-05-2023 | 14:00 | 18.2°C      | 37%              |             |
| 13 | 24-05-2023 | 16:00 | 15.0°C      | 39%              |             |
| 14 | 24-05-2023 | 18:00 | 21.0°C      | 40%              |             |
| 15 | 24-05-2023 | 20:00 | 19.2°C      | 39%              |             |
| 16 | 24-05-2023 | 22:00 | 17.6°C      | 38%              |             |
| 17 | 25-05-2023 | 00:00 | 15.3°C      | 39%              |             |
| 18 | 25-05-2023 | 02:00 | 13.8°C      | 40%              |             |
| 19 | 25-05-2023 | 04:00 | 11.3°C      | 40%              |             |
| 20 | 25-05-2023 | 06:00 | 9.2°C       | 42%              |             |
| 21 | 25-05-2023 | 08:00 | 12.8°C      | 40%              |             |
| 22 | 25-05-2023 | 10:00 | 15.3°C      | 40%              |             |
| 23 | 25-05-2023 | 12:00 | 19.3°C      | 36%              |             |
| 24 | 25-05-2023 | 14:00 | 17.9°C      | 38%              |             |
| 26 | 25-05-2023 | 16:00 | 15.1°C      | 39%              |             |
| 27 | 25-05-2023 | 18:00 | 21.2°C      | 35%              |             |
| 28 | 25-05-2023 | 20:00 | 19.3°C      | 36%              |             |
| 29 | 25-05-2023 | 22:00 | 12.6°C      | 38%              |             |
| 30 | 26-05-2023 | 00:00 | 15.4°C      | 40%              |             |

*[Signature]*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*[Signature]*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

**Registro de lectura de Temperatura Inicial**

**Proyecto** : Utilización del muro trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas altomontañas Chupaca (Ahuac), 2023  
**Ubicación** : Calle Colmenil del Soler N° 484 Ahuac, Chupaca, Junín  
**Vivienda** : Este : Norte : 8664474.00 Muestreador : Anthony

| N° | Fecha      | Hora  | Temperatura | Humedad Relativa | Observación |
|----|------------|-------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 26-05-2023 | 02:00 | 13.8°C      | 40%              |             |
| 2  | 26-05-2023 | 04:00 | 11.2°C      | 41%              |             |
| 3  | 26-05-2023 | 06:00 | 9.8°C       | 40%              |             |
| 4  | 26-05-2023 | 08:00 | 12.8°C      | 39%              |             |
| 5  | 26-05-2023 | 10:00 | 15.3°C      | 35%              |             |
| 6  | 26-05-2023 | 12:00 | 17.6°C      | 36%              |             |
| 7  | 26-05-2023 | 14:00 | 18.3°C      | 35%              |             |
| 8  | 26-05-2023 | 16:00 | 15.8°C      | 38%              |             |
| 9  | 26-05-2023 | 18:00 | 18.2°C      | 39%              |             |
| 10 | 26-05-2023 | 20:00 | 14.3°C      | 40%              |             |
| 11 | 26-05-2023 | 22:00 | 12.2°C      | 41%              |             |
| 12 | 27-05-2023 | 00:00 | 10.4°C      | 40%              |             |
| 13 | 27-05-2023 | 02:00 | 8.8°C       | 41%              |             |
| 14 | 27-05-2023 | 04:00 | 7.8°C       | 43%              |             |
| 15 | 27-05-2023 | 06:00 | 6.2°C       | 44%              |             |
| 16 | 27-05-2023 | 08:00 | 9.9°C       | 43%              |             |
| 17 | 27-05-2023 | 10:00 | 12.5°C      | 42%              |             |
| 18 | 27-05-2023 | 12:00 | 15.0°C      | 41%              |             |

19  
20  
21  
22  
23  
24  
26  
27  
28  
29  
30

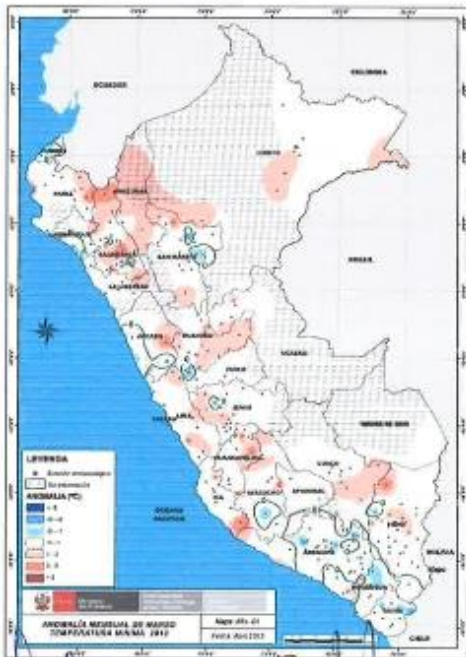
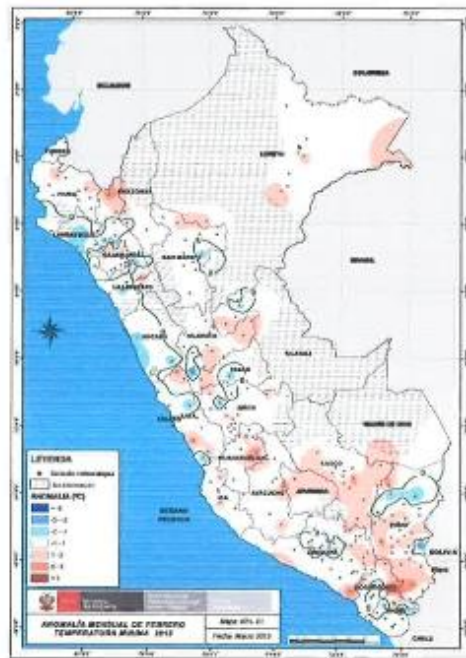
  
  
 Rocío E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 292976

  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425830

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



# Registro del Senamhi - Anomalías de Temperaturas Mínimas Mensuales



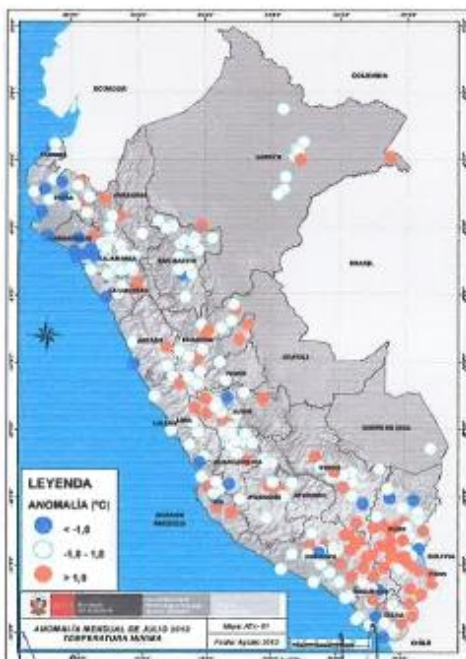
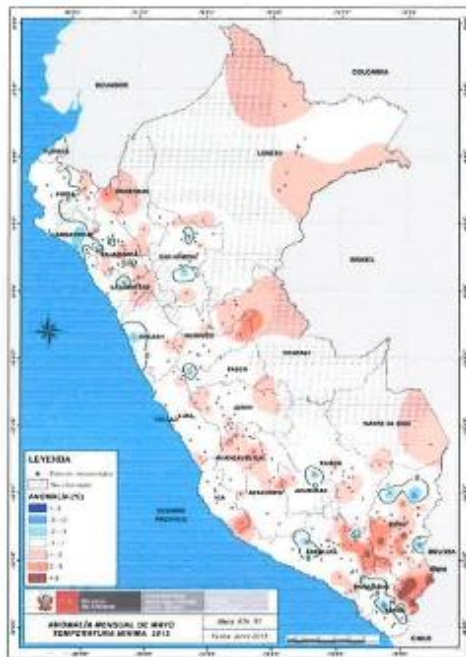
*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125630

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhímy Anderson Quispe Yauyoc*  
**JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYOY**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Marcos A. Arteaga Landa*  
**Marcos A. Arteaga Landa**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 177430



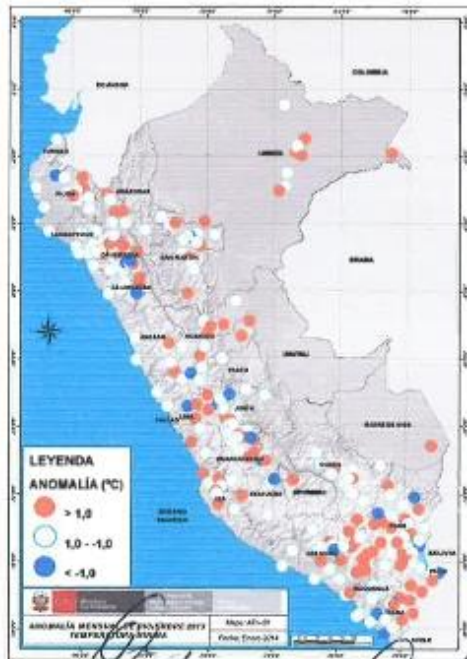
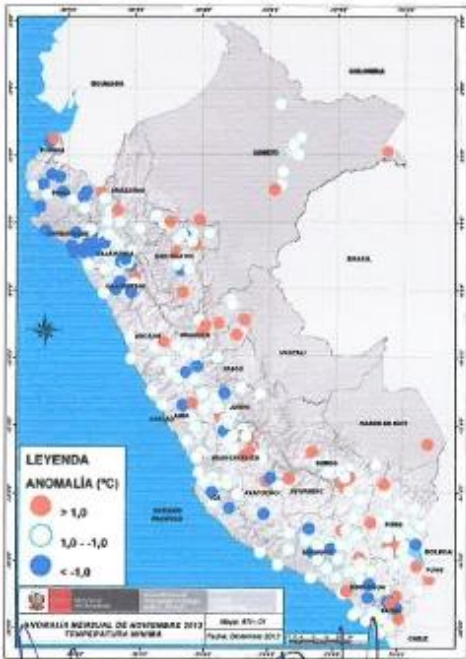
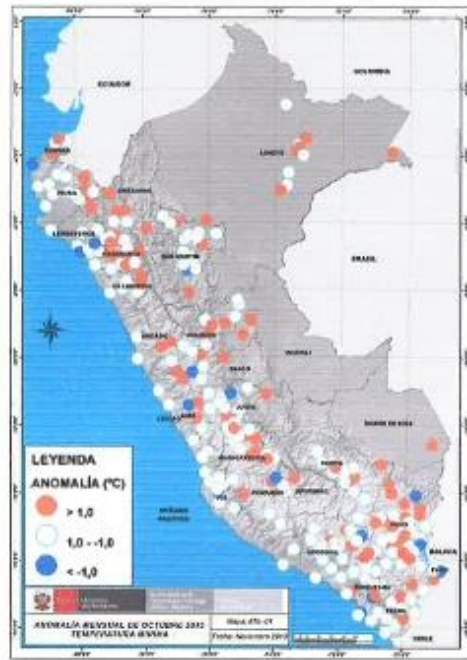
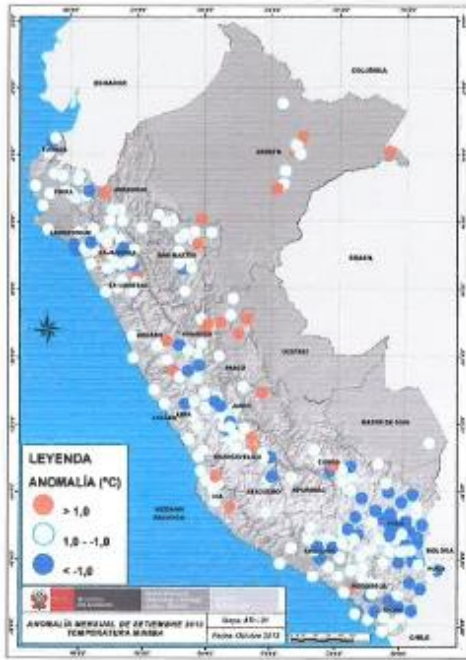


*William Q. Huaman Inga*  
 William Q. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426630

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhímy Anderson Quispe Yauyo*  
 JHÍMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Miriam Arredondo Landa*  
 Miriam Arredondo Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 157738



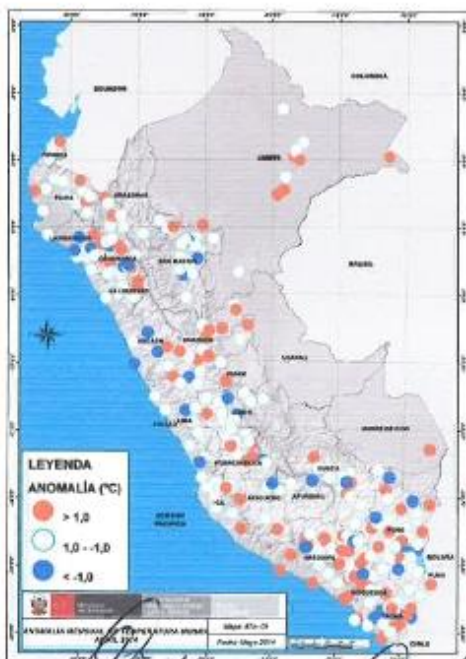
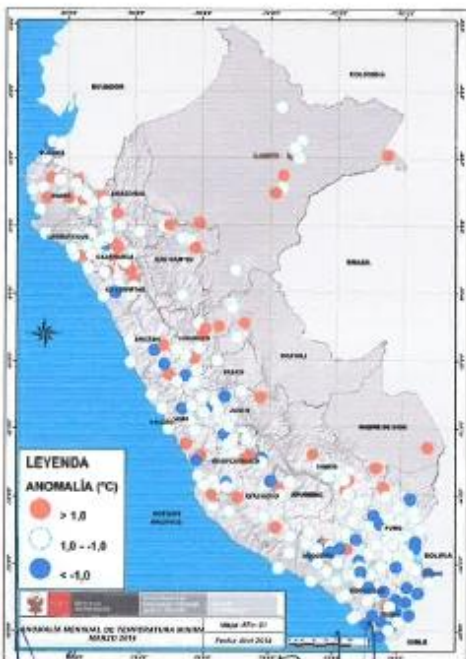
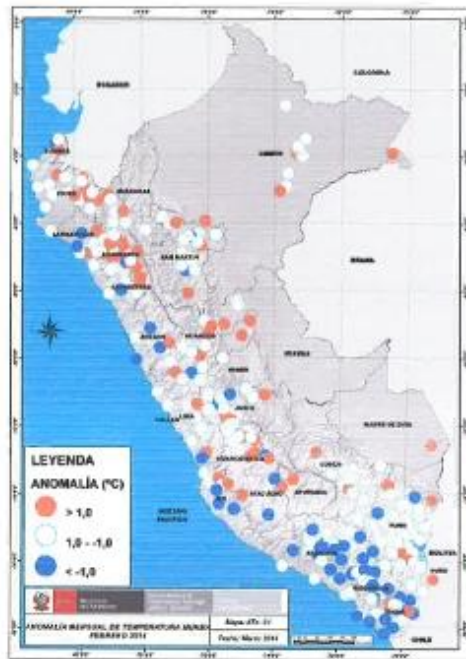
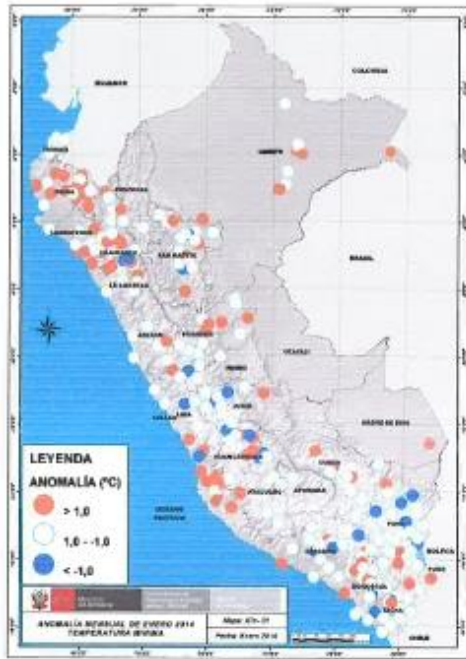
*William C. Huaman Inga*  
 William C. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425830

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhímý Anderson Quispe Yauyo*  
 JHÍMÝ ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Margarita Arimón Ando*  
 Margarita Arimón Ando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 57776



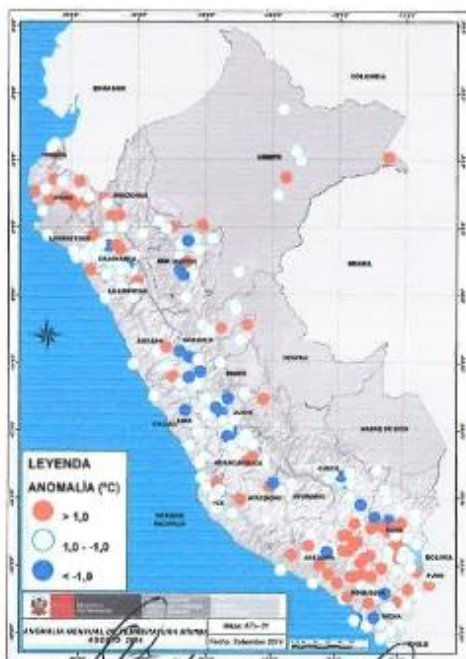
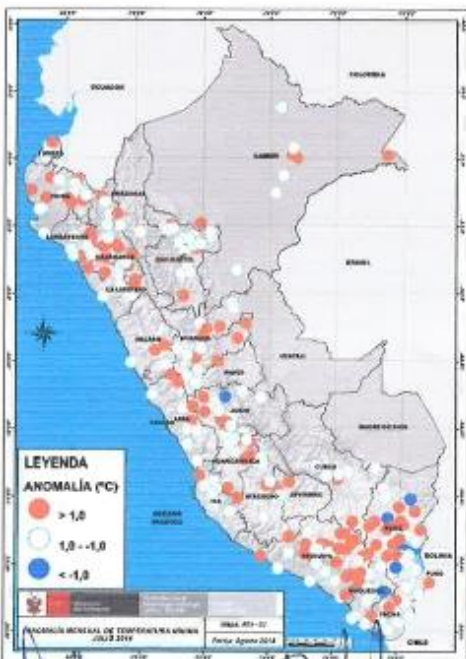
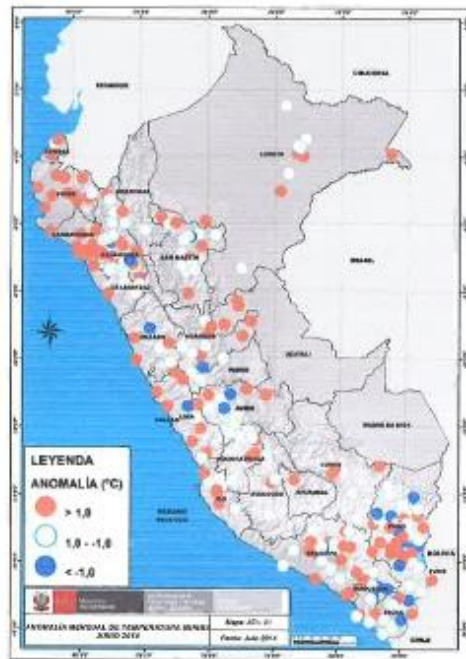
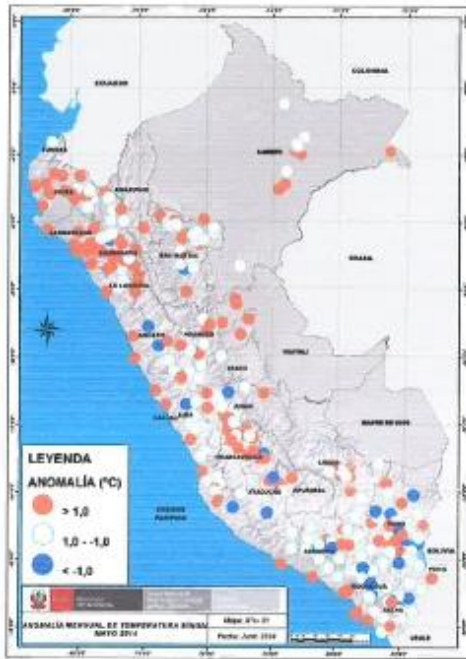


*William C. Huaman Inga*  
 William C. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispeyauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPEYAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Rea CIP N° 193630

*Mario Arredondo Landa*  
 Mario Arredondo Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 347158



*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125639



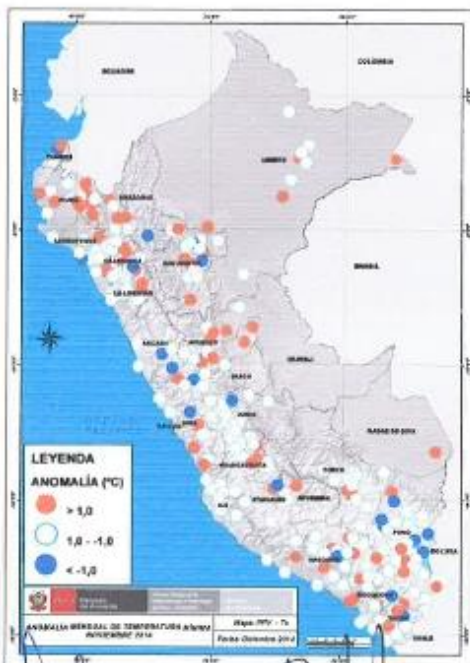
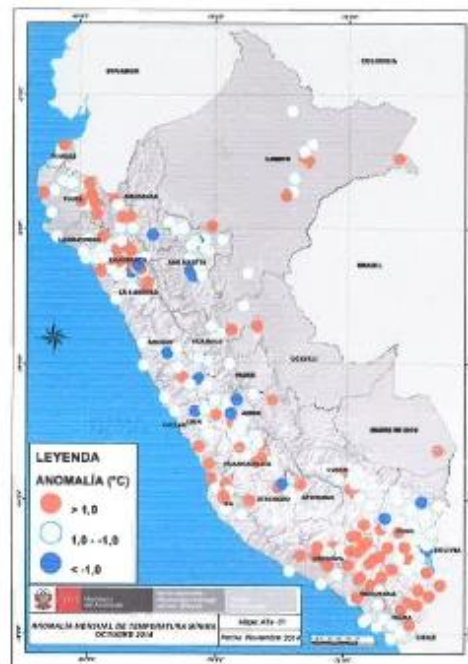
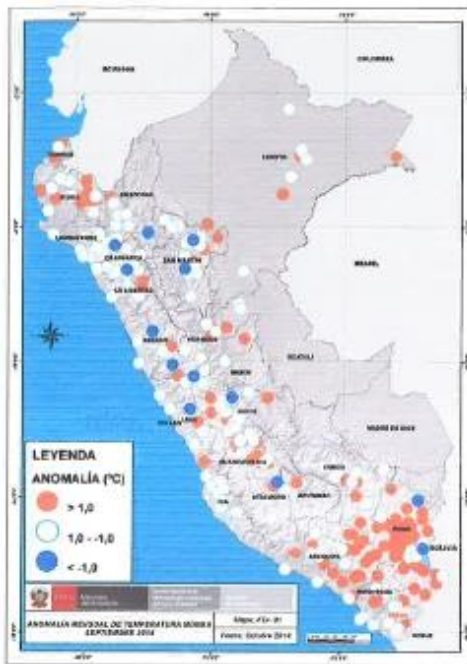
*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



*Margot A. Arteaga Landa*  
 Margot A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 321929





*William Q. Huaman Inga*  
 William Q. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125630

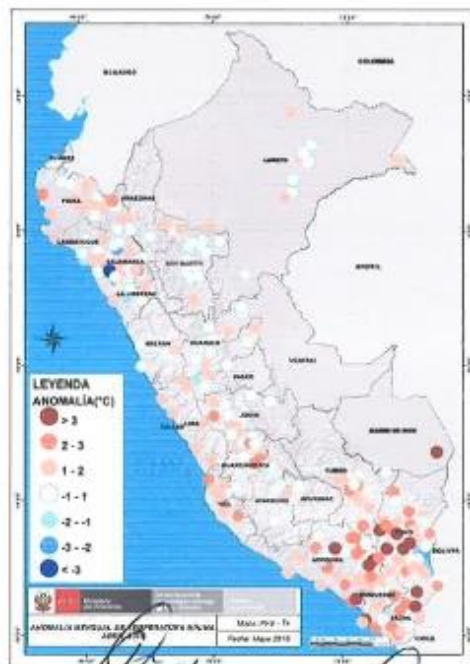
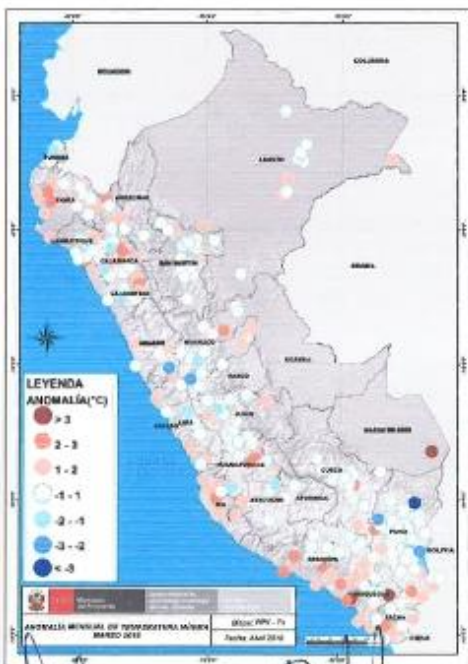
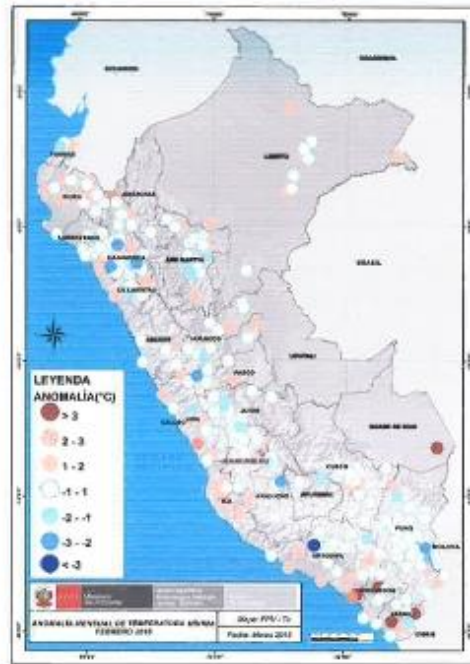


*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



*Maria Antonia Ando*  
 Maria Antonia Ando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 17713



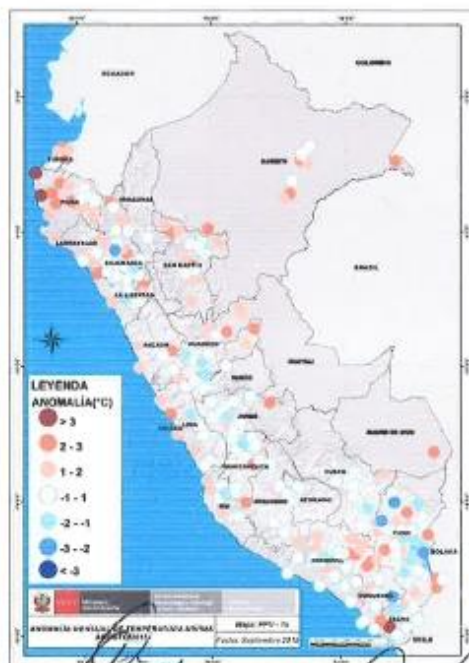
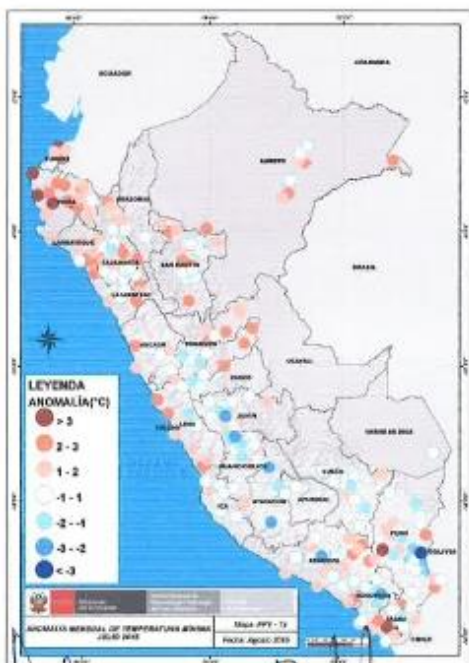
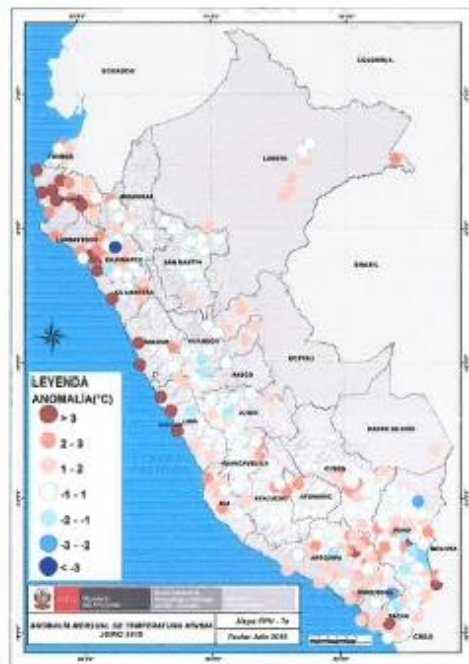
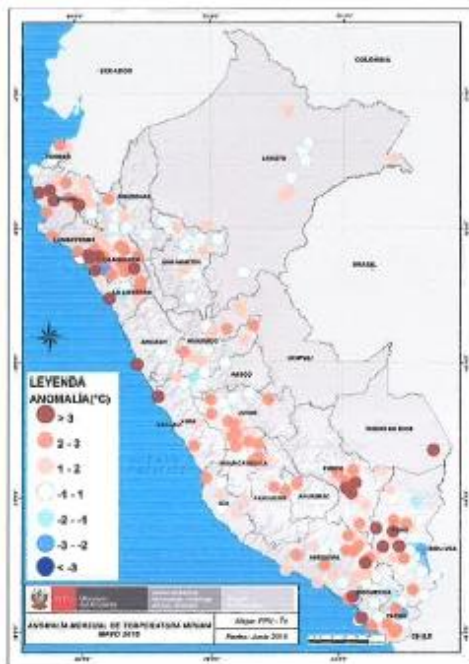
*William O. Huaman Inga*  
**william O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282876

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMI ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Marcos Arístides Ando*  
**Marcos Arístides Ando**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 147453





*William Q. Huaman Inga*  
 William Q. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42583

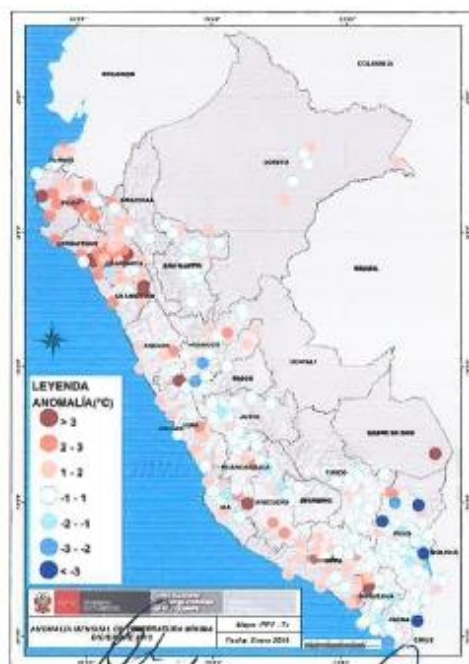
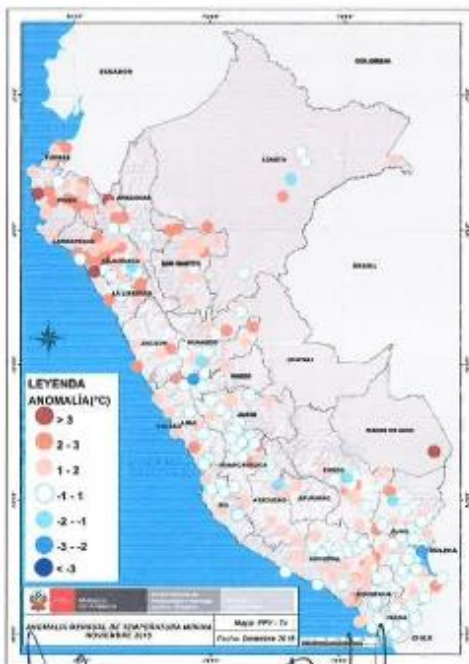
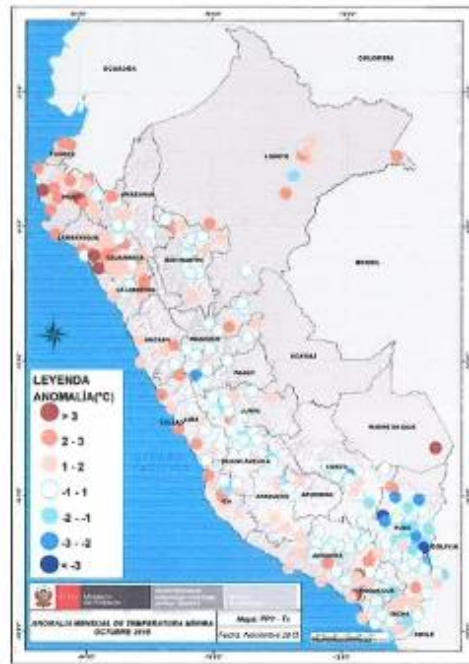
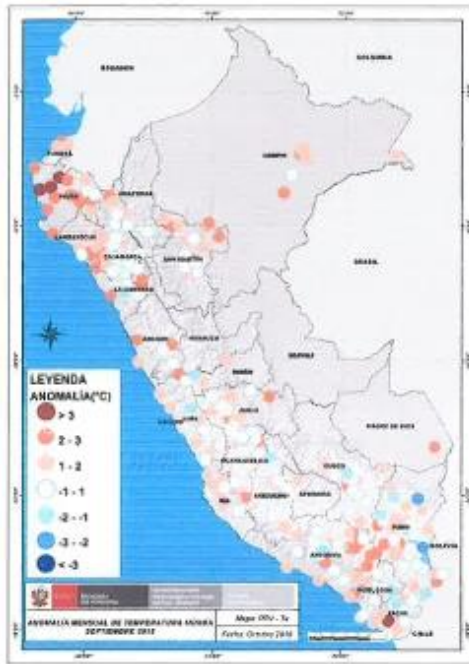


*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 193630



*Maria T. Arizaga Landa*  
 Maria T. Arizaga Landa  
 INGENIERO  
 CIP Nº 27150



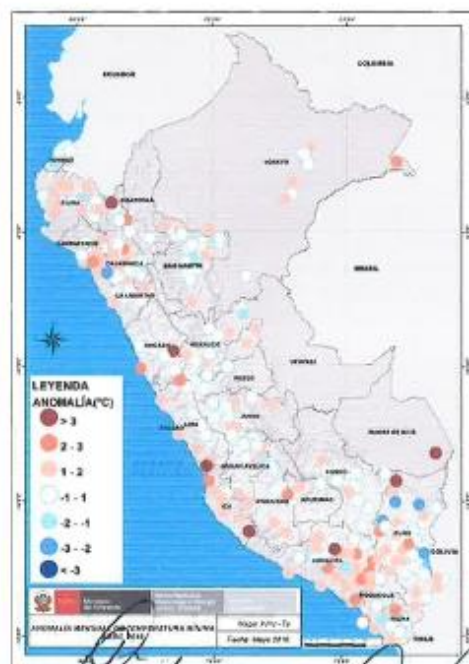
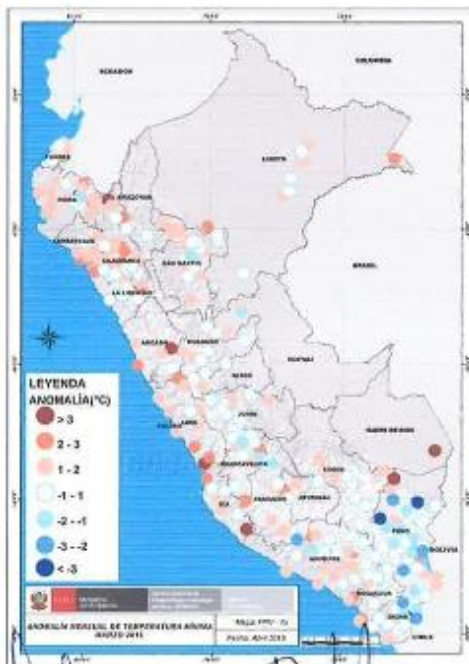
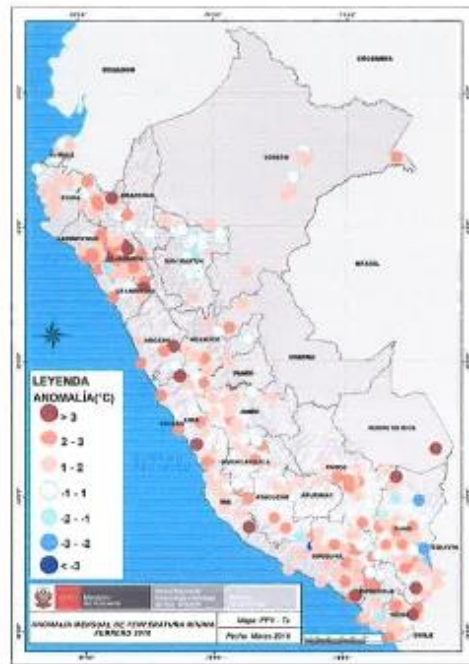
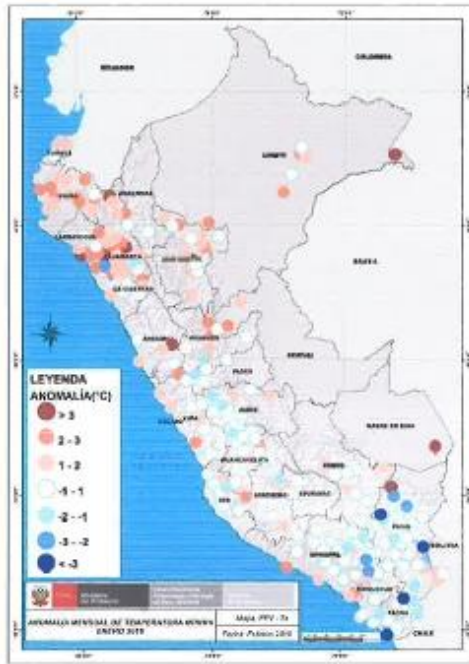
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Marcelo Arteaga Landa*  
  
 Marcelo Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 301950



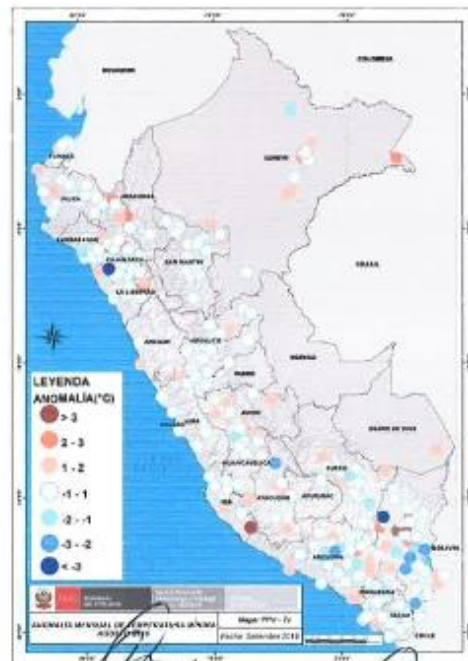
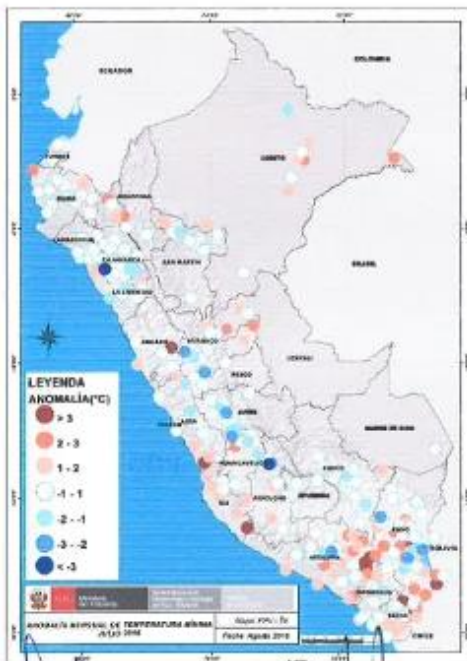
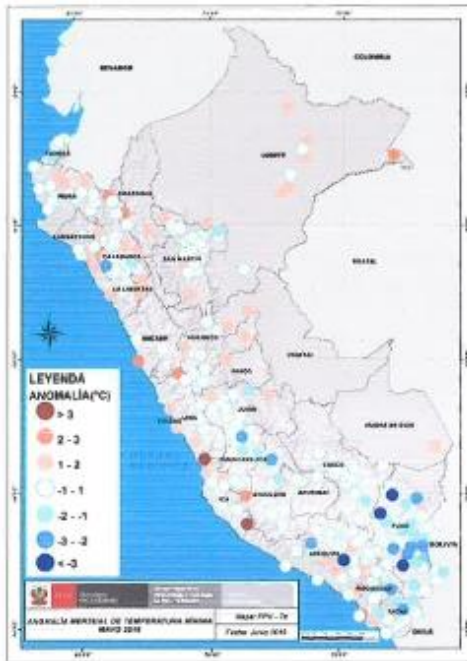


*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimy Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Mario R. Arcega Lando*  
**Mario R. Arcega Lando**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 182778



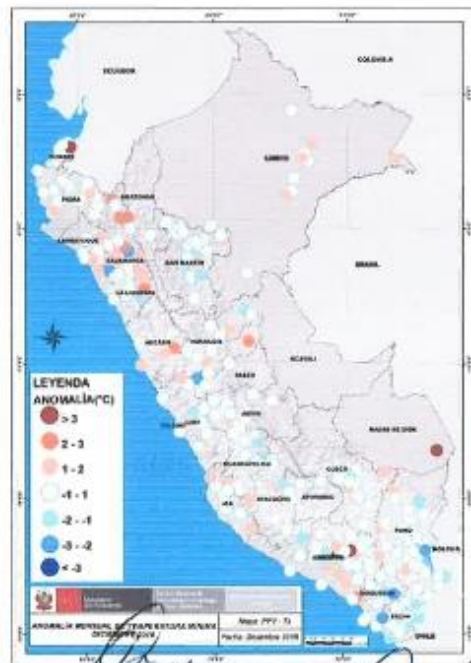
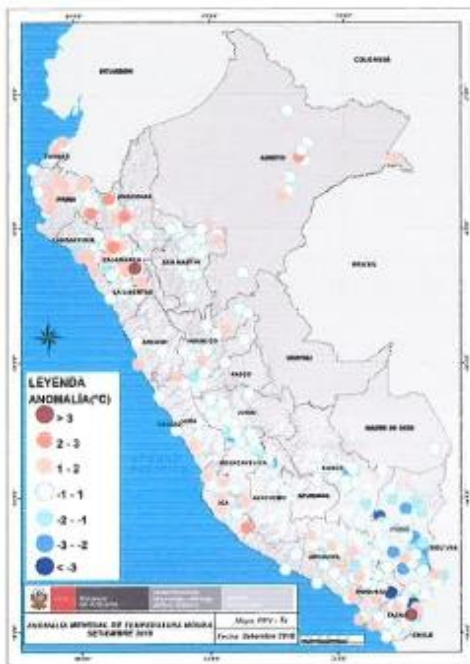
*William O. Huamán Anga*  
**William O. Huamán Anga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMI ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Marta L. Arteaga Landa*  
  
**Marta L. Arteaga Landa**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 58 507 236



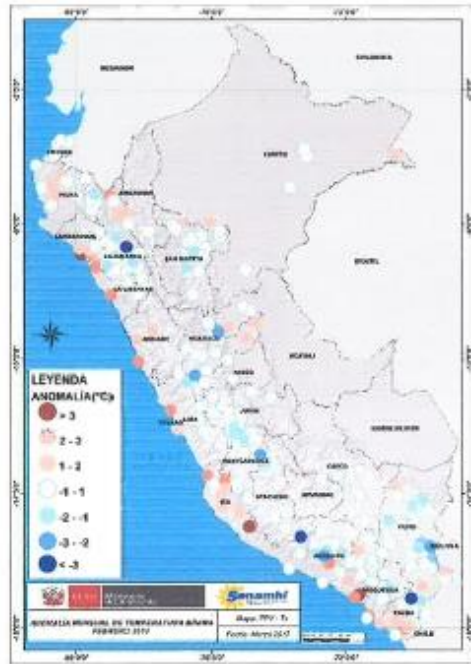
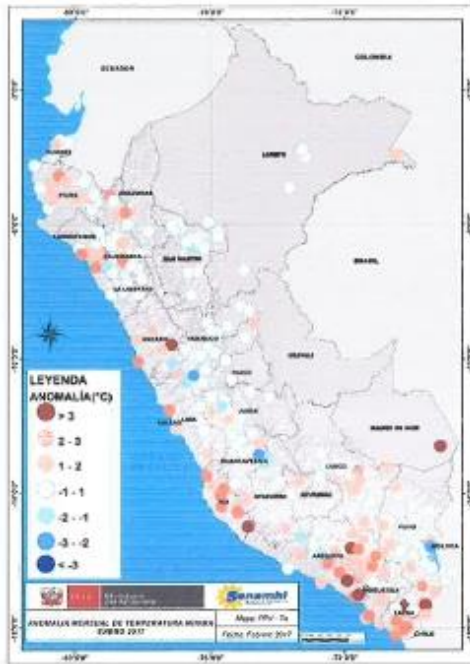


*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhiny Anderson Quispayuyo*  
 JHINY ANDERSON  
 QUISPAYUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*William O. Huaman Inga*  
  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839



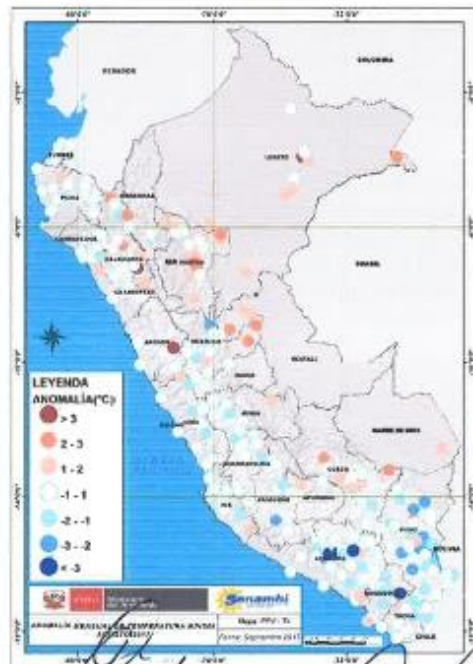
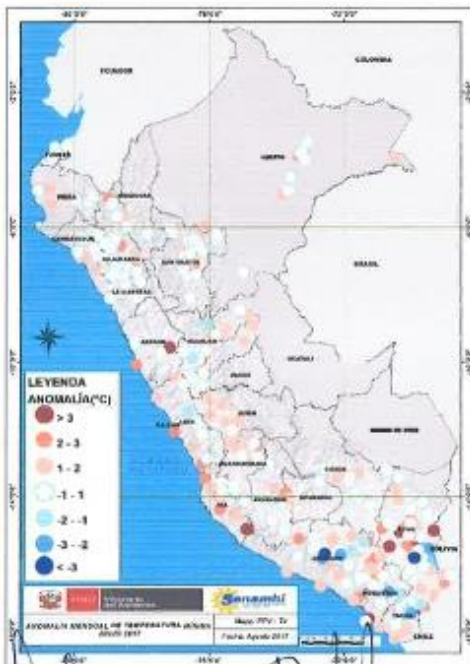
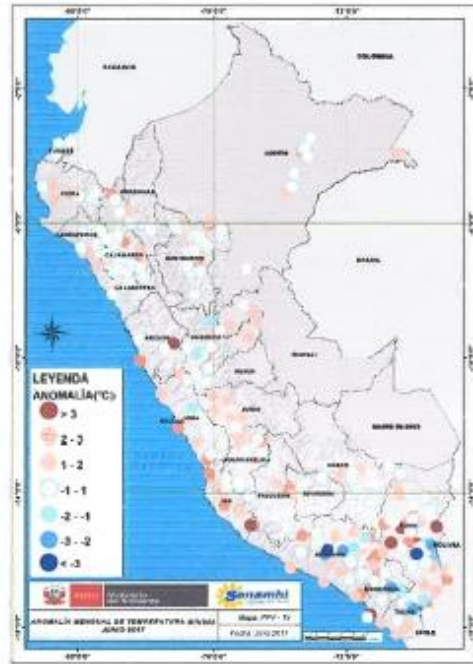
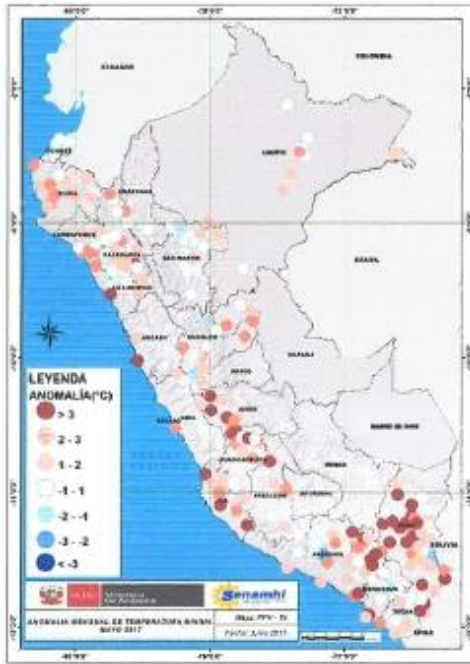
*William Q. Huaman Inga*  
 William Q. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Mario A. Arteaga Landa*  
  
 Mario A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 377798



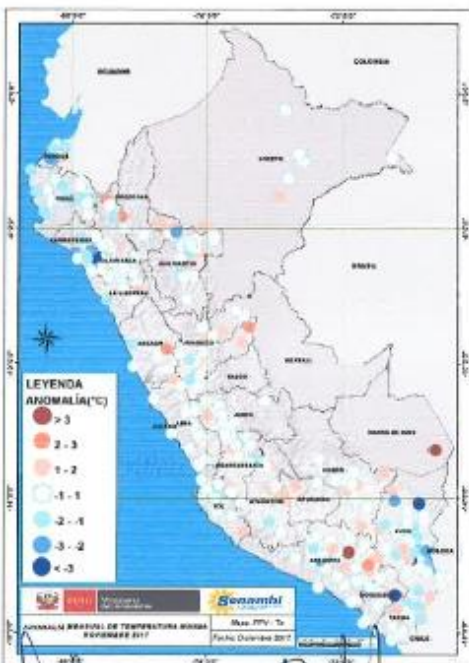
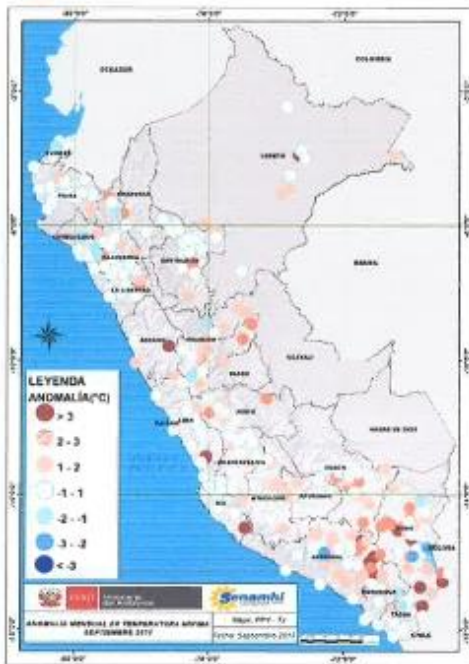


*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Rea. CIP N° 193630

*Mario C. Arteaga Andía*  
 Mario C. Arteaga Andía  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 371738



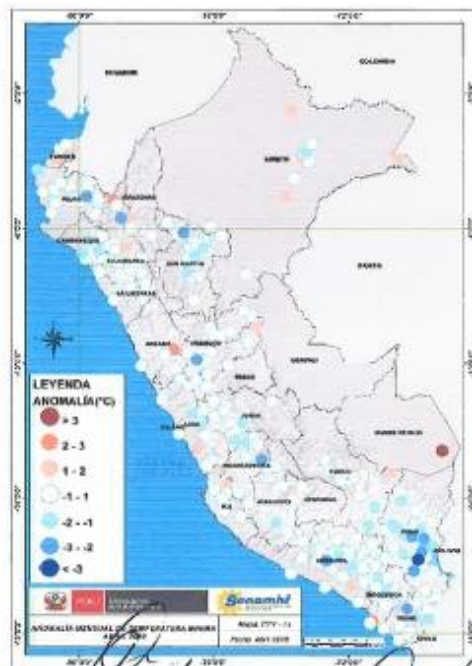
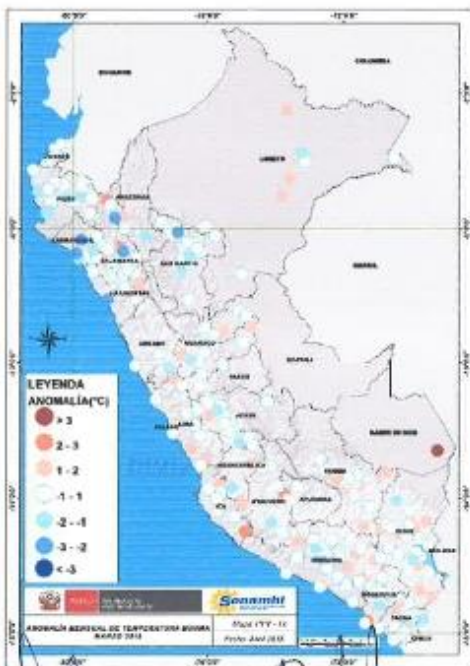
*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMI ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Rea. CIP N° 193630

*Margaret Artaño Anda*  
  
**Margaret Artaño Anda**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 417163





*William C. Huaman Inga*  
 William C. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*William C. Huaman Inga*  
 William C. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839



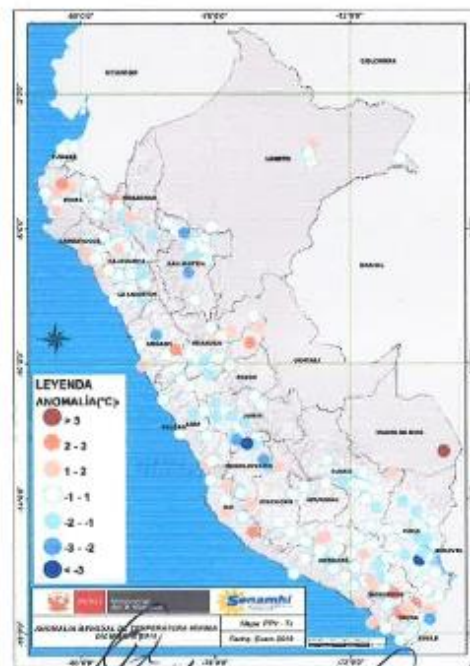
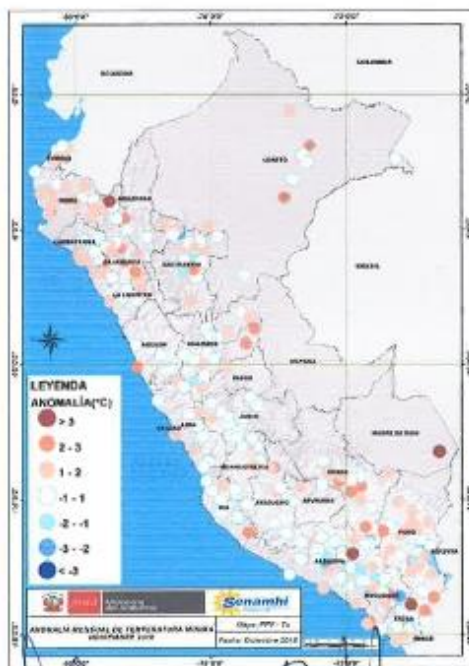
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426639

*Rocio E. Lazo Meniani*  
  
 Rocio E. Lazo Meniani  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*Jhimy Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Mariano Artega Ando*  
  
 Mariano Artega Ando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 387708





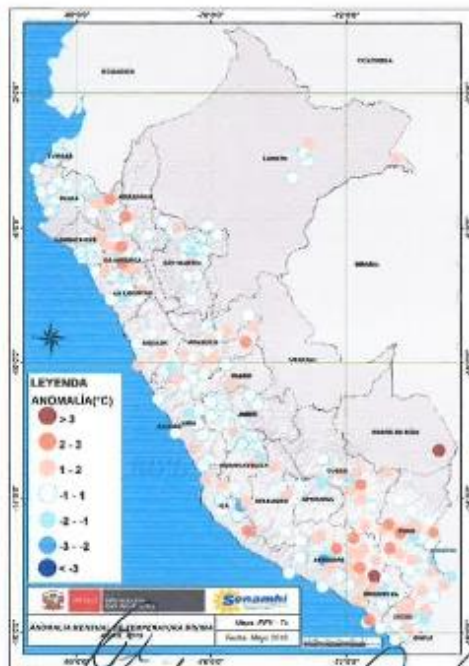
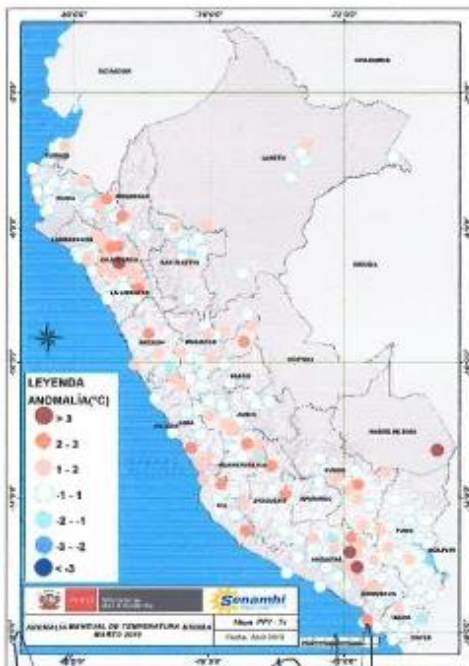
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Margarita Arriaga Landa*  
 Margarita Arriaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 52758



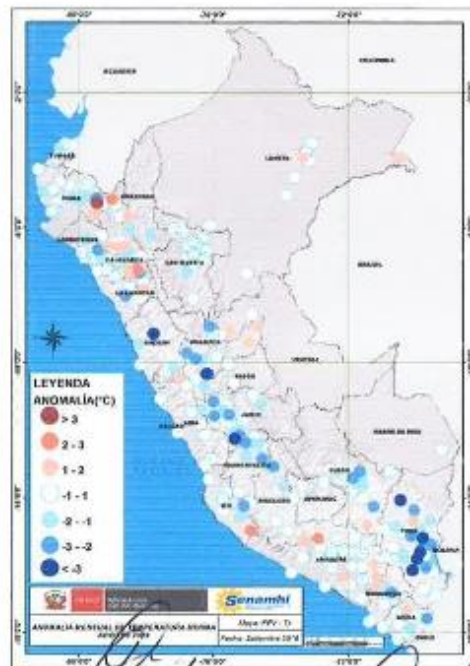
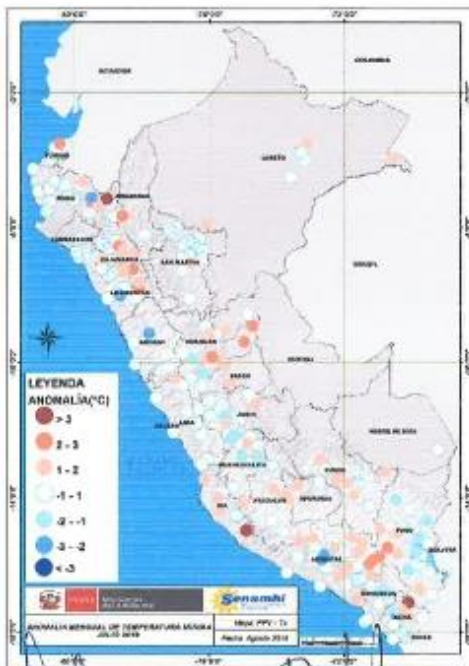
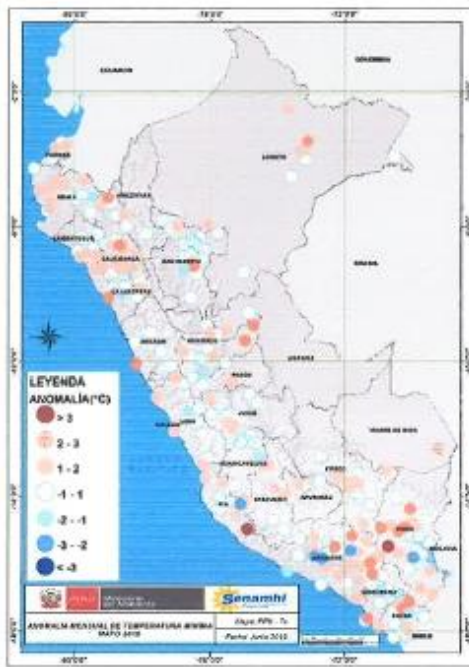


*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO EN ML  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193530

*Mia Arsenio Landa*  
  
 Mia Arsenio Landa  
 INGENIERO EN ML  
 CIP 1217154



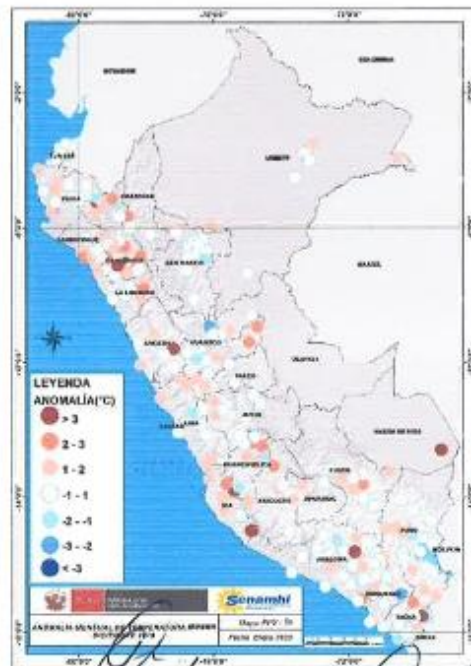
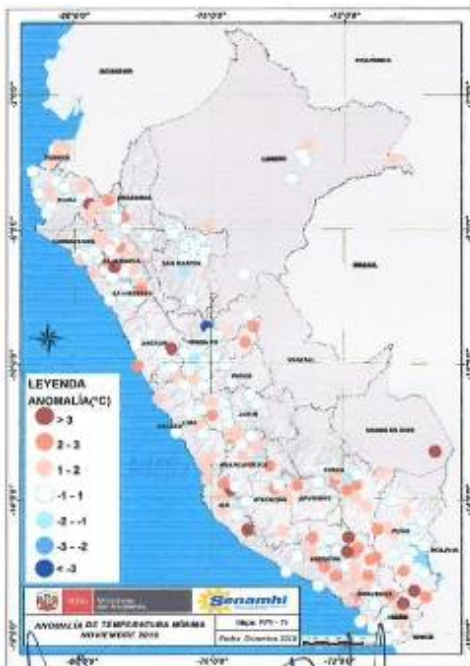
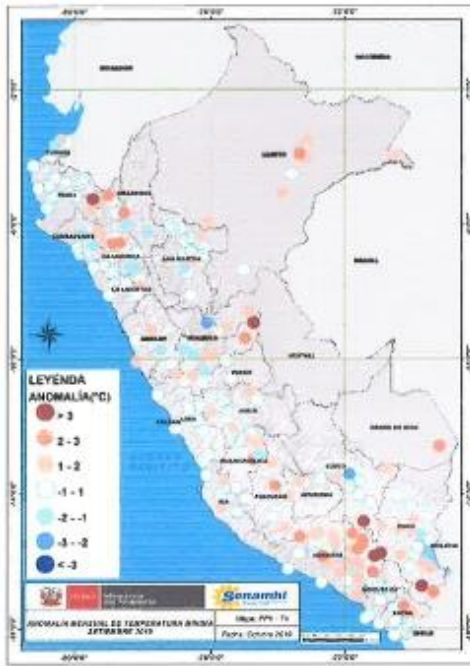
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimy Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Marcos Arturo Ando*  
 Marcos Arturo Ando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 317753



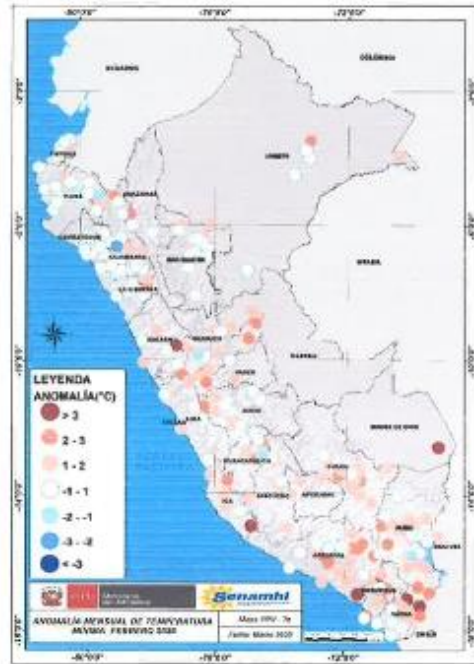


*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426635

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimy Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Margot Arredondo Landa*  
 Margot Arredondo Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 507258



*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

*Jhimi Anderson Quispe Yauyoc*  
**JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYOY**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Margarita Arredondo Lando*  
**Margarita Arredondo Lando**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 127498





Nota: Mapa elaborado con información recibida de la red de estaciones meteorológicas de la red nacional de observación meteorológica (REDON) de la Dirección General de Meteorología y Sismología (DGM).



Nota: Mapa elaborado con información recibida de la red de estaciones meteorológicas de la red nacional de observación meteorológica (REDON) de la Dirección General de Meteorología y Sismología (DGM).



Nota: Mapa elaborado con información recibida de la red de estaciones meteorológicas de la red nacional de observación meteorológica (REDON) de la Dirección General de Meteorología y Sismología (DGM).



Nota: Mapa elaborado con información recibida de la red de estaciones meteorológicas de la red nacional de observación meteorológica (REDON) de la Dirección General de Meteorología y Sismología (DGM).

*William O. Huamán Inga*  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830



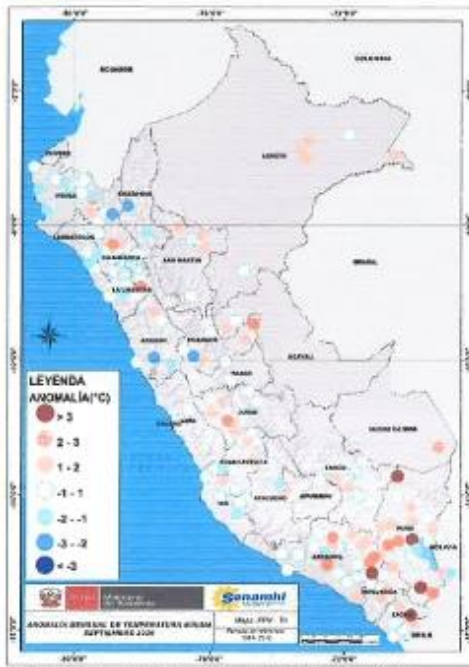
*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMI ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Rea. CIP N° 193630



*Marco A. Arredondo Landa*  
**Marco A. Arredondo Landa**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 147198





Nota: Mapa elaborado con información satelital de la temperatura mensual COVID-19, Datos Satélite SP 141-028-PC02.



Nota: Mapa elaborado con información satelital de la temperatura mensual COVID-19, Datos Satélite SP 141-028-PC02.



Nota: Mapa elaborado con información satelital de la temperatura mensual COVID-19, Datos Satélite SP 141-028-PC02.



Nota: Mapa elaborado con información satelital de la temperatura mensual COVID-19, Datos Satélite SP 141-028-PC02.

*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630



*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMI ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193530



*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**Jhimi Anderson Quispe Yauyo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 193530



*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Miguel Antonio Landa*  
 Miguel Antonio Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 121758

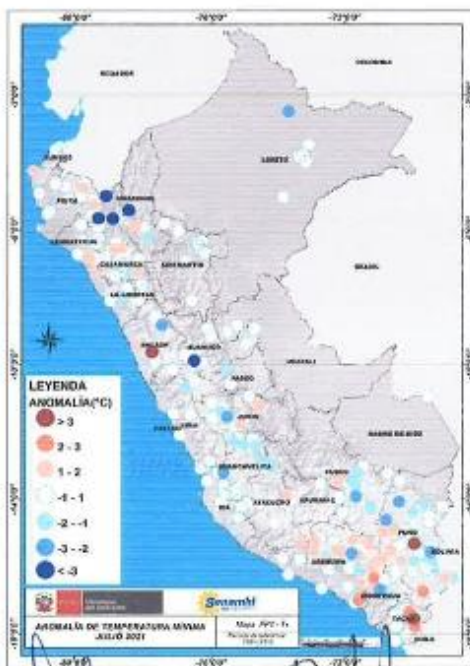




Nota: Mapa elaborado con información obtenida de redes de estaciones meteorológicas COVID-19 (datos de campo) N° 110-2011-0104



Nota: Mapa elaborado con información obtenida de redes de estaciones meteorológicas COVID-19 (datos de campo) N° 110-2011-0104



Nota: Mapa elaborado con información obtenida de redes de estaciones meteorológicas COVID-19 (datos de campo) N° 110-2011-0104



Nota: Mapa elaborado con información obtenida de redes de estaciones meteorológicas COVID-19 (datos de campo) N° 110-2011-0104

*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426630

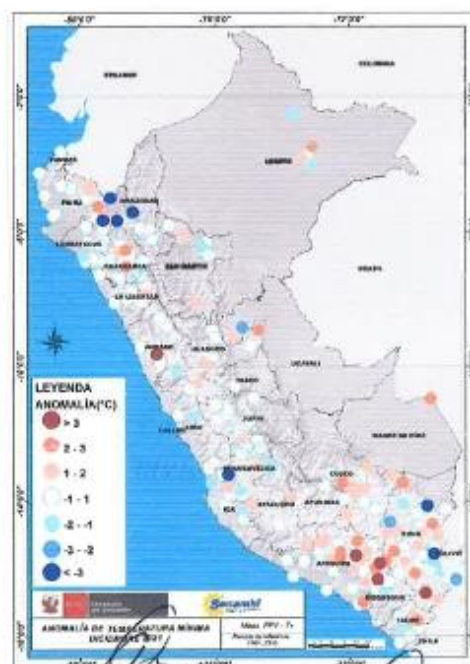
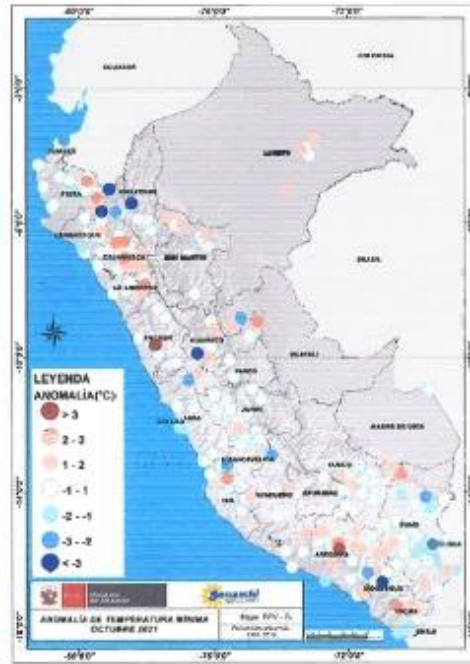
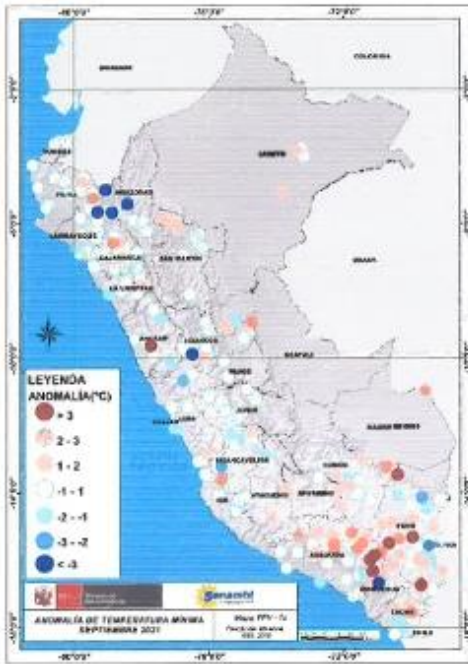


*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimy Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



*Marcela Arceaga Landa*  
**Marcela Arceaga Landa**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 347648



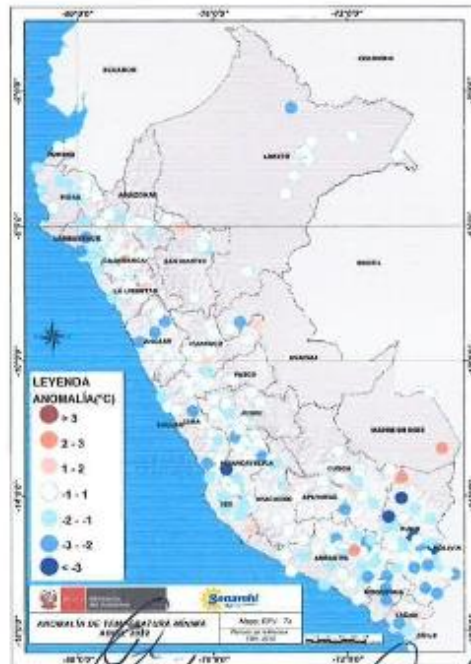
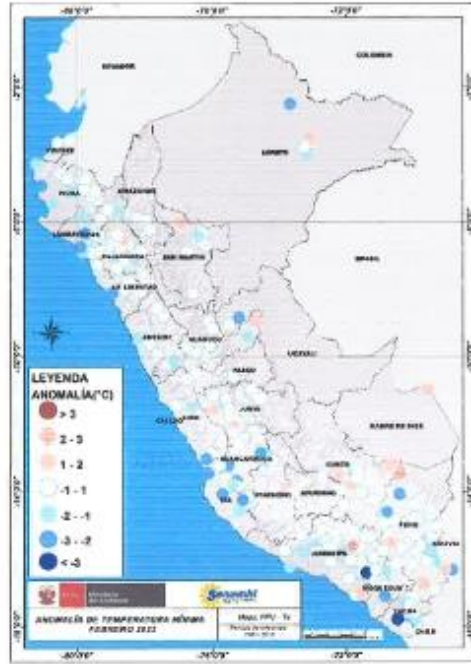
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Margot L. Arteaga Lando*  
 Margot L. Arteaga Lando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 377478





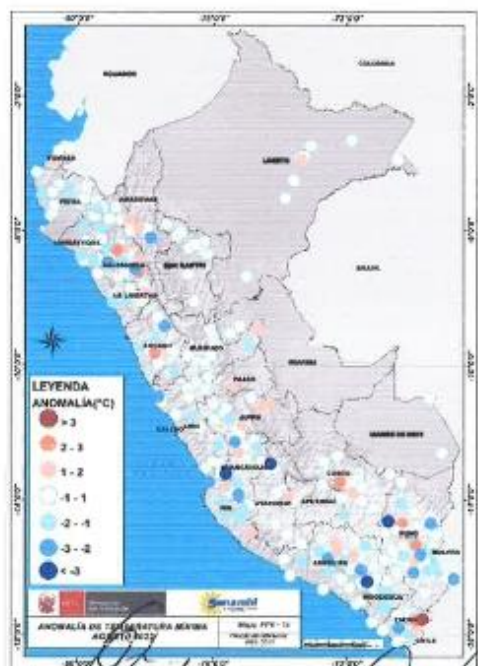
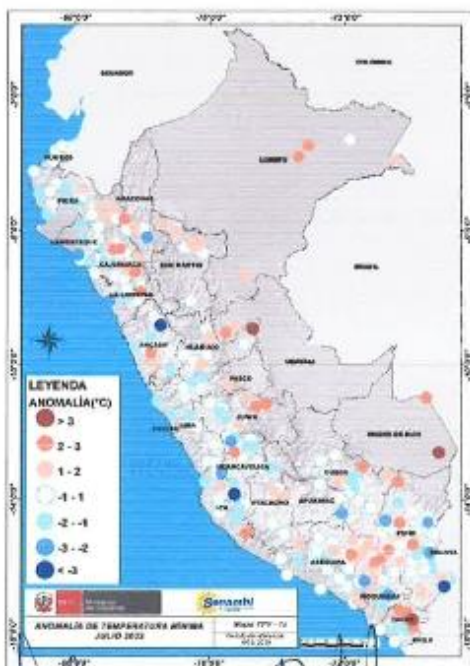
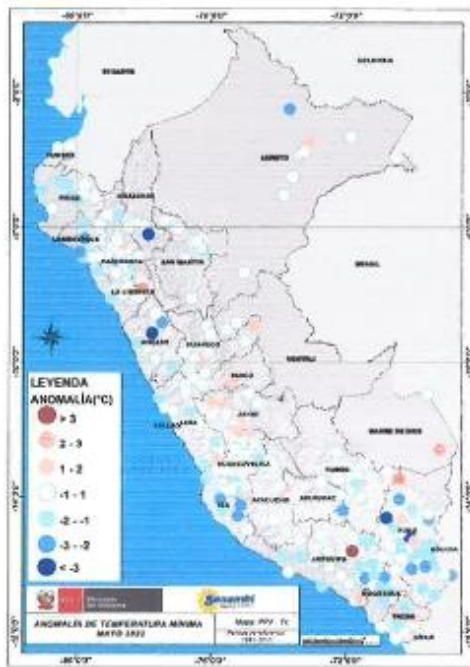
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193530

*Margarita Artemisa Landa*  
  
 Margarita Artemisa Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 521298



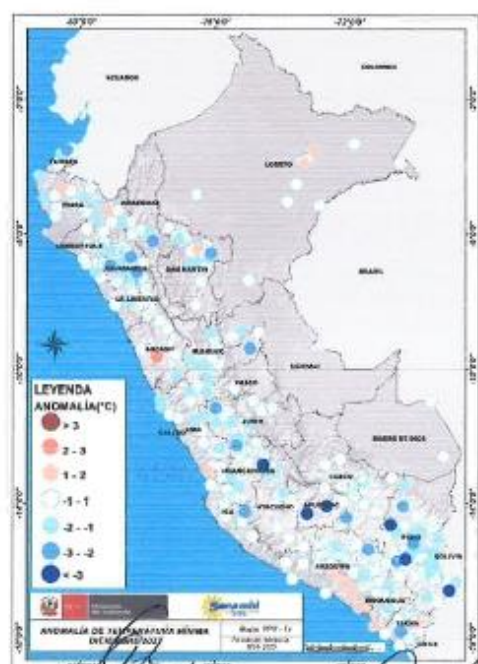
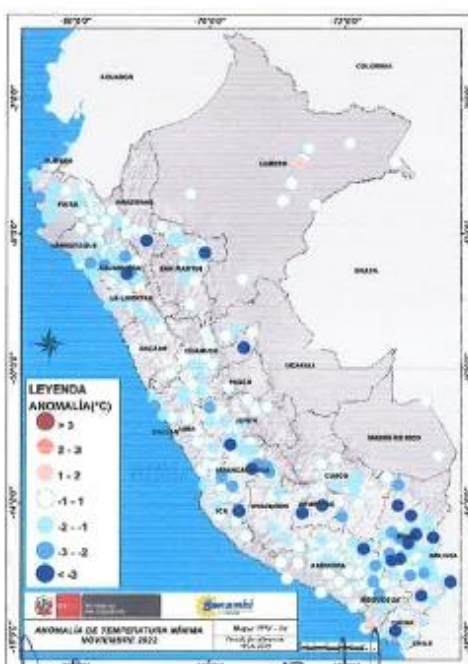
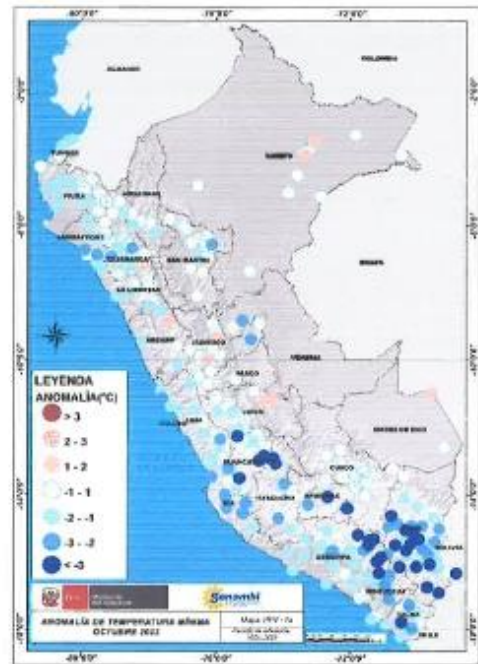
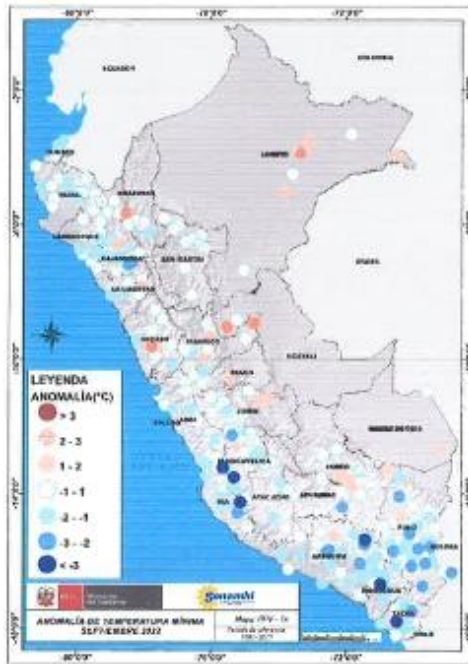


*William O. Huamán Inga*  
**william O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*Jimmy Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Rea. CIP N° 193630

*Margarita Arteaga Landa*  
  
**Margarita Arteaga Landa**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 321763



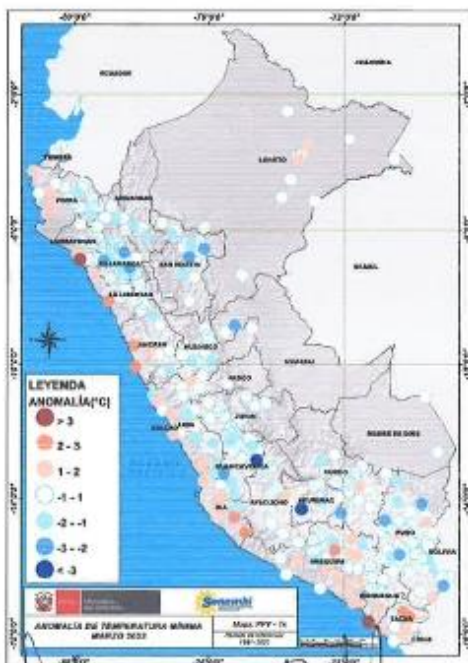
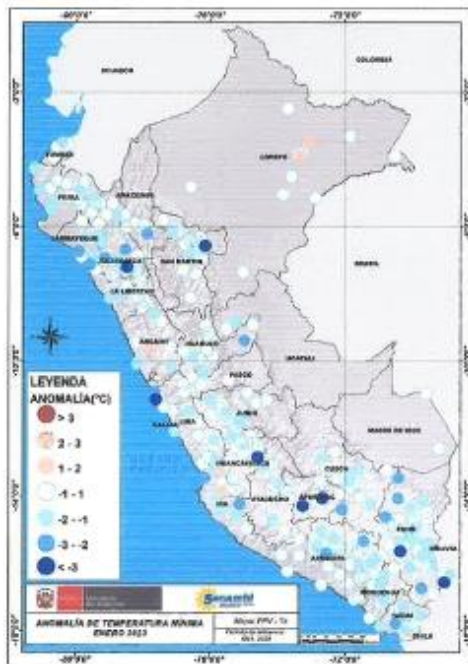
*William O. Huaman Inga*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678

*Jhimi Anderson Quispe Yauyoc*  
 JHIMI ANDERSON  
 QUISPE YAUYOY  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Mariela Artemisa Landa*  
 Mariela Artemisa Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 527208





*William O. Huaman Laga*  
**William O. Huaman Laga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 202676

*Jhimi Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMI ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Res. CIP N° 193630

*Margaret Arteaga Lando*  
  
**Margaret Arteaga Lando**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 571238

# Registro de la estación de Huayao del Senamhi

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos en control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* \* = Trazo (proyección) a 0.5 metros.

Estación: HUAYAO  
 Departamento: JUNÍN      Provincia: CHUPACA      Distrito: HUACAC  
 Localidad: 07534\*      Longitud: 79°18'18"E      Altitud: 3021 msnm  
 Tipo: CP - Neveología      Código: 11206

| FECHA (DD/MM/AA) | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | NEVADA (mm) | NEVADO (mm) |
|------------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| 01/05/2017       | 19                 | 4                | 70          | 161         |
| 02/05/2017       | 29                 | 8.5              | 85.6        | 15.9        |
| 03/05/2017       | 20.4               | 8.8              | 78.3        | 2.5         |
| 04/05/2017       | 10                 | 8.2              | 76          | 15.2        |
| 05/05/2017       | 14.3               | 7.2              | 74.7        | 6.6         |
| 06/05/2017       | 16.2               | 8.2              | 76          | 16.8        |
| 07/05/2017       | 20.7               | 8.3              | 88          | 8.8         |
| 08/05/2017       | 25.6               | 4.3              | 87          | 2.6         |
| 09/05/2017       | 24.4               | 8.2              | 82.8        | 4.8         |
| 10/05/2017       | 18                 | 8.7              | 80.9        | 6.8         |
| 11/05/2017       | 18                 | 8.8              | 77.4        | 7.4         |
| 12/05/2017       | 16.2               | 8.5              | 82.5        | 5.5         |
| 13/05/2017       | 18.8               | 7.1              | 83.8        | 7.7         |
| 14/05/2017       | 18.2               | 8                | 78.2        | 6.8         |
| 15/05/2017       | 16.2               | 7.8              | 73.8        | 11.2        |
| 16/05/2017       | 17.6               | 8.2              | 72.8        | 4.2         |
| 17/05/2017       | 18                 | 7.8              | 78.2        | 16.1        |
| 18/05/2017       | 16.2               | 7                | 80.8        | 7           |
| 19/05/2017       | 12.8               | 8.8              | 83.8        | 18.8        |
| 20/05/2017       | 17.4               | 8                | 84.8        | 4.7         |
| 21/05/2017       | 18                 | 8.8              | 75          | 17.7        |
| 22/05/2017       | 18.8               | 7.2              | 72.1        | 18.7        |
| 23/05/2017       | 20.4               | 8.2              | 87.2        | 7.7         |
| 24/05/2017       | 20.8               | 7.2              | 87          | 18.8        |
| 25/05/2017       | 12.8               | 8.2              | 78.8        | 8.8         |
| 26/05/2017       | 18.8               | 2.5              | 81.1        | 17.8        |
| 27/05/2017       | 18                 | 8.2              | 78.2        | 8.2         |
| 28/05/2017       | 18.2               | 8.7              | 84.8        | 9           |
| 29/05/2017       | 18                 | 7                | 87.4        | 9           |
| 30/05/2017       | 20.8               | 1.8              | 88.8        | 8           |
| 31/05/2017       | 21.8               | 2.2              | 87.8        | 9           |

William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125623

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 126178

Rocio E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262876

Marlene Arceño Llamas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 247478

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos en control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* \* = Trazo (proyección) a 0.5 metros.

Estación: HUAYAO  
 Departamento: JUNÍN      Provincia: CHUPACA      Distrito: HUACAC  
 Localidad: 07534\*      Longitud: 79°18'18"E      Altitud: 3021 msnm  
 Tipo: CP - Neveología      Código: 11206

| FECHA (DD/MM/AA) | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | NEVADA (mm) | NEVADO (mm) |
|------------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| 01/06/2017       | 22.4               | 8.1              | 84.4        | 8           |
| 02/06/2017       | 28.2               | 8.8              | 85.2        | 8           |
| 03/06/2017       | 18.2               | 8.8              | 81.2        | 8           |
| 04/06/2017       | 21                 | 4.2              | 82.8        | 4.8         |
| 05/06/2017       | 26                 | 4.4              | 81.2        | 3.8         |
| 06/06/2017       | 26                 | 5.7              | 87.2        | 7.2         |
| 07/06/2017       | 18.8               | 4.8              | 84.7        | 8           |
| 08/06/2017       | 25.4               | 4.8              | 88.4        | 14.2        |
| 09/06/2017       | 17                 | 8.2              | 78          | 8.7         |
| 10/06/2017       | 20.4               | 8.8              | 82.8        | 8.8         |
| 11/06/2017       | 28.4               | 7.1              | 76.1        | 16.8        |
| 12/06/2017       | 18.8               | 8.8              | 88.8        | 7.8         |
| 13/06/2017       | 17.4               | 8.8              | 78.8        | 18.7        |
| 14/06/2017       | 17.2               | 4.3              | 88.4        | 8           |
| 15/06/2017       | 18.8               | 8.2              | 81          | 8           |
| 16/06/2017       | 21.2               | 4.8              | 84.8        | 14.2        |
| 17/06/2017       | 18.8               | 8                | 88.8        | 3.8         |
| 18/06/2017       | 18.8               | 4.8              | 84.7        | 8.2         |
| 19/06/2017       | 18                 | 7                | 81.1        | 8.8         |
| 20/06/2017       | 28.8               | 4.8              | 82.2        | 1.1         |
| 21/06/2017       | 17.4               | 6                | 77.2        | 1.8         |
| 22/06/2017       | 17.4               | 6.8              | 71.8        | 14.2        |
| 23/06/2017       | 17.4               | 8.2              | 85.2        | 18.2        |
| 24/06/2017       | 18.4               | 8.8              | 87.8        | 18.2        |
| 25/06/2017       | 17.4               | 7                | 87.8        | 7           |
| 26/06/2017       | 17.2               | 7.2              | 88.1        | 16.2        |
| 27/06/2017       | 18.4               | 8.2              | 78.2        | 8.2         |
| 28/06/2017       | 18.4               | 6.8              | 87.4        | 2.8         |

William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125623

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 126178

Rocio E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262876

Marlene Arceño Llamas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 247478

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos en control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* \* = Trazo (proyección) a 0.5 metros.

Estación: HUAYAO  
 Departamento: JUNÍN      Provincia: CHUPACA      Distrito: HUACAC  
 Localidad: 07534\*      Longitud: 79°18'18"E      Altitud: 3021 msnm  
 Tipo: CP - Neveología      Código: 11206

| FECHA (DD/MM/AA) | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | NEVADA (mm) | NEVADO (mm) |
|------------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| 01/07/2017       | 28.4               | 8.8              | 78.2        | 7           |
| 02/07/2017       | 18.4               | 7.8              | 85.8        | 6.8         |
| 03/07/2017       | 17                 | 8.7              | 87.8        | 4.2         |
| 04/07/2017       | 18.4               | 8.2              | 88.2        | 7           |
| 05/07/2017       | 20.4               | 8.8              | 81.2        | 8.8         |
| 06/07/2017       | 18.8               | 8                | 88.7        | 7.8         |
| 07/07/2017       | 20.8               | 8.2              | 88.8        | 16.8        |
| 08/07/2017       | 18                 | 7.8              | 78.8        | 7           |
| 09/07/2017       | 18.8               | 7.4              | 88.1        | 7           |
| 10/07/2017       | 18                 | 7.2              | 88.1        | 8.8         |
| 11/07/2017       | 18                 | 8                | 88.8        | 8           |
| 12/07/2017       | 18.8               | 4.8              | 82          | 7           |
| 13/07/2017       | 20.4               | 8                | 88.8        | 8.8         |
| 14/07/2017       | 18.2               | 7.8              | 78.8        | 7.8         |
| 15/07/2017       | 20.2               | 7.2              | 87.4        | 7           |
| 16/07/2017       | 18.2               | 8.2              | 88.8        | 8.8         |
| 17/07/2017       | 18.2               | 8                | 78          | 4.8         |
| 18/07/2017       | 18.8               | 7                | 88.4        | 8           |
| 19/07/2017       | 18.8               | 7.2              | 88.2        | 8           |
| 20/07/2017       | 21.2               | 7.8              | 88.2        | 9           |
| 21/07/2017       | 20.4               | 7                | 84.8        | 9           |
| 22/07/2017       | 21.2               | 8.2              | 88.8        | 9           |
| 23/07/2017       | 18.8               | 8.8              | 82          | 9           |
| 24/07/2017       | 19                 | 7.8              | 87.8        | 9           |
| 25/07/2017       | 20.2               | 8.8              | 82          | 8.8         |
| 26/07/2017       | 18.4               | 8                | 87          | 8.7         |
| 27/07/2017       | 18.4               | 8                | 73.8        | 7.7         |
| 28/07/2017       | 17.2               | 8.8              | 88.8        | 8.8         |
| 29/07/2017       | 18.8               | 8.8              | 88.8        | 8.8         |
| 30/07/2017       | 18.4               | 7.8              | 78.1        | 2.4         |
| 31/07/2017       | 18.2               | 8.8              | 78.4        | 8           |

William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125623

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 126178

Rocio E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262876

Marlene Arceño Llamas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 247478

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos en control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* \* = Trazo (proyección) a 0.5 metros.

Estación: HUAYAO  
 Departamento: JUNÍN      Provincia: CHUPACA      Distrito: HUACAC  
 Localidad: 07534\*      Longitud: 79°18'18"E      Altitud: 3021 msnm  
 Tipo: CP - Neveología      Código: 11206

| FECHA (DD/MM/AA) | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | NEVADA (mm) | NEVADO (mm) |
|------------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| 01/08/2017       | 18.4               | 7.1              | 88.1        | 8           |
| 02/08/2017       | 20.4               | 6.1              | 88.2        | 8           |
| 03/08/2017       | 18.4               | 4.8              | 82.7        | 4.2         |
| 04/08/2017       | 18.8               | 7.8              | 88.2        | 7           |
| 05/08/2017       | 18.2               | 4.8              | 81.2        | 8.2         |
| 06/08/2017       | 18.2               | 8.5              | 87.7        | 8           |
| 07/08/2017       | 20                 | 8.8              | 88.2        | 8.8         |
| 08/08/2017       | 18.8               | 4.8              | 82.4        | 8.4         |
| 09/08/2017       | 20.8               | 8.5              | 88.8        | 8.4         |
| 10/08/2017       | 18.8               | 8.8              | 88.8        | 2.2         |
| 11/08/2017       | 20.8               | 4.8              | 84.8        | 8           |
| 12/08/2017       | 18.8               | 8.8              | 88.8        | 8.8         |
| 13/08/2017       | 18.2               | 8.8              | 88.2        | 7.8         |
| 14/08/2017       | 21.4               | 8.8              | 88.7        | 8           |
| 15/08/2017       | 20.4               | 4.2              | 87          | 8           |
| 16/08/2017       | 21.2               | 8.8              | 88.8        | 8           |
| 17/08/2017       | 21.8               | 8.1              | 87          | 8           |
| 18/08/2017       | 20.4               | 7.8              | 88.8        | 10.8        |
| 19/08/2017       | 20.8               | 7.2              | 88.8        | 8           |
| 20/08/2017       | 22.2               | 8.2              | 87.8        | 8           |
| 21/08/2017       | 21.4               | 8.8              | 84.8        | 8           |
| 22/08/2017       | 21.4               | 7.2              | 88.2        | 8           |
| 23/08/2017       | 20.2               | 8                | 84.4        | 4.8         |
| 24/08/2017       | 21                 | 8.7              | 84.8        | 4.8         |
| 25/08/2017       | 21.2               | 8.7              | 82.8        | 8           |
| 26/08/2017       | 21                 | 8.7              | 84.8        | 4.8         |
| 27/08/2017       | 18.4               | 7.1              | 74.2        | 2.8         |
| 28/08/2017       | 18.2               | 8.1              | 74.2        | 8.8         |
| 29/08/2017       | 18                 | 8.7              | 74.1        | 4.4         |
| 30/08/2017       | 17.4               | 8.8              | 78.2        | 7.7         |

William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125623

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 126178

Rocio E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262876

Marlene Arceño Llamas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 247478



| CANTON: GUAYAS           |                    | Provincia: CHIMBORAZO |                        | Distrito: HUACAYAC |         |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------|
| Departamento:            | JUNO               | Parroquia:            | CHUPACA                | Localidad:         | OTERIZA |
| Tip: CP - Manejo de Agua | Longitud: 10703.07 | Altura: 200 metros    | Clase: 1 (Saneamiento) |                    |         |
| ACTIVIDADES              | CONSTRUCCION       | RECONSTRUCCION        | REPARACION             | RENOVACION         | OTROS   |
| 04000001                 | 25                 | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000002                 | 21.2               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000003                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000004                 | 21.2               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000005                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000006                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000007                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000008                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000009                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000010                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000011                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000012                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000013                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000014                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000015                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000016                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000017                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000018                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000019                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000020                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000021                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000022                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000023                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000024                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000025                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000026                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000027                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000028                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000029                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000030                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000031                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000032                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000033                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000034                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000035                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000036                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000037                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000038                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000039                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000040                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000041                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000042                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000043                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000044                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000045                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000046                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000047                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000048                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000049                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000050                 | 20.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |

William Q. Pizarro Inga  
 INGENIERO EN  
 CIP Nº 42663

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 42663

Ricardo E. Lazo Montori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

Miguel Ángel Arce  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42663



| CANTON: GUAYAS           |                    | Provincia: CHIMBORAZO |                        | Distrito: HUACAYAC |         |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------|
| Departamento:            | JUNO               | Parroquia:            | CHUPACA                | Localidad:         | OTERIZA |
| Tip: CP - Manejo de Agua | Longitud: 10703.07 | Altura: 200 metros    | Clase: 1 (Saneamiento) |                    |         |
| ACTIVIDADES              | CONSTRUCCION       | RECONSTRUCCION        | REPARACION             | RENOVACION         | OTROS   |
| 04000001                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000002                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000003                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000004                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000005                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000006                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000007                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000008                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000009                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000010                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000011                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000012                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000013                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000014                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000015                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000016                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000017                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000018                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000019                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000020                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000021                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000022                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000023                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000024                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000025                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000026                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000027                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000028                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000029                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000030                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000031                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000032                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000033                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000034                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000035                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000036                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000037                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000038                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000039                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000040                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000041                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000042                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000043                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000044                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000045                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000046                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000047                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000048                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000049                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000050                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |

William Q. Pizarro Inga  
 INGENIERO EN  
 CIP Nº 42663

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 42663

Ricardo E. Lazo Montori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

Miguel Ángel Arce  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42663



| CANTON: GUAYAS           |                    | Provincia: CHIMBORAZO |                        | Distrito: HUACAYAC |         |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------|
| Departamento:            | JUNO               | Parroquia:            | CHUPACA                | Localidad:         | OTERIZA |
| Tip: CP - Manejo de Agua | Longitud: 10703.07 | Altura: 200 metros    | Clase: 1 (Saneamiento) |                    |         |
| ACTIVIDADES              | CONSTRUCCION       | RECONSTRUCCION        | REPARACION             | RENOVACION         | OTROS   |
| 04000001                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000002                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000003                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000004                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000005                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000006                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000007                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000008                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000009                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000010                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000011                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000012                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000013                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000014                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000015                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000016                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000017                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000018                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000019                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000020                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000021                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000022                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000023                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000024                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000025                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000026                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000027                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000028                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000029                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000030                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000031                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000032                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000033                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000034                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000035                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000036                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000037                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000038                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000039                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000040                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000041                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000042                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000043                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000044                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000045                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000046                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000047                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000048                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000049                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000050                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |

William Q. Pizarro Inga  
 INGENIERO EN  
 CIP Nº 42663

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 42663

Ricardo E. Lazo Montori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

Miguel Ángel Arce  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42663



| CANTON: GUAYAS           |                    | Provincia: CHIMBORAZO |                        | Distrito: HUACAYAC |         |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------|
| Departamento:            | JUNO               | Parroquia:            | CHUPACA                | Localidad:         | OTERIZA |
| Tip: CP - Manejo de Agua | Longitud: 10703.07 | Altura: 200 metros    | Clase: 1 (Saneamiento) |                    |         |
| ACTIVIDADES              | CONSTRUCCION       | RECONSTRUCCION        | REPARACION             | RENOVACION         | OTROS   |
| 04000001                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000002                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000003                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000004                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000005                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000006                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000007                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000008                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000009                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000010                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000011                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000012                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000013                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000014                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000015                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000016                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000017                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000018                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000019                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000020                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000021                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000022                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000023                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000024                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000025                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000026                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000027                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000028                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000029                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000030                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000031                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000032                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000033                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000034                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000035                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000036                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000037                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000038                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000039                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000040                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000041                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000042                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000043                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000044                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 04000045                 | 18.8               | 0                     | 0                      | 0                  | 0       |
| 040000                   |                    |                       |                        |                    |         |



Fecha: 06/03/2018  
 \*Cada vez que se actualice el sistema.  
 \*El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*00 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramo (Presupuesto + G) final.



| CANTON: GUAYAS  |                | Municipio: CHURUPA |         | Estado: RUCIASAC |                |
|-----------------|----------------|--------------------|---------|------------------|----------------|
| Departamento:   | JUJUY          | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Localidad:      | 072817         | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Tipo:           | OT - Inmuebles | Código:            | 11000   | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| FECHA DE INICIO | FECHA DE FIN   | VALOR              | VALOR   | VALOR            | VALOR          |
| 04/03/2017      | 10             | 4                  | 453     | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 10             | 0,5                | 56,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 10,4           | 0,5                | 56,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 10,5           | 0,5                | 56,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 11             | 0                  | 45,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 11,4           | 0,5                | 56,9    | 1,2              | 0              |
| 04/03/2017      | 11             | 0,7                | 86,3    | 0,8              | 0              |
| 04/03/2017      | 11             | 0                  | 45,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 11,5           | 0,7                | 86,3    | 1,6              | 0              |
| 04/03/2017      | 11,6           | 0,7                | 86,3    | 0                | 0              |
| 11/03/2017      | 16             | 4,5                | 47,7    | 0                | 0              |
| 12/03/2017      | 17,2           | 0,6                | 60,9    | 0                | 0              |
| 13/03/2017      | 18,4           | 0,5                | 56,9    | 0,6              | 0              |
| 14/03/2017      | 20,4           | 4                  | 50      | 0,9              | 0              |
| 14/03/2017      | 18,5           | 0                  | 36,5    | 0                | 0              |
| 15/03/2017      | 18,4           | 0,7                | 86,3    | 0                | 0              |
| 17/03/2017      | 21             | 0                  | 31,7    | 0,9              | 0              |
| 18/03/2017      | 18,5           | 0,6                | 60,9    | 0                | 0              |
| 18/03/2017      | 18,4           | 1,2                | 121,1   | 0,5              | 0              |
| 20/03/2017      | 24,2           | 1                  | 45,3    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 24,4           | 0,1                | 10,9    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 25             | 0                  | 40,9    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 24,4           | 0,9                | 93,9    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 23,9           | 0                  | 36,5    | 11,1             | 0              |
| 20/03/2017      | 24,2           | 0,5                | 56,9    | 0,7              | 0              |
| 20/03/2017      | 18,4           | 7,2                | 74,7    | 4,8              | 0              |
| 20/03/2017      | 24,4           | 7,2                | 74,7    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20             | 0,1                | 45,7    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 23,9           | 4,1                | 43,1    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 23,9           | 0,9                | 93,9    | 0                | 0              |

William Q. Huanza Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125820

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 125476

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

Mario Antonio Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125476

Fecha: 06/03/2018  
 \*Cada vez que se actualice el sistema.  
 \*El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*00 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramo (Presupuesto + G) final.



| CANTON: GUAYAS  |                | Municipio: CHURUPA |         | Estado: RUCIASAC |                |
|-----------------|----------------|--------------------|---------|------------------|----------------|
| Departamento:   | JUJUY          | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Localidad:      | 072817         | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Tipo:           | OT - Inmuebles | Código:            | 11000   | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| FECHA DE INICIO | FECHA DE FIN   | VALOR              | VALOR   | VALOR            | VALOR          |
| 04/03/2017      | 20             | 2                  | 202     | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 0                  | 22,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,4           | 0,5                | 56,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,4           | 7,2                | 47,2    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,8           | 0,8                | 44,8    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,9           | 0                  | 45,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,8           | 0,5                | 43,2    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 21,8           | 4,8                | 49,3    | 0,3              | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 1,9                | 49,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 21,8           | 1,6                | 46,2    | 0                | 0              |
| 11/03/2017      | 22,2           | 0                  | 33,9    | 0                | 0              |
| 12/03/2017      | 21,9           | 0,9                | 46      | 0,9              | 0              |
| 12/03/2017      | 21,8           | 0,2                | 20      | 1,9              | 0              |
| 14/03/2017      | 20             | 0,3                | 32,1    | 1,2              | 0              |
| 15/03/2017      | 11,2           | 7,7                | 31,2    | 36,9             | 0              |
| 15/03/2017      | 18,2           | 7                  | 34,2    | 1,7              | 0              |
| 15/03/2017      | 18,2           | 0,8                | 39,9    | 4,7              | 0              |
| 18/03/2017      | 20             | 0,9                | 36,7    | 0                | 0              |
| 18/03/2017      | 20,4           | 0,9                | 41,3    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 21             | 4,8                | 31,7    | 4,7              | 0              |
| 20/03/2017      | 20,8           | 0,7                | 34,9    | 1,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 18,2           | 4,8                | 39,2    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 24,4           | 0,7                | 40,5    | 0,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 23,9           | 0                  | 49,7    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 21,8           | 4,8                | 31,2    | 4,5              | 0              |
| 20/03/2017      | 20,8           | 0                  | 44,4    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20,8           | 0                  | 34,2    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20,8           | 0                  | 34,2    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 18,4           | 0                  | 73,9    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20             | 4,7                | 34,8    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20             | 1,2                | 31,4    | 0                | 0              |

William Q. Huanza Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125820

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 125476

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

Mario Antonio Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125476

Fecha: 06/03/2018  
 \*Cada vez que se actualice el sistema.  
 \*El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*00 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramo (Presupuesto + G) final.



| CANTON: GUAYAS  |                | Municipio: CHURUPA |         | Estado: RUCIASAC |                |
|-----------------|----------------|--------------------|---------|------------------|----------------|
| Departamento:   | JUJUY          | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Localidad:      | 072817         | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Tipo:           | OT - Inmuebles | Código:            | 11000   | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| FECHA DE INICIO | FECHA DE FIN   | VALOR              | VALOR   | VALOR            | VALOR          |
| 04/03/2017      | 21,4           | 0,5                | 56,9    | 0,6              | 0              |
| 04/03/2017      | 18,4           | 0,5                | 49      | 0,5              | 0              |
| 04/03/2017      | 22,9           | 0,9                | 39,9    | 0,1              | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 0,9                | 30,4    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 21,4           | 0,9                | 40,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 22,9           | 7,1                | 31,8    | 1,1              | 0              |
| 04/03/2017      | 22             | 7,9                | 36,3    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 24             | 0                  | 37,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 24,4           | 0,1                | 44,4    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 24,4           | 7                  | 40,5    | 4,9              | 0              |
| 04/03/2017      | 20,2           | 0,1                | 40,2    | 0,8              | 0              |
| 04/03/2017      | 22,9           | 0,9                | 39,9    | 1,9              | 0              |
| 04/03/2017      | 23             | 0,2                | 44,4    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 0,1                | 40,1    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 22,9           | 7,2                | 41,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 19,9           | 4,9                | 39,9    | 1,2              | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 0,7                | 37,7    | 0,4              | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 0                  | 31,7    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 21,4           | 0                  | 30      | 0,1              | 0              |
| 04/03/2017      | 20,4           | 4,1                | 37,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,9           | 0,8                | 43,8    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,9           | 0,9                | 41,8    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,2           | 0,9                | 40,2    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,9           | 0,4                | 44,4    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 4,9                | 40,1    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,8           | 4,8                | 39,9    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 21,4           | 0                  | 30      | 0,9              | 0              |
| 04/03/2017      | 18,4           | 0,5                | 73,9    | 0,7              | 0              |
| 04/03/2017      | 24,4           | 7,9                | 40,2    | 0,4              | 0              |
| 04/03/2017      | 20,9           | 0                  | 43,9    | 0,7              | 0              |

William Q. Huanza Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125820

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 125476

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

Mario Antonio Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125476

Fecha: 06/03/2018  
 \*Cada vez que se actualice el sistema.  
 \*El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*00 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramo (Presupuesto + G) final.



| CANTON: GUAYAS  |                | Municipio: CHURUPA |         | Estado: RUCIASAC |                |
|-----------------|----------------|--------------------|---------|------------------|----------------|
| Departamento:   | JUJUY          | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Localidad:      | 072817         | Provincia:         | CHURUPA | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| Tipo:           | OT - Inmuebles | Código:            | 11000   | Legenda:         | 00 = Sin Datos |
| FECHA DE INICIO | FECHA DE FIN   | VALOR              | VALOR   | VALOR            | VALOR          |
| 04/03/2017      | 20,8           | 4,8                | 44,4    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,8           | 0,2                | 40,2    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 0,2                | 44,8    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,2           | 0,9                | 39,2    | 0,6              | 0              |
| 04/03/2017      | 18,4           | 0,2                | 74,2    | 7,1              | 0              |
| 04/03/2017      | 18,4           | 0,8                | 40,1    | 0,1              | 0              |
| 04/03/2017      | 20,5           | 0                  | 41,7    | 0,1              | 0              |
| 04/03/2017      | 20             | 4,8                | 41,2    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,2           | 4,8                | 37,8    | 0                | 0              |
| 04/03/2017      | 20,8           | 4,8                | 44,4    | 0                | 0              |
| 11/03/2017      | 20,8           | 7,1                | 47,2    | 0                | 0              |
| 12/03/2017      | 20,8           | 1,1                | 44,4    | 0                | 0              |
| 12/03/2017      | 20,8           | 1,9                | 34,2    | 0                | 0              |
| 14/03/2017      | 18,4           | 10                 | 38      | 4,8              | 0              |
| 14/03/2017      | 20,4           | 0,1                | 44,1    | 0,9              | 0              |
| 15/03/2017      | 21,4           | 0                  | 40,2    | 10,7             | 0              |
| 16/03/2017      | 20,2           | 0,4                | 30      | 0,7              | 0              |
| 16/03/2017      | 19,9           | 0,2                | 39,9    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20             | 0,2                | 44,2    | 0,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 20,2           | 0,8                | 40,2    | 0,6              | 0              |
| 20/03/2017      | 21,4           | 1,1                | 39,9    | 4,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 20,8           | 0,9                | 39,2    | 0,2              | 0              |
| 20/03/2017      | 20,4           | 0,8                | 44,4    | 0,1              | 0              |
| 20/03/2017      | 20             | 0                  | 34,2    | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 20             | 4                  | 31      | 0                | 0              |
| 20/03/2017      | 18,4           | 0,3                | 74,7    | 0,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 21,8           | 7,1                | 40,2    | 0,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 20,2           | 0,8                | 70,7    | 0,9              | 0              |
| 20/03/2017      | 18,9           | 0                  | 39,9    | 0                | 0              |

William Q. Huanza Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125820

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP N° 125476

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

Mario Antonio Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125476

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos de carácter de oficina.  
 \* El uso de estos datos está sujeta responsabilidad del usuario.  
 Leyenda:  
 \* AD = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuestado o E.T. mensual).



| Categoría: AGRARIO |                |            |  |            |            |
|--------------------|----------------|------------|--|------------|------------|
| Departamento:      | JUNIN          | Provincia: | CHUPACA                                  | Districto: | HUACACHACA |
| Límite:            | 072917         | Límite:    | 791913                                   | Límite:    | 791913     |
| Tipo:              | CP - Inmuebles | Categoría: | 110000 <th>Área:</th> <td>200 hect.</td> | Área:      | 200 hect.  |
| ANEXO (C)          | AREA           | AREA       | AREA                                     | AREA       | AREA       |
| 01000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 02000000           | 30.4           | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 03000000           | 10.0           | 3.3        | 76.7                                     | 0          | 0          |
| 04000000           | 10.0           | 4.3        | 55.7                                     | 0          | 0          |
| 05000000           | 10.4           | 0.7        | 71.0                                     | 0          | 0          |
| 06000000           | 17.0           | 0.1        | 76.9                                     | 0.0        | 0          |
| 07000000           | 10             | 0.1        | 80.0                                     | 100.0      | 0          |
| 08000000           | 10.4           | 0.0        | 0.0                                      | 1.0        | 0          |
| 09000000           | 17.0           | 7.0        | 79.0                                     | 0.0        | 0          |
| 10000000           | 10.0           | 7.0        | 76.0                                     | 0.0        | 0          |
| 11000000           | 17.0           | 7          | 76.0                                     | 0.0        | 0          |
| 12000000           | 10.0           | 7.0        | 71.0                                     | 0.0        | 0          |
| 13000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 14000000           | 01.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 15000000           | 10.0           | 7.0        | 80.0                                     | 0.0        | 0          |
| 16000000           | 17.0           | 0          | 70.0                                     | 0.0        | 0          |
| 17000000           | 10.0           | 4.7        | 70.0                                     | 0.0        | 0          |
| 18000000           | 17.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 19000000           | 10             | 0          | 70.0                                     | 0.0        | 0          |
| 20000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 21000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 22000000           | 10.0           | 0.0        | 70.0                                     | 0.0        | 0          |
| 23000000           | 17.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 24000000           | 10             | 0.0        | 0.0                                      | 0          | 0          |
| 25000000           | 17.0           | 0          | 0.0                                      | 0          | 0          |
| 26000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0          | 0          |
| 27000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0          | 0          |
| 28000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0          | 0          |
| 29000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0          | 0          |
| 30000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0          | 0          |

*William Q. Huanan Inga*  
 INGENIERO EN  
 CIVIL Nº 125630

*JIMMY ANDERSON*  
 QUISPEYAUJO  
 INGENIERO CIVIL  
 REN. CIP Nº 101610

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Walter Antonio Lirio*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101610

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos de carácter de oficina.  
 \* El uso de estos datos está sujeta responsabilidad del usuario.  
 Leyenda:  
 \* AD = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuestado o E.T. mensual).



| Categoría: AGRARIO |                |            |  |            |            |
|--------------------|----------------|------------|--|------------|------------|
| Departamento:      | JUNIN          | Provincia: | CHUPACA                                  | Districto: | HUACACHACA |
| Límite:            | 072917         | Límite:    | 791913                                   | Límite:    | 791913     |
| Tipo:              | CP - Inmuebles | Categoría: | 110000 <th>Área:</th> <td>200 hect.</td> | Área:      | 200 hect.  |
| ANEXO (C)          | AREA           | AREA       | AREA                                     | AREA       | AREA       |
| 01000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 02000000           | 10.0           | 7.0        | 70.0                                     | 0.0        | 0          |
| 03000000           | 17.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 04000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 05000000           | 17.0           | 7.0        | 70.0                                     | 0.0        | 0          |
| 06000000           | 10.0           | 4.7        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 07000000           | 10.0           | 7.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 08000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 09000000           | 10.0           | 7.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 10000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 11000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 12000000           | 10.0           | 7.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 13000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 14000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 15000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 16000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 17000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 18000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 19000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 20000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 21000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 22000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 23000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 24000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 25000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 26000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 27000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 28000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 29000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 30000000           | 10.0           | 0          | 0.0                                      | 0.0        | 0          |

*William Q. Huanan Inga*  
 INGENIERO EN  
 CIVIL Nº 125630

*JIMMY ANDERSON*  
 QUISPEYAUJO  
 INGENIERO CIVIL  
 REN. CIP Nº 101610

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Walter Antonio Lirio*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101610

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos de carácter de oficina.  
 \* El uso de estos datos está sujeta responsabilidad del usuario.  
 Leyenda:  
 \* AD = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuestado o E.T. mensual).



| Categoría: AGRARIO |                |            |  |            |            |
|--------------------|----------------|------------|--|------------|------------|
| Departamento:      | JUNIN          | Provincia: | CHUPACA                                  | Districto: | HUACACHACA |
| Límite:            | 072917         | Límite:    | 791913                                   | Límite:    | 791913     |
| Tipo:              | CP - Inmuebles | Categoría: | 110000 <th>Área:</th> <td>200 hect.</td> | Área:      | 200 hect.  |
| ANEXO (C)          | AREA           | AREA       | AREA                                     | AREA       | AREA       |
| 01000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 02000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 03000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 04000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 05000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 06000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 07000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 08000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 09000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 10000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 11000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 12000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 13000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 14000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 15000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 16000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 17000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 18000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 19000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 20000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 21000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 22000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 23000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 24000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 25000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 26000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 27000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 28000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 29000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |
| 30000000           | 10.0           | 0.0        | 0.0                                      | 0.0        | 0          |

*William Q. Huanan Inga*  
 INGENIERO EN  
 CIVIL Nº 125630

*JIMMY ANDERSON*  
 QUISPEYAUJO  
 INGENIERO CIVIL  
 REN. CIP Nº 101610

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Walter Antonio Lirio*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101610

Fuente: SENAMHI (2015)  
 \* Datos de carácter de oficina.  
 \* El uso de estos datos está sujeta responsabilidad del usuario.  
 Leyenda:  
 \* AD = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuestado o E.T. mensual).



| Categoría: AGRARIO |                |            |  |            |            |
|--------------------|----------------|------------|--|------------|------------|
| Departamento:      | JUNIN          | Provincia: | CHUPACA                                  | Districto: | HUACACHACA |
| Límite:            | 072917         | Límite:    | 791913                                   | Límite:    | 791913     |
| Tipo:              | CP - Inmuebles | Categoría: | 110000 <th>Área:</th> <td>200 hect.</td> | Área:      | 200 hect.  |
| ANEXO (C)          | AREA           | AREA       | AREA                                     | AREA       | AREA       |
| 01000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 02000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 03000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 04000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 05000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 06000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 07000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 08000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 09000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 10000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 11000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 12000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 13000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 14000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 15000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 16000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 17000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 18000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 19000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 20000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 21000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 22000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 23000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 24000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 25000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 26000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 27000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 28000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 29000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |
| 30000000           | 10             | 0          | 0  | 0          | 0          |

*William Q. Huanan Inga*  
 INGENIERO EN  
 CIVIL Nº 125630

*JIMMY ANDERSON*  
 QUISPEYAUJO  
 INGENIERO CIVIL  
 REN. CIP Nº 101610

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Walter Antonio Lirio*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101610

Forma: MEMORIO (MS)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* MS = Sin Datos.  
 \* T = Troncos (Presupuesto) < 0.1 metros.



| CANTON: TAMBAYACO |                   |              |              |              |              |
|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Departamento:     | ASUN              | Provincia:   | CHIMBORAZO   | Dirección:   | HUACAC       |
| Localidad:        | 1707307           | Longitud:    | 79°19'12" P  | Altitud:     | 3000 metros  |
| Tipo:             | CP - Intercomunal | Código:      | 110000       |              |              |
| PROYECTO (M)      | ANIL              | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) |
| 11000000          | 10.4              | 0            | 70.0         | 0.0          | 0            |
| 11000000          | 20.8              | 0.0          | 69.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 11.4              | 0.0          | 69.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 22.8              | 0.0          | 67.0         | 0.0          | 0.0          |
| 11000000          | 16.2              | 0.0          | 67.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.4              | 0.0          | 65.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 16.8              | 0.0          | 63.0         | 0.0          | 0.0          |
| 11000000          | 16.2              | 0            | 62.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 60.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20                | 0.0          | 49.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.8              | 0            | 47.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 46.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 19.2              | 0.0          | 45.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 19.2              | 0.0          | 44.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 43.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 42.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 41.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 40.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 39.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 38.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 37.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 36.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 35.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 34.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 33.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 32.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 31.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 30.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 29.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 28.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 27.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 26.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 25.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 24.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 23.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 22.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 21.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 20.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 19.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 18.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 17.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 16.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 15.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 14.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 13.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 12.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 11.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 10.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 9.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 8.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 7.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 6.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 5.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 4.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 3.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 2.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 1.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 0.0          | 0            | 0            |

William Q. Pichón Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125620

Rodrigo E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 202676

JIMMY ANDERSON  
 QUISPEVALCAYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Rm CIP N° 101670

Forma: MEMORIO (MS)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* MS = Sin Datos.  
 \* T = Troncos (Presupuesto) < 0.1 metros.



| CANTON: TAMBAYACO |                   |              |              |              |              |
|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Departamento:     | ASUN              | Provincia:   | CHIMBORAZO   | Dirección:   | HUACAC       |
| Localidad:        | 1707307           | Longitud:    | 79°19'12" P  | Altitud:     | 3000 metros  |
| Tipo:             | CP - Intercomunal | Código:      | 110000       |              |              |
| PROYECTO (M)      | ANIL              | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) |
| 11000000          | 21                | -0.2         | 60.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 17                | 0.0          | 57.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 10.0              | 0.0          | 57.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 10                | 0.0          | 55.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 16.8              | 0.0          | 54.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 53.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 52.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 51.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 50.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 49.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 48.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 47.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 46.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 45.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 44.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 43.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 42.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 41.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 40.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 39.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 38.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 37.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 36.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 35.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 34.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 33.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 32.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 31.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 30.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 29.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 28.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 27.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 26.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 25.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 24.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 23.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 22.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 21.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 20.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 19.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 18.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 17.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 16.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 15.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 14.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 13.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 12.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 11.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 10.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 9.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 8.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 7.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 6.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 5.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 4.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 3.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 2.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 1.0          | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 0.0          | 0            | 0            |

William Q. Pichón Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125620

Rodrigo E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 202676

JIMMY ANDERSON  
 QUISPEVALCAYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Rm CIP N° 101670

Forma: MEMORIO (MS)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* MS = Sin Datos.  
 \* T = Troncos (Presupuesto) < 0.1 metros.



| CANTON: TAMBAYACO |                   |              |              |              |              |
|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Departamento:     | ASUN              | Provincia:   | CHIMBORAZO   | Dirección:   | HUACAC       |
| Localidad:        | 1707307           | Longitud:    | 79°19'12" P  | Altitud:     | 3000 metros  |
| Tipo:             | CP - Intercomunal | Código:      | 110000       |              |              |
| PROYECTO (M)      | ANIL              | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) | PROYECTO (M) |
| 11000000          | 21                | -0.2         | 60.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 58.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 57.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 16.0              | 0.0          | 56.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 55.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 21.0              | 0.0          | 54.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 21.0              | 0.0          | 53.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 52.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 51.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 50.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 49.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 48.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 47.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 46.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 45.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 44.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 43.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 42.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 41.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 40.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 39.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 38.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 37.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 36.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 35.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 34.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 33.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 32.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 31.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 30.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 29.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 28.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 27.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 26.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 25.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 24.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 23.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 22.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 21.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 20.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 19.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 18.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 17.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 16.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 15.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 14.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 13.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 12.0         | 0            | 0            |
| 11000000          | 20.0              | 0.0          | 11.0         | 0            | 0            |
| 110000            |                   |              |              |              |              |

Fecha: 05/08/2016  
 \* Datos de control de calidad  
 \* El uso de estos datos está de acuerdo con la responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* S0 = Sin Datos  
 \* T = Tramos (Promedio) < 0.1 meses



| CANTÓN: TILMAYO |                 |                |                |                |                |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Departamento:   | JUNO            | Provincia:     | CHUQUIZA       | Dirección:     | BUZOS          |
| Localidad:      | YOTAC           | Longitud:      | 77°02'37"      | Altitud:       | 2021 metros    |
| Tipo:           | CP: 04-00000000 | Código:        | 11000          |                |                |
| AVG (PROM) (m)  | AVG (PROM) (m)  | AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m) |
| 04/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 09/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 10/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 11/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 12/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 13/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 14/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 15/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 16/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 17/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 18/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 19/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 20/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 21/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 22/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 23/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 24/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 25/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 26/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 27/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 28/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 29/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 30/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 31/08/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 01/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 02/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 03/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 04/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 09/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 10/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 11/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 12/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 13/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 14/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 15/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 16/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 17/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 18/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 19/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 20/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 21/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 22/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 23/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 24/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 25/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 26/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 27/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 28/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 29/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 30/09/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 01/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 02/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 03/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 04/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 09/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 10/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 11/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 12/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 13/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 14/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 15/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 16/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 17/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 18/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 19/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 20/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 21/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 22/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 23/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 24/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 25/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 26/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 27/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 28/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 29/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 30/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 31/10/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 01/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 02/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 03/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 04/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 09/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 10/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 11/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 12/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 13/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 14/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 15/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 16/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 17/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 18/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 19/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 20/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 21/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 22/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 23/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 24/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 25/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 26/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 27/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 28/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 29/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 30/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 31/11/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 01/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 02/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 03/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 04/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 09/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 10/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 11/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 12/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 13/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 14/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 15/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 16/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 17/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 18/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 19/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 20/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 21/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 22/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 23/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 24/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 25/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 26/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 27/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 28/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 29/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 30/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 31/12/2016      | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |

William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 101847N

Doctor E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282676

Miguel Antonio Lando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101847N

Fecha: 05/08/2016  
 \* Datos de control de calidad  
 \* El uso de estos datos está de acuerdo con la responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* S0 = Sin Datos  
 \* T = Tramos (Promedio) < 0.1 meses



| CANTÓN: BUZOS  |                 |                |                |                |                |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Departamento:  | JUNO            | Provincia:     | CHUQUIZA       | Dirección:     | BUZOS          |
| Localidad:     | YOTAC           | Longitud:      | 77°02'37"      | Altitud:       | 2021 metros    |
| Tipo:          | CP: 04-00000000 | Código:        | 11000          |                |                |
| AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m)  | AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m) | AVG (PROM) (m) |
| 04/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 09/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 10/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 11/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 12/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 13/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 14/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 15/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 16/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 17/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 18/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 19/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 20/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 21/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 22/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 23/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 24/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 25/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 26/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 27/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 28/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 29/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 30/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 31/08/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 01/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 02/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 03/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 04/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 05/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 06/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 07/09/2016     | 6.0             | 6.0            | 6.0            | 6.0            | 6.0            |
| 08/09/2016     |                 |                |                |                |                |



Forma: 0000001 (00)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a la responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 - Sin Datos.  
 \* 1 - Tramo (Proyección) < 5 (años).



| CANTON: MANTUA |                  |               |               |               |               |
|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Departamento:  | ZARO             | Provincia:    | CHUQUIZA      | Distrito:     | MALDONADO     |
| Localidad:     | YOTIBAL          | Longitud:     | 7°59'30" S    | Altitud:      | 320 msnm      |
| Tipo:          | CP - Normalizada | Código:       | 110000        |               |               |
| ACTIVIDAD      | 00               | PROYECTADO 01 | PROYECTADO 02 | PROYECTADO 03 | PROYECTADO 04 |
| 0000000        | 21.4             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| 0000001        | 22.1             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| 0000002        | 32               | 4             | 24.6          | 0             | 0             |
| 0000003        | 22.8             | 7.8           | 67.1          | 0.0           | 0.0           |
| 0000004        | 21.3             | 0.4           | 31.7          | 0             | 0             |
| 0000005        | 20.4             | 7.8           | 60            | 0.7           | 0.7           |
| 0000006        | 24.3             | 4.0           | 60.0          | 0             | 0             |
| 0000007        | 21.4             | 4.4           | 36.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000008        | 20.4             | 7.8           | 30.7          | 0             | 0             |
| 0000009        | 24.2             | 8.0           | 67.6          | 0.0           | 0.0           |
| 1000000        | 18.8             | 7.8           | 61.9          | 1.1           | 1.1           |
| 1000001        | 18.4             | 0.0           | 73.0          | 0.1           | 0.1           |
| 1000002        | 20               | 8.0           | 67.4          | 0.0           | 0.0           |
| 1000003        | 19               | 7.8           | 70.0          | 0             | 0             |
| 1000004        | 20.2             | 7.0           | 47.0          | 0             | 0             |
| 1000005        | 20.4             | 0.0           | 70.4          | 0             | 0             |
| 1000006        | 18.2             | 0.0           | 73.7          | 1.8           | 1.8           |
| 1000007        | 15.8             | 0.0           | 61.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000008        | 18.8             | 7.0           | 60.0          | 0.4           | 0.4           |
| 2000000        | 20.8             | 0.0           | 60.4          | 0.1           | 0.1           |
| 2000001        | 18.8             | 0.0           | 70.1          | 0.1           | 0.1           |
| 2000002        | 18.4             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000003        | 18.4             | 0.0           | 70.1          | 0.0           | 0.0           |
| 2000004        | 18.0             | 0.0           | 70.7          | 0.0           | 0.0           |
| 2000005        | 19               | 0.0           | 60.0          | 0             | 0             |
| 2000006        | 20               | 7.8           | 30.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000007        | 19               | 0.0           | 61.0          | 0.1           | 0.1           |
| 2000008        | 18.4             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000009        | 18.4             | 0             | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000010        | 18.4             | 0             | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000011        | 18.2             | 0             | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000012        | 18.0             | 0             | 70.0          | 0.0           | 0.0           |

*William V. Hincapié Inga*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126203

*JIMMY ANDERSON*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101674

*Rodrigo E. Lazo Mamari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Miguel Ángel Landa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101674

Forma: 0000001 (00)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a la responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 - Sin Datos.  
 \* 1 - Tramo (Proyección) < 5 (años).



| CANTON: MANTUA |                  |               |               |               |               |
|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Departamento:  | ZARO             | Provincia:    | CHUQUIZA      | Distrito:     | MALDONADO     |
| Localidad:     | YOTIBAL          | Longitud:     | 7°59'30" S    | Altitud:      | 320 msnm      |
| Tipo:          | CP - Normalizada | Código:       | 110000        |               |               |
| ACTIVIDAD      | 00               | PROYECTADO 01 | PROYECTADO 02 | PROYECTADO 03 | PROYECTADO 04 |
| 0000000        | 20.7             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| 0000001        | 20.0             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| 0000002        | 19.0             | 0             | 20.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000003        | 18.0             | 0.4           | 63.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000004        | 18               | 0.0           | 67.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000005        | 18               | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000006        | 18               | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000007        | 18               | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000008        | 18               | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 0000009        | 18               | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000000        | 16.8             | 0             | 61.0          | 0.7           | 0.7           |
| 1000001        | 16.4             | 7.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000002        | 18               | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000003        | 21.4             | 0.0           | 63.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000004        | 17.0             | 0.0           | 67.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000005        | 21.4             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000006        | 21.4             | 0.0           | 67.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000007        | 20.0             | 0.0           | 71.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000008        | 20.0             | 7.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000000        | 16.0             | 7.0           | 60.7          | 0.0           | 0.0           |
| 2000001        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000002        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000003        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000004        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000005        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000006        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000007        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000008        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000009        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000010        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000011        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 2000012        | 16.0             | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |

*William V. Hincapié Inga*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126203

*JIMMY ANDERSON*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101674

*Rodrigo E. Lazo Mamari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Miguel Ángel Landa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101674

Forma: 0000001 (00)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a la responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 - Sin Datos.  
 \* 1 - Tramo (Proyección) < 5 (años).



| CANTON: MANTUA |                  |               |               |               |               |
|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Departamento:  | ZARO             | Provincia:    | CHUQUIZA      | Distrito:     | MALDONADO     |
| Localidad:     | YOTIBAL          | Longitud:     | 7°59'30" S    | Altitud:      | 320 msnm      |
| Tipo:          | CP - Normalizada | Código:       | 110000        |               |               |
| ACTIVIDAD      | 00               | PROYECTADO 01 | PROYECTADO 02 | PROYECTADO 03 | PROYECTADO 04 |
| 0000000        | 18.8             | 7.8           | 70.0          | 0.1           | 0.1           |
| 0000001        | 20               | 0             | 70            | 0             | 0             |
| 0000002        | 21.2             | 0.8           | 71.8          | 0             | 0             |
| 0000003        | 18.0             | 0.8           | 70.0          | 0             | 0             |
| 0000004        | 17.0             | 0.0           | 70            | 0.0           | 0.0           |
| 0000005        | 17.4             | 7.8           | 70            | 0.0           | 0.0           |
| 0000006        | 18.0             | 0.0           | 70            | 0.0           | 0.0           |
| 0000007        | 18               | 0             | 70.4          | 0.0           | 0.0           |
| 0000008        | 18               | 0             | 70.4          | 0.0           | 0.0           |
| 0000009        | 18.4             | 0             | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000000        | 18               | 0.0           | 70.0          | 0             | 0             |
| 1000001        | 21.4             | 0.0           | 60.0          | 0.1           | 0.1           |
| 1000002        | 20.0             | 0.0           | 61.1          | 0             | 0             |
| 1000003        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000004        | 19               | 0.0           | 70.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000005        | 20               | 0             | 60            | 0             | 0             |
| 1000006        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0             | 0             |
| 1000007        | 21               | 0.0           | 60.4          | 0.0           | 0.0           |
| 1000008        | 21.2             | 0             | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000009        | 18.0             | 0.0           | 70.7          | 0.0           | 0.0           |
| 1000010        | 18.4             | 0             | 60.4          | 0.0           | 0.0           |
| 1000011        | 19               | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000012        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000013        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000014        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000015        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000016        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000017        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000018        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000019        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000020        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000021        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000022        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000023        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000024        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000025        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000026        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000027        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000028        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000029        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000030        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000031        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000032        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000033        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000034        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000035        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000036        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000037        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000038        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000039        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000040        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000041        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000042        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000043        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000044        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000045        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000046        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000047        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000048        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000049        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000050        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000051        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000052        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000053        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000054        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000055        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000056        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000057        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000058        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000059        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000060        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000061        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000062        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000063        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000064        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000065        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000066        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000067        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000068        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000069        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000070        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000071        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000072        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000073        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000074        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000075        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000076        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000077        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000078        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000079        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000080        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000081        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000082        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000083        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000084        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000085        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000086        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000087        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000088        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000089        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000090        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000091        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000092        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000093        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000094        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000095        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000096        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000097        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000098        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000099        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |
| 1000100        | 18.0             | 0.0           | 60.0          | 0.0           | 0.0           |

*William V. Hincapié Inga*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126203

*JIMMY ANDERSON*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101674

*Rodrigo E. Lazo Mamari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 200876

*Miguel Ángel Landa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101674

Forma: 0000001 (00)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a la responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 - Sin Datos.  
 \* 1 - Tramo (Proyección) < 5 (



Fecha: 08/04/2016 (10)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de otros datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Traza (Presencia o no de señal).



| Datos de Usuario      |                  | Datos de Proyecto |                  | Datos de Usuario |                  |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Departamento:         | JARRA            | Provincia:        | CHIMBOTE         | Districto:       | BUNDOYO          |
| Localidad:            | YACUAY           | Longitud:         | 79° 15' 30" W    | Altura:          | 1000 msnm        |
| Tipo: CP - Neveología |                  | Código: 11020     |                  |                  |                  |
| ANIO/ESTACION         | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s)  | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) |
| 01/05/2016            | 35.4             | 5.8               | 47.3             | 5.4              |                  |
| 03/05/2016            | 35.4             | 4.8               | 48.3             | 5                |                  |
| 05/05/2016            | 21.2             | 7.5               | 46.3             | 5.4              |                  |
| 06/05/2016            | 19.9             | 5.8               | 46.3             | 5                |                  |
| 09/05/2016            | 15.4             | 4.5               | 71.3             | 6.4              |                  |
| 10/05/2016            | 19.4             | 6.2               | 47.3             | 5                |                  |
| 11/05/2016            | 19.9             | 5.2               | 49.4             | 5                |                  |
| 14/05/2016            | 14.3             | 5.4               | 48.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 20               | 7.5               | 46.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 20               | 5.8               | 46.3             | 5.2              |                  |
| 17/05/2016            | 22               | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 18/05/2016            | 17.4             | 7.4               | 46.4             | 5.7              |                  |
| 19/05/2016            | 20.4             | 6.4               | 46.3             | 5.4              |                  |
| 14/05/2016            | 14.4             | 5                 | 46.3             | 6.1              |                  |
| 16/05/2016            | 24.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 24.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 17/05/2016            | 21.4             | 7                 | 46.7             | 5                |                  |
| 18/05/2016            | 24.4             | 4.4               | 47.7             | 5                |                  |
| 19/05/2016            | 24.4             | 4.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 20/05/2016            | 21.2             | 4.5               | 46.3             | 5                |                  |
| 21/05/2016            | 24.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 22/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 47               | 5.3              |                  |
| 23/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 24/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 25/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 26/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 27/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 28/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 29/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 30/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 31/05/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 01/06/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 02/06/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 03/06/2016            | 24.4             | 5.2               | 46.7             | 5                |                  |

William O. Huamani Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 175620

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

JIMMY ANDERSON  
 QUISPEVALCAY  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP Nº 147474

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

Fecha: 08/04/2016 (10)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de otros datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Traza (Presencia o no de señal).



| Datos de Usuario      |                  | Datos de Proyecto |                  | Datos de Usuario |                  |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Departamento:         | JARRA            | Provincia:        | CHIMBOTE         | Districto:       | BUENDIA          |
| Localidad:            | YACUAY           | Longitud:         | 79° 15' 30" W    | Altura:          | 1000 msnm        |
| Tipo: CP - Neveología |                  | Código: 11020     |                  |                  |                  |
| ANIO/ESTACION         | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s)  | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) |
| 01/05/2016            | 21.4             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 03/05/2016            | 21               | 7                 | 46.3             | 5                |                  |
| 05/05/2016            | 19               | 5.7               | 46.3             | 5                |                  |
| 06/05/2016            | 19.2             | 7.2               | 46.3             | 5                |                  |
| 09/05/2016            | 16.2             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 10/05/2016            | 19.4             | 7.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 11/05/2016            | 19.2             | 4.5               | 46.3             | 5                |                  |
| 14/05/2016            | 14.4             | 6.4               | 47.4             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 20.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 20.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 17/05/2016            | 22               | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 18/05/2016            | 21               | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 19/05/2016            | 21.2             | 5.9               | 46.7             | 5                |                  |
| 20/05/2016            | 19.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 14/05/2016            | 14.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 21.2             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 20               | 5.2               | 46.3             | 5.7              |                  |
| 17/05/2016            | 17.4             | 7.2               | 46.3             | 5.3              |                  |
| 18/05/2016            | 19               | 6.8               | 46.3             | 5                |                  |
| 19/05/2016            | 21.2             | 7.2               | 46.3             | 5                |                  |
| 19/05/2016            | 20.4             | 7                 | 46.3             | 5                |                  |
| 20/05/2016            | 19               | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 21/05/2016            | 20.2             | 4.5               | 46.7             | 5                |                  |
| 22/05/2016            | 19.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 23/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 24/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 25/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 26/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 27/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 28/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 29/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 30/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 31/05/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 01/06/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 02/06/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 03/06/2016            | 16.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |

William O. Huamani Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 175620

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

JIMMY ANDERSON  
 QUISPEVALCAY  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP Nº 147474

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

Fecha: 08/04/2016 (10)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de otros datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Traza (Presencia o no de señal).



| Datos de Usuario      |                  | Datos de Proyecto |                  | Datos de Usuario |                  |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Departamento:         | JARRA            | Provincia:        | CHIMBOTE         | Districto:       | BUENDIA          |
| Localidad:            | YACUAY           | Longitud:         | 79° 15' 30" W    | Altura:          | 1000 msnm        |
| Tipo: CP - Neveología |                  | Código: 11020     |                  |                  |                  |
| ANIO/ESTACION         | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s)  | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) |
| 01/05/2016            | 21.2             | 4.8               | 47.3             | 5                |                  |
| 03/05/2016            | 21.2             | 5                 | 47.3             | 5                |                  |
| 04/05/2016            | 21.4             | -1.4              | 46.3             | 5                |                  |
| 04/05/2016            | 21.4             | -1                | 47.3             | 5                |                  |
| 05/05/2016            | 21.2             | 6.1               | 46.3             | 5                |                  |
| 06/05/2016            | 15.4             | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 07/05/2016            | 20.4             | 5.9               | 46.3             | 5                |                  |
| 08/05/2016            | 14.4             | 7.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 08/05/2016            | 20.4             | -1.3              | 47               | 5                |                  |
| 09/05/2016            | 16.4             | -2                | 46.3             | 5                |                  |
| 11/05/2016            | 20.2             | 4.2               | 47.3             | 5                |                  |
| 12/05/2016            | 22.4             | 4.4               | 47.4             | 5                |                  |
| 13/05/2016            | 20.2             | -3.9              | 46.3             | 5                |                  |
| 14/05/2016            | 20.2             | -1.3              | 46.7             | 5                |                  |
| 15/05/2016            | 21.4             | 4.4               | 73.9             | 6.4              |                  |
| 16/05/2016            | 19.4             | 5.9               | 46.4             | 5.3              |                  |
| 17/05/2016            | 17.2             | 5.4               | 73.4             | 5.4              |                  |
| 18/05/2016            | 19.4             | 4.2               | 46.3             | 5                |                  |
| 19/05/2016            | 19.2             | 5.9               | 46.3             | 5                |                  |
| 20/05/2016            | 16.4             | 7.2               | 46.7             | 5                |                  |
| 21/05/2016            | 19.4             | 7                 | 46.7             | 5                |                  |
| 22/05/2016            | 21.4             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 23/05/2016            | 16               | 5.9               | 46.3             | 5                |                  |
| 24/05/2016            | 21               | 1.8               | 46.3             | 5                |                  |
| 25/05/2016            | 20.4             | -1.9              | 46.3             | 5                |                  |
| 26/05/2016            | 20.4             | 4.9               | 46.3             | 5                |                  |
| 27/05/2016            | 19               | 3.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 28/05/2016            | 21.4             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 29/05/2016            | 21.2             | 5.2               | 46.3             | 5                |                  |
| 30/05/2016            | 21.2             | 5                 | 46.3             | 5                |                  |
| 31/05/2016            | 21.4             | -1.4              | 46.3             | 5                |                  |

William O. Huamani Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 175620

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

JIMMY ANDERSON  
 QUISPEVALCAY  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP Nº 147474

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

Fecha: 08/04/2016 (10)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de otros datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Traza (Presencia o no de señal).



| Datos de Usuario      |                  | Datos de Proyecto |                  | Datos de Usuario |                  |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Departamento:         | JARRA            | Provincia:        | CHIMBOTE         | Districto:       | BUENDIA          |
| Localidad:            | YACUAY           | Longitud:         | 79° 15' 30" W    | Altura:          | 1000 msnm        |
| Tipo: CP - Neveología |                  | Código: 11020     |                  |                  |                  |
| ANIO/ESTACION         | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s)  | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) | VELOCIDAD (cm/s) |
| 01/05/2016            | 21               | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 03/05/2016            | 21.4             | 5.2               | 46.3             | 5                |                  |
| 04/05/2016            | 21.2             | -0.8              | 46.3             | 5                |                  |
| 04/05/2016            | 21               | 7                 | 46.3             | 5                |                  |
| 05/05/2016            | 21               | -0.4              | 46.3             | 5                |                  |
| 06/05/2016            | 21.2             | 4.8               | 46.3             | 5                |                  |
| 07/05/2016            | 21               | 7                 | 46.3             | 5                |                  |
| 08/05/2016            | 16               | 6.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 08/05/2016            | 19               | -1.2              | 46.4             | 5                |                  |
| 09/05/2016            | 16.4             | 7.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 11/05/2016            | 21.2             | 5.4               | 46.4             | 5                |                  |
| 12/05/2016            | 21.4             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 13/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 14/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 15/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 16/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 17/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 18/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 19/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 20/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 21/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 22/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 23/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 24/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 25/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 26/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 27/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 28/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 29/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 30/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 31/05/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 01/06/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 02/06/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |
| 03/06/2016            | 20.2             | 5.4               | 46.3             | 5                |                  |

William O. Huamani Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 175620

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

JIMMY ANDERSON  
 QUISPEVALCAY  
 INGENIERO CIVIL  
 Ren. CIP Nº 147474

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202676

Fecha: 15/05/2017 (20)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tareas Programadas a 1 (1) mes(es).



| CANTON: GUAYAS          |                 | Provincia: CANTON GUAYAS |             | Distrito: HUACAC   |                      |
|-------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Lugar: TPT237           |                 | Lugar: TPT237            |             | Año: 2017 mes: 05  |                      |
| Tipo: CP - Meteorología |                 | Grupo: 13086             |             |                    |                      |
| FECHA (DD)              | TEMPERATURA (C) | TEMPERATURA (F)          | HUMEDAD (%) | PRECIPITACION (mm) | PRECIPITACION (pulg) |
| 15/05/2017              | 22              | 72                       | 52.7        | 0                  | 0                    |
| 16/05/2017              | 21.8            | 71.2                     | 40          | 0                  | 0                    |
| 17/05/2017              | 20.9            | 69.4                     | 52.4        | 0                  | 0                    |
| 18/05/2017              | 18              | 64.4                     | 55.1        | 0                  | 0                    |
| 19/05/2017              | 14.4            | 57.9                     | 58.3        | 0                  | 0                    |
| 20/05/2017              | 13.3            | 55.9                     | 57.7        | 0                  | 0                    |
| 21/05/2017              | 14.3            | 57.7                     | 58.2        | 0                  | 0                    |
| 22/05/2017              | 12.8            | 55                       | 55.4        | 0                  | 0                    |
| 23/05/2017              | 17.4            | 63.3                     | 46.8        | 0                  | 0                    |
| 24/05/2017              | 12.3            | 54.1                     | 55.1        | 0                  | 0                    |
| 25/05/2017              | 17.2            | 63                       | 58.3        | 0.8                | 0.03                 |
| 26/05/2017              | 19.4            | 66.9                     | 50          | 0                  | 0                    |
| 27/05/2017              | 18.3            | 64.9                     | 55.2        | 0                  | 0                    |
| 28/05/2017              | 18              | 64.4                     | 57          | 0                  | 0                    |
| 29/05/2017              | 13              | 55.4                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 30/05/2017              | 12.5            | 54.5                     | 52.4        | 0                  | 0                    |
| 31/05/2017              | 15.2            | 59.4                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 01/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 02/06/2017              | 18              | 64.4                     | 50.1        | 0                  | 0                    |
| 03/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 52.4        | 0                  | 0                    |
| 04/06/2017              | 17.2            | 63                       | 55.1        | 0                  | 0                    |
| 05/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 06/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 07/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 08/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 09/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 10/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 11/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 12/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 13/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 14/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 15/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 16/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 17/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 18/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 19/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 20/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 21/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 22/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 23/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 24/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 25/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 26/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 27/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 28/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 29/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 30/06/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |
| 01/07/2017              | 18.2            | 64.8                     | 48.8        | 0                  | 0                    |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN CIENCIAS  
 CIP Nº 126203

Rodrigo E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

JIMMY ANDERSON  
 GUISPEYAUO DE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC Nº 101416741

Alfonso Arturo Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Fecha: 15/05/2017 (20)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tareas Programadas a 1 (1) mes(es).



| CANTON: GUAYAS          |                 | Provincia: CANTON GUAYAS |             | Distrito: HUACAC   |                      |
|-------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Lugar: TPT237           |                 | Lugar: TPT237            |             | Año: 2017 mes: 05  |                      |
| Tipo: CP - Meteorología |                 | Grupo: 13086             |             |                    |                      |
| FECHA (DD)              | TEMPERATURA (C) | TEMPERATURA (F)          | HUMEDAD (%) | PRECIPITACION (mm) | PRECIPITACION (pulg) |
| 01/05/2017              | 18.8            | 65.8                     | 57.8        | 0                  | 0                    |
| 02/05/2017              | 20.2            | 68.4                     | 55.2        | 0                  | 0                    |
| 03/05/2017              | 20.2            | 68.4                     | 55.2        | 0                  | 0                    |
| 04/05/2017              | 20.2            | 68.4                     | 55.2        | 0                  | 0                    |
| 05/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 06/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 07/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 08/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 09/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 10/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 11/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 12/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 13/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 14/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 15/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 16/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 17/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 18/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 19/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 20/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 21/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 22/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 23/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 24/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 25/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 26/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 27/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 28/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 29/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 30/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 31/05/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 01/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 02/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 03/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 04/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 05/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 06/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 07/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 08/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 09/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 10/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 11/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 12/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 13/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 14/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 15/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 16/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 17/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 18/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 19/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 20/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 21/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 22/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 23/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 24/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 25/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 26/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 27/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 28/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 29/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 30/06/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |
| 01/07/2017              | 20.8            | 69.4                     | 53.2        | 0                  | 0                    |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN CIENCIAS  
 CIP Nº 126203

Rodrigo E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

JIMMY ANDERSON  
 GUISPEYAUO DE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC Nº 101416741

Alfonso Arturo Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Fecha: 15/05/2017 (20)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tareas Programadas a 1 (1) mes(es).



| CANTON: GUAYAS          |                 | Provincia: CANTON GUAYAS |             | Distrito: HUACAC   |                      |
|-------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Lugar: TPT237           |                 | Lugar: TPT237            |             | Año: 2017 mes: 05  |                      |
| Tipo: CP - Meteorología |                 | Grupo: 13086             |             |                    |                      |
| FECHA (DD)              | TEMPERATURA (C) | TEMPERATURA (F)          | HUMEDAD (%) | PRECIPITACION (mm) | PRECIPITACION (pulg) |
| 01/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 02/05/2017              | 21              | 69.8                     | 50.7        | 0                  | 0                    |
| 03/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 51          | 0                  | 0                    |
| 04/05/2017              | 20.2            | 68.4                     | 51.2        | 0                  | 0                    |
| 05/05/2017              | 17              | 62.6                     | 50.7        | 0                  | 0                    |
| 06/05/2017              | 20.2            | 68.4                     | 51          | 0                  | 0                    |
| 07/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 08/05/2017              | 18              | 64.4                     | 50.1        | 0                  | 0                    |
| 09/05/2017              | 20              | 68                       | 50          | 0                  | 0                    |
| 10/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 11/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 12/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 13/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 14/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 15/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 16/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 17/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 18/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 19/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 20/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 21/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 22/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 23/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 24/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 25/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 26/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 27/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 28/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 29/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 30/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 31/05/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 01/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 02/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 03/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 04/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 05/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 06/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 07/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 08/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 09/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 10/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 11/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 12/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 13/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 14/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 15/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 16/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 17/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 18/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 19/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 20/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 21/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 22/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 23/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 24/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 25/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 26/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 27/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 28/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 29/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 30/06/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |
| 01/07/2017              | 20.4            | 68.7                     | 49.1        | 0                  | 0                    |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN CIENCIAS  
 CIP Nº 126203

Rodrigo E. Lazo Manríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

JIMMY ANDERSON  
 GUISPEYAUO DE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC Nº 101416741

Alfonso Arturo Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Fecha: 15/05/2017 (20)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está de entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tareas Programadas a 1 (1) mes(es).



| CANTON: GUAYAS |  | Provincia: CANTON GUAYAS |  | Distrito: HUACAC  |  |
|----------------|--|--------------------------|--|-------------------|--|
| Lugar: TPT237  |  | Lugar: TPT237            |  | Año: 2017 mes: 05 |  |







Fecha: 08/08/2023  
 \* Datos en color de código  
 \* El uso de estos datos está sujeta a nuestra responsabilidad de información.  
 Legenda:  
 \* BS = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuesto) = 0 a 1 mes(es).



Departamento: JUNO Provincia: CHUPACA Distrito: HUACACHA  
 Localidad: TUPAC Katu Longitud: 79°59'45" P. Codigo: 12011 Katu  
 Tipo: CP - Meteorológica Codigo: 12006

| PERIODO    | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | WIND SPEED (km/h) | WIND DIRECTION | RELATIVE HUMIDITY (%) |
|------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| 01/08/2023 | 10                 | 12               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 02/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 03/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 04/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 05/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 06/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 07/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 08/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 09/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 10/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 11/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 12/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 13/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 14/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 15/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 16/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 17/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 18/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 19/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 20/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 21/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 22/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 23/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 24/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 25/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 26/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 27/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 28/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 29/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 30/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |

William Q. Huanan Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125230

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Rocio E. Lazo Mori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202876

Miguel Antonio Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Fecha: 08/08/2023  
 \* Datos en color de código  
 \* El uso de estos datos está sujeta a nuestra responsabilidad de información.  
 Legenda:  
 \* BS = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuesto) = 0 a 1 mes(es).



Departamento: JUNO Provincia: CHUPACA Distrito: HUACACHA  
 Localidad: TUPAC Katu Longitud: 79°59'45" P. Codigo: 12011 Katu  
 Tipo: CP - Meteorológica Codigo: 12006

| PERIODO    | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | WIND SPEED (km/h) | WIND DIRECTION | RELATIVE HUMIDITY (%) |
|------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| 01/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 02/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 03/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 04/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 05/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 06/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 07/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 08/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 09/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 10/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 11/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 12/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 13/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 14/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 15/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 16/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 17/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 18/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 19/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 20/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 21/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 22/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 23/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 24/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 25/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 26/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 27/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 28/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 29/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 30/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |

William Q. Huanan Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125230

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Rocio E. Lazo Mori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202876

Miguel Antonio Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Fecha: 08/08/2023  
 \* Datos en color de código  
 \* El uso de estos datos está sujeta a nuestra responsabilidad de información.  
 Legenda:  
 \* BS = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuesto) = 0 a 1 mes(es).



Departamento: JUNO Provincia: CHUPACA Distrito: HUACACHA  
 Localidad: TUPAC Katu Longitud: 79°59'45" P. Codigo: 12011 Katu  
 Tipo: CP - Meteorológica Codigo: 12006

| PERIODO    | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | WIND SPEED (km/h) | WIND DIRECTION | RELATIVE HUMIDITY (%) |
|------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| 01/08/2023 | 10                 | 12               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 02/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 03/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 04/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 05/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 06/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 07/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 08/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 09/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 10/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 11/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 12/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 13/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 14/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 15/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 16/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 17/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 18/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 19/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 20/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 21/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 22/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 23/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 24/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 25/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 26/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 27/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 28/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 29/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 30/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |

William Q. Huanan Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125230

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Rocio E. Lazo Mori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202876

Miguel Antonio Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Fecha: 08/08/2023  
 \* Datos en color de código  
 \* El uso de estos datos está sujeta a nuestra responsabilidad de información.  
 Legenda:  
 \* BS = Sin Datos.  
 \* T = Tránsito (Presupuesto) = 0 a 1 mes(es).



Departamento: JUNO Provincia: CHUPACA Distrito: HUACACHA  
 Localidad: TUPAC Katu Longitud: 79°59'45" P. Codigo: 12011 Katu  
 Tipo: CP - Meteorológica Codigo: 12006

| PERIODO    | PRECIPITACION (mm) | TEMPERATURA (°C) | WIND SPEED (km/h) | WIND DIRECTION | RELATIVE HUMIDITY (%) |
|------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| 01/08/2023 | 10                 | 12               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 02/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 03/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 04/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 05/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 06/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 07/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 08/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 09/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 10/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 11/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 12/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 13/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 14/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 15/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 16/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 17/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 18/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 19/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 20/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 21/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 22/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 23/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 24/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 25/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 26/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 27/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 28/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 29/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |
| 30/08/2023 | 20.4               | 14               | 20.4              | 0              | 0                     |

William Q. Huanan Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125230

Jimmy Anderson Quispe Yauco  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878

Rocio E. Lazo Mori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 202876

Miguel Antonio Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 101878





Fecha: 08/08/2018 1:00  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SG = Sin Datos.  
 \* T = Trazo (Proyección) < 1:1 medida.



| CANTON: GUAYAS         |              |            |            |           |           |
|------------------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Departamento:          | JUJUA        | Provincia: | CHONCHA    | Distrito: | MANCHAC   |
| Localidad:             | OTZAL*       | Longitud:  | 7°09'38" P | Altitud:  | 200 msnm. |
| Tipo:                  | CP: 80000000 | Código:    | 10000      |           |           |
| FECHA (DD - MM - AAAA) | SECCION      | PROYECTO   | PROYECTO   | PROYECTO  | PROYECTO  |
| 08/08/2018             | 22.4         | 2.0        | 47.4       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 22.4         | 4          | 48.3       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 22.4         | 2          | 50.3       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 22.2         | 2.0        | 50.7       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20.4         | 4          | 53.3       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 19.4         | 2          | 55         | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 6.0        | 58.7       | 0.7       | 0         |
| 08/08/2018             | 15.4         | 6.0        | 60.4       | 0.1       | 0         |
| 08/08/2018             | 17           | 0          | 60.5       | 1.6       | 0         |
| 08/08/2018             | 22           | 0          | 61.6       | 0         | 0         |
| 11/08/2018             | 28.0         | 6.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 12/08/2018             | 21.4         | 0          | 61.1       | 0         | 0         |
| 13/08/2018             | 18.0         | 4.0        | 60.7       | 0         | 0         |
| 14/08/2018             | 22.2         | 0          | 47.7       | 0         | 0         |
| 15/08/2018             | 20.4         | 2.0        | 50.4       | 0         | 0         |
| 16/08/2018             | 19           | 4.0        | 50.4       | 0         | 0         |
| 17/08/2018             | 20.4         | 7          | 50.1       | 0         | 0         |
| 18/08/2018             | 21.0         | 0.0        | 50.4       | 0         | 0         |
| 19/08/2018             | 21.2         | 0          | 48.7       | 0         | 0         |
| 20/08/2018             | 21.2         | 4          | 50.4       | 0.7       | 0         |
| 21/08/2018             | 19           | 6.0        | 60.5       | 0.7       | 0         |
| 22/08/2018             | 21.2         | 0          | 70.2       | 0.0       | 0         |
| 23/08/2018             | 13.4         | 0          | 70.0       | 1.8       | 0         |
| 24/08/2018             | 19.0         | 0          | 60.1       | 0         | 0         |
| 25/08/2018             | 20           | 7.0        | 48.7       | 0         | 0         |
| 26/08/2018             | 21.4         | 4.0        | 54.7       | 0         | 0         |
| 27/08/2018             | 19.4         | 4          | 60.7       | 0         | 0         |
| 28/08/2018             | 20           | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 29/08/2018             | 20.0         | 3.0        | 53.0       | 0.7       | 0         |
| 30/08/2018             | 20           | 0.0        | 50         | 0         | 0         |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN  
 CIVIL # 425820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC: CIP Nº 41016174

Rodrigo E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282876

Arturo Ariza Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 31774

Fecha: 08/08/2018 1:00  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SG = Sin Datos.  
 \* T = Trazo (Proyección) < 1:1 medida.



| CANTON: GUAYAS         |              |            |            |           |           |
|------------------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Departamento:          | JUJUA        | Provincia: | CHONCHA    | Distrito: | MANCHAC   |
| Localidad:             | OTZAL*       | Longitud:  | 7°09'38" P | Altitud:  | 200 msnm. |
| Tipo:                  | CP: 80000000 | Código:    | 10000      |           |           |
| FECHA (DD - MM - AAAA) | SECCION      | PROYECTO   | PROYECTO   | PROYECTO  | PROYECTO  |
| 08/08/2018             | 22.4         | 6.0        | 60.2       | 0.7       | 0         |
| 08/08/2018             | 22.0         | 0          | 60.2       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20           | 7.0        | 50.3       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 21.0         | 7          | 48.1       | 2.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 0          | 74.0       | 10.1      | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 0.0        | 60.7       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 0          | 67.0       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 20           | 4.0        | 43.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 21.4         | 0.0        | 60         | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 6.0        | 60.2       | 0         | 0         |
| 11/08/2018             | 18.0         | 6.0        | 70.7       | 0.0       | 0         |
| 12/08/2018             | 20.2         | 0.0        | 51.4       | 0         | 0         |
| 13/08/2018             | 20.4         | 0          | 48.4       | 0         | 0         |
| 14/08/2018             | 24.2         | 4.0        | 64.0       | 4.0       | 0         |
| 15/08/2018             | 20.0         | 0          | 50.1       | 0         | 0         |
| 16/08/2018             | 20           | 6.0        | 50.0       | 0.0       | 0         |
| 17/08/2018             | 20.2         | 7          | 50.7       | 0         | 0         |
| 18/08/2018             | 20.0         | 0          | 50.0       | 0         | 0         |
| 19/08/2018             | 17.0         | 0          | 70.0       | 0.0       | 0         |
| 20/08/2018             | 20.2         | 6.0        | 50.0       | 0         | 0         |
| 21/08/2018             | 24.2         | 0          | 47.1       | 0         | 0         |
| 22/08/2018             | 20.4         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 23/08/2018             | 20.4         | 0.0        | 50.1       | 0.0       | 0         |
| 24/08/2018             | 20.4         | 0.0        | 51.1       | 0.0       | 0         |
| 25/08/2018             | 20.0         | 0          | 50.0       | 0         | 0         |
| 26/08/2018             | 20.2         | 0          | 50.0       | 0         | 0         |
| 28/08/2018             | 20.2         | 7.0        | 50.0       | 0         | 0         |
| 29/08/2018             | 20           | 0.0        | 50.0       | 0         | 0         |
| 30/08/2018             | 20           | 0.0        | 50.1       | 0         | 0         |
| 31/08/2018             | 20.2         | 0          | 50.7       | 0.0       | 0         |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN  
 CIVIL # 425820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC: CIP Nº 41016174

Rodrigo E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282876

Arturo Ariza Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 31774

Fecha: 08/08/2018 1:00  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SG = Sin Datos.  
 \* T = Trazo (Proyección) < 1:1 medida.



| CANTON: GUAYAS         |              |            |            |           |           |
|------------------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Departamento:          | JUJUA        | Provincia: | CHONCHA    | Distrito: | MANCHAC   |
| Localidad:             | OTZAL*       | Longitud:  | 7°09'38" P | Altitud:  | 200 msnm. |
| Tipo:                  | CP: 80000000 | Código:    | 10000      |           |           |
| FECHA (DD - MM - AAAA) | SECCION      | PROYECTO   | PROYECTO   | PROYECTO  | PROYECTO  |
| 08/08/2018             | 19.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 21.0         | 0          | 50.1       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20           | 0          | 50         | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0.0       | 0.0       |
| 08/08/2018             | 21.0         | 6.0        | 67.0       | 0.7       | 0         |
| 08/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20           | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 67.1       | 0.0       | 0         |
| 11/08/2018             | 19.0         | 0          | 60.0       | 0.0       | 0         |
| 12/08/2018             | 14.0         | 0.0        | 74.0       | 0.7       | 0         |
| 13/08/2018             | 20.0         | 7          | 60.0       | 0.0       | 0         |
| 14/08/2018             | 21.0         | 0          | 74.0       | 0.0       | 0         |
| 15/08/2018             | 21.0         | 0          | 67.0       | 0         | 0         |
| 16/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 17/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 18/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 67.0       | 0.0       | 0         |
| 19/08/2018             | 19           | 6.0        | 67.0       | 0.0       | 0         |
| 20/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 21/08/2018             | 20           | 7.0        | 60.0       | 0.0       | 0         |
| 22/08/2018             | 15.4         | 0.0        | 74.0       | 0.7       | 0         |
| 23/08/2018             | 19.0         | 7.0        | 70.0       | 0.0       | 0         |
| 24/08/2018             | 18           | 6.0        | 70.0       | 0.0       | 0         |
| 25/08/2018             | 18.0         | 0          | 70.0       | 0.0       | 0         |
| 26/08/2018             | 17.0         | 0          | 60         | 0.0       | 0         |
| 28/08/2018             | 18           | 6.0        | 70.1       | 0.0       | 0         |
| 30/08/2018             | 18.0         | 0.0        | 50         | 0.1       | 0         |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN  
 CIVIL # 425820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC: CIP Nº 41016174

Rodrigo E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282876

Arturo Ariza Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 31774

Fecha: 08/08/2018 1:00  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SG = Sin Datos.  
 \* T = Trazo (Proyección) < 1:1 medida.



| CANTON: GUAYAS         |              |            |            |           |           |
|------------------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Departamento:          | JUJUA        | Provincia: | CHONCHA    | Distrito: | MANCHAC   |
| Localidad:             | OTZAL*       | Longitud:  | 7°09'38" P | Altitud:  | 200 msnm. |
| Tipo:                  | CP: 80000000 | Código:    | 10000      |           |           |
| FECHA (DD - MM - AAAA) | SECCION      | PROYECTO   | PROYECTO   | PROYECTO  | PROYECTO  |
| 08/08/2018             | 18           | 0          | 70.0       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18           | 0.0        | 70         | 1.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 0          | 70.7       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 0          | 74.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 7          | 60.0       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 17           | 0          | 74.0       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 0          | 70.0       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 7.0        | 74.0       | 0.0       | 0         |
| 08/08/2018             | 18           | 7.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 08/08/2018             | 18.0         | 7.0        | 74.0       | 0.0       | 0         |
| 11/08/2018             | 21.0         | 7.0        | 60.0       | 0.0       | 0         |
| 12/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0.0       | 0         |
| 13/08/2018             | 20.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 14/08/2018             | 21.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 15/08/2018             | 21.0         | 0.0        | 64.0       | 7.0       | 0         |
| 16/08/2018             | 20           | 0.0        | 50.0       | 0.0       | 0         |
| 17/08/2018             | 21.0         | 0          | 60.0       | 0         | 0         |
| 18/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 19/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 20/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 21/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 22/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 23/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 24/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 25/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 26/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 28/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 29/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 30/08/2018             | 20.0         | 0.0        | 60.0       | 0         | 0         |
| 31/08/2018             | 20           | 7.0        | 60.0       | 0.0       | 0         |

William O. Pichón Inga  
 INGENIERO EN  
 CIVIL # 425820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC: CIP Nº 41016174

Rodrigo E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282876

Arturo Ariza Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 31774



Forma: SEMINARIO (SND)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SDC = Sin Datos.  
 \* \* = Tramos (Pruebas) < 0.1 mm/sq.



| CANTÓN: HUAYO          |                    | PROVINCIA: CUNIPUNCA |                    | DISTRITO: HUAYO    |                    |
|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Departamento: JIWA     |                    | Lugar: 177817        |                    | Altura: 1021 msnm  |                    |
| Tipo: CP - Manantiales |                    | Código: 11000        |                    |                    |                    |
| ASO (REG) (L)          | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD   | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD |
| 00100002               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100003               | 20                 | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100004               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100005               | 20                 | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100006               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 1.1                |                    |
| 00100007               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100008               | 20.0               | 0                    | 0.0                | 1.0                |                    |
| 00100009               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100010               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100011               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100012               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 1.8                |                    |
| 00100013               | 17.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100014               | 17.0               | 0                    | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100015               | 21.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100016               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100017               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100018               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100019               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100020               | 20                 | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100021               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 1.4                |                    |
| 00100022               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100023               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100024               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100025               | 17.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100026               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100027               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100028               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100029               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100030               | 16                 | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100031               | 16                 | 0                    | 0.0                | 0                  |                    |

William Q. Hichón Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126630

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 109476

Pedro E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Historia de Archivos Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107476

Forma: SEMINARIO (SND)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SDC = Sin Datos.  
 \* \* = Tramos (Pruebas) < 0.1 mm/sq.



| CANTÓN: HUAYO          |                    | PROVINCIA: CUNIPUNCA |                    | DISTRITO: HUAYO    |                    |
|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Departamento: JIWA     |                    | Lugar: 177817        |                    | Altura: 1021 msnm  |                    |
| Tipo: CP - Manantiales |                    | Código: 11000        |                    |                    |                    |
| ASO (REG) (L)          | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD   | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD |
| 00100032               | 17.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100033               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100034               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100035               | 20                 | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100036               | 22                 | 0                    | 0.0                | 1.2                |                    |
| 00100037               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100038               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100039               | 20                 | 0                    | 0.0                | 0                  |                    |
| 00100040               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100041               | 20.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100042               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100043               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100044               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100045               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100046               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100047               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100048               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100049               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100050               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100051               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100052               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100053               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100054               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100055               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100056               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100057               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100058               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100059               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100060               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |

William Q. Hichón Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126630

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 109476

Pedro E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Historia de Archivos Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107476

Forma: SEMINARIO (SND)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SDC = Sin Datos.  
 \* \* = Tramos (Pruebas) < 0.1 mm/sq.



| CANTÓN: HUAYO          |                    | PROVINCIA: CUNIPUNCA |                    | DISTRITO: HUAYO    |                    |
|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Departamento: JIWA     |                    | Lugar: 177817        |                    | Altura: 1021 msnm  |                    |
| Tipo: CP - Manantiales |                    | Código: 11000        |                    |                    |                    |
| ASO (REG) (L)          | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD   | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD |
| 00100061               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100062               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100063               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100064               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100065               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100066               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100067               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100068               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100069               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100070               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100071               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100072               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100073               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100074               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100075               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100076               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100077               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100078               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100079               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100080               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100081               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100082               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100083               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100084               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100085               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100086               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100087               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100088               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100089               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100090               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |

William Q. Hichón Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126630

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 109476

Pedro E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Historia de Archivos Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107476

Forma: SEMINARIO (SND)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está sujeta a responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* SDC = Sin Datos.  
 \* \* = Tramos (Pruebas) < 0.1 mm/sq.



| CANTÓN: HUAYO          |                    | PROVINCIA: CUNIPUNCA |                    | DISTRITO: HUAYO    |                    |
|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Departamento: JIWA     |                    | Lugar: 177817        |                    | Altura: 1021 msnm  |                    |
| Tipo: CP - Manantiales |                    | Código: 11000        |                    |                    |                    |
| ASO (REG) (L)          | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD   | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD | PRUEBAS DE CALIDAD |
| 00100091               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100092               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100093               | 16.0               | 0                    | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100094               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100095               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100096               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100097               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100098               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100099               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100100               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100101               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100102               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100103               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100104               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100105               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100106               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100107               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100108               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100109               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100110               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100111               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100112               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100113               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100114               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100115               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100116               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100117               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100118               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100119               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |
| 00100120               | 16.0               | 0.0                  | 0.0                | 0.0                |                    |

William Q. Hichón Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 126630

JIMMY ANDERSON  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 109476

Pedro E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262676

Historia de Archivos Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107476

Forma: 10200001-1 (201)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tramo (Presión/Flujo) < 0.1 m/s/m.



| Corte de Perfil |                 |            |             |             |             |
|-----------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Departamento:   | JAMBY           | Provincia: | CHIRIQUA    | Dirección:  | ALCANTAR    |
| Límite:         | 17252.7         | Longitud:  | 10791.0     | Altura:     | 320 msnnm   |
| Tipo:           | OP - Montoneras | Código:    | 11286       |             |             |
| POS (E.C.)      | EL              | AL         | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD |
| (m)             | (m)             | (m)        | (m)         | (m)         | (m)         |
| 00000000        | 21.8            | 7.0        | 84.1        | 0           | 0           |
| 00000001        | 21.8            | 7          | 84.8        | 0           | 0           |
| 00000002        | 21.2            | 2.9        | 83.3        | 0           | 0           |
| 00000003        | 20              | 0.9        | 82.3        | 0           | 0           |
| 00000004        | 21.4            | 3.3        | 84.5        | 0           | 0           |
| 00000005        | 21              | 0.9        | 83.4        | 0           | 0           |
| 00000006        | 21.2            | 1.9        | 84.1        | 0           | 0           |
| 00000007        | 21.8            | 3.9        | 85.1        | 0           | 0           |
| 00000008        | 21.2            | 4          | 83.3        | 0.7         | 0           |
| 00000009        | 21.4            | 3          | 86          | 0           | 0           |
| 00000010        | 21.2            | 2.9        | 83.5        | 1.1         | 0           |
| 00000011        | 20              | 0          | 75          | 3.3         | 0           |
| 00000012        | 18.9            | 0.9        | 86.2        | 0           | 0           |
| 00000013        | 20.8            | 3.9        | 85          | 0           | 0           |
| 00000014        | 21.4            | 3          | 84.9        | 0           | 0           |
| 00000015        | 20              | 0          | 87.9        | 2.4         | 0           |
| 00000016        | 18.4            | 0.9        | 79          | 0           | 0           |
| 00000017        | 20.9            | 3          | 83.3        | 0           | 0           |
| 00000018        | 20              | 0          | 86.8        | 0           | 0           |
| 00000019        | 20.2            | 4          | 87          | 0           | 0           |
| 00000020        | 21.4            | 3.9        | 87.9        | 0           | 0           |
| 00000021        | 20.8            | 0          | 85.4        | 0           | 0           |
| 00000022        | 18.4            | -1         | 83.9        | 0           | 0           |
| 00000023        | 20              | 0          | 85          | 0           | 0           |
| 00000024        | 18.9            | 0          | 85.4        | 0           | 0           |
| 00000025        | 18.9            | 2          | 84.5        | 0           | 0           |
| 00000026        | 18.2            | 0.9        | 85          | 0           | 0           |
| 00000027        | 21.2            | 1.9        | 85.2        | 0           | 0           |
| 00000028        | 18              | 1.9        | 83.4        | 0           | 0           |
| 00000029        | 21.2            | 0          | 83.3        | 1.9         | 0           |
| 00000030        | 18.4            | 0          | 80          | 0           | 0           |

William O. Hincapié Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125623

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUCO  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 102478

Marco A. Ariza Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107186

Forma: 10200001-1 (201)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tramo (Presión/Flujo) < 0.1 m/s/m.



| Corte de Perfil |                 |            |             |             |             |
|-----------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Departamento:   | JAMBY           | Provincia: | CHIRIQUA    | Dirección:  | ALCANTAR    |
| Límite:         | 17252.7         | Longitud:  | 10791.0     | Altura:     | 320 msnnm   |
| Tipo:           | OP - Montoneras | Código:    | 11286       |             |             |
| POS (E.C.)      | EL              | AL         | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD |
| (m)             | (m)             | (m)        | (m)         | (m)         | (m)         |
| 00000000        | 21              | 0.2        | 79.2        | 0           | 0           |
| 00000001        | 20.9            | 0.8        | 81.2        | 0           | 0           |
| 00000002        | 18.9            | -0         | 81.2        | 0           | 0           |
| 00000003        | 18.9            | 0.5        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000004        | 20              | 0.8        | 79.2        | 0           | 0           |
| 00000005        | 20.9            | -1         | 80.1        | 0           | 0           |
| 00000006        | 21.2            | 0          | 86          | 0           | 0           |
| 00000007        | 18.9            | 0.9        | 86          | 0           | 0           |
| 00000008        | 18.4            | 0.9        | 81.3        | 0           | 0           |
| 00000009        | 20.9            | 0          | 79.9        | 0           | 0           |
| 00000010        | 20              | 0          | 79.9        | 0           | 0           |
| 00000011        | 20.9            | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000012        | 21.4            | 0.9        | 79.2        | 0           | 0           |
| 00000013        | 21.4            | 0.9        | 81.1        | 0           | 0           |
| 00000014        | 20.9            | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000015        | 18.9            | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000016        | 20.4            | 2.9        | 80.3        | 0           | 0           |
| 00000017        | 20              | 0          | 79.9        | 0           | 0           |
| 00000018        | 21.4            | 0          | 79.9        | 0           | 0           |
| 00000019        | 21.2            | 0          | 80.2        | 0           | 0           |
| 00000020        | 21.2            | 0.9        | 79.2        | 0.4         | 0           |
| 00000021        | 18.9            | 1.9        | 80.2        | 0.1         | 0           |
| 00000022        | 18.9            | 0.9        | 80.2        | 0           | 0           |
| 00000023        | 21.2            | 0          | 79.7        | 0           | 0           |
| 00000024        | 20              | -1         | 79.3        | 0           | 0           |
| 00000025        | 20.9            | 0.3        | 79.9        | 0           | 0           |
| 00000026        | 20.2            | -0         | 79.2        | 0           | 0           |
| 00000027        | 20.4            | -0.3       | 77.0        | 0           | 0           |

William O. Hincapié Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125623

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUCO  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 102478

Marco A. Ariza Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107186

Forma: 10200001-1 (201)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tramo (Presión/Flujo) < 0.1 m/s/m.



| Corte de Perfil |                 |            |             |             |             |
|-----------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Departamento:   | JAMBY           | Provincia: | CHIRIQUA    | Dirección:  | ALCANTAR    |
| Límite:         | 17252.7         | Longitud:  | 10791.0     | Altura:     | 320 msnnm   |
| Tipo:           | OP - Montoneras | Código:    | 11286       |             |             |
| POS (E.C.)      | EL              | AL         | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD |
| (m)             | (m)             | (m)        | (m)         | (m)         | (m)         |
| 00000000        | 20              | 0.4        | 84          | 0           | 0           |
| 00000001        | 18.8            | 0          | 86.1        | 0           | 0           |
| 00000002        | 17              | 7.3        | 87.1        | 0           | 0           |
| 00000003        | 20.2            | 0.5        | 83.8        | 0           | 0           |
| 00000004        | 18.8            | 7.6        | 82.6        | 0           | 0           |
| 00000005        | 20.4            | 1          | 86.9        | 0           | 0           |
| 00000006        | 20.9            | 0          | 84.7        | 0           | 0           |
| 00000007        | 18              | 0          | 83.8        | 0           | 0           |
| 00000008        | 20.4            | 0.9        | 83.9        | 0           | 0           |
| 00000009        | 18.4            | -0.4       | 83.6        | 0           | 0           |
| 00000010        | 18.4            | 0.9        | 82.7        | 0           | 0           |
| 00000011        | 18.4            | 0.9        | 82.7        | 0           | 0           |
| 00000012        | 18.8            | 1          | 79.2        | 0           | 0           |
| 00000013        | 18.2            | -0         | 82          | 0           | 0           |
| 00000014        | 18.8            | -0         | 79.4        | 0           | 0           |
| 00000015        | 18.4            | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000016        | 17              | -0.8       | 87.2        | 0           | 0           |
| 00000017        | 20.8            | -4         | 77.9        | 0           | 0           |
| 00000018        | 20.2            | -1.9       | 83.3        | 0           | 0           |
| 00000019        | 18.9            | 0.9        | 81.7        | 0           | 0           |
| 00000020        | 18.4            | 0.9        | 80.7        | 0           | 0           |
| 00000021        | 18.4            | -1.9       | 77.9        | 0           | 0           |
| 00000022        | 18.9            | 0.9        | 81.8        | 0           | 0           |
| 00000023        | 18.2            | -1         | 84.7        | 0           | 0           |
| 00000024        | 18.4            | 0.4        | 83.9        | 0           | 0           |
| 00000025        | 18.9            | 0.9        | 83.8        | 0           | 0           |
| 00000026        | 17              | 0.4        | 80          | 0           | 0           |
| 00000027        | 17              | -4         | 73.1        | 0           | 0           |
| 00000028        | 20.9            | -0         | 79.1        | 0           | 0           |
| 00000029        | 20.2            | -0.4       | 80          | 0           | 0           |
| 00000030        | 21              | 1.8        | 79.8        | 0           | 0           |

William O. Hincapié Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125623

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUCO  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 102478

Marco A. Ariza Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107186

Forma: 10200001-1 (201)  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 00 = Sin Datos.  
 \* 1 = Tramo (Presión/Flujo) < 0.1 m/s/m.



| Corte de Perfil |                 |            |             |             |             |
|-----------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Departamento:   | JAMBY           | Provincia: | CHIRIQUA    | Dirección:  | ALCANTAR    |
| Límite:         | 17252.7         | Longitud:  | 10791.0     | Altura:     | 320 msnnm   |
| Tipo:           | OP - Montoneras | Código:    | 11286       |             |             |
| POS (E.C.)      | EL              | AL         | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD | PROFUNDIDAD |
| (m)             | (m)             | (m)        | (m)         | (m)         | (m)         |
| 00000000        | 21.8            | 0          | 79.3        | 0           | 0           |
| 00000001        | 21.4            | 0          | 80.3        | 0           | 0           |
| 00000002        | 21.8            | 0          | 79.9        | 0           | 0           |
| 00000003        | 18.9            | 2.9        | 80.3        | 0           | 0           |
| 00000004        | 20.4            | 3.4        | 80.3        | 0.3         | 0           |
| 00000005        | 18.8            | 4          | 80.4        | 0           | 0           |
| 00000006        | 20.4            | 0          | 80.3        | 0.8         | 0           |
| 00000007        | 18.4            | 7.4        | 80.4        | 1.8         | 0           |
| 00000008        | 20.4            | 4.7        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000009        | 17.2            | 7          | 80.3        | 1.7         | 0           |
| 00000010        | 21.2            | 0          | 79.1        | 0           | 0           |
| 00000011        | 21.8            | 1          | 79          | 0           | 0           |
| 00000012        | 21              | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000013        | 21.4            | 0          | 80.3        | 0           | 0           |
| 00000014        | 20.2            | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000015        | 20.4            | 0          | 81.9        | 0           | 0           |
| 00000016        | 20.9            | 0.9        | 80.4        | 0           | 0           |
| 00000017        | 20              | 0          | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000018        | 20.9            | 4.4        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000019        | 21.4            | 0.9        | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000020        | 21.8            | 1          | 79.4        | 0           | 0           |
| 00000021        | 20.4            | 0          | 79.4        | 0           | 0           |
| 00000022        | 20.4            | -1         | 79.4        | 0           | 0           |
| 00000023        | 20              | 0          | 80.3        | 0           | 0           |
| 00000024        | 20.4            | 0          | 81.4        | 0           | 0           |
| 00000025        | 20.4            | -0.7       | 80.9        | 0           | 0           |
| 00000026        | 21.4            | -1.8       | 80.4        | 0           | 0           |
| 00000027        | 21.4            | -1.8       | 80.9        | 0.9         | 0           |
| 00000028        | 18              | 0          | 79.4        | 0           | 0           |
| 00000029        | 18.4            | 0.9        | 77.9        | 0           | 0           |
| 00000030        | 20.4            | 2.4        | 81.9        | 0           | 0           |

William O. Hincapié Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 125623

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUCO  
 INGENIERO CIVIL  
 R.M. CIP Nº 102478

Marco A. Ariza Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 107186

Forma: 0000001-000  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 000 = No Datos.  
 \* 1 = Trazo (Participación = 0.1 metros).



| Forma: 0000001-000    |         | Forma: 0000001-000 |          | Forma: 0000001-000 |           |
|-----------------------|---------|--------------------|----------|--------------------|-----------|
| Departamento:         | JURU    | Provincia:         | CHUPACA  | DISTrito:          | HUACABAC  |
| Localidad:            | 070301* | Longitud:          | 707010** | Altitud:           | 200 msnm. |
| Tipo: CP - Monografía |         |                    |          |                    |           |
| Código:               | Y000    |                    |          |                    |           |
| 00000001              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000002              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000003              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000004              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000005              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000006              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000007              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000008              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000009              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000010              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000011              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000012              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000013              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000014              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000015              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000016              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000017              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000018              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000019              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000020              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000021              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000022              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000023              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000024              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000025              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000026              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000027              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000028              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000029              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000030              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000031              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000032              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000033              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000034              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000035              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000036              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000037              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000038              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000039              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000040              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000041              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000042              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000043              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000044              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000045              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000046              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000047              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000048              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000049              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000050              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000051              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000052              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000053              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000054              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000055              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000056              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000057              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000058              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000059              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000060              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000061              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000062              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000063              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000064              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000065              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000066              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000067              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000068              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000069              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000070              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000071              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000072              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000073              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000074              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000075              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000076              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000077              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000078              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000079              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000080              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000081              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000082              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000083              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000084              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000085              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000086              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000087              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000088              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000089              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000090              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000091              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000092              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000093              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000094              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000095              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000096              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000097              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000098              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000099              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000100              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |

William Q. Heath's Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 105620

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262876

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC Nº 10516781

Alfonso Antonio Llanos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 10516781



Forma: 0000001-000  
 \* Datos de control de calidad.  
 \* El uso de estos datos está en entera responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \* 000 = No Datos.  
 \* 1 = Trazo (Participación = 0.1 metros).

| Forma: 0000001-000    |         | Forma: 0000001-000 |          | Forma: 0000001-000 |           |
|-----------------------|---------|--------------------|----------|--------------------|-----------|
| Departamento:         | JURU    | Provincia:         | CHUPACA  | DISTrito:          | HUACABAC  |
| Localidad:            | 070301* | Longitud:          | 707010** | Altitud:           | 200 msnm. |
| Tipo: CP - Monografía |         |                    |          |                    |           |
| Código:               | Y000    |                    |          |                    |           |
| 00000001              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000002              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000003              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000004              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000005              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000006              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000007              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000008              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000009              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000010              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000011              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000012              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000013              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000014              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000015              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000016              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000017              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000018              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000019              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000020              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000021              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000022              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000023              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000024              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000025              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000026              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000027              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000028              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000029              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000030              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000031              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000032              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000033              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000034              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000035              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000036              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000037              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000038              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000039              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000040              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000041              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000042              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000043              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000044              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000045              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000046              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000047              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000048              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000049              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000050              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000051              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000052              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000053              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000054              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000055              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000056              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000057              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000058              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000059              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000060              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000061              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000062              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000063              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000064              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000065              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000066              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000067              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000068              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000069              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000070              | 0.0     | 0.0                | 0.0      | 0.0                | 0.0       |
| 00000071              | 0.0     | 0.0                | 0.       |                    |           |

Forma: 0000001-000  
 \*Cada día se actualiza de acuerdo a los datos de los usuarios.  
 \*El uso de estos datos es de exclusiva responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*000 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramos (Presupuestales + E.I. Muestreo).



| Proyecto: 04100      |       | Provincia: CHIMBORAZO |         | Distrito: HUACAYBAMBA |         |
|----------------------|-------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
| Límite: 07°19' S     |       | Longitud: 78°10' E    |         | Altitud: 3000 msnm    |         |
| Tipo: CP - Monitoreo |       | Código: 11000         |         | Módulo: 001 msnm      |         |
| ACCIONES/USUARIOS    | FECHA | USUARIO               | USUARIO | USUARIO               | USUARIO |
| 00000001             | 18.4  | 8.8                   | 76.8    | 8                     | 0       |
| 00000002             | 18.4  | 7                     | 76.3    | 10.7                  | 0       |
| 00000003             | 18    | 4.8                   | 81.7    | 0.1                   | 0       |
| 00000004             | 20.4  | 8.8                   | 81.1    | 0                     | 0       |
| 00000005             | 18.4  | 8                     | 77.9    | 8.3                   | 0       |
| 00000006             | 18.8  | 4.2                   | 84.7    | 3.7                   | 0       |
| 00000007             | 18    | 8.8                   | 74.2    | 0                     | 0       |
| 00000008             | 18    | 7.8                   | 78.1    | 0                     | 0       |
| 00000009             | 18.8  | 8.2                   | 78.2    | 0                     | 0       |
| 00000010             | 18.2  | 7.8                   | 76.8    | 10                    | 0       |
| 00000011             | 18    | 1.8                   | 81.8    | 0                     | 0       |
| 00000012             | 21.4  | 2.8                   | 77.8    | 0                     | 0       |
| 00000013             | 18    | 4.8                   | 79      | 0.1                   | 0       |
| 00000014             | 20.8  | 8.8                   | 78.8    | 0.3                   | 0       |
| 00000015             | 20.4  | 4                     | 83.8    | 0.2                   | 0       |
| 00000016             | 17.4  | 8.2                   | 78.8    | 0                     | 0       |
| 00000017             | 17.2  | 8.2                   | 75.8    | 0                     | 0       |
| 00000018             | 18.4  | 8                     | 77.8    | 0.2                   | 0       |
| 00000019             | 20.4  | 8.2                   | 77      | 0.3                   | 0       |
| 00000020             | 17    | 8.2                   | 84.2    | 7.8                   | 0       |
| 00000021             | 20    | 1.8                   | 78.8    | 0                     | 0       |
| 00000022             | 18.8  | 2.8                   | 78      | 0                     | 0       |
| 00000023             | 20.8  | 2.2                   | 78.2    | 8.2                   | 0       |
| 00000024             | 20.4  | 4.2                   | 77.2    | 0                     | 0       |
| 00000025             | 17.4  | 8.2                   | 81.1    | 0                     | 0       |
| 00000026             | 18.8  | 8.2                   | 80.2    | 1.7                   | 0       |
| 00000027             | 18.2  | 8                     | 82.2    | 10                    | 0       |
| 00000028             | 18.2  | 8.2                   | 83.4    | 8.3                   | 0       |
| 00000029             | 20    | 7                     | 78.8    | 8.3                   | 0       |

William Q. Hualpa Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Forma: 0000001-000  
 \*Cada día se actualiza de acuerdo a los datos de los usuarios.  
 \*El uso de estos datos es de exclusiva responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*000 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramos (Presupuestales + E.I. Muestreo).



| Proyecto: 04100      |      | Provincia: CHIMBORAZO |      | Distrito: HUACAYBAMBA |   |
|----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|---|
| Límite: 07°19' S     |      | Longitud: 78°10' E    |      | Altitud: 3000 msnm    |   |
| Tipo: CP - Monitoreo |      | Código: 11000         |      | Módulo: 001 msnm      |   |
| 00000030             | 20   | 8                     | 82.8 | 0                     | 0 |
| 00000031             | 21.2 | 8                     | 81.8 | 0                     | 0 |
| 00000032             | 18.2 | 7                     | 78.8 | 1.4                   | 0 |
| 00000033             | 21.4 | 8                     | 80.8 | 3.1                   | 0 |
| 00000034             | 18   | 8.8                   | 80   | 0                     | 0 |
| 00000035             | 18.2 | 8                     | 80.8 | 8.7                   | 0 |
| 00000036             | 21   | 8                     | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000037             | 21.4 | 8.8                   | 78.2 | 8                     | 0 |
| 00000038             | 18   | 8.8                   | 80   | 0.1                   | 0 |
| 00000039             | 18.4 | 8.8                   | 80.7 | 8.8                   | 0 |
| 00000040             | 17.4 | 8                     | 80.2 | 0                     | 0 |
| 00000041             | 17.4 | 8                     | 80.8 | 0.7                   | 0 |
| 00000042             | 18   | 8.8                   | 87   | 1.4                   | 0 |
| 00000043             | 18.2 | 8.8                   | 80.8 | 0.6                   | 0 |
| 00000044             | 18.2 | 7.8                   | 80.8 | 0.1                   | 0 |
| 00000045             | 18.2 | 8.2                   | 80.8 | 8.4                   | 0 |
| 00000046             | 18.4 | 8.2                   | 80.8 | 8.8                   | 0 |
| 00000047             | 17.4 | 8                     | 80.8 | 8.2                   | 0 |
| 00000048             | 18   | 8                     | 80.4 | 1.2                   | 0 |
| 00000049             | 20   | 8.8                   | 78.8 | 0.1                   | 0 |
| 00000050             | 18.2 | 8                     | 80.8 | 8.2                   | 0 |
| 00000051             | 20.4 | 7                     | 80.4 | 0.1                   | 0 |
| 00000052             | 18.8 | 8                     | 80   | 0                     | 0 |
| 00000053             | 18.8 | 8                     | 80.7 | 8.4                   | 0 |
| 00000054             | 18   | 7.8                   | 80.8 | 8.8                   | 0 |
| 00000055             | 18.8 | 7.8                   | 80.2 | 0.1                   | 0 |
| 00000056             | 18   | 7.8                   | 80.2 | 0.1                   | 0 |
| 00000057             | 18.4 | 4.2                   | 80.8 | 0.1                   | 0 |
| 00000058             | 18.2 | 8                     | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000059             | 17   | 8.8                   | 80.7 | 10                    | 0 |
| 00000060             | 18.8 | 8                     | 80.2 | 0                     | 0 |

William Q. Hualpa Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Forma: 0000001-000  
 \*Cada día se actualiza de acuerdo a los datos de los usuarios.  
 \*El uso de estos datos es de exclusiva responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*000 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramos (Presupuestales + E.I. Muestreo).



| Proyecto: 04100      |      | Provincia: CHIMBORAZO |      | Distrito: HUACAYBAMBA |   |
|----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|---|
| Límite: 07°19' S     |      | Longitud: 78°10' E    |      | Altitud: 3000 msnm    |   |
| Tipo: CP - Monitoreo |      | Código: 11000         |      | Módulo: 001 msnm      |   |
| 00000061             | 18   | 7.2                   | 80.8 | 8                     | 0 |
| 00000062             | 17   | 8.8                   | 84.2 | 8.3                   | 0 |
| 00000063             | 18.8 | 8                     | 80.8 | 4.1                   | 0 |
| 00000064             | 17   | 8.2                   | 80.7 | 8.3                   | 0 |
| 00000065             | 17.8 | 8                     | 80.2 | 10.8                  | 0 |
| 00000066             | 18.2 | 8.2                   | 83   | 0                     | 0 |
| 00000067             | 20   | 8.8                   | 77.2 | 0                     | 0 |
| 00000068             | 20   | 1.8                   | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000069             | 20.2 | 8                     | 77.1 | 1.8                   | 0 |
| 00000070             | 18.8 | 8                     | 80.8 | 8.2                   | 0 |
| 00000071             | 18   | 8                     | 80.8 | 8                     | 0 |
| 00000072             | 17   | 8.2                   | 80.7 | 0                     | 0 |
| 00000073             | 17.2 | 7.8                   | 80.1 | 8.3                   | 0 |
| 00000074             | 17.8 | 8                     | 80.8 | 1.1                   | 0 |
| 00000075             | 18   | 7                     | 80.7 | 8.9                   | 0 |
| 00000076             | 18.8 | 8                     | 80.7 | 10.4                  | 0 |
| 00000077             | 18.2 | 7                     | 80.4 | 1.1                   | 0 |
| 00000078             | 18   | 8.8                   | 87   | 7.8                   | 0 |
| 00000079             | 18.2 | 7.8                   | 80   | 0                     | 0 |
| 00000080             | 17   | 8                     | 80.7 | 8                     | 0 |
| 00000081             | 21   | 8                     | 78.7 | 8.3                   | 0 |
| 00000082             | 21   | 8.8                   | 80.7 | 8.7                   | 0 |
| 00000083             | 20   | 7.2                   | 80.2 | 1.7                   | 0 |
| 00000084             | 18.2 | 8                     | 80.4 | 0                     | 0 |
| 00000085             | 19   | 8.8                   | 80.4 | 3.9                   | 0 |
| 00000086             | 17.8 | 8.2                   | 80.4 | 0                     | 0 |
| 00000087             | 17.2 | 8.2                   | 80.4 | 8.8                   | 0 |
| 00000088             | 17.4 | 7                     | 80.2 | 0                     | 0 |

William Q. Hualpa Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Forma: 0000001-000  
 \*Cada día se actualiza de acuerdo a los datos de los usuarios.  
 \*El uso de estos datos es de exclusiva responsabilidad del usuario.  
 Legenda:  
 \*000 = Sin Datos.  
 \*1 = Tramos (Presupuestales + E.I. Muestreo).



| Proyecto: 04100      |      | Provincia: CHIMBORAZO |      | Distrito: HUACAYBAMBA |   |
|----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|---|
| Límite: 07°19' S     |      | Longitud: 78°10' E    |      | Altitud: 3000 msnm    |   |
| Tipo: CP - Monitoreo |      | Código: 11000         |      | Módulo: 001 msnm      |   |
| 00000089             | 18.4 | 8.2                   | 80.3 | 8.3                   | 0 |
| 00000090             | 18.4 | 7.2                   | 80.1 | 0                     | 0 |
| 00000091             | 21   | 1.8                   | 80.8 | 0                     | 0 |
| 00000092             | 20.8 | 7.8                   | 81.7 | 0                     | 0 |
| 00000093             | 20   | 8.8                   | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000094             | 21   | 8.8                   | 77.1 | 1.8                   | 0 |
| 00000095             | 18.4 | 2.4                   | 80.3 | 10.4                  | 0 |
| 00000096             | 18.2 | 8.2                   | 80.3 | 8.8                   | 0 |
| 00000097             | 18.4 | 8.2                   | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000098             | 18.4 | 8.2                   | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000099             | 20   | 8.4                   | 78   | 0                     | 0 |
| 00000100             | 21.4 | 8                     | 77.7 | 0                     | 0 |
| 00000101             | 20.8 | 2.8                   | 77.8 | 0                     | 0 |
| 00000102             | 21.4 | 8.2                   | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000103             | 18.8 | 4.2                   | 80.8 | 8.3                   | 0 |
| 00000104             | 21.4 | 8                     | 80.4 | 8.8                   | 0 |
| 00000105             | 20   | 8                     | 80.8 | 0                     | 0 |
| 00000106             | 21.4 | 1.8                   | 80.4 | 0                     | 0 |
| 00000107             | 20   | 1.4                   | 77.8 | 0                     | 0 |
| 00000108             | 20   | 8.2                   | 80.8 | 0                     | 0 |
| 00000109             | 20   | 8                     | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000110             | 22.4 | 1.2                   | 81.7 | 0                     | 0 |
| 00000111             | 21.4 | 1.8                   | 80.8 | 8.8                   | 0 |
| 00000112             | 21.4 | 1.8                   | 78   | 0                     | 0 |
| 00000113             | 21.2 | 8                     | 80.1 | 0                     | 0 |
| 00000114             | 20.8 | 8                     | 80.7 | 0                     | 0 |
| 00000115             | 20.8 | 8                     | 80.7 | 0                     | 0 |
| 00000116             | 18.4 | 2                     | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000117             | 20.2 | 2.8                   | 78.8 | 0                     | 0 |
| 00000118             | 21.4 | 1                     | 80   | 0                     | 0 |

William Q. Hualpa Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42820

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276

Rocio E. Lazo Montari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 28276





Forma: 00000001 (2015)  
 \*Gabinete de Asesoría de Estudios  
 \*Gabinete de Asesoría de Estudios  
 \*Gabinete de Asesoría de Estudios  
 \*Gabinete de Asesoría de Estudios

| CANTON: GUAYAS          |             | PROYECTO: 00000001 |             | CANTON: GUAYAS   |             |
|-------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------|-------------|
| Límite: 0753477         |             | Límite: 0753477    |             | Límite: 0753477  |             |
| Tipo: CP - Urbanización |             | Objeto: 00000001   |             | Objeto: 00000001 |             |
| Área (m <sup>2</sup> )  | Costo (USD) | Costo (USD)        | Costo (USD) | Costo (USD)      | Costo (USD) |
| 00000001                | 20          | 0.0                | 763         | 0                | 0           |
| 00000002                | 07          | 0.0                | 763         | 0                | 0           |
| 00000003                | 05.4        | 0                  | 763         | 0                | 0           |
| 00000004                | 25.2        | 1.0                | 0           | 0                | 0           |
| 00000005                | 21          | 0                  | 0           | 0                | 0           |
| 00000006                | 21.4        | 0.0                | 773         | 0.0              | 0.0         |
| 00000007                | 18          | 0                  | 0           | 0                | 0           |
| 00000008                | 18          | 1                  | 0           | 0                | 0           |
| 00000009                | 17.4        | 0.0                | 0           | 0                | 0           |
| 00000010                | 25.4        | 0                  | 723         | 0                | 0           |

William O. Huanzaín Anga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 102676

JIMMY ANDERSON  
 GUSPÉAUXOF  
 INGENIERO CIVIL  
 Bón CIP Nº 103478

### ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO

Siendo las 18:05 horas del día 28 de Mayo del 2023, reunidos en Jr. Calland del Solar 484 en el Distrito de Ahuac, Provincia de Chupaca, Departamento de Junín, con el señor Edgar Pablo Bastidas Alvarado y su esposa Alicia Yancee Ojeda quienes son dueños de vivienda incluida en nuestra investigación; y, se lleva a cabo la finalización y entrega del proyecto titulado "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023". La presente acta tiene como objetivo formalizar la conclusión de todas las actividades y la entrega del proyecto por parte del equipo responsable. A continuación, se detallan los puntos relevantes:

#### 1. Identificación del Proyecto:

- Nombre del Proyecto: UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023.
- Responsables del Proyecto:
  - Investigador 01: CARRIÓN YAUYO, Brayan Anthony
  - investigador 02: HEREDIA TENORIO, Yorbando
- Duración del Proyecto: 15/04/2023 a 27/05/2023

#### 2. Descripción del Proyecto:

El presente proyecto busca aportar en la mejora de calidad de vida de la población vulnerable a climas extremos de zonas altoandinas en nuestro país; a pesar del surgimiento de múltiples soluciones a la mitigación de las mismas. La adopción de la instalación de muros Trombe como alternativa de mejora en la calefacción no solo buscar ser una solución repetitiva a la mitigación del frío, sino dar pie e iniciativa a más soluciones factibles, ya sea mejorando el mismo diseño o impulsando a crear nuevos y mejores sistemas de contención y calefacción en los hogares.

#### 3. Equipo Responsable:

- Investigador 01: CARRIÓN YAUYO, Brayan Anthony
- investigador 02: HEREDIA TENORIO, Yorbando

  
Brayan A. Carrion Yauyo  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 257758

  
Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 262676

  
JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

  
William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 426630

#### 4. Objetivos Cumplidos:

- Implementar el sistema de muros Trombe para incrementar la capacidad calorífica en viviendas de zonas altoandinas de Chupaca, Ahuac, 2023.
- Diagnosticar el estado situacional de las viviendas ubicadas en zonas altoandinas respecto a los registros de las temperaturas extremas en la última década en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.
- Diseñar un sistema de calefacción solar tipo muro trombe para mejorar la capacidad calorífica en las viviendas ubicadas en altoandinas Chupaca, Ahuac, 2023.
- Evaluar la eficiencia de los materiales en uso en el diseño de un sistema de calefacción tipo muro trombe en relación a la captación de radiación solar y conductividad térmica en la provincia de Chupaca, Ahuac, 2023.

#### 5. Actividades Realizadas:

- Encuesta a los habitantes de la vivienda.
- Recolección de datos con el Solarímetro.
- Recolección de datos inicial con el termohigrómetro dentro de la habitación.
- Predimensionamiento y diseño de muro trombe.
- Recolección de suministro de fabricación.
- Fabricación del sistema muro trombe.
- Etapa de instalación.
  - Perforaciones en el muro.
  - Insertar tubos de PVC de 4" por los orificios previamente abiertos.
  - Fijar tubos con mortero compuesto de arena fina, cemento y agua.
  - Colocar tapas de plástico en los ductos de entrada dentro de la habitación del poblador.
  - Tarrajeo con tejido de alambre y la mezcla de mortero.
  - Pintado del muro tarrajado de color negro.
  - Para la base de la estructura se atornillo triplay de 3 mm; el cual se pintó de color negro al igual que el muro.
  - Fijar el armazón de muro Trombe con pernos soldados a varillas metálicas de 45 cm de largo; los cuales pasaron hasta el lado interior del muro.

  
Mariana Arias  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 471938

  
Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

  
JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

  
William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 426839

- Colocar el material captor de los rayos solares; en este caso el vidrio o policarbonato.
- Fijar con silicona; sin embargo, para el policarbonato también se fijó con tornillos de punta broca o autoperforante de 10 x 3/4".
- Ejecución de lecturas de temperatura dentro de la habitación con ayuda del termohigrómetro.

**6. Recursos Utilizados:**

• **Equipos Alquilados**

- Solarímetro
- Termohigrómetro

• **Materiales**

- Cemento
- Arena
- Tubos PVC 4"
- Tapas de tubo 4"
- Maya
- Clavos
- Yeso
- Pintura esmalte negro
- Rodillo de pintar
- Thiner
- Brocha
- Tirador de manija plástico
- Lija
- Policarbonato 5.80 x 2.10 m
- Tubo electrosoldado cuadrado 1"
- Soldadura Facilito

• **Mano de Obra**

- Obreros tarrajeadores
- Carrajero
- Vidriero

  
 Alvaro de los Angeles Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 371436

  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282878

  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYOY  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426838



**7. Resultados y Logros:**

Se logro obtener como resultado que el policarbonato a pesar de obtener menos energia calorifica dentro de la estructura; es capaz de contener dicha energia durante mas tiempo, lo que resulta beneficioso para los propietarios de la vivienda. Por otro lado, el vidrio logra una captación de energia mucho mayor que el policarbonato; sin embargo, este a su vez pierde dicha energia recolectada mucho más rápido

**8. Lecciones Aprendidas:**

El policarbonato es mucho mas eficiente que el vidrio en cuanto a la retención de la energia calorifica.

**9. Agradecimientos:**

Se agradece profundamente al Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado y su esposa Alicia Yanco por su apoyo en nuestro proyecto facilitándonos su vivienda para la experimentación.

**10. Cierre del Proyecto:**

Con base en los objetivos cumplidos, actividades realizadas y resultados obtenidos, se declara oficialmente la finalización del proyecto "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023".

En testimonio de lo cual, los responsables del proyecto firman la presente acta de finalización y entrega de proyecto.

  
(Firma/Huella Digital)  
Dueño(a) de la vivienda



  
(Firma/Huella Digital)  
Conyugue del dueño(a)



  
(Firma/Huella Digital)  
Investigador 01



  
(Firma/Huella Digital)  
Investigador 02



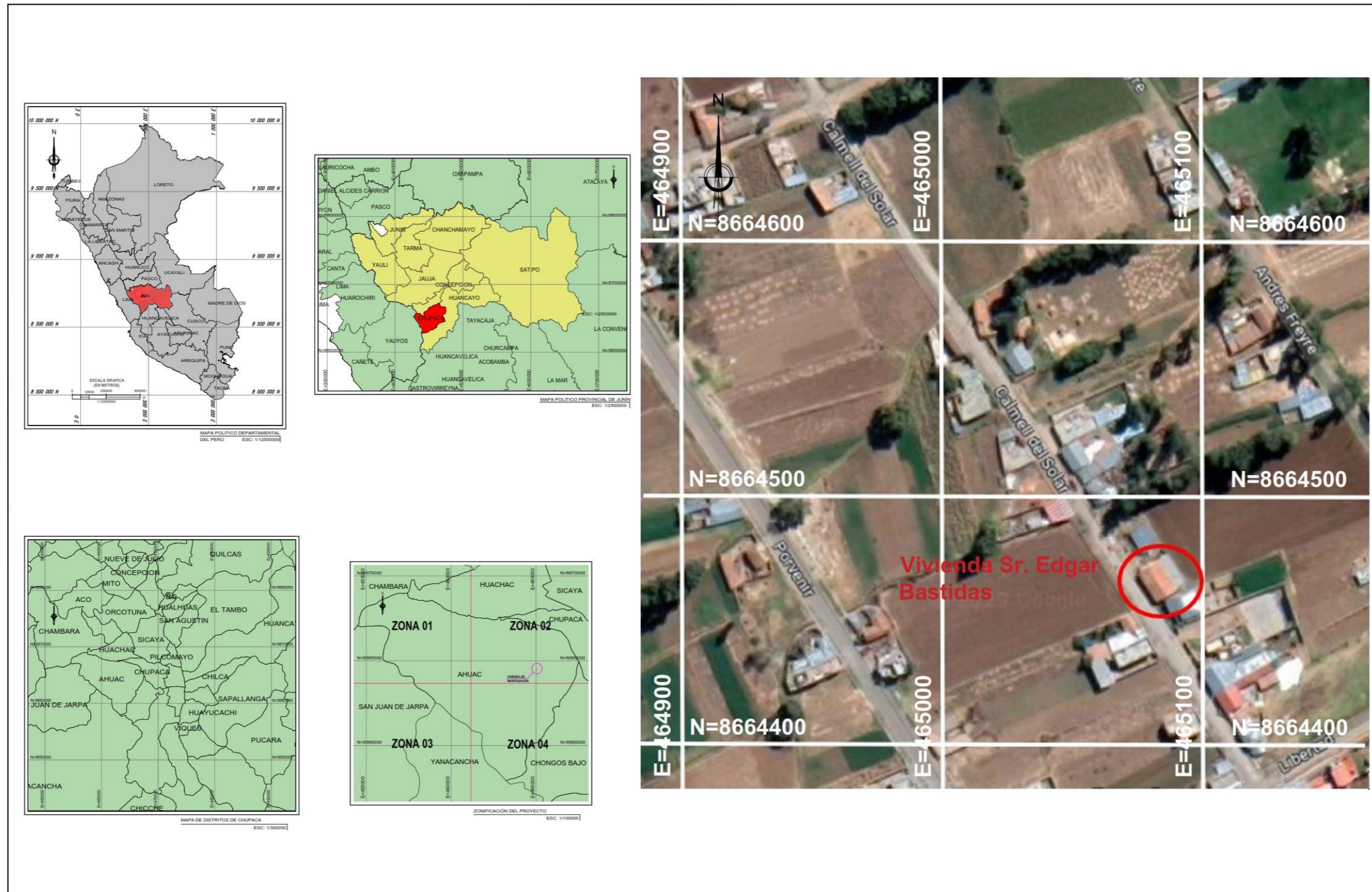
  
Miguel Ángel Arceño Lando  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 37723


  
Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

  
JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYOZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

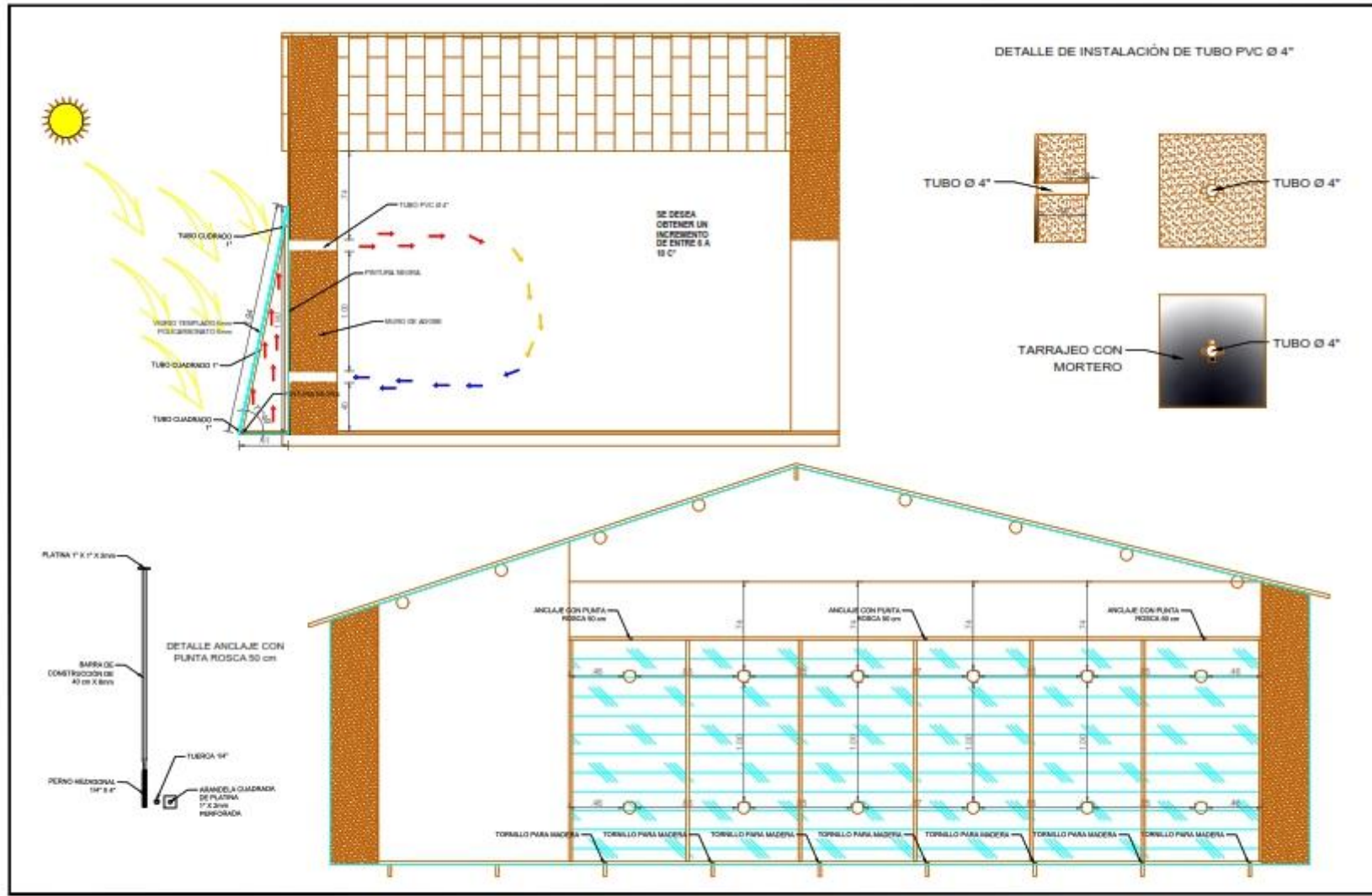
  
william O. Huamani Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 425830

Anexo 4. Mapas y Planos

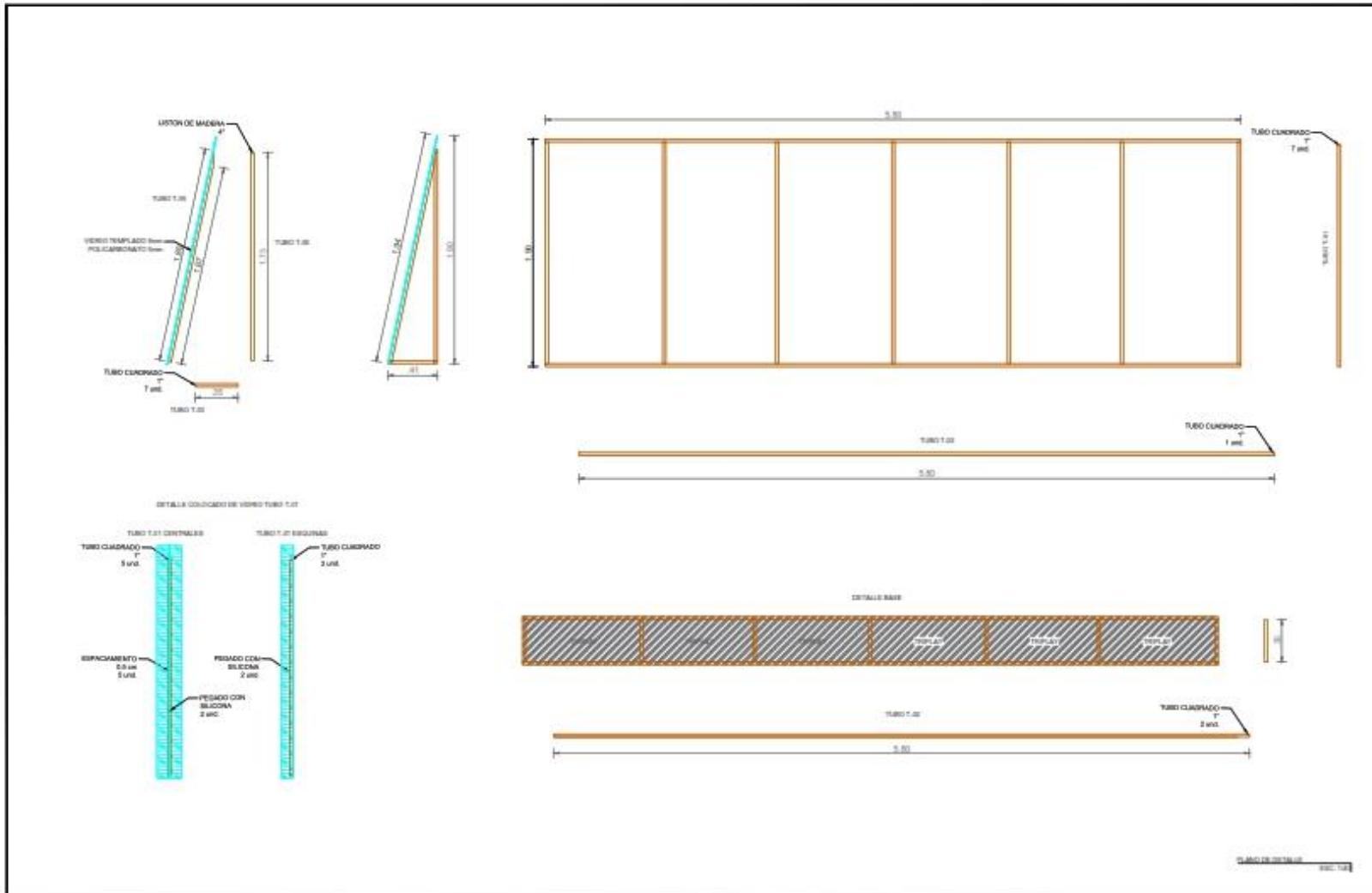


|  |  |                        |  |  |                            |   |  |
|--|--|------------------------|--|--|----------------------------|---|--|
|  <b>UNIVERSIDAD<br/>CÉSAR VALLEJO</b> | Diseñó: B.A.C.Y.<br>Dibuja: B.A.C.Y.<br>Revisó: L.A.J.B.M.<br>Aprobó: L.A.J.B.M. | ESTUDIANTE:<br>ASesor: | UBICACIÓN:<br>Distrito: AHUAC<br>Provincia: CHUPACA<br>Región: JUNÍN | PROYECTO:<br>Utilización de muros Trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas alrededor Chupaca (Ahuac), 2023. | ESPECIALIDAD:<br>UBICACIÓN | ESCALA:<br>INDICADA                         |  |
|  |  |                        |  |  | FECHA:<br>Abril - 2023     | CÓDIGO:<br><b>PUV-MT-01</b>                 |  |
|  |  |                        |  |  |                            | PLANO:<br>UBICACIÓN DE VIVIENDAS DE ESTUDIO |  |
|  |  |                        |  |  |                            |   |  |





|  |                     |                         |                      |                   |                     |                    |                     |                 |
|--|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
|  <b>UNIVERSIDAD<br/>CESAR VALLEJO</b> | Diseñador: S.A.C.V. | Estructurador: S.A.C.V. | Arquitecto: S.A.C.V. | Cliente: S.A.C.V. | Proyecto: S.A.C.V.  | Fecha: S.A.C.V.    | Escala: S.A.C.V.    | Tipo: S.A.C.V.  |
|  | Título: S.A.C.V.    | Descripción: S.A.C.V.   | Ubicación: S.A.C.V.  | Estado: S.A.C.V.  | Municipio: S.A.C.V. | Distrito: S.A.C.V. | Provincia: S.A.C.V. | País: S.A.C.V.  |
|  | Autor: S.A.C.V.     | Revisor: S.A.C.V.       | Aprobado: S.A.C.V.   | Fecha: S.A.C.V.   | Lugar: S.A.C.V.     | País: S.A.C.V.     | Proyecto: S.A.C.V.  | Tipo: S.A.C.V.  |
|  | Proyecto: S.A.C.V.  | Descripción: S.A.C.V.   | Ubicación: S.A.C.V.  | Estado: S.A.C.V.  | Municipio: S.A.C.V. | Distrito: S.A.C.V. | Provincia: S.A.C.V. | País: S.A.C.V.  |
| TÍTULO: PLANO ADIUTECTONICO  |                     |                         |                      |                   |                     | ESCALA:            |                     | FECHA:          |
| TÍTULO: PLANO DE ESTRUCTURA Y DETALLE  |                     |                         |                      |                   |                     | ESCALA:            |                     | FECHA:          |
|  |                     |                         |                      |                   |                     |                    |                     | <b>PA-MR-01</b> |



|  |  |                                  |   |           |              |  |   |
|--|--|----------------------------------|---|-----------|--------------|--|---|
|  <b>UNIVERSIDAD<br/>CESAR VALLEJO</b> | Diseñador: J.A.S.V.<br>Escala: 1:10<br>Fecha: 11.09.2020<br>Nombre: J.A.S.V.   | Proyecto: PD-MR-01<br>Ubicación: | Estado: 001<br>Fecha: 11.09.2020<br>Hora: 09:00 | Proyecto: | Descripción: | Tipo de Proyecto: PLANO ARQUITECTÓNICO<br>Tipo: PLANO DE DETALLE | Fecha: 11.09.2020<br>Hora: 09:00<br><b>PD-MR-01</b> |
|  | Elaboración de planos de detalle para el desarrollo de construcción del Proyecto de Investigación en Ingeniería Industrial (Cesar Vallejo, 2020) |                                  |   |           |              |  |   |
|  | PLANO DE DETALLE   |                                  |   |           |              |  |   |
|  | ESCALA: 1:10   |                                  |   |           |              |  |   |



**Anexo 5. Panel Fotográfico**



**Foto 01:** Día de firma del acta de pases e intervención



**Foto 02:** Lectura de datos del Solarímetro.



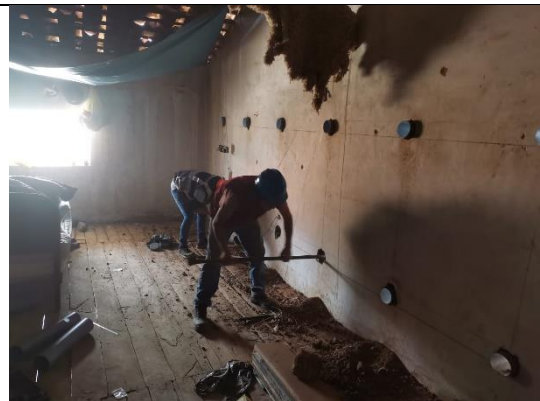
**Foto 03:** Dato recolectado con Solarímetro.



**Foto 04:** Dato recolectado con Solarímetro.



**Foto 05:** Muro de adobe de la vivienda del sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado.



**Foto 06:** Perforación de muro de adobe desde el interior.



**Foto 07:** Posterior al colocado de tubos de PVC 4”.



**Foto 08:** Colocado de tapas PVC 4”.



**Foto 09:** Enmallado y tarrajeo de muro de adobe; con la finalidad de evitar las patologías del adobe.



**Foto 10:** Armazón metálico armado y pintado.



**Foto 11:** Pintado de muro tarrajeado.



**Foto 12:** Sellado de bordes de armazón con silicona.





**Foto 13:** Instalación de cobertura de policarbonato.



**Foto 14:** Muro trombe con cobertura de policarbonato terminado.



**Foto 15:** Instalación de cobertura de vidrio.



**Foto 16:** Muro trombe con cobertura de vidrio terminado.



**Foto 17:** Foto de la esposa del dueño junto a su hija.

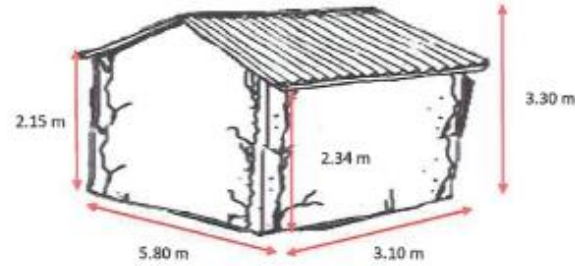


**Foto 18:** Lectura de temperatura a las 06:12 p.m. de la foto 17; posterior a la instalación del policarbonato.

Anexo 6. Hoja de Cálculos

Predimensionamiento en base a la revisión sistemática de literatura científica.

PREDIMENSIONAMIENTO DE MURO TROMBE



|            |                        |
|------------|------------------------|
| Área Hab.  | : 17.98 m <sup>2</sup> |
| Área Muro  | : 11.00 m <sup>2</sup> |
| Largo Muro | : 5.80 m               |
| Alt. Muro  | : 1.90 m               |
| Ancho Muro | : 0.76 m               |

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Longitud        | : 75.320966° W |
| Azimet (β)      | : 77.919326°   |
| Inclinación (θ) | : 68.20°       |
| Incidencia (λ)  | : 21.80°       |
| N° Orificios 4" | : 16.00        |

| Datos de Vivienda       |           |
|-------------------------|-----------|
| Pisos                   | : 2.00    |
| N° Hab.                 | : 3.00    |
| Datos de Habitación     |           |
| Habitación 02 - 2° Piso |           |
| Ancho                   | : 3.10 m  |
| Largo                   | : 5.80 m  |
| Alt. Máx.               | : 3.30 m  |
| Alt. Int. 1             | : 2.34 m  |
| Alt. Int. 2             | : 2.15 m  |
| Temp. Min.              | : 4.40° C |
| Clima Frio              |           |

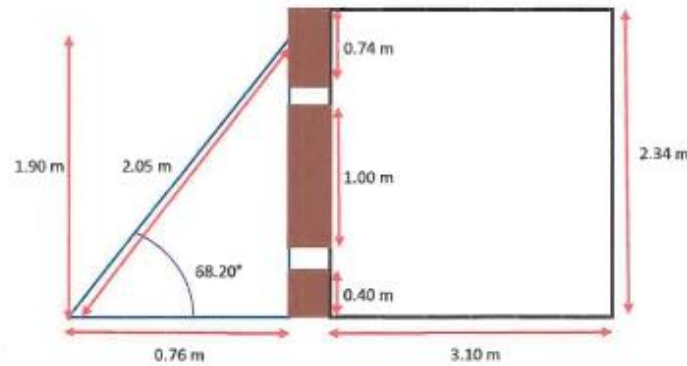
Azimet o Áng. Orientación



Ángulo de Incidencia



Elaborado por: Brayan A.C.Y.  
Yorbando H.T.



  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
 Marcel Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 227630

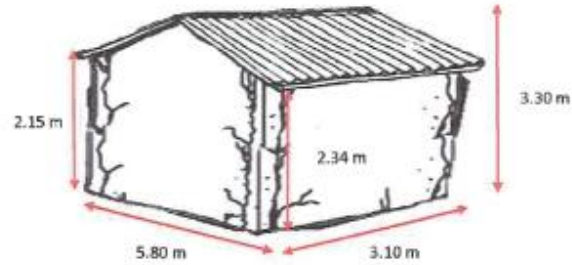
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678



Predimensionamiento en base a la revisión sistemática de literatura científica + datos recolectados de campo.

PREDIMENSIONAMIENTO DE MURO TROMBE



|            |                        |
|------------|------------------------|
| Área Hab.  | : 17.98 m <sup>2</sup> |
| Área Muro  | : 11.00 m <sup>2</sup> |
| Largo Muro | : 5.80 m               |
| Alt. Muro  | : 1.90 m               |
| Ancho Muro | : 0.76 m               |

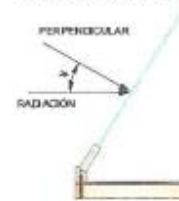
|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Longitud        | : 75.320966° W |
| Azimet (β)      | : 77.919326°   |
| Inclinación (Θ) | : 77.92°       |
| Incidencia (ϕ)  | : 12.08°       |
| N° Orificios 4" | : 16.00        |

| Datos de Vivienda       |           |
|-------------------------|-----------|
| Pisos                   | : 2.00    |
| N° Hab.                 | : 3.00    |
| Datos de Habitación     |           |
| Habitación 02 - 2° Piso |           |
| Ancho                   | : 3.10 m  |
| Largo                   | : 5.80 m  |
| Alt. Máx.               | : 3.30 m  |
| Alt. Int. 1             | : 2.34 m  |
| Alt. Int. 2             | : 2.15 m  |
| Temp. Mín.              | : 4.40° C |
| Clima Frio              |           |

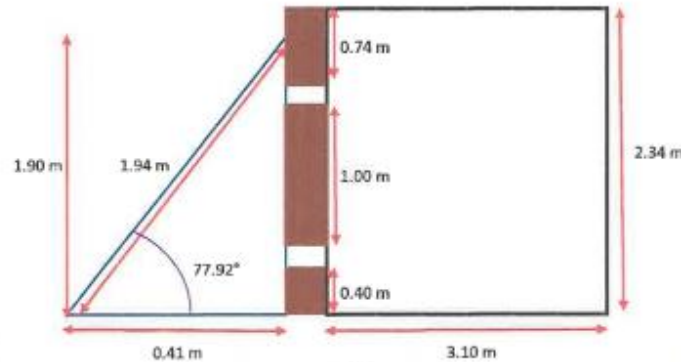
Azimet o Áng. Orientación



Ángulo de Incidencia



Elaborado por: Brayan A.C.Y.  
Yorbando H.T.



*[Signature]*  
JHIMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Rea. CIP N° 193630

*[Signature]*  
María A. Arteaga Landa  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 227028

*[Signature]*  
Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282876

*[Signature]*  
William O. Huaman Laga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282876

# Corrección de Valores Termohigrómetro

## VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Basillas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-8310  
 CERT.CALIBRACION: 1AT-1178-2022 / 1ACT-0091-2022

**Leyenda:**

T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

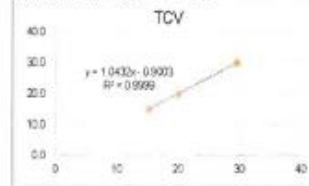
| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 15/04/2023 | 00:00 | 9.6   | 45    | 9.1     | 46      |
| 2  | 15/04/2023 | 02:00 | 7.8   | 48    | 7.2     | 47      |
| 3  | 15/04/2023 | 04:00 | 7.2   | 48    | 6.6     | 47      |
| 4  | 15/04/2023 | 06:00 | 8.8   | 46    | 8.3     | 47      |
| 5  | 15/04/2023 | 08:00 | 9.9   | 45    | 9.4     | 46      |
| 6  | 15/04/2023 | 10:00 | 16.0  | 38    | 15.6    | 38      |
| 7  | 15/04/2023 | 12:00 | 19.1  | 40    | 19.0    | 40      |
| 8  | 15/04/2023 | 14:00 | 17.8  | 40    | 17.7    | 40      |
| 9  | 15/04/2023 | 16:00 | 17.6  | 39    | 17.5    | 39      |
| 10 | 15/04/2023 | 18:00 | 14.2  | 41    | 13.9    | 41      |
| 11 | 15/04/2023 | 20:00 | 10.8  | 42    | 10.4    | 43      |
| 12 | 15/04/2023 | 22:00 | 10.2  | 42    | 9.7     | 43      |
| 13 | 16/04/2023 | 00:00 | 9.4   | 43    | 8.9     | 44      |
| 14 | 16/04/2023 | 02:00 | 7.6   | 46    | 7.0     | 47      |
| 15 | 16/04/2023 | 04:00 | 7.0   | 44    | 6.4     | 45      |
| 16 | 16/04/2023 | 06:00 | 8.6   | 45    | 8.1     | 46      |
| 17 | 16/04/2023 | 08:00 | 9.8   | 43    | 9.3     | 44      |
| 18 | 16/04/2023 | 10:00 | 16.2  | 42    | 16.0    | 43      |
| 19 | 16/04/2023 | 12:00 | 20.0  | 35    | 20.0    | 35      |
| 20 | 16/04/2023 | 14:00 | 18.2  | 38    | 18.1    | 38      |
| 21 | 16/04/2023 | 16:00 | 17.9  | 39    | 17.8    | 39      |
| 22 | 16/04/2023 | 18:00 | 15.2  | 39    | 15.0    | 39      |
| 23 | 16/04/2023 | 20:00 | 14.0  | 40    | 13.7    | 40      |
| 24 | 16/04/2023 | 22:00 | 11.0  | 41    | 10.6    | 41      |
| 25 | 17/04/2023 | 00:00 | 8.9   | 41    | 8.4     | 41      |
| 26 | 17/04/2023 | 02:00 | 7.8   | 42    | 7.2     | 43      |
| 27 | 17/04/2023 | 04:00 | 7.6   | 42    | 7.0     | 43      |
| 28 | 17/04/2023 | 06:00 | 5.6   | 43    | 6.0     | 44      |
| 29 | 17/04/2023 | 08:00 | 10.0  | 12    | 9.5     | 10      |
| 30 | 17/04/2023 | 10:00 | 16.2  | 38    | 16.0    | 38      |
| 31 | 17/04/2023 | 12:00 | 19.8  | 36    | 19.6    | 36      |
| 32 | 17/04/2023 | 14:00 | 17.9  | 36    | 17.8    | 36      |
| 33 | 17/04/2023 | 16:00 | 16.8  | 36    | 16.6    | 36      |
| 34 | 17/04/2023 | 18:00 | 14.2  | 39    | 13.9    | 39      |
| 35 | 17/04/2023 | 20:00 | 12.3  | 40    | 11.9    | 40      |
| 36 | 17/04/2023 | 22:00 | 10.8  | 41    | 10.4    | 41      |

Y= a+bx  
 Ecuación de una recta Donde:

**Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad**

| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 66    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.0711HR - 2.4734$



a: Intersepto con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426639

Marco A. Arteaga Londo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 191104

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUZO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

Rocío E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Basidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-6310  
 CERT. CALIBRACION: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Legenda:  
 T: Temperatura de censado  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera  
 HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| Nº | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 18/04/2023 | 00:00 | 8.8   | 42    | 8.3     | 43      |
| 2  | 18/04/2023 | 02:00 | 8.0   | 43    | 7.4     | 44      |
| 3  | 18/04/2023 | 04:00 | 7.2   | 44    | 6.6     | 45      |
| 4  | 18/04/2023 | 06:00 | 6.5   | 44    | 5.9     | 45      |
| 5  | 18/04/2023 | 08:00 | 6.6   | 42    | 6.1     | 43      |
| 6  | 18/04/2023 | 10:00 | 14.3  | 41    | 14.0    | 41      |
| 7  | 18/04/2023 | 12:00 | 18.2  | 36    | 18.1    | 36      |
| 8  | 18/04/2023 | 14:00 | 17.1  | 37    | 16.9    | 37      |
| 9  | 18/04/2023 | 16:00 | 15.5  | 38    | 15.3    | 38      |
| 10 | 18/04/2023 | 18:00 | 12.2  | 39    | 11.8    | 39      |
| 11 | 18/04/2023 | 20:00 | 11.4  | 39    | 11.0    | 39      |
| 12 | 18/04/2023 | 22:00 | 10.2  | 41    | 9.7     | 41      |
| 13 | 19/04/2023 | 00:00 | 9.6   | 42    | 9.1     | 43      |
| 14 | 19/04/2023 | 02:00 | 8.8   | 43    | 8.3     | 44      |
| 15 | 19/04/2023 | 04:00 | 7.1   | 44    | 6.5     | 45      |
| 16 | 19/04/2023 | 06:00 | 6.6   | 44    | 6.0     | 45      |
| 17 | 19/04/2023 | 08:00 | 9.9   | 39    | 9.4     | 39      |
| 18 | 19/04/2023 | 10:00 | 13.3  | 41    | 13.0    | 41      |
| 19 | 19/04/2023 | 12:00 | 18.6  | 35    | 18.5    | 35      |
| 20 | 19/04/2023 | 14:00 | 19.0  | 35    | 18.9    | 35      |
| 21 | 19/04/2023 | 16:00 | 16.1  | 39    | 15.9    | 39      |
| 22 | 19/04/2023 | 18:00 | 14.8  | 39    | 14.5    | 39      |
| 23 | 19/04/2023 | 20:00 | 11.8  | 40    | 11.4    | 40      |
| 24 | 19/04/2023 | 22:00 | 10.9  | 41    | 10.5    | 41      |
| 25 | 20/04/2023 | 00:00 | 9.9   | 42    | 9.4     | 43      |
| 26 | 20/04/2023 | 02:00 | 8.8   | 43    | 8.3     | 44      |
| 27 | 20/04/2023 | 04:00 | 7.9   | 43    | 7.3     | 44      |
| 28 | 20/04/2023 | 06:00 | 6.8   | 44    | 6.2     | 45      |
| 29 | 20/04/2023 | 08:00 | 8.9   | 41    | 8.4     | 41      |
| 30 | 20/04/2023 | 10:00 | 11.8  | 42    | 11.4    | 43      |
| 31 | 20/04/2023 | 12:00 | 18.0  | 38    | 17.9    | 38      |
| 32 | 20/04/2023 | 14:00 | 18.6  | 36    | 18.0    | 36      |
| 33 | 20/04/2023 | 16:00 | 15.8  | 39    | 15.6    | 39      |
| 34 | 20/04/2023 | 18:00 | 14.4  | 40    | 14.1    | 40      |
| 35 | 20/04/2023 | 20:00 | 12.2  | 39    | 11.8    | 39      |
| 36 | 20/04/2023 | 22:00 | 10.2  | 39    | 9.7     | 39      |

Y = a+bx  
 Ecuación de una recta

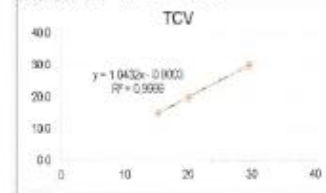
Donde:

- a: Intersepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432^{\circ}T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.0711^{\circ}HR - 2.4734$



*William O. Huaman Anga*  
 William O. Huaman Anga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 42683(i)

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 262678

*Jimmy Anderson*  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 193630

*Margarita Arteaga Landa*  
 Margarita Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 447653

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CÓDIGO: MT-6310  
 CERT.CALIBRACIÓN: 1AT-1178-2022 / 1ACT-0091-2022

Legenda:  
 T: Temperatura de cenada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad cenada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 21/04/2023 | 00:00 | 9.8   | 41    | 9.3     | 41      |
| 2  | 21/04/2023 | 02:00 | 7.6   | 42    | 7.0     | 43      |
| 3  | 21/04/2023 | 04:00 | 7.2   | 41    | 6.6     | 41      |
| 4  | 21/04/2023 | 06:00 | 6.9   | 39    | 6.3     | 39      |
| 5  | 21/04/2023 | 08:00 | 9.2   | 40    | 8.7     | 40      |
| 6  | 21/04/2023 | 10:00 | 12.4  | 38    | 12.0    | 38      |
| 7  | 21/04/2023 | 12:00 | 18.9  | 38    | 18.8    | 36      |
| 8  | 21/04/2023 | 14:00 | 16.2  | 38    | 16.1    | 36      |
| 9  | 21/04/2023 | 16:00 | 14.6  | 38    | 14.3    | 38      |
| 10 | 21/04/2023 | 18:00 | 13.8  | 37    | 13.5    | 37      |
| 11 | 21/04/2023 | 20:00 | 12.6  | 38    | 12.2    | 39      |
| 12 | 21/04/2023 | 22:00 | 11.8  | 38    | 11.4    | 39      |
| 13 | 22/04/2023 | 00:00 | 10.1  | 40    | 9.6     | 40      |
| 14 | 22/04/2023 | 02:00 | 9.2   | 41    | 8.7     | 41      |
| 15 | 22/04/2023 | 04:00 | 8.4   | 41    | 7.9     | 41      |
| 16 | 22/04/2023 | 06:00 | 6.6   | 45    | 6.0     | 46      |
| 17 | 22/04/2023 | 08:00 | 8.8   | 44    | 8.3     | 45      |
| 18 | 22/04/2023 | 10:00 | 12.0  | 42    | 11.6    | 43      |
| 19 | 22/04/2023 | 12:00 | 16.6  | 40    | 16.5    | 40      |
| 20 | 22/04/2023 | 14:00 | 18.5  | 35    | 18.4    | 35      |
| 21 | 22/04/2023 | 16:00 | 16.2  | 37    | 15.0    | 37      |
| 22 | 22/04/2023 | 18:00 | 14.1  | 39    | 13.8    | 39      |
| 23 | 22/04/2023 | 20:00 | 12.2  | 39    | 11.8    | 39      |
| 24 | 22/04/2023 | 22:00 | 11.5  | 39    | 11.1    | 39      |
| 25 | 23/04/2023 | 00:00 | 9.9   | 41    | 9.4     | 41      |
| 26 | 23/04/2023 | 02:00 | 8.9   | 42    | 8.4     | 43      |
| 27 | 23/04/2023 | 04:00 | 8.2   | 42    | 7.7     | 43      |
| 28 | 23/04/2023 | 06:00 | 7.1   | 44    | 6.5     | 45      |
| 29 | 23/04/2023 | 08:00 | 10.2  | 39    | 9.7     | 39      |
| 30 | 23/04/2023 | 10:00 | 13.2  | 38    | 12.9    | 38      |
| 31 | 23/04/2023 | 12:00 | 16.5  | 38    | 16.4    | 38      |
| 32 | 23/04/2023 | 14:00 | 17.9  | 37    | 17.8    | 37      |
| 33 | 23/04/2023 | 16:00 | 15.8  | 38    | 15.6    | 38      |
| 34 | 23/04/2023 | 18:00 | 13.8  | 39    | 13.5    | 39      |
| 35 | 23/04/2023 | 20:00 | 12.9  | 40    | 12.6    | 40      |
| 36 | 23/04/2023 | 22:00 | 10.8  | 42    | 10.4    | 43      |

Y = a+bx  
 Ecuación de una recta

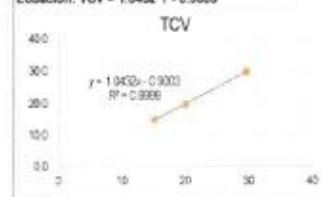
Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

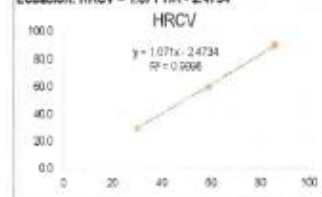
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.8  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación: TCV = 1.0432T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 85    | 4              | 80.0    |

Ecuación: HRCV = 1.071\*HR - 2.4734



William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

Marco A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 177458



VERIFICACIÓN Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Basillas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BOECCO Modelo SH-110  
 CÓDIGO: MT-5310  
 CERT.CALIBRACIÓN: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Leyenda:  
 T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdaderas

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdaderas

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 24/04/2023 | 00:00 | 9.6   | 43    | 9.1     | 44      |
| 2  | 24/04/2023 | 02:00 | 9.2   | 43    | 8.7     | 44      |
| 3  | 24/04/2023 | 04:00 | 8.1   | 44    | 7.5     | 45      |
| 4  | 24/04/2023 | 06:00 | 6.6   | 45    | 6.0     | 46      |
| 5  | 24/04/2023 | 08:00 | 10.9  | 38    | 10.5    | 38      |
| 6  | 24/04/2023 | 10:00 | 14.2  | 39    | 13.9    | 39      |
| 7  | 24/04/2023 | 12:00 | 18.9  | 35    | 18.8    | 35      |
| 8  | 24/04/2023 | 14:00 | 17.8  | 38    | 17.7    | 38      |
| 9  | 24/04/2023 | 16:00 | 16.8  | 39    | 16.4    | 39      |
| 10 | 24/04/2023 | 18:00 | 14.4  | 40    | 14.1    | 40      |
| 11 | 24/04/2023 | 20:00 | 13.9  | 41    | 13.6    | 41      |
| 12 | 24/04/2023 | 22:00 | 12.8  | 42    | 12.5    | 43      |
| 13 | 25/04/2023 | 00:00 | 11.2  | 42    | 10.8    | 43      |
| 14 | 25/04/2023 | 02:00 | 9.8   | 43    | 9.3     | 44      |
| 15 | 25/04/2023 | 04:00 | 8.6   | 44    | 8.1     | 45      |
| 16 | 25/04/2023 | 06:00 | 6.5   | 45    | 5.9     | 46      |
| 17 | 25/04/2023 | 08:00 | 10.6  | 42    | 10.2    | 43      |
| 18 | 25/04/2023 | 10:00 | 13.2  | 41    | 12.9    | 41      |
| 19 | 25/04/2023 | 12:00 | 16.6  | 36    | 16.5    | 36      |
| 20 | 25/04/2023 | 14:00 | 18.1  | 35    | 18.0    | 35      |
| 21 | 25/04/2023 | 16:00 | 14.8  | 36    | 14.5    | 36      |
| 22 | 25/04/2023 | 18:00 | 14.1  | 40    | 13.8    | 40      |
| 23 | 25/04/2023 | 20:00 | 12.1  | 41    | 11.7    | 41      |
| 24 | 25/04/2023 | 22:00 | 10.9  | 42    | 10.5    | 43      |
| 25 | 26/04/2023 | 00:00 | 9.8   | 43    | 9.3     | 44      |
| 26 | 26/04/2023 | 02:00 | 8.9   | 43    | 8.4     | 44      |
| 27 | 26/04/2023 | 04:00 | 7.8   | 44    | 7.2     | 45      |
| 28 | 26/04/2023 | 06:00 | 6.8   | 45    | 6.2     | 46      |
| 29 | 26/04/2023 | 08:00 | 10.2  | 43    | 9.7     | 44      |
| 30 | 26/04/2023 | 10:00 | 13.1  | 40    | 12.8    | 40      |
| 31 | 26/04/2023 | 12:00 | 17.9  | 36    | 17.8    | 36      |
| 32 | 26/04/2023 | 14:00 | 18.6  | 35    | 18.5    | 35      |
| 33 | 26/04/2023 | 16:00 | 15.6  | 36    | 15.4    | 36      |
| 34 | 26/04/2023 | 18:00 | 13.2  | 40    | 12.9    | 40      |
| 35 | 26/04/2023 | 20:00 | 12.6  | 41    | 12.2    | 41      |
| 36 | 26/04/2023 | 22:00 | 11.8  | 42    | 11.4    | 43      |

$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:

- a: Intercepción con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

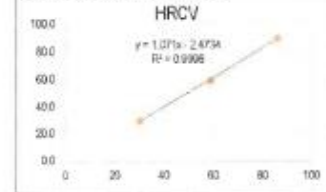
| TP(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|--------|----------------|---------|
| 15.2   | -0.2           | 15.0    |
| 20.1   | -0.1           | 20.0    |
| 29.6   | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 55    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.0711HR - 2.4734$



*William O. Huamán Inga*  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

*Jimmy Anderson Quispe Yauyoc*  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Marcos Arturo Landa*  
 Marcos Arturo Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 271928

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Wiendo Sr. Edgar Pablo Bastidas Avarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MF-6316  
 CERT. CALIBRACION: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Legenda:  
 T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| Nº | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 27/04/2023 | 00:00 | 9.8   | 43    | 9.3     | 44      |
| 2  | 27/04/2023 | 02:00 | 8.8   | 42    | 8.3     | 43      |
| 3  | 27/04/2023 | 04:00 | 7.6   | 43    | 7.0     | 44      |
| 4  | 27/04/2023 | 06:00 | 6.2   | 44    | 5.6     | 45      |
| 5  | 27/04/2023 | 08:00 | 8.6   | 42    | 8.1     | 43      |
| 6  | 27/04/2023 | 10:00 | 12.3  | 41    | 11.9    | 41      |
| 7  | 27/04/2023 | 12:00 | 18.6  | 35    | 18.5    | 35      |
| 8  | 27/04/2023 | 14:00 | 18.5  | 35    | 18.4    | 35      |
| 9  | 27/04/2023 | 16:00 | 14.2  | 37    | 13.9    | 37      |
| 10 | 27/04/2023 | 18:00 | 13.9  | 36    | 13.6    | 36      |
| 11 | 27/04/2023 | 20:00 | 12.8  | 39    | 12.5    | 39      |
| 12 | 27/04/2023 | 22:00 | 11.6  | 40    | 11.2    | 40      |
| 13 | 28/04/2023 | 00:00 | 10.2  | 41    | 9.7     | 41      |
| 14 | 28/04/2023 | 02:00 | 9.8   | 41    | 9.1     | 41      |
| 15 | 28/04/2023 | 04:00 | 8.2   | 42    | 7.7     | 43      |
| 16 | 28/04/2023 | 06:00 | 7.1   | 43    | 6.5     | 44      |
| 17 | 28/04/2023 | 08:00 | 9.9   | 41    | 9.4     | 41      |
| 18 | 28/04/2023 | 10:00 | 13.1  | 39    | 12.8    | 38      |
| 19 | 28/04/2023 | 12:00 | 18.6  | 35    | 18.5    | 35      |
| 20 | 28/04/2023 | 14:00 | 18.1  | 35    | 18.0    | 35      |
| 21 | 28/04/2023 | 16:00 | 17.2  | 37    | 17.0    | 37      |
| 22 | 28/04/2023 | 18:00 | 13.6  | 38    | 13.3    | 38      |
| 23 | 28/04/2023 | 20:00 | 12.2  | 39    | 11.8    | 39      |
| 24 | 28/04/2023 | 22:00 | 11.6  | 40    | 11.4    | 40      |
| 25 | 29/04/2023 | 00:00 | 10.2  | 40    | 9.7     | 40      |
| 26 | 29/04/2023 | 02:00 | 9.6   | 41    | 9.1     | 41      |
| 27 | 29/04/2023 | 04:00 | 8.2   | 42    | 7.7     | 43      |
| 28 | 29/04/2023 | 06:00 | 6.5   | 44    | 6.9     | 45      |
| 29 | 29/04/2023 | 08:00 | 10.2  | 42    | 9.7     | 43      |
| 30 | 29/04/2023 | 10:00 | 12.4  | 41    | 12.0    | 41      |
| 31 | 29/04/2023 | 12:00 | 18.8  | 35    | 18.7    | 35      |
| 32 | 29/04/2023 | 14:00 | 17.9  | 36    | 17.8    | 36      |
| 33 | 29/04/2023 | 16:00 | 14.4  | 37    | 14.1    | 37      |
| 34 | 29/04/2023 | 18:00 | 13.8  | 39    | 13.5    | 39      |
| 35 | 29/04/2023 | 20:00 | 12.2  | 40    | 11.8    | 40      |
| 36 | 29/04/2023 | 22:00 | 11.8  | 41    | 11.4    | 41      |

Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

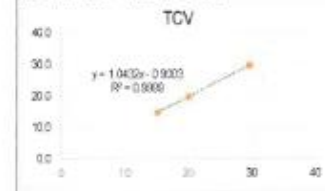
Donde:

- a: Interceto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

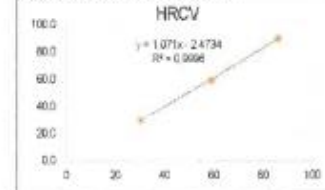
| TP(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|--------|----------------|---------|
| 15.2   | -0.2           | 15.0    |
| 20.1   | -0.1           | 20.0    |
| 29.8   | 0.4            | 30.0    |

Ecuación: TCV = 1.0432T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación: HRCV = 1.071\*HR - 2.4734



*[Firma]*  
 Alvaro A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 151708

*[Firma]*  
 JIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Firma]*  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426830

*[Firma]*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-8310  
 CERT. CALIBRACION: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Legenda:  
 T: Temperatura de celsiada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad de celsiada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 30/04/2023 | 00:00 | 9.6   | 42    | 9.1     | 43      |
| 2  | 30/04/2023 | 02:00 | 7.8   | 44    | 7.2     | 45      |
| 3  | 30/04/2023 | 04:00 | 6.9   | 44    | 6.3     | 45      |
| 4  | 30/04/2023 | 06:00 | 5.8   | 45    | 5.2     | 46      |
| 5  | 30/04/2023 | 08:00 | 9.9   | 44    | 9.4     | 45      |
| 6  | 30/04/2023 | 10:00 | 12.2  | 39    | 11.8    | 39      |
| 7  | 30/04/2023 | 12:00 | 18.6  | 35    | 18.5    | 35      |
| 8  | 30/04/2023 | 14:00 | 17.9  | 36    | 17.8    | 36      |
| 9  | 30/04/2023 | 16:00 | 14.6  | 38    | 14.3    | 38      |
| 10 | 30/04/2023 | 18:00 | 20.0  | 35    | 20.0    | 35      |
| 11 | 30/04/2023 | 20:00 | 19.2  | 36    | 19.1    | 36      |
| 12 | 30/04/2023 | 22:00 | 16.8  | 36    | 16.6    | 36      |
| 13 | 01/05/2023 | 00:00 | 15.8  | 37    | 15.6    | 37      |
| 14 | 01/05/2023 | 02:00 | 14.5  | 37    | 14.3    | 37      |
| 15 | 01/05/2023 | 04:00 | 12.9  | 38    | 12.6    | 38      |
| 16 | 01/05/2023 | 06:00 | 11.8  | 38    | 11.4    | 39      |
| 17 | 01/05/2023 | 08:00 | 12.6  | 40    | 12.2    | 40      |
| 18 | 01/05/2023 | 10:00 | 14.2  | 39    | 13.9    | 39      |
| 19 | 01/05/2023 | 12:00 | 16.6  | 36    | 16.5    | 36      |
| 20 | 01/05/2023 | 14:00 | 17.9  | 36    | 17.8    | 36      |
| 21 | 01/05/2023 | 16:00 | 14.4  | 38    | 14.1    | 38      |
| 22 | 01/05/2023 | 18:00 | 20.6  | 35    | 20.6    | 35      |
| 23 | 01/05/2023 | 20:00 | 19.4  | 36    | 19.3    | 36      |
| 24 | 01/05/2023 | 22:00 | 18.2  | 35    | 18.1    | 35      |
| 25 | 02/05/2023 | 00:00 | 16.2  | 36    | 16.0    | 36      |
| 26 | 02/05/2023 | 02:00 | 15.6  | 36    | 15.4    | 36      |
| 27 | 02/05/2023 | 04:00 | 13.9  | 38    | 13.6    | 38      |
| 28 | 02/05/2023 | 06:00 | 12.2  | 39    | 11.8    | 39      |
| 29 | 02/05/2023 | 08:00 | 13.1  | 38    | 12.8    | 38      |
| 30 | 02/05/2023 | 10:00 | 14.5  | 36    | 14.2    | 36      |
| 31 | 02/05/2023 | 12:00 | 18.9  | 35    | 18.8    | 35      |
| 32 | 02/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 35    | 18.1    | 35      |
| 33 | 02/05/2023 | 16:00 | 15.6  | 38    | 15.4    | 38      |
| 34 | 02/05/2023 | 18:00 | 21.2  | 35    | 21.2    | 35      |
| 35 | 02/05/2023 | 20:00 | 19.2  | 35    | 19.1    | 35      |
| 36 | 02/05/2023 | 22:00 | 18.5  | 35    | 18.4    | 35      |

$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

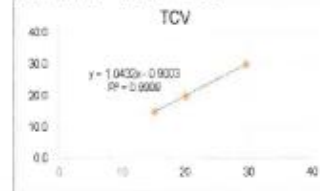
Donde:

- a: Intercepción con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432^{\circ}T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.071^{\circ}HR - 2.4734$



*[Firma]*  
 Marco A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 271206

*[Firma]*  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Firma]*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

*[Firma]*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bestidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-6310  
 CERT.CALIBRACION: 1AT-1178-2022 / 1ACT-0091-2022

Leyenda:

T: Temperatura de consada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad consada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 03/05/2023 | 00:00 | 15.4  | 38    | 15.2    | 38      |
| 2  | 03/05/2023 | 02:00 | 14.6  | 38    | 14.3    | 39      |
| 3  | 03/05/2023 | 04:00 | 13.8  | 40    | 13.5    | 40      |
| 4  | 03/05/2023 | 06:00 | 12.5  | 41    | 12.1    | 41      |
| 5  | 03/05/2023 | 08:00 | 12.8  | 42    | 12.5    | 43      |
| 6  | 03/05/2023 | 10:00 | 14.5  | 39    | 14.2    | 39      |
| 7  | 03/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 35    | 19.5    | 35      |
| 8  | 03/05/2023 | 14:00 | 18.6  | 36    | 18.5    | 36      |
| 9  | 03/05/2023 | 16:00 | 16.6  | 38    | 16.4    | 38      |
| 10 | 03/05/2023 | 18:00 | 21.8  | 35    | 21.8    | 35      |
| 11 | 03/05/2023 | 20:00 | 19.6  | 35    | 19.5    | 35      |
| 12 | 03/05/2023 | 22:00 | 18.2  | 36    | 18.1    | 36      |
| 13 | 04/05/2023 | 00:00 | 17.6  | 37    | 17.5    | 37      |
| 14 | 04/05/2023 | 02:00 | 15.5  | 39    | 15.3    | 39      |
| 15 | 04/05/2023 | 04:00 | 14.3  | 40    | 14.0    | 40      |
| 16 | 04/05/2023 | 06:00 | 12.8  | 41    | 12.5    | 41      |
| 17 | 04/05/2023 | 08:00 | 11.8  | 43    | 11.4    | 44      |
| 18 | 04/05/2023 | 10:00 | 13.6  | 42    | 13.3    | 43      |
| 19 | 04/05/2023 | 12:00 | 19.2  | 36    | 19.1    | 36      |
| 20 | 04/05/2023 | 14:00 | 18.6  | 36    | 18.5    | 36      |
| 21 | 04/05/2023 | 16:00 | 14.2  | 38    | 13.9    | 38      |
| 22 | 04/05/2023 | 18:00 | 13.9  | 39    | 13.6    | 39      |
| 23 | 04/05/2023 | 20:00 | 20.8  | 35    | 20.8    | 35      |
| 24 | 04/05/2023 | 22:00 | 18.2  | 36    | 18.1    | 36      |
| 25 | 05/05/2023 | 00:00 | 17.9  | 37    | 17.8    | 37      |
| 26 | 05/05/2023 | 02:00 | 15.5  | 38    | 15.3    | 38      |
| 27 | 05/05/2023 | 04:00 | 14.1  | 39    | 13.8    | 39      |
| 28 | 05/05/2023 | 06:00 | 12.0  | 40    | 11.6    | 40      |
| 29 | 05/05/2023 | 08:00 | 12.2  | 41    | 11.8    | 41      |
| 30 | 05/05/2023 | 10:00 | 14.6  | 38    | 14.3    | 38      |
| 31 | 05/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 35    | 19.5    | 35      |
| 32 | 05/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 36    | 18.1    | 36      |
| 33 | 05/05/2023 | 16:00 | 15.8  | 36    | 15.6    | 36      |
| 34 | 05/05/2023 | 18:00 | 19.2  | 37    | 19.1    | 37      |
| 35 | 05/05/2023 | 20:00 | 18.6  | 37    | 18.5    | 37      |
| 36 | 05/05/2023 | 22:00 | 18.0  | 35    | 17.9    | 35      |

$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

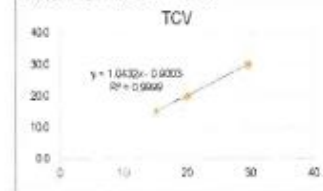
Donde:

- a: Intersección con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

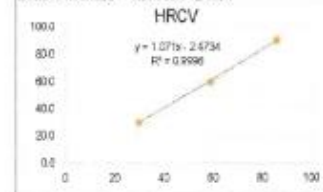
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 55    | 1              | 60.0    |
| 85    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.0711HR - 2.4734$



*William O. Huamán Laga*  
 William O. Huamán Laga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630

*Jimmy Anderson*  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Rocio E. Lazo Mamari*  
 Rocio E. Lazo Mamari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Marta A. Arzuaga Landa*  
 Marta A. Arzuaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 427708



VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Basfilas Avarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CÓDIGO: MT-0310  
 CERT. CALIBRACION: TAT-1176-2022 / TACT-0091-2022

Legenda:  
 T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdaderas

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdaderas

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 06/05/2023 | 00:00 | 16.6  | 38    | 16.4    | 38      |
| 2  | 06/05/2023 | 02:00 | 15.5  | 39    | 15.3    | 39      |
| 3  | 06/05/2023 | 04:00 | 14.3  | 39    | 14.0    | 39      |
| 4  | 06/05/2023 | 06:00 | 12.2  | 40    | 11.8    | 40      |
| 5  | 06/05/2023 | 08:00 | 13.1  | 41    | 12.8    | 41      |
| 6  | 06/05/2023 | 10:00 | 15.2  | 41    | 15.0    | 41      |
| 7  | 06/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 36    | 19.5    | 36      |
| 8  | 06/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 35    | 18.1    | 35      |
| 9  | 06/05/2023 | 16:00 | 17.3  | 36    | 17.1    | 36      |
| 10 | 06/05/2023 | 18:00 | 21.2  | 36    | 21.2    | 35      |
| 11 | 06/05/2023 | 20:00 | 19.6  | 36    | 19.5    | 35      |
| 12 | 06/05/2023 | 22:00 | 18.5  | 36    | 18.4    | 36      |
| 13 | 07/05/2023 | 00:00 | 18.2  | 37    | 18.0    | 37      |
| 14 | 07/05/2023 | 02:00 | 14.6  | 39    | 14.3    | 39      |
| 15 | 07/05/2023 | 04:00 | 13.6  | 40    | 13.3    | 40      |
| 16 | 07/05/2023 | 06:00 | 12.0  | 41    | 11.6    | 41      |
| 17 | 07/05/2023 | 08:00 | 12.4  | 41    | 12.0    | 41      |
| 18 | 07/05/2023 | 10:00 | 13.9  | 42    | 13.6    | 43      |
| 19 | 07/05/2023 | 12:00 | 18.9  | 40    | 18.8    | 40      |
| 20 | 07/05/2023 | 14:00 | 17.6  | 39    | 17.5    | 39      |
| 21 | 07/05/2023 | 16:00 | 14.4  | 38    | 14.1    | 38      |
| 22 | 07/05/2023 | 18:00 | 20.0  | 35    | 20.0    | 35      |
| 23 | 07/05/2023 | 20:00 | 19.2  | 39    | 19.1    | 39      |
| 24 | 07/05/2023 | 22:00 | 18.1  | 36    | 18.0    | 36      |
| 25 | 08/05/2023 | 00:00 | 16.2  | 37    | 16.0    | 37      |
| 26 | 08/05/2023 | 02:00 | 14.2  | 39    | 13.9    | 39      |
| 27 | 08/05/2023 | 04:00 | 12.6  | 40    | 12.2    | 40      |
| 28 | 08/05/2023 | 06:00 | 12.1  | 42    | 11.7    | 43      |
| 29 | 08/05/2023 | 08:00 | 12.8  | 41    | 12.2    | 41      |
| 30 | 08/05/2023 | 10:00 | 14.8  | 39    | 14.5    | 39      |
| 31 | 08/05/2023 | 12:00 | 19.7  | 36    | 19.7    | 36      |
| 32 | 08/05/2023 | 14:00 | 18.6  | 36    | 18.5    | 36      |
| 33 | 08/05/2023 | 16:00 | 13.9  | 39    | 13.8    | 39      |
| 34 | 08/05/2023 | 18:00 | 20.8  | 35    | 20.8    | 35      |
| 35 | 08/05/2023 | 20:00 | 17.8  | 36    | 17.7    | 36      |
| 36 | 08/05/2023 | 22:00 | 16.6  | 37    | 16.4    | 37      |

Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

Donde:

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

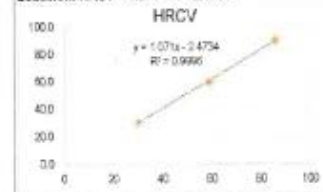
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación: TCV = 1.0432T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 85    | 4              | 90.0    |

Ecuación: HRCV = 1.071\*HR - 2.4734



- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

*William Q. Huaman Inga*  
 William Q. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 42563

*Jimmy Anderson Quispe Yauyo*  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Rocio E. Lazo Maniari*  
 Rocio E. Lazo Maniari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

*Mariano Artalejo Landa*  
 Mariano Artalejo Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 527026

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Aveloso  
 FRECUENCIA: Diana  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-6310  
 CERT. CALIBRACION: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Legenda:  
 T Temperatura de consada  
 TCV Temperatura Convencionalmente verdadera

HR Humedad consada  
 HRCV Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 09/05/2023 | 00:00 | 15.5  | 39    | 15.3    | 39      |
| 2  | 09/05/2023 | 02:00 | 14.8  | 40    | 14.5    | 40      |
| 3  | 09/05/2023 | 04:00 | 13.8  | 42    | 13.5    | 43      |
| 4  | 09/05/2023 | 06:00 | 12.0  | 43    | 11.6    | 44      |
| 5  | 09/05/2023 | 08:00 | 12.5  | 42    | 12.5    | 43      |
| 6  | 09/05/2023 | 10:00 | 14.6  | 39    | 14.3    | 39      |
| 7  | 09/05/2023 | 12:00 | 18.6  | 37    | 18.5    | 37      |
| 8  | 09/05/2023 | 14:00 | 19.1  | 35    | 19.0    | 35      |
| 9  | 09/05/2023 | 16:00 | 17.6  | 37    | 17.5    | 37      |
| 10 | 09/05/2023 | 18:00 | 20.3  | 35    | 20.3    | 35      |
| 11 | 09/05/2023 | 20:00 | 19.2  | 35    | 19.1    | 35      |
| 12 | 09/05/2023 | 22:00 | 15.6  | 37    | 15.4    | 37      |
| 13 | 10/05/2023 | 00:00 | 14.8  | 36    | 14.5    | 36      |
| 14 | 10/05/2023 | 02:00 | 13.5  | 39    | 13.3    | 39      |
| 15 | 10/05/2023 | 04:00 | 12.8  | 40    | 12.5    | 40      |
| 16 | 10/05/2023 | 06:00 | 12.2  | 41    | 11.8    | 41      |
| 17 | 10/05/2023 | 08:00 | 12.8  | 40    | 12.5    | 40      |
| 18 | 10/05/2023 | 10:00 | 15.2  | 39    | 15.0    | 39      |
| 19 | 10/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 36    | 19.5    | 36      |
| 20 | 10/05/2023 | 14:00 | 18.8  | 38    | 18.7    | 38      |
| 21 | 10/05/2023 | 16:00 | 17.3  | 37    | 17.1    | 37      |
| 22 | 10/05/2023 | 18:00 | 21.0  | 35    | 21.0    | 35      |
| 23 | 10/05/2023 | 20:00 | 18.3  | 37    | 18.2    | 37      |
| 24 | 10/05/2023 | 22:00 | 17.6  | 38    | 17.5    | 38      |
| 25 | 11/05/2023 | 00:00 | 15.8  | 39    | 15.6    | 39      |
| 26 | 11/05/2023 | 02:00 | 14.6  | 40    | 14.3    | 40      |
| 27 | 11/05/2023 | 04:00 | 13.8  | 41    | 13.5    | 41      |
| 28 | 11/05/2023 | 06:00 | 12.6  | 42    | 12.2    | 43      |
| 29 | 11/05/2023 | 08:00 | 12.9  | 43    | 12.6    | 44      |
| 30 | 11/05/2023 | 10:00 | 15.6  | 39    | 15.4    | 39      |
| 31 | 11/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 35    | 19.5    | 35      |
| 32 | 11/05/2023 | 14:00 | 18.8  | 36    | 18.7    | 36      |
| 33 | 11/05/2023 | 16:00 | 14.6  | 37    | 14.3    | 37      |
| 34 | 11/05/2023 | 18:00 | 20.3  | 35    | 20.3    | 35      |
| 35 | 11/05/2023 | 20:00 | 19.2  | 36    | 19.1    | 36      |
| 36 | 11/05/2023 | 22:00 | 17.6  | 37    | 17.5    | 37      |

Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

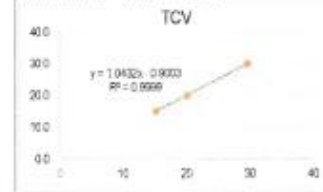
Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X = Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

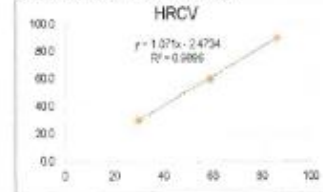
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación: TCV = 1.0432T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación: HRCV = 1.071\*HR - 2.4734



*William Q. Huamán Langa*  
 William Q. Huamán Langa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425630

*Jimmy Anderson Quispe Yauyo*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

*Marcelo Arlesma Landa*  
 Marcelo Arlesma Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 447758

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Días  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BCECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-8310  
 CERT.CALIBRACION: 1AT-1178-2022 / 1ACT-0091-2022

Legenda:  
 T: Temperatura de censado  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425639

  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282878

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 12/05/2023 | 00:00 | 15.8  | 39    | 15.6    | 39      |
| 2  | 12/05/2023 | 02:00 | 13.9  | 40    | 13.6    | 40      |
| 3  | 12/05/2023 | 04:00 | 13.6  | 41    | 13.3    | 41      |
| 4  | 12/05/2023 | 06:00 | 12.5  | 42    | 12.1    | 43      |
| 5  | 12/05/2023 | 08:00 | 12.9  | 42    | 12.6    | 43      |
| 6  | 12/05/2023 | 10:00 | 15.1  | 39    | 14.9    | 39      |
| 7  | 12/05/2023 | 12:00 | 19.8  | 35    | 19.8    | 35      |
| 8  | 12/05/2023 | 14:00 | 16.6  | 36    | 16.5    | 36      |
| 9  | 12/05/2023 | 16:00 | 17.1  | 38    | 16.9    | 38      |
| 10 | 12/05/2023 | 18:00 | 21.0  | 35    | 21.0    | 35      |
| 11 | 12/05/2023 | 20:00 | 19.0  | 38    | 18.9    | 38      |
| 12 | 12/05/2023 | 22:00 | 17.2  | 39    | 17.0    | 39      |
| 13 | 13/05/2023 | 00:00 | 15.8  | 40    | 15.6    | 40      |
| 14 | 13/05/2023 | 02:00 | 14.2  | 41    | 13.9    | 41      |
| 15 | 13/05/2023 | 04:00 | 13.8  | 42    | 13.5    | 43      |
| 16 | 13/05/2023 | 06:00 | 12.3  | 43    | 11.9    | 44      |
| 17 | 13/05/2023 | 08:00 | 12.6  | 43    | 12.2    | 44      |
| 18 | 13/05/2023 | 10:00 | 15.1  | 43    | 14.9    | 44      |
| 19 | 13/05/2023 | 12:00 | 19.2  | 39    | 19.1    | 39      |
| 20 | 13/05/2023 | 14:00 | 16.3  | 39    | 16.2    | 39      |
| 21 | 13/05/2023 | 16:00 | 17.2  | 39    | 17.0    | 39      |
| 22 | 13/05/2023 | 18:00 | 14.4  | 40    | 14.1    | 40      |
| 23 | 13/05/2023 | 20:00 | 12.8  | 41    | 12.5    | 41      |
| 24 | 13/05/2023 | 22:00 | 11.3  | 42    | 10.9    | 43      |
| 25 | 14/05/2023 | 00:00 | 12.8  | 42    | 12.5    | 43      |
| 26 | 14/05/2023 | 02:00 | 10.9  | 43    | 10.5    | 44      |
| 27 | 14/05/2023 | 04:00 | 8.2   | 44    | 7.7     | 45      |
| 28 | 14/05/2023 | 06:00 | 6.5   | 44    | 5.9     | 45      |
| 29 | 14/05/2023 | 08:00 | 10.9  | 41    | 10.5    | 41      |
| 30 | 14/05/2023 | 10:00 | 13.9  | 40    | 13.6    | 40      |
| 31 | 14/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 35    | 19.5    | 35      |
| 32 | 14/05/2023 | 14:00 | 17.9  | 35    | 17.8    | 35      |
| 33 | 14/05/2023 | 16:00 | 14.6  | 38    | 14.3    | 38      |
| 34 | 14/05/2023 | 18:00 | 20.8  | 35    | 20.6    | 35      |
| 35 | 14/05/2023 | 20:00 | 16.6  | 36    | 16.5    | 36      |
| 36 | 14/05/2023 | 22:00 | 16.3  | 37    | 16.1    | 37      |

$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

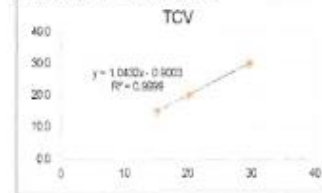
Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

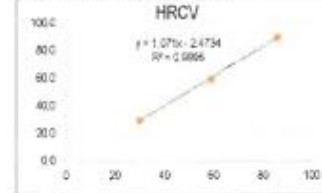
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.0711HR - 2.4734$



  
 Margot A. Arteaga Lando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 371238

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOMIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bestides Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-8310  
 CERT. CALIBRACION: 1AT-1176-2022 / 1ACT-0091-2022

Legenda:

T: Temperatura de consada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad consada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| Nº | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 15/05/2023 | 00:00 | 14.2  | 38    | 13.9    | 38      |
| 2  | 15/05/2023 | 02:00 | 12.3  | 41    | 11.9    | 41      |
| 3  | 15/05/2023 | 04:00 | 10.6  | 42    | 10.2    | 43      |
| 4  | 15/05/2023 | 06:00 | 8.3   | 43    | 7.8     | 44      |
| 5  | 15/05/2023 | 08:00 | 10.9  | 42    | 10.5    | 43      |
| 6  | 15/05/2023 | 10:00 | 15.1  | 40    | 14.9    | 40      |
| 7  | 15/05/2023 | 12:00 | 19.7  | 36    | 19.7    | 36      |
| 8  | 15/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 38    | 18.1    | 38      |
| 9  | 15/05/2023 | 16:00 | 16.2  | 37    | 16.0    | 37      |
| 10 | 15/05/2023 | 18:00 | 21.3  | 35    | 21.3    | 35      |
| 11 | 15/05/2023 | 20:00 | 19.3  | 36    | 19.2    | 36      |
| 12 | 15/05/2023 | 22:00 | 17.6  | 36    | 17.5    | 36      |
| 13 | 16/05/2023 | 00:00 | 14.8  | 39    | 14.5    | 39      |
| 14 | 16/05/2023 | 02:00 | 12.3  | 40    | 11.9    | 40      |
| 15 | 16/05/2023 | 04:00 | 10.8  | 42    | 10.4    | 43      |
| 16 | 16/05/2023 | 06:00 | 7.1   | 44    | 6.5     | 45      |
| 17 | 16/05/2023 | 08:00 | 12.2  | 42    | 11.8    | 43      |
| 18 | 16/05/2023 | 10:00 | 14.6  | 41    | 14.3    | 41      |
| 19 | 16/05/2023 | 12:00 | 19.2  | 38    | 19.1    | 38      |
| 20 | 16/05/2023 | 14:00 | 17.6  | 37    | 17.5    | 37      |
| 21 | 16/05/2023 | 16:00 | 14.4  | 39    | 14.1    | 39      |
| 22 | 16/05/2023 | 18:00 | 21.8  | 35    | 21.8    | 35      |
| 23 | 16/05/2023 | 20:00 | 19.6  | 36    | 19.5    | 36      |
| 24 | 16/05/2023 | 22:00 | 17.3  | 39    | 17.1    | 39      |
| 25 | 17/05/2023 | 00:00 | 15.0  | 41    | 14.7    | 41      |
| 26 | 17/05/2023 | 02:00 | 13.8  | 42    | 13.5    | 43      |
| 27 | 17/05/2023 | 04:00 | 11.2  | 43    | 10.8    | 44      |
| 28 | 17/05/2023 | 06:00 | 9.6   | 44    | 9.1     | 45      |
| 29 | 17/05/2023 | 08:00 | 11.8  | 41    | 11.4    | 41      |
| 30 | 17/05/2023 | 10:00 | 14.3  | 40    | 14.0    | 40      |
| 31 | 17/05/2023 | 12:00 | 19.7  | 36    | 19.7    | 36      |
| 32 | 17/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 37    | 18.1    | 37      |
| 33 | 17/05/2023 | 16:00 | 15.2  | 39    | 15.0    | 39      |
| 34 | 17/05/2023 | 18:00 | 21.2  | 35    | 21.2    | 35      |
| 35 | 17/05/2023 | 20:00 | 19.3  | 37    | 19.2    | 37      |
| 36 | 17/05/2023 | 22:00 | 17.0  | 38    | 16.8    | 38      |

$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:

- a: Intersección con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

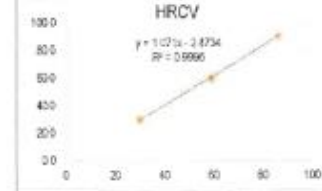
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 58    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.0711HR - 2.4734$



*William Q. Huamán Langa*  
 William Q. Huamán Langa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 26276

*Jimy Anderson Quispeyauyo*  
 JIMY ANDERSON  
 QUISPEYAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 193630

*Mario A. Arteaga Landa*  
 Mario A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 191136



VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bestidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-6310  
 CERT.CALIBRACION: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Leyenda:

T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad de censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| Nº | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 19/05/2023 | 00:00 | 15.2  | 39    | 15.0    | 39      |
| 2  | 19/05/2023 | 02:00 | 13.8  | 40    | 13.5    | 40      |
| 3  | 19/05/2023 | 04:00 | 9.6   | 41    | 9.1     | 41      |
| 4  | 19/05/2023 | 06:00 | 7.6   | 42    | 7.2     | 43      |
| 5  | 19/05/2023 | 08:00 | 11.2  | 41    | 10.8    | 41      |
| 6  | 19/05/2023 | 10:00 | 14.8  | 36    | 14.5    | 36      |
| 7  | 19/05/2023 | 12:00 | 19.3  | 35    | 19.2    | 35      |
| 8  | 19/05/2023 | 14:00 | 17.6  | 36    | 17.5    | 35      |
| 9  | 19/05/2023 | 16:00 | 15.5  | 39    | 15.3    | 39      |
| 10 | 19/05/2023 | 18:00 | 20.9  | 35    | 20.9    | 35      |
| 11 | 19/05/2023 | 20:00 | 18.6  | 36    | 18.5    | 36      |
| 12 | 19/05/2023 | 22:00 | 14.8  | 37    | 14.5    | 37      |
| 13 | 19/05/2023 | 00:00 | 13.3  | 39    | 13.0    | 39      |
| 14 | 19/05/2023 | 02:00 | 11.2  | 40    | 10.8    | 40      |
| 15 | 19/05/2023 | 04:00 | 9.3   | 41    | 8.8     | 41      |
| 16 | 19/05/2023 | 06:00 | 8.2   | 42    | 7.7     | 43      |
| 17 | 19/05/2023 | 08:00 | 10.9  | 41    | 10.5    | 41      |
| 18 | 19/05/2023 | 10:00 | 14.6  | 39    | 14.3    | 39      |
| 19 | 19/05/2023 | 12:00 | 19.8  | 35    | 19.8    | 35      |
| 20 | 19/05/2023 | 14:00 | 17.2  | 36    | 17.0    | 36      |
| 21 | 19/05/2023 | 16:00 | 14.4  | 39    | 14.1    | 39      |
| 22 | 19/05/2023 | 18:00 | 20.3  | 35    | 20.3    | 35      |
| 23 | 19/05/2023 | 20:00 | 18.6  | 37    | 18.5    | 37      |
| 24 | 19/05/2023 | 22:00 | 16.8  | 39    | 16.6    | 39      |
| 25 | 20/05/2023 | 00:00 | 14.2  | 40    | 13.9    | 40      |
| 26 | 20/05/2023 | 02:00 | 12.3  | 41    | 11.9    | 41      |
| 27 | 20/05/2023 | 04:00 | 10.8  | 42    | 10.4    | 43      |
| 28 | 20/05/2023 | 06:00 | 9.8   | 43    | 9.3     | 44      |
| 29 | 20/05/2023 | 08:00 | 12.2  | 42    | 11.8    | 43      |
| 30 | 20/05/2023 | 10:00 | 14.6  | 39    | 14.3    | 39      |
| 31 | 20/05/2023 | 12:00 | 19.8  | 35    | 19.8    | 35      |
| 32 | 20/05/2023 | 14:00 | 17.9  | 37    | 17.6    | 37      |
| 33 | 20/05/2023 | 16:00 | 15.1  | 39    | 14.9    | 39      |
| 34 | 20/05/2023 | 18:00 | 21.2  | 36    | 21.2    | 35      |
| 35 | 20/05/2023 | 20:00 | 19.3  | 37    | 19.2    | 37      |
| 36 | 20/05/2023 | 22:00 | 17.8  | 38    | 17.7    | 38      |

Y = a+bx  
 Ecuación de una recta

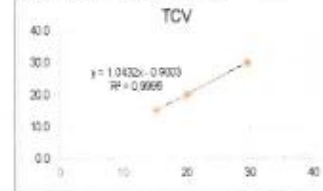
Donde:

- a: Intersepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

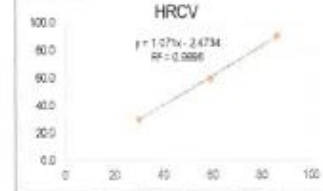
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Equación: TCV = 1.0432T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Equación: HRCV = 1.071\*HR - 2.4734



*Jhímý Anderson*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP Nº 193630

*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP Nº 426830

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP Nº 282678

*Marta A. Arteaga Lando*  
**Marta A. Arteaga Lando**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP Nº 147108

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Barillas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrómetro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-8310  
 CERT. CALIBRACION: IAT-1178-2022 / IACT-0081-2022

Legenda:

T: Temperatura de censado  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 21/05/2023 | 00:00 | 15.2  | 39    | 15.0    | 39      |
| 2  | 21/05/2023 | 02:00 | 13.3  | 40    | 13.0    | 40      |
| 3  | 21/05/2023 | 04:00 | 11.4  | 41    | 11.0    | 41      |
| 4  | 21/05/2023 | 06:00 | 9.6   | 41    | 9.5     | 41      |
| 5  | 21/05/2023 | 08:00 | 12.6  | 40    | 12.2    | 40      |
| 6  | 21/05/2023 | 10:00 | 14.8  | 39    | 14.5    | 39      |
| 7  | 21/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 38    | 19.5    | 38      |
| 8  | 21/05/2023 | 14:00 | 18.3  | 37    | 18.2    | 37      |
| 9  | 21/05/2023 | 16:00 | 14.2  | 39    | 13.9    | 39      |
| 10 | 21/05/2023 | 18:00 | 20.1  | 35    | 20.1    | 35      |
| 11 | 21/05/2023 | 20:00 | 18.3  | 36    | 18.2    | 36      |
| 12 | 21/05/2023 | 22:00 | 16.4  | 37    | 16.2    | 37      |
| 13 | 22/05/2023 | 00:00 | 14.3  | 39    | 14.0    | 39      |
| 14 | 22/05/2023 | 02:00 | 12.8  | 40    | 12.5    | 40      |
| 15 | 22/05/2023 | 04:00 | 10.9  | 41    | 10.5    | 41      |
| 16 | 22/05/2023 | 06:00 | 8.8   | 42    | 8.3     | 43      |
| 17 | 22/05/2023 | 08:00 | 12.0  | 42    | 11.6    | 43      |
| 18 | 22/05/2023 | 10:00 | 14.6  | 41    | 14.3    | 41      |
| 19 | 22/05/2023 | 12:00 | 18.2  | 39    | 19.1    | 39      |
| 20 | 22/05/2023 | 14:00 | 17.8  | 40    | 17.7    | 40      |
| 21 | 22/05/2023 | 16:00 | 15.1  | 39    | 14.9    | 39      |
| 22 | 22/05/2023 | 18:00 | 20.3  | 35    | 20.3    | 35      |
| 23 | 22/05/2023 | 20:00 | 18.6  | 37    | 18.5    | 37      |
| 24 | 22/05/2023 | 22:00 | 16.2  | 38    | 16.0    | 38      |
| 25 | 23/05/2023 | 00:00 | 14.3  | 40    | 14.0    | 40      |
| 26 | 23/05/2023 | 02:00 | 12.6  | 41    | 12.2    | 41      |
| 27 | 23/05/2023 | 04:00 | 10.6  | 42    | 10.4    | 43      |
| 28 | 23/05/2023 | 06:00 | 8.8   | 43    | 8.3     | 44      |
| 29 | 23/05/2023 | 08:00 | 12.9  | 41    | 12.6    | 41      |
| 30 | 23/05/2023 | 10:00 | 14.8  | 40    | 14.5    | 40      |
| 31 | 23/05/2023 | 12:00 | 19.8  | 39    | 19.8    | 38      |
| 32 | 23/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 36    | 18.1    | 36      |
| 33 | 23/05/2023 | 16:00 | 15.5  | 41    | 15.3    | 41      |
| 34 | 23/05/2023 | 18:00 | 20.8  | 40    | 20.8    | 40      |
| 35 | 23/05/2023 | 20:00 | 18.3  | 39    | 18.2    | 39      |
| 36 | 23/05/2023 | 22:00 | 16.4  | 37    | 16.2    | 37      |

Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

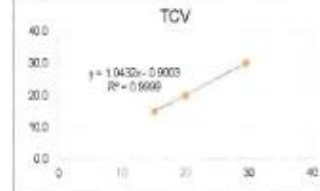
Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación: TCV = 1.0432T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación: HRCV = 1.0714HR - 2.4734



*Jhímmy Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 193630

*William O. Huamán Inga*  
**William O. Huamán Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 425830

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 262678

*Marta A. Arteaga Landa*  
**Marta A. Arteaga Landa**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 111108

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Barrios Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CÓDIGO: MT-5310  
 CERT. CALIBRACIÓN: IAT-1178-2022 / IACT-0091-2022

Legenda:

T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 24/05/2023 | 00:00 | 14.8  | 39    | 14.5    | 39      |
| 2  | 24/05/2023 | 02:00 | 12.8  | 40    | 12.5    | 40      |
| 3  | 24/05/2023 | 04:00 | 10.9  | 41    | 10.5    | 41      |
| 4  | 24/05/2023 | 06:00 | 9.8   | 42    | 9.3     | 43      |
| 5  | 24/05/2023 | 08:00 | 12.6  | 40    | 12.2    | 40      |
| 6  | 24/05/2023 | 10:00 | 14.9  | 40    | 14.8    | 40      |
| 7  | 24/05/2023 | 12:00 | 19.3  | 36    | 19.2    | 35      |
| 8  | 24/05/2023 | 14:00 | 18.2  | 37    | 18.1    | 37      |
| 9  | 24/05/2023 | 16:00 | 15.0  | 39    | 14.7    | 39      |
| 10 | 24/05/2023 | 18:00 | 21.0  | 40    | 21.0    | 40      |
| 11 | 24/05/2023 | 20:00 | 19.2  | 39    | 19.1    | 39      |
| 12 | 24/05/2023 | 22:00 | 17.6  | 38    | 17.5    | 38      |
| 13 | 25/05/2023 | 00:00 | 15.3  | 39    | 15.1    | 39      |
| 14 | 25/05/2023 | 02:00 | 13.8  | 40    | 13.5    | 40      |
| 15 | 25/05/2023 | 04:00 | 11.3  | 41    | 10.9    | 41      |
| 16 | 25/05/2023 | 06:00 | 9.2   | 42    | 8.7     | 43      |
| 17 | 25/05/2023 | 08:00 | 12.8  | 40    | 12.5    | 40      |
| 18 | 25/05/2023 | 10:00 | 15.3  | 40    | 15.1    | 40      |
| 19 | 25/05/2023 | 12:00 | 19.3  | 36    | 19.2    | 36      |
| 20 | 25/05/2023 | 14:00 | 17.9  | 38    | 17.8    | 38      |
| 21 | 25/05/2023 | 16:00 | 15.1  | 39    | 14.9    | 39      |
| 22 | 25/05/2023 | 18:00 | 21.2  | 36    | 21.2    | 35      |
| 23 | 25/05/2023 | 20:00 | 19.3  | 36    | 19.2    | 36      |
| 24 | 25/05/2023 | 22:00 | 17.6  | 38    | 17.5    | 38      |
| 25 | 26/05/2023 | 00:00 | 15.4  | 40    | 15.2    | 40      |
| 26 | 26/05/2023 | 02:00 | 13.8  | 40    | 13.5    | 40      |
| 27 | 26/05/2023 | 04:00 | 11.2  | 41    | 10.8    | 41      |
| 28 | 26/05/2023 | 06:00 | 9.8   | 40    | 9.3     | 40      |
| 29 | 26/05/2023 | 08:00 | 12.8  | 39    | 12.5    | 39      |
| 30 | 26/05/2023 | 10:00 | 15.3  | 36    | 15.1    | 36      |
| 31 | 26/05/2023 | 12:00 | 19.6  | 36    | 19.5    | 36      |
| 32 | 26/05/2023 | 14:00 | 18.3  | 35    | 18.2    | 35      |
| 33 | 26/05/2023 | 16:00 | 15.6  | 38    | 15.5    | 38      |
| 34 | 26/05/2023 | 18:00 | 18.2  | 39    | 18.1    | 39      |
| 35 | 26/05/2023 | 20:00 | 14.3  | 40    | 14.0    | 40      |
| 36 | 26/05/2023 | 22:00 | 12.2  | 41    | 11.8    | 41      |

Y = aX + b  
 Ecuación de una recta

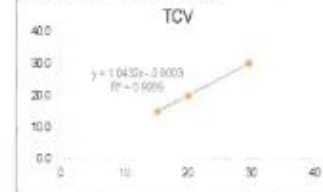
Donde:

- a: Intersección con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

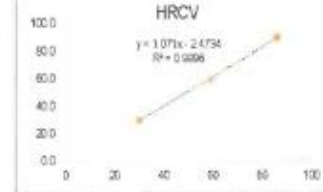
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.6  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación: TCV = 1.0432\*T - 0.9003



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 88    | 4              | 90.0    |

Ecuación: HRCV = 1.071\*HR - 2.4734



*Jhony Anderson*  
**JHONY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 193630

*William O. Huamán Langa*  
**William O. Huamán Langa**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 425639

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 262676

*Walter A. Arteaga Landa*  
**Walter A. Arteaga Landa**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 251734

VERIFICACION Y VALIDACION DEL TERMOHIGROMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bestidas Abarado  
 FRECUENCIA: Diana  
 INSTRUMENTO: Medidor de Temperatura y Humedad (Termohigrometro) Marca BOECO Modelo SH-110  
 CODIGO: MT-8310  
 CERT. CALIBRACION: 1AT-1178-2022 / 1ACT-0091-2022

Legenda:

T: Temperatura de censada  
 TCV: Temperatura Convencionalmente verdadera

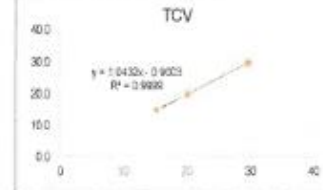
HR: Humedad censada  
 HRCV: Humedad Convencionalmente verdadera

| N° | FECHA      | HORA  | T(°C) | HR(%) | TCV(°C) | HRCV(%) |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | 27/05/2023 | 00:00 | 10.4  | 40    | 9.9     | 40      |
| 2  | 27/05/2023 | 02:00 | 8.8   | 41    | 8.3     | 41      |
| 3  | 27/05/2023 | 04:00 | 7.8   | 43    | 7.2     | 44      |
| 4  | 27/05/2023 | 06:00 | 6.2   | 44    | 5.6     | 45      |
| 5  | 27/05/2023 | 08:00 | 9.9   | 43    | 9.4     | 44      |
| 6  | 27/05/2023 | 10:00 | 12.5  | 42    | 12.1    | 43      |
| 7  | 27/05/2023 | 12:00 | 15.0  | 41    | 14.7    | 41      |
| 8  |            |       |       |       |         |         |
| 9  |            |       |       |       |         |         |
| 10 |            |       |       |       |         |         |
| 11 |            |       |       |       |         |         |
| 12 |            |       |       |       |         |         |
| 13 |            |       |       |       |         |         |
| 14 |            |       |       |       |         |         |
| 15 |            |       |       |       |         |         |
| 16 |            |       |       |       |         |         |
| 17 |            |       |       |       |         |         |
| 18 |            |       |       |       |         |         |
| 19 |            |       |       |       |         |         |
| 20 |            |       |       |       |         |         |
| 21 |            |       |       |       |         |         |
| 22 |            |       |       |       |         |         |
| 23 |            |       |       |       |         |         |
| 24 |            |       |       |       |         |         |
| 25 |            |       |       |       |         |         |
| 26 |            |       |       |       |         |         |
| 27 |            |       |       |       |         |         |
| 28 |            |       |       |       |         |         |
| 29 |            |       |       |       |         |         |
| 30 |            |       |       |       |         |         |
| 31 |            |       |       |       |         |         |
| 32 |            |       |       |       |         |         |
| 33 |            |       |       |       |         |         |
| 34 |            |       |       |       |         |         |
| 35 |            |       |       |       |         |         |
| 36 |            |       |       |       |         |         |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de temperatura y humedad

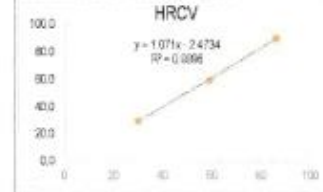
| T(°C) | Corrección(°C) | TCV(°C) |
|-------|----------------|---------|
| 15.2  | -0.2           | 15.0    |
| 20.1  | -0.1           | 20.0    |
| 29.8  | 0.4            | 30.0    |

Ecuación:  $TCV = 1.0432 \cdot T - 0.9003$



| HR(%) | Corrección(HR) | HRCV(%) |
|-------|----------------|---------|
| 30    | 0              | 30.0    |
| 59    | 1              | 60.0    |
| 86    | 4              | 90.0    |

Ecuación:  $HRCV = 1.071 \cdot HR - 2.4734$



*Jhímý Anderson Quispe Yauyo*  
**JHIMY ANDERSON**  
**QUISPE YAUYO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP Nº 193630

$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

*William O. Huaman Inga*  
**William O. Huaman Inga**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP Nº 426830

*Rocio E. Lazo Mantari*  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP Nº 282678

*Marta A. Arredondo Landa*  
**Marta A. Arredondo Landa**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP Nº 27778



# Corrección de Valores Solarimetro

## VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marco KIMO Modelo SL 100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT.CALIBRACIÓN: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

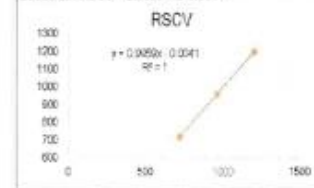
  
 William O. Huamán Langa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 15/04/2023 | 07:00 | 151.0   | 147.0   | 150.4     | 146.4     |
| 2  | 15/04/2023 | 08:00 | 367.0   | 361.0   | 365.5     | 359.5     |
| 3  | 15/04/2023 | 09:00 | 559.0   | 554.0   | 556.7     | 551.7     |
| 4  | 15/04/2023 | 10:00 | 704.0   | 689.0   | 701.1     | 686.2     |
| 5  | 15/04/2023 | 11:00 | 798.0   | 792.0   | 794.7     | 788.7     |
| 6  | 15/04/2023 | 12:00 | 906.0   | 892.0   | 902.3     | 896.3     |
| 7  | 15/04/2023 | 13:00 | 867.0   | 852.0   | 863.4     | 858.5     |
| 8  | 15/04/2023 | 14:00 | 818.0   | 811.0   | 814.6     | 807.7     |
| 9  | 15/04/2023 | 15:00 | 494.0   | 490.0   | 492.0     | 488.0     |
| 10 | 15/04/2023 | 16:00 | 401.0   | 398.0   | 399.4     | 396.4     |
| 11 | 15/04/2023 | 17:00 | 163.0   | 158.0   | 162.3     | 157.3     |
| 12 | 16/04/2023 | 07:00 | 150.0   | 145.0   | 149.4     | 144.4     |
| 13 | 16/04/2023 | 08:00 | 400.0   | 395.0   | 398.4     | 393.4     |
| 14 | 16/04/2023 | 09:00 | 851.0   | 855.0   | 856.3     | 852.3     |
| 15 | 16/04/2023 | 10:00 | 785.0   | 780.0   | 781.6     | 776.6     |
| 16 | 16/04/2023 | 11:00 | 850.0   | 845.0   | 846.5     | 841.5     |
| 17 | 16/04/2023 | 12:00 | 910.0   | 904.0   | 906.3     | 900.3     |
| 18 | 16/04/2023 | 13:00 | 896.0   | 890.0   | 892.3     | 886.3     |
| 19 | 16/04/2023 | 14:00 | 868.0   | 852.0   | 854.5     | 848.5     |
| 20 | 16/04/2023 | 15:00 | 905.0   | 900.0   | 902.5     | 897.5     |
| 21 | 16/04/2023 | 16:00 | 482.0   | 456.0   | 460.1     | 454.1     |
| 22 | 16/04/2023 | 17:00 | 148.0   | 143.0   | 147.4     | 142.4     |
| 23 | 17/04/2023 | 07:00 | 141.0   | 139.0   | 140.4     | 134.4     |
| 24 | 17/04/2023 | 08:00 | 392.0   | 387.0   | 390.4     | 385.4     |
| 25 | 17/04/2023 | 09:00 | 848.0   | 841.0   | 845.3     | 838.4     |
| 26 | 17/04/2023 | 10:00 | 791.0   | 746.0   | 747.9     | 742.9     |
| 27 | 17/04/2023 | 11:00 | 882.0   | 858.0   | 858.5     | 854.5     |
| 28 | 17/04/2023 | 12:00 | 935.0   | 930.0   | 931.2     | 926.2     |
| 29 | 17/04/2023 | 13:00 | 898.0   | 890.0   | 894.3     | 889.3     |
| 30 | 17/04/2023 | 14:00 | 858.0   | 853.0   | 854.5     | 849.5     |
| 31 | 17/04/2023 | 15:00 | 489.0   | 462.0   | 466.1     | 460.1     |
| 32 | 17/04/2023 | 16:00 | 361.0   | 355.0   | 359.5     | 353.5     |
| 33 | 17/04/2023 | 17:00 | 166.0   | 160.0   | 165.3     | 159.3     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m²) | Corrección(RS) | RSCV(W/m²) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9859RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intercepción con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X o Y  
 r: Coeficiente de Correlación

  
 Álvaro L. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 57195

  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Leyenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

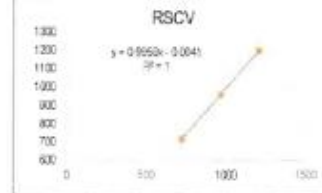
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 18/04/2023 | 07:00 | 199.0   | 194.0   | 199.2     | 193.2     |
| 2  | 18/04/2023 | 08:00 | 437.0   | 402.0   | 405.3     | 400.3     |
| 3  | 18/04/2023 | 09:00 | 669.0   | 564.0   | 566.3     | 551.3     |
| 4  | 18/04/2023 | 10:00 | 758.0   | 753.0   | 754.9     | 749.9     |
| 5  | 18/04/2023 | 11:00 | 865.0   | 860.0   | 861.4     | 856.5     |
| 6  | 18/04/2023 | 12:00 | 898.0   | 893.0   | 893.8     | 888.9     |
| 7  | 18/04/2023 | 13:00 | 896.0   | 894.0   | 895.3     | 890.3     |
| 8  | 18/04/2023 | 14:00 | 818.0   | 813.0   | 814.6     | 809.7     |
| 9  | 18/04/2023 | 15:00 | 495.0   | 490.0   | 493.0     | 488.0     |
| 10 | 18/04/2023 | 16:00 | 406.0   | 399.0   | 404.3     | 397.4     |
| 11 | 18/04/2023 | 17:00 | 168.0   | 163.0   | 167.3     | 162.3     |
| 12 | 19/04/2023 | 07:00 | 141.0   | 136.0   | 140.4     | 135.4     |
| 13 | 19/04/2023 | 08:00 | 316.0   | 310.0   | 314.7     | 308.7     |
| 14 | 19/04/2023 | 09:00 | 498.0   | 493.0   | 496.0     | 491.0     |
| 15 | 19/04/2023 | 10:00 | 655.0   | 650.0   | 652.3     | 647.3     |
| 16 | 19/04/2023 | 11:00 | 774.0   | 768.0   | 770.8     | 764.8     |
| 17 | 19/04/2023 | 12:00 | 818.0   | 813.0   | 814.6     | 809.7     |
| 18 | 19/04/2023 | 13:00 | 772.0   | 766.0   | 768.8     | 762.9     |
| 19 | 19/04/2023 | 14:00 | 654.0   | 649.0   | 651.3     | 646.3     |
| 20 | 19/04/2023 | 15:00 | 492.0   | 485.0   | 490.0     | 483.0     |
| 21 | 19/04/2023 | 16:00 | 316.0   | 310.0   | 314.7     | 308.7     |
| 22 | 19/04/2023 | 17:00 | 126.0   | 123.0   | 127.5     | 122.5     |
| 23 | 20/04/2023 | 07:00 | 140.0   | 135.0   | 139.4     | 134.4     |
| 24 | 20/04/2023 | 08:00 | 345.0   | 339.0   | 343.6     | 337.6     |
| 25 | 20/04/2023 | 09:00 | 525.0   | 520.0   | 522.8     | 517.8     |
| 26 | 20/04/2023 | 10:00 | 699.0   | 694.0   | 696.1     | 691.2     |
| 27 | 20/04/2023 | 11:00 | 798.0   | 793.0   | 794.8     | 778.8     |
| 28 | 20/04/2023 | 12:00 | 858.0   | 853.0   | 854.5     | 849.5     |
| 29 | 20/04/2023 | 13:00 | 789.0   | 779.0   | 776.8     | 771.8     |
| 30 | 20/04/2023 | 14:00 | 690.0   | 674.0   | 677.2     | 671.2     |
| 31 | 20/04/2023 | 15:00 | 510.0   | 505.0   | 507.9     | 502.9     |
| 32 | 20/04/2023 | 16:00 | 340.0   | 333.0   | 338.5     | 331.6     |
| 33 | 20/04/2023 | 17:00 | 112.0   | 106.0   | 111.5     | 105.8     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -5             | 1199                    |
| 963                   | -4             | 959                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 * RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intersección con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*Manuel Arturo Landa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 42743

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 26276

*William O. Huaman Inga*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 42523

*Jhimy Anderson Quispe Yauyo*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Basótes Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL 100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

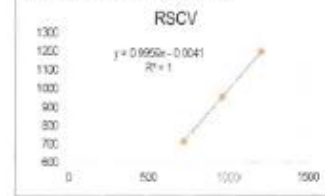
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 21/04/2023 | 07:00 | 162.0   | 158.0   | 161.3     | 157.3     |
| 2  | 21/04/2023 | 08:00 | 381.0   | 378.0   | 379.4     | 376.4     |
| 3  | 21/04/2023 | 09:00 | 667.0   | 662.0   | 664.7     | 659.7     |
| 4  | 21/04/2023 | 10:00 | 710.0   | 705.0   | 707.1     | 702.1     |
| 5  | 21/04/2023 | 11:00 | 799.0   | 794.0   | 796.7     | 791.7     |
| 6  | 21/04/2023 | 12:00 | 826.0   | 823.0   | 824.6     | 819.6     |
| 7  | 21/04/2023 | 13:00 | 794.0   | 789.0   | 790.7     | 785.7     |
| 8  | 21/04/2023 | 14:00 | 699.0   | 692.0   | 696.1     | 689.2     |
| 9  | 21/04/2023 | 15:00 | 555.0   | 550.0   | 552.7     | 547.7     |
| 10 | 21/04/2023 | 16:00 | 366.0   | 360.0   | 364.5     | 358.5     |
| 11 | 21/04/2023 | 17:00 | 146.0   | 140.0   | 145.4     | 139.4     |
| 12 | 22/04/2023 | 07:00 | 171.0   | 165.0   | 170.3     | 164.3     |
| 13 | 22/04/2023 | 08:00 | 389.0   | 384.0   | 387.4     | 382.4     |
| 14 | 22/04/2023 | 09:00 | 576.0   | 571.0   | 573.6     | 568.7     |
| 15 | 22/04/2023 | 10:00 | 718.0   | 713.0   | 715.1     | 710.1     |
| 16 | 22/04/2023 | 11:00 | 807.0   | 802.0   | 803.7     | 798.7     |
| 17 | 22/04/2023 | 12:00 | 836.0   | 830.0   | 832.6     | 826.6     |
| 18 | 22/04/2023 | 13:00 | 903.0   | 898.0   | 899.7     | 894.7     |
| 19 | 22/04/2023 | 14:00 | 710.0   | 704.0   | 707.1     | 701.1     |
| 20 | 22/04/2023 | 15:00 | 564.0   | 558.0   | 561.7     | 556.7     |
| 21 | 22/04/2023 | 16:00 | 375.0   | 370.0   | 373.5     | 368.5     |
| 22 | 22/04/2023 | 17:00 | 156.0   | 150.0   | 154.4     | 149.4     |
| 23 | 23/04/2023 | 07:00 | 180.0   | 174.0   | 178.3     | 173.3     |
| 24 | 23/04/2023 | 08:00 | 378.0   | 373.0   | 376.4     | 371.4     |
| 25 | 23/04/2023 | 09:00 | 654.0   | 648.0   | 651.7     | 646.7     |
| 26 | 23/04/2023 | 10:00 | 706.0   | 700.0   | 703.1     | 697.1     |
| 27 | 23/04/2023 | 11:00 | 795.0   | 789.0   | 791.7     | 786.7     |
| 28 | 23/04/2023 | 12:00 | 824.0   | 819.0   | 820.6     | 815.6     |
| 29 | 23/04/2023 | 13:00 | 791.0   | 785.0   | 787.8     | 781.8     |
| 30 | 23/04/2023 | 14:00 | 698.0   | 694.0   | 695.1     | 691.2     |
| 31 | 23/04/2023 | 15:00 | 563.0   | 549.0   | 550.7     | 546.7     |
| 32 | 23/04/2023 | 16:00 | 364.0   | 359.0   | 362.5     | 357.5     |
| 33 | 23/04/2023 | 17:00 | 144.0   | 139.0   | 143.4     | 138.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -5             | 1199                    |
| 963                   | -4             | 959                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 \cdot RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intercepto con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*Manuel Antonio Landa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 425839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282676

*William O. Huamán Langa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 425839

*Jimmy Anderson*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reo. CIP Nº 193630

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bestidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarmetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACIÓN: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MÁX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MÁX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

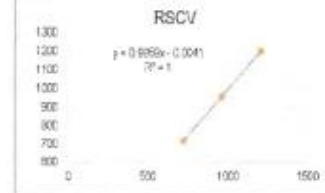
RS(MÍN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MÍN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MÁX) | RS(MÍN) | RSCV(MÁX) | RSCV(MÍN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 24/04/2023 | 07:00 | 178.0   | 173.0   | 177.3     | 172.3     |
| 2  | 24/04/2023 | 08:00 | 396.0   | 390.0   | 394.4     | 388.4     |
| 3  | 24/04/2023 | 09:00 | 682.0   | 575.0   | 579.6     | 572.6     |
| 4  | 24/04/2023 | 10:00 | 725.0   | 720.0   | 722.0     | 717.0     |
| 5  | 24/04/2023 | 11:00 | 811.0   | 806.0   | 807.7     | 802.7     |
| 6  | 24/04/2023 | 12:00 | 842.0   | 837.0   | 836.5     | 833.5     |
| 7  | 24/04/2023 | 13:00 | 809.0   | 805.0   | 805.7     | 801.7     |
| 8  | 24/04/2023 | 14:00 | 717.0   | 712.0   | 714.1     | 709.1     |
| 9  | 24/04/2023 | 15:00 | 572.0   | 568.0   | 569.7     | 565.7     |
| 10 | 24/04/2023 | 16:00 | 383.0   | 377.0   | 381.4     | 375.5     |
| 11 | 24/04/2023 | 17:00 | 164.0   | 158.0   | 163.3     | 157.3     |
| 12 | 25/04/2023 | 07:00 | 187.0   | 182.0   | 186.2     | 181.2     |
| 13 | 25/04/2023 | 08:00 | 405.0   | 400.0   | 403.3     | 398.4     |
| 14 | 25/04/2023 | 09:00 | 591.0   | 585.0   | 588.6     | 582.6     |
| 15 | 25/04/2023 | 10:00 | 733.0   | 728.0   | 730.0     | 723.0     |
| 16 | 25/04/2023 | 11:00 | 821.0   | 815.0   | 817.6     | 811.7     |
| 17 | 25/04/2023 | 12:00 | 850.0   | 845.0   | 846.5     | 841.5     |
| 18 | 25/04/2023 | 13:00 | 251.0   | 246.0   | 250.0     | 245.0     |
| 19 | 25/04/2023 | 14:00 | 285.0   | 280.0   | 283.8     | 278.8     |
| 20 | 25/04/2023 | 15:00 | 270.0   | 265.0   | 268.9     | 263.9     |
| 21 | 25/04/2023 | 16:00 | 203.0   | 195.0   | 202.2     | 194.2     |
| 22 | 25/04/2023 | 17:00 | 86.0    | 82.0    | 85.6      | 81.7      |
| 23 | 26/04/2023 | 07:00 | 182.0   | 186.0   | 191.2     | 185.2     |
| 24 | 26/04/2023 | 08:00 | 411.0   | 406.0   | 408.3     | 404.3     |
| 25 | 26/04/2023 | 09:00 | 597.0   | 592.0   | 594.5     | 589.6     |
| 26 | 26/04/2023 | 10:00 | 740.0   | 735.0   | 737.0     | 732.0     |
| 27 | 26/04/2023 | 11:00 | 829.0   | 824.0   | 826.6     | 820.6     |
| 28 | 26/04/2023 | 12:00 | 858.0   | 853.0   | 854.5     | 849.5     |
| 29 | 26/04/2023 | 13:00 | 824.0   | 818.0   | 820.6     | 814.6     |
| 30 | 26/04/2023 | 14:00 | 731.0   | 725.0   | 728.0     | 722.0     |
| 31 | 26/04/2023 | 15:00 | 585.0   | 580.0   | 582.6     | 577.6     |
| 32 | 26/04/2023 | 16:00 | 396.0   | 390.0   | 394.4     | 388.4     |
| 33 | 26/04/2023 | 17:00 | 178.0   | 170.0   | 175.3     | 169.3     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -6             | 1199                    |
| 993                   | -4             | 989                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 \cdot RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intersepto con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*Manuel A. Arteaga Landa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 16477138

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*William O. Huaman Inga*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425838

*Jimmy Anderson Quispe Yauyo*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarímetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MÁX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MÁX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

RS(MÍN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MÍN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

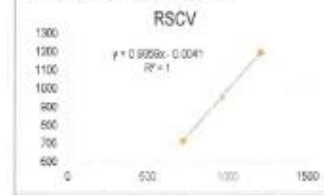
  
**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPÉ YAUYOQ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MÁX) | RS(MÍN) | RSCV(MÁX) | RSCV(MÍN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 27/04/2023 | 07:00 | 181.0   | 178.0   | 189.3     | 175.3     |
| 2  | 27/04/2023 | 08:00 | 399.0   | 392.0   | 397.4     | 390.4     |
| 3  | 27/04/2023 | 09:00 | 586.0   | 551.0   | 583.6     | 578.6     |
| 4  | 27/04/2023 | 10:00 | 728.0   | 723.0   | 725.0     | 720.0     |
| 5  | 27/04/2023 | 11:00 | 817.0   | 812.0   | 813.6     | 808.7     |
| 6  | 27/04/2023 | 12:00 | 846.0   | 840.0   | 842.5     | 836.6     |
| 7  | 27/04/2023 | 13:00 | 813.0   | 806.0   | 809.7     | 802.7     |
| 8  | 27/04/2023 | 14:00 | 720.0   | 715.0   | 717.0     | 712.1     |
| 9  | 27/04/2023 | 15:00 | 574.0   | 569.0   | 571.6     | 566.7     |
| 10 | 27/04/2023 | 16:00 | 385.0   | 380.0   | 383.4     | 378.4     |
| 11 | 27/04/2023 | 17:00 | 160.0   | 155.0   | 159.3     | 154.4     |
| 12 | 28/04/2023 | 07:00 | 170.0   | 165.0   | 169.3     | 164.3     |
| 13 | 28/04/2023 | 08:00 | 388.0   | 383.0   | 386.4     | 381.4     |
| 14 | 28/04/2023 | 09:00 | 574.0   | 570.0   | 571.6     | 567.7     |
| 15 | 28/04/2023 | 10:00 | 716.0   | 710.0   | 713.1     | 707.1     |
| 16 | 28/04/2023 | 11:00 | 805.0   | 799.0   | 801.7     | 795.7     |
| 17 | 28/04/2023 | 12:00 | 834.0   | 828.0   | 830.6     | 824.6     |
| 18 | 28/04/2023 | 13:00 | 801.0   | 796.0   | 797.7     | 794.7     |
| 19 | 28/04/2023 | 14:00 | 708.0   | 702.0   | 706.1     | 699.1     |
| 20 | 28/04/2023 | 15:00 | 595.0   | 590.0   | 593.7     | 587.7     |
| 21 | 28/04/2023 | 16:00 | 380.0   | 375.0   | 378.4     | 373.5     |
| 22 | 28/04/2023 | 17:00 | 165.0   | 160.0   | 164.3     | 159.3     |
| 23 | 29/04/2023 | 07:00 | 195.0   | 190.0   | 194.2     | 189.2     |
| 24 | 29/04/2023 | 08:00 | 424.0   | 419.0   | 422.3     | 417.3     |
| 25 | 29/04/2023 | 09:00 | 611.0   | 606.0   | 608.5     | 603.5     |
| 26 | 29/04/2023 | 10:00 | 754.0   | 750.0   | 750.9     | 746.9     |
| 27 | 29/04/2023 | 11:00 | 843.0   | 838.0   | 839.5     | 834.6     |
| 28 | 29/04/2023 | 12:00 | 871.0   | 866.0   | 867.4     | 862.4     |
| 29 | 29/04/2023 | 13:00 | 836.0   | 831.0   | 832.6     | 827.6     |
| 30 | 29/04/2023 | 14:00 | 748.0   | 743.0   | 744.9     | 739.9     |
| 31 | 29/04/2023 | 15:00 | 610.0   | 605.0   | 607.5     | 602.5     |
| 32 | 29/04/2023 | 16:00 | 418.0   | 413.0   | 416.3     | 411.3     |
| 33 | 28/04/2023 | 17:00 | 143.0   | 138.0   | 142.4     | 137.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m²) | Corrección(RS) | RSCV(W/m²) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959RS - 0.0041$



Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X o Y
- r: Coeficiente de Correlación

  
**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 197823

  
**William O. Huamán Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125630

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Avarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15042057  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Leyenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

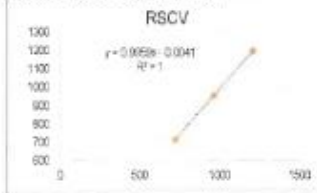
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 30/04/2023 | 07:00 | 156.0   | 151.0   | 155.4     | 150.4     |
| 2  | 30/04/2023 | 08:00 | 416.0   | 413.0   | 414.3     | 411.3     |
| 3  | 30/04/2023 | 09:00 | 616.0   | 613.0   | 613.5     | 610.5     |
| 4  | 30/04/2023 | 10:00 | 721.0   | 715.0   | 718.0     | 713.1     |
| 5  | 30/04/2023 | 11:00 | 808.0   | 803.0   | 804.7     | 799.7     |
| 6  | 30/04/2023 | 12:00 | 865.0   | 860.0   | 861.4     | 856.5     |
| 7  | 30/04/2023 | 13:00 | 822.0   | 798.0   | 798.7     | 794.7     |
| 8  | 30/04/2023 | 14:00 | 715.0   | 710.0   | 712.1     | 707.1     |
| 9  | 30/04/2023 | 15:00 | 616.0   | 610.0   | 613.5     | 607.5     |
| 10 | 30/04/2023 | 16:00 | 410.0   | 405.0   | 408.3     | 403.3     |
| 11 | 30/04/2023 | 17:00 | 150.0   | 145.0   | 149.4     | 144.4     |
| 12 | 01/05/2023 | 07:30 | 189.0   | 184.0   | 188.2     | 183.2     |
| 13 | 01/05/2023 | 08:00 | 399.0   | 394.0   | 397.4     | 392.4     |
| 14 | 01/05/2023 | 09:00 | 530.0   | 525.0   | 527.8     | 522.8     |
| 15 | 01/05/2023 | 10:00 | 610.0   | 605.0   | 607.5     | 602.5     |
| 16 | 01/05/2023 | 11:00 | 759.0   | 754.0   | 755.9     | 750.9     |
| 17 | 01/05/2023 | 12:00 | 838.0   | 833.0   | 834.6     | 829.6     |
| 18 | 01/05/2023 | 13:00 | 752.0   | 748.0   | 748.9     | 744.9     |
| 19 | 01/05/2023 | 14:00 | 606.0   | 601.0   | 603.5     | 598.5     |
| 20 | 01/05/2023 | 15:00 | 526.0   | 521.0   | 523.8     | 518.8     |
| 21 | 01/05/2023 | 16:00 | 392.0   | 388.0   | 390.4     | 386.4     |
| 22 | 01/05/2023 | 17:00 | 174.0   | 169.0   | 173.3     | 168.3     |
| 23 | 02/05/2023 | 07:00 | 168.0   | 163.0   | 167.3     | 162.3     |
| 24 | 02/05/2023 | 08:00 | 402.0   | 395.0   | 400.3     | 393.4     |
| 25 | 02/05/2023 | 09:00 | 565.0   | 560.0   | 562.7     | 557.7     |
| 26 | 02/05/2023 | 10:00 | 686.0   | 683.0   | 683.2     | 680.2     |
| 27 | 02/05/2023 | 11:00 | 798.0   | 792.0   | 794.7     | 788.7     |
| 28 | 02/05/2023 | 12:00 | 865.0   | 860.0   | 861.3     | 856.3     |
| 29 | 02/05/2023 | 13:00 | 753.0   | 748.0   | 749.7     | 744.8     |
| 30 | 02/05/2023 | 14:00 | 644.0   | 639.0   | 641.2     | 636.2     |
| 31 | 02/05/2023 | 15:00 | 562.0   | 558.0   | 559.7     | 555.7     |
| 32 | 02/05/2023 | 16:00 | 398.0   | 393.0   | 396.4     | 391.4     |
| 33 | 02/05/2023 | 17:00 | 162.0   | 155.0   | 161.3     | 154.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m2) | Corrección(RS) | RSCV(W/m2) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 \cdot RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:

- a: Intercepto con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 127628

**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 125639

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda St. Edger Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL 100  
 N° SERIE: 15040367  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

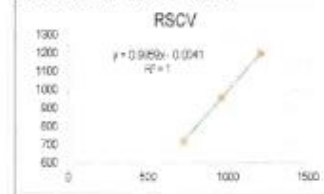
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 03/05/2023 | 07.00 | 172.0   | 168.0   | 171.3     | 167.3     |
| 2  | 03/05/2023 | 08.00 | 392.0   | 385.0   | 390.4     | 384.4     |
| 3  | 03/05/2023 | 09.00 | 652.0   | 648.0   | 649.3     | 645.3     |
| 4  | 03/05/2023 | 10.00 | 748.0   | 743.0   | 744.9     | 739.9     |
| 5  | 03/05/2023 | 11.00 | 862.0   | 856.0   | 858.5     | 852.5     |
| 6  | 03/05/2023 | 12.00 | 802.0   | 889.0   | 898.3     | 885.4     |
| 7  | 03/05/2023 | 13.00 | 890.0   | 880.0   | 886.3     | 876.4     |
| 8  | 03/05/2023 | 14.00 | 866.0   | 861.0   | 862.4     | 857.5     |
| 9  | 03/05/2023 | 15.00 | 671.0   | 666.0   | 668.7     | 663.7     |
| 10 | 03/05/2023 | 16.00 | 355.0   | 350.0   | 353.5     | 348.6     |
| 11 | 03/05/2023 | 17.00 | 156.0   | 150.0   | 155.4     | 149.4     |
| 12 | 04/05/2023 | 07.00 | 150.0   | 144.0   | 149.4     | 143.4     |
| 13 | 04/05/2023 | 08.00 | 398.0   | 390.0   | 396.4     | 391.4     |
| 14 | 04/05/2023 | 09.00 | 618.0   | 613.0   | 615.5     | 610.5     |
| 15 | 04/05/2023 | 10.00 | 749.0   | 745.0   | 745.9     | 741.9     |
| 16 | 04/05/2023 | 11.00 | 868.0   | 862.0   | 864.4     | 858.5     |
| 17 | 04/05/2023 | 12.00 | 670.0   | 664.0   | 666.0     | 660.0     |
| 18 | 04/05/2023 | 13.00 | 465.0   | 460.0   | 463.1     | 458.1     |
| 19 | 04/05/2023 | 14.00 | 501.0   | 492.0   | 497.3     | 488.3     |
| 20 | 04/05/2023 | 15.00 | 285.0   | 280.0   | 283.8     | 278.8     |
| 21 | 04/05/2023 | 16.00 | 235.0   | 230.0   | 234.0     | 229.1     |
| 22 | 04/05/2023 | 17.00 | 138.0   | 132.0   | 137.5     | 131.5     |
| 23 | 05/05/2023 | 07.00 | 151.0   | 146.0   | 150.4     | 145.4     |
| 24 | 05/05/2023 | 08.00 | 365.0   | 360.0   | 363.5     | 358.5     |
| 25 | 05/05/2023 | 09.00 | 560.0   | 555.0   | 557.7     | 552.7     |
| 26 | 05/05/2023 | 10.00 | 710.0   | 705.0   | 707.1     | 702.1     |
| 27 | 05/05/2023 | 11.00 | 799.0   | 794.0   | 795.7     | 790.7     |
| 28 | 05/05/2023 | 12.00 | 906.0   | 900.0   | 902.3     | 896.3     |
| 29 | 05/05/2023 | 13.00 | 885.0   | 880.0   | 884.4     | 878.5     |
| 30 | 05/05/2023 | 14.00 | 618.0   | 611.0   | 614.6     | 607.7     |
| 31 | 06/05/2023 | 15.00 | 493.0   | 486.0   | 491.0     | 484.0     |
| 32 | 06/05/2023 | 16.00 | 389.0   | 384.0   | 387.4     | 382.4     |
| 33 | 05/05/2023 | 17.00 | 163.0   | 156.0   | 162.3     | 155.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -6             | 1198                    |
| 963                   | -4             | 959                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 * RS - 0.0041$



Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intercepto con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*[Signature]*  
 Marcos A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 127124

*[Signature]*  
 Rocío E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 26276

*[Signature]*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Baetidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

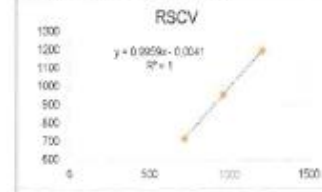
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 06/05/2023 | 07:00 | 158.0   | 152.0   | 157.3     | 151.4     |
| 2  | 06/05/2023 | 08:00 | 369.0   | 364.0   | 367.5     | 362.5     |
| 3  | 06/05/2023 | 09:00 | 560.0   | 554.0   | 557.7     | 551.7     |
| 4  | 06/05/2023 | 10:00 | 710.0   | 704.0   | 707.1     | 701.1     |
| 5  | 06/05/2023 | 11:00 | 789.0   | 785.0   | 786.8     | 781.8     |
| 6  | 06/05/2023 | 12:00 | 868.0   | 850.0   | 894.3     | 886.3     |
| 7  | 06/05/2023 | 13:00 | 869.0   | 862.0   | 865.4     | 858.5     |
| 8  | 06/05/2023 | 14:00 | 800.0   | 794.0   | 795.7     | 790.7     |
| 9  | 06/05/2023 | 15:00 | 589.0   | 582.0   | 586.5     | 580.6     |
| 10 | 06/05/2023 | 16:00 | 360.0   | 355.0   | 358.4     | 353.4     |
| 11 | 06/05/2023 | 17:00 | 171.0   | 166.0   | 170.3     | 165.3     |
| 12 | 07/05/2023 | 07:00 | 149.0   | 145.0   | 148.4     | 144.4     |
| 13 | 07/05/2023 | 08:00 | 365.0   | 361.0   | 363.5     | 358.5     |
| 14 | 07/05/2023 | 09:00 | 556.0   | 552.0   | 553.7     | 549.7     |
| 15 | 07/05/2023 | 10:00 | 701.0   | 692.0   | 698.1     | 689.2     |
| 16 | 07/05/2023 | 11:00 | 796.0   | 793.0   | 792.7     | 789.7     |
| 17 | 07/05/2023 | 12:00 | 858.0   | 852.0   | 854.3     | 848.3     |
| 18 | 07/05/2023 | 13:00 | 800.0   | 854.0   | 858.5     | 850.5     |
| 19 | 07/05/2023 | 14:00 | 790.0   | 784.0   | 786.8     | 780.8     |
| 20 | 07/05/2023 | 15:00 | 550.0   | 545.0   | 547.7     | 542.8     |
| 21 | 07/05/2023 | 16:00 | 359.0   | 354.0   | 357.5     | 352.5     |
| 22 | 07/05/2023 | 17:00 | 160.0   | 153.0   | 159.3     | 152.4     |
| 23 | 08/05/2023 | 07:00 | 158.0   | 153.0   | 157.3     | 152.4     |
| 24 | 08/05/2023 | 08:00 | 343.0   | 338.0   | 341.8     | 336.6     |
| 25 | 08/05/2023 | 09:00 | 485.0   | 480.0   | 483.0     | 478.0     |
| 26 | 08/05/2023 | 10:00 | 836.0   | 831.0   | 833.4     | 828.4     |
| 27 | 08/05/2023 | 11:00 | 788.0   | 781.0   | 782.9     | 777.9     |
| 28 | 08/05/2023 | 12:00 | 851.0   | 846.0   | 847.5     | 842.5     |
| 29 | 08/05/2023 | 13:00 | 765.0   | 758.0   | 761.9     | 755.9     |
| 30 | 08/05/2023 | 14:00 | 632.0   | 626.0   | 629.4     | 623.4     |
| 31 | 08/05/2023 | 15:00 | 480.0   | 474.0   | 478.0     | 472.1     |
| 32 | 08/05/2023 | 16:00 | 341.0   | 336.0   | 339.5     | 334.6     |
| 33 | 08/05/2023 | 17:00 | 152.0   | 146.0   | 151.4     | 145.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m²) | Corrección(RS) | RSCV(W/m²) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9859 \cdot RS - 0.0041$



Y = a + bx  
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a : Intercepto con el eje 'Y'  
 b : Pendiente Recta X e Y  
 r : Coeficiente de Correlación

*[Signature]*  
 Ing. El Artista Landa  
 INGENIERO  
 CIP. 18.41103

*[Signature]*  
 Rocío E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282678

*[Signature]*  
 JIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
 William Q. Huaman Langa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425838



VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT.CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

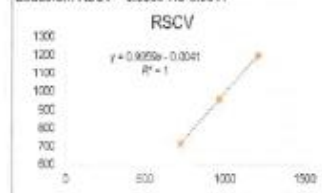
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 09/05/2023 | 07:00 | 167.0   | 162.0   | 166.3     | 161.3     |
| 2  | 09/05/2023 | 08:00 | 398.0   | 392.0   | 396.4     | 390.4     |
| 3  | 09/05/2023 | 09:00 | 510.0   | 505.0   | 507.9     | 502.0     |
| 4  | 09/05/2023 | 10:00 | 678.0   | 673.0   | 675.2     | 670.2     |
| 5  | 09/05/2023 | 11:00 | 765.0   | 760.0   | 761.8     | 756.8     |
| 6  | 09/05/2023 | 12:00 | 899.0   | 894.0   | 895.3     | 890.3     |
| 7  | 09/05/2023 | 13:00 | 762.0   | 757.0   | 778.8     | 772.8     |
| 8  | 09/05/2023 | 14:00 | 674.0   | 670.0   | 671.2     | 667.2     |
| 9  | 09/05/2023 | 15:00 | 509.0   | 505.0   | 506.9     | 502.9     |
| 10 | 09/05/2023 | 16:00 | 398.0   | 392.0   | 394.4     | 390.4     |
| 11 | 09/05/2023 | 17:00 | 159.0   | 154.0   | 158.3     | 153.4     |
| 12 | 10/05/2023 | 07:00 | 173.0   | 167.0   | 172.3     | 166.3     |
| 13 | 10/05/2023 | 08:00 | 402.0   | 400.0   | 400.3     | 398.4     |
| 14 | 10/05/2023 | 09:00 | 526.0   | 520.0   | 522.8     | 517.9     |
| 15 | 10/05/2023 | 10:00 | 665.0   | 660.0   | 662.2     | 657.2     |
| 16 | 10/05/2023 | 11:00 | 759.0   | 751.0   | 756.6     | 751.6     |
| 17 | 10/05/2023 | 12:00 | 835.0   | 830.0   | 831.6     | 826.6     |
| 18 | 10/05/2023 | 13:00 | 781.0   | 776.0   | 777.8     | 772.8     |
| 19 | 10/05/2023 | 14:00 | 680.9   | 675.0   | 677.2     | 672.2     |
| 20 | 10/05/2023 | 15:00 | 520.0   | 514.0   | 517.9     | 511.9     |
| 21 | 10/05/2023 | 16:00 | 398.0   | 393.0   | 396.4     | 391.4     |
| 22 | 10/05/2023 | 17:00 | 162.0   | 155.0   | 161.3     | 154.4     |
| 23 | 11/05/2023 | 07:00 | 145.0   | 140.0   | 144.4     | 139.4     |
| 24 | 11/05/2023 | 08:00 | 368.0   | 363.0   | 366.5     | 361.5     |
| 25 | 11/05/2023 | 09:00 | 525.0   | 519.0   | 522.8     | 516.9     |
| 26 | 11/05/2023 | 10:00 | 630.0   | 624.0   | 627.4     | 621.4     |
| 27 | 11/05/2023 | 11:00 | 765.0   | 760.0   | 761.9     | 756.9     |
| 28 | 11/05/2023 | 12:00 | 836.0   | 829.0   | 831.6     | 825.6     |
| 29 | 11/05/2023 | 13:00 | 760.0   | 753.0   | 756.9     | 749.9     |
| 30 | 11/05/2023 | 14:00 | 625.0   | 620.0   | 622.4     | 617.5     |
| 31 | 11/05/2023 | 15:00 | 524.0   | 519.0   | 521.8     | 516.9     |
| 32 | 11/05/2023 | 16:00 | 368.0   | 360.0   | 364.5     | 358.5     |
| 33 | 11/05/2023 | 17:00 | 143.0   | 136.0   | 142.4     | 135.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m2) | Corrección(RS) | RSCV(W/m2) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:

- a: Intersección con el eje "Y"
- b: Pendiente Recta X e Y
- r: Coeficiente de Correlación

*Manuel Arias Landa*  
 INGENIERO  
 CIP N° 425826

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*JHIMY ANDERSON*  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*William O. Huamán Langa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425826

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Avarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarmetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 12/05/2023 | 07:00 | 175.0   | 170.0   | 174.3     | 169.3     |
| 2  | 12/05/2023 | 08:00 | 389.0   | 384.0   | 387.4     | 382.4     |
| 3  | 12/05/2023 | 09:00 | 576.0   | 571.0   | 573.6     | 568.7     |
| 4  | 12/05/2023 | 10:00 | 680.0   | 675.0   | 677.2     | 672.2     |
| 5  | 12/05/2023 | 11:00 | 785.0   | 780.0   | 781.8     | 776.8     |
| 6  | 12/05/2023 | 12:00 | 855.0   | 850.0   | 851.5     | 846.5     |
| 7  | 12/05/2023 | 13:00 | 784.0   | 778.0   | 780.8     | 774.8     |
| 8  | 12/05/2023 | 14:00 | 679.0   | 674.0   | 676.2     | 671.2     |
| 9  | 12/05/2023 | 15:00 | 574.0   | 570.0   | 571.6     | 567.7     |
| 10 | 12/05/2023 | 16:00 | 382.0   | 378.0   | 380.4     | 376.4     |
| 11 | 12/05/2023 | 17:00 | 160.0   | 155.0   | 159.3     | 154.4     |
| 12 | 13/05/2023 | 07:00 | 170.0   | 168.0   | 169.3     | 165.3     |
| 13 | 13/05/2023 | 08:00 | 369.0   | 364.0   | 367.5     | 362.5     |
| 14 | 13/05/2023 | 09:00 | 558.0   | 550.0   | 553.7     | 547.7     |
| 15 | 13/05/2023 | 10:00 | 676.0   | 670.0   | 673.2     | 667.2     |
| 16 | 13/05/2023 | 11:00 | 789.0   | 783.0   | 786.6     | 779.6     |
| 17 | 13/05/2023 | 12:00 | 868.0   | 861.0   | 864.4     | 857.5     |
| 18 | 13/05/2023 | 13:00 | 788.0   | 782.0   | 784.8     | 778.8     |
| 19 | 13/05/2023 | 14:00 | 670.0   | 665.0   | 667.2     | 662.3     |
| 20 | 13/05/2023 | 15:00 | 567.0   | 546.0   | 549.7     | 543.8     |
| 21 | 13/05/2023 | 16:00 | 388.0   | 380.0   | 384.5     | 355.5     |
| 22 | 13/05/2023 | 17:00 | 161.0   | 155.0   | 159.3     | 154.4     |
| 23 | 14/05/2023 | 07:00 | 145.0   | 140.0   | 144.4     | 139.4     |
| 24 | 14/05/2023 | 08:00 | 365.0   | 361.0   | 363.5     | 359.5     |
| 25 | 14/05/2023 | 09:00 | 559.0   | 556.0   | 556.7     | 552.7     |
| 26 | 14/05/2023 | 10:00 | 708.0   | 703.0   | 706.1     | 700.1     |
| 27 | 14/05/2023 | 11:00 | 798.0   | 793.0   | 794.7     | 789.7     |
| 28 | 14/05/2023 | 12:00 | 909.0   | 903.0   | 905.3     | 899.3     |
| 29 | 14/05/2023 | 13:00 | 866.0   | 861.0   | 862.4     | 857.5     |
| 30 | 14/05/2023 | 14:00 | 815.0   | 813.0   | 815.5     | 809.7     |
| 31 | 14/05/2023 | 15:00 | 498.0   | 493.0   | 496.0     | 491.0     |
| 32 | 14/05/2023 | 16:00 | 398.0   | 392.0   | 396.4     | 390.4     |
| 33 | 14/05/2023 | 17:00 | 160.0   | 155.0   | 159.3     | 154.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m2) | Corrección(RS) | RSCV(W/m2) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 * RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intersección con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*[Signature]*  
 Marcos A. Arceano Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 1844753

*[Signature]*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

*[Signature]*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

*[Signature]*  
 William Q. Huamán Langa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

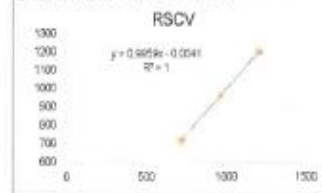
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 15/05/2023 | 07:00 | 148.0   | 143.0   | 147.4     | 142.4     |
| 2  | 15/05/2023 | 08:00 | 368.0   | 362.0   | 366.5     | 360.5     |
| 3  | 15/05/2023 | 09:00 | 558.0   | 553.0   | 555.7     | 550.7     |
| 4  | 15/05/2023 | 10:00 | 705.0   | 698.0   | 702.1     | 695.1     |
| 5  | 15/05/2023 | 11:00 | 795.0   | 789.0   | 791.7     | 785.8     |
| 6  | 15/05/2023 | 12:00 | 906.0   | 901.0   | 902.3     | 897.3     |
| 7  | 15/05/2023 | 13:00 | 868.0   | 862.0   | 864.4     | 858.5     |
| 8  | 15/05/2023 | 14:00 | 818.0   | 811.0   | 814.6     | 807.7     |
| 9  | 15/05/2023 | 15:00 | 495.0   | 492.0   | 493.0     | 490.0     |
| 10 | 16/05/2023 | 16:00 | 399.0   | 389.0   | 397.4     | 387.4     |
| 11 | 15/05/2023 | 17:00 | 152.0   | 155.0   | 161.3     | 154.4     |
| 12 | 16/05/2023 | 07:00 | 157.0   | 149.0   | 156.4     | 148.4     |
| 13 | 16/05/2023 | 08:00 | 404.0   | 393.0   | 402.3     | 391.4     |
| 14 | 16/05/2023 | 09:00 | 667.0   | 652.0   | 664.3     | 649.3     |
| 15 | 16/05/2023 | 10:00 | 766.0   | 779.0   | 782.8     | 775.8     |
| 16 | 16/05/2023 | 11:00 | 849.0   | 842.0   | 845.5     | 838.5     |
| 17 | 16/05/2023 | 12:00 | 908.0   | 902.0   | 904.3     | 898.3     |
| 18 | 16/05/2023 | 13:00 | 897.0   | 893.0   | 893.3     | 889.3     |
| 19 | 16/05/2023 | 14:00 | 869.0   | 860.0   | 865.4     | 858.5     |
| 20 | 16/05/2023 | 15:00 | 509.0   | 504.0   | 505.5     | 501.5     |
| 21 | 16/05/2023 | 16:00 | 461.0   | 457.0   | 459.1     | 455.1     |
| 22 | 16/05/2023 | 17:00 | 155.0   | 148.0   | 154.4     | 147.4     |
| 23 | 17/05/2023 | 07:00 | 175.0   | 170.0   | 174.3     | 168.3     |
| 24 | 17/05/2023 | 08:00 | 395.0   | 389.0   | 393.4     | 387.4     |
| 25 | 17/05/2023 | 09:00 | 651.0   | 643.0   | 648.3     | 640.4     |
| 26 | 17/05/2023 | 10:00 | 749.0   | 742.0   | 745.9     | 739.0     |
| 27 | 17/05/2023 | 11:00 | 864.0   | 860.0   | 860.5     | 856.5     |
| 28 | 17/05/2023 | 12:00 | 934.0   | 932.0   | 930.2     | 928.2     |
| 29 | 17/05/2023 | 13:00 | 896.0   | 891.0   | 892.3     | 887.3     |
| 30 | 17/05/2023 | 14:00 | 868.0   | 863.0   | 864.4     | 859.5     |
| 31 | 17/05/2023 | 15:00 | 576.0   | 570.0   | 573.6     | 567.7     |
| 32 | 17/05/2023 | 16:00 | 350.0   | 345.0   | 348.6     | 343.6     |
| 33 | 17/05/2023 | 17:00 | 157.0   | 154.0   | 156.4     | 153.4     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -5             | 1199                    |
| 963                   | -4             | 959                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 * RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intercepción con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*[Signature]*  
 Jorge A. Arístegui Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 1847702

*[Signature]*  
 William O. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 425830

*[Signature]*  
 Rocio E. Lazo Manari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 282678

*[Signature]*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 193530

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edger Pablo Bastidas Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SI 100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

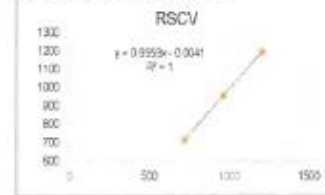
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 18/05/2023 | 07:00 | 148.0   | 136.0   | 147.4     | 135.4     |
| 2  | 18/05/2023 | 08:00 | 393.0   | 389.0   | 391.4     | 387.4     |
| 3  | 18/05/2023 | 09:00 | 616.0   | 609.0   | 613.5     | 608.5     |
| 4  | 18/05/2023 | 10:00 | 745.0   | 740.0   | 741.9     | 737.0     |
| 5  | 18/05/2023 | 11:00 | 869.0   | 865.0   | 865.4     | 861.4     |
| 6  | 18/05/2023 | 12:00 | 975.0   | 967.0   | 971.0     | 963.0     |
| 7  | 18/05/2023 | 13:00 | 437.0   | 434.0   | 435.2     | 432.2     |
| 8  | 18/05/2023 | 14:00 | 954.0   | 946.0   | 950.1     | 942.1     |
| 9  | 18/05/2023 | 15:00 | 295.0   | 290.0   | 293.8     | 288.8     |
| 10 | 18/05/2023 | 16:00 | 278.0   | 269.0   | 276.9     | 267.9     |
| 11 | 18/05/2023 | 17:00 | 128.0   | 123.0   | 127.5     | 122.5     |
| 12 | 19/05/2023 | 07:00 | 119.0   | 113.0   | 118.5     | 112.5     |
| 13 | 19/05/2023 | 08:00 | 384.0   | 379.0   | 382.4     | 377.4     |
| 14 | 19/05/2023 | 09:00 | 635.0   | 628.0   | 632.4     | 625.4     |
| 15 | 19/05/2023 | 10:00 | 748.0   | 741.0   | 744.9     | 738.0     |
| 16 | 19/05/2023 | 11:00 | 878.0   | 874.0   | 874.4     | 870.4     |
| 17 | 19/05/2023 | 12:00 | 899.0   | 896.0   | 896.3     | 891.3     |
| 18 | 19/05/2023 | 13:00 | 859.0   | 860.0   | 865.4     | 876.4     |
| 19 | 19/05/2023 | 14:00 | 792.0   | 785.0   | 788.7     | 781.8     |
| 20 | 19/05/2023 | 15:00 | 618.0   | 612.0   | 615.5     | 609.5     |
| 21 | 19/05/2023 | 16:00 | 380.0   | 375.0   | 378.4     | 373.5     |
| 22 | 19/05/2023 | 17:00 | 137.0   | 133.0   | 136.4     | 132.5     |
| 23 | 20/05/2023 | 07:00 | 145.0   | 139.0   | 144.4     | 138.4     |
| 24 | 20/05/2023 | 08:00 | 338.0   | 333.0   | 338.5     | 331.5     |
| 25 | 20/05/2023 | 09:00 | 600.0   | 590.0   | 597.5     | 587.5     |
| 26 | 20/05/2023 | 10:00 | 702.0   | 696.0   | 698.1     | 693.1     |
| 27 | 20/05/2023 | 11:00 | 759.0   | 751.0   | 750.7     | 747.8     |
| 28 | 20/05/2023 | 12:00 | 902.0   | 895.0   | 898.3     | 891.3     |
| 29 | 20/05/2023 | 13:00 | 807.0   | 795.0   | 803.7     | 791.7     |
| 30 | 20/05/2023 | 14:00 | 701.0   | 695.0   | 698.1     | 692.1     |
| 31 | 20/05/2023 | 15:00 | 588.0   | 581.0   | 585.6     | 578.6     |
| 32 | 20/05/2023 | 16:00 | 355.0   | 350.0   | 353.5     | 348.6     |
| 33 | 20/05/2023 | 17:00 | 129.0   | 122.0   | 128.5     | 121.5     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -5             | 1199                    |
| 983                   | -4             | 989                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959RS - 0.0041$



Y= a+bx  
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intercepto con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*Manuel Arturo Landa*  
 INGENIERO EN  
 CIP 18-27104

*William O. Huamán Inga*  
 INGENIERO EN  
 CIP 18-25831

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262678

*Jimmy Anderson*  
 JIMMY ANDERSON  
 QUISPEYAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda St. Edger Pablo Bastidas Avarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarímetro Maros KIMO Modelo SL 100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACIÓN: N° FER1500011

Leyenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

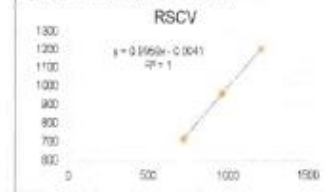
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 21/05/2023 | 07:00 | 148.0   | 140.0   | 147.4     | 139.4     |
| 2  | 21/05/2023 | 08:00 | 366.0   | 365.0   | 367.5     | 363.5     |
| 3  | 21/05/2023 | 09:00 | 580.0   | 582.0   | 586.6     | 579.6     |
| 4  | 21/05/2023 | 10:00 | 720.0   | 715.0   | 717.0     | 712.1     |
| 5  | 21/05/2023 | 11:00 | 828.0   | 823.0   | 824.6     | 819.6     |
| 6  | 21/05/2023 | 12:00 | 980.0   | 984.0   | 984.9     | 980.0     |
| 7  | 21/05/2023 | 13:00 | 855.0   | 850.0   | 851.5     | 846.5     |
| 8  | 21/05/2023 | 14:00 | 780.0   | 775.0   | 776.8     | 771.8     |
| 9  | 21/05/2023 | 15:00 | 601.0   | 594.0   | 596.5     | 591.6     |
| 10 | 21/05/2023 | 16:00 | 360.0   | 355.0   | 356.5     | 353.5     |
| 11 | 21/05/2023 | 17:00 | 140.0   | 135.0   | 136.4     | 134.4     |
| 12 | 22/05/2023 | 07:00 | 162.0   | 155.0   | 161.3     | 154.4     |
| 13 | 22/05/2023 | 08:00 | 385.0   | 384.0   | 387.4     | 382.4     |
| 14 | 22/05/2023 | 09:00 | 588.0   | 583.0   | 585.6     | 580.6     |
| 15 | 22/05/2023 | 10:00 | 698.0   | 694.0   | 696.1     | 691.2     |
| 16 | 22/05/2023 | 11:00 | 788.0   | 784.0   | 785.6     | 780.8     |
| 17 | 22/05/2023 | 12:00 | 899.0   | 894.0   | 896.3     | 890.3     |
| 18 | 22/05/2023 | 13:00 | 790.0   | 785.0   | 786.6     | 781.6     |
| 19 | 22/05/2023 | 14:00 | 685.0   | 680.0   | 682.2     | 677.2     |
| 20 | 22/05/2023 | 15:00 | 565.0   | 560.0   | 562.7     | 557.7     |
| 21 | 22/05/2023 | 16:00 | 378.0   | 373.0   | 375.4     | 371.5     |
| 22 | 22/05/2023 | 17:00 | 135.0   | 130.0   | 134.4     | 129.5     |
| 23 | 23/05/2023 | 07:00 | 165.0   | 160.0   | 164.3     | 159.3     |
| 24 | 23/05/2023 | 08:00 | 392.0   | 387.0   | 390.4     | 385.4     |
| 25 | 23/05/2023 | 09:00 | 590.0   | 585.0   | 587.6     | 582.6     |
| 26 | 23/05/2023 | 10:00 | 680.0   | 683.0   | 686.2     | 680.2     |
| 27 | 23/05/2023 | 11:00 | 798.0   | 792.0   | 794.7     | 788.7     |
| 28 | 23/05/2023 | 12:00 | 885.0   | 880.0   | 884.3     | 880.3     |
| 29 | 23/05/2023 | 13:00 | 795.0   | 789.0   | 791.7     | 785.8     |
| 30 | 23/05/2023 | 14:00 | 678.0   | 670.0   | 675.2     | 667.2     |
| 31 | 23/05/2023 | 15:00 | 585.0   | 580.0   | 582.6     | 577.6     |
| 32 | 23/05/2023 | 16:00 | 387.0   | 382.0   | 385.4     | 380.4     |
| 33 | 23/05/2023 | 17:00 | 133.0   | 128.0   | 132.5     | 127.5     |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m <sup>2</sup> ) | Corrección(RS) | RSCV(W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1204                  | -5             | 1199                    |
| 963                   | -4             | 959                     |
| 722                   | -3             | 719                     |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 \cdot RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a : Intercepto con el eje "Y"  
 b : Pendiente Recta X e Y  
 r : Coeficiente de Correlación

*[Signature]*  
 Nazari Arteaga Lando  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 42743

*[Signature]*  
 William O. Huamán Laga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 42683

*[Signature]*  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 28265

*[Signature]*  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Besides Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarímetro Marca KIMO Modelo SL 100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

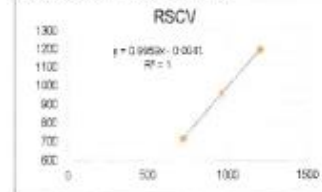
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 24/05/2023 | 07:00 | 173.0   | 168.0   | 172.3     | 167.3     |
| 2  | 24/05/2023 | 08:00 | 402.0   | 389.0   | 400.3     | 387.4     |
| 3  | 24/05/2023 | 09:00 | 553.0   | 550.0   | 550.7     | 547.7     |
| 4  | 24/05/2023 | 10:00 | 728.0   | 722.0   | 723.0     | 719.0     |
| 5  | 24/05/2023 | 11:00 | 855.0   | 849.0   | 851.5     | 845.5     |
| 6  | 24/05/2023 | 12:00 | 908.0   | 902.0   | 904.3     | 898.3     |
| 7  | 24/05/2023 | 13:00 | 879.0   | 873.0   | 875.4     | 869.4     |
| 8  | 24/05/2023 | 14:00 | 735.0   | 730.0   | 722.0     | 717.0     |
| 9  | 24/05/2023 | 15:00 | 594.0   | 589.0   | 591.7     | 586.7     |
| 10 | 24/05/2023 | 16:00 | 385.0   | 380.0   | 383.4     | 378.4     |
| 11 | 24/05/2023 | 17:00 | 135.0   | 130.0   | 134.4     | 129.5     |
| 12 | 25/05/2023 | 07:00 | 170.0   | 165.0   | 169.3     | 164.3     |
| 13 | 25/05/2023 | 08:00 | 401.0   | 395.0   | 398.4     | 393.4     |
| 14 | 25/05/2023 | 09:00 | 581.0   | 576.0   | 578.6     | 573.6     |
| 15 | 25/05/2023 | 10:00 | 856.0   | 850.0   | 853.3     | 847.3     |
| 16 | 25/05/2023 | 11:00 | 754.0   | 750.0   | 750.9     | 746.9     |
| 17 | 25/05/2023 | 12:00 | 869.0   | 862.0   | 865.4     | 858.5     |
| 18 | 25/05/2023 | 13:00 | 751.0   | 746.0   | 747.9     | 742.9     |
| 19 | 25/05/2023 | 14:00 | 653.0   | 648.0   | 650.3     | 645.3     |
| 20 | 25/05/2023 | 15:00 | 578.0   | 573.0   | 575.6     | 570.6     |
| 21 | 25/05/2023 | 16:00 | 394.0   | 389.0   | 392.4     | 387.4     |
| 22 | 25/05/2023 | 17:00 | 152.0   | 145.0   | 151.4     | 144.4     |
| 23 | 26/05/2023 | 07:00 | 75.0    | 70.0    | 74.7      | 69.7      |
| 24 | 26/05/2023 | 08:00 | 240.0   | 235.0   | 238.0     | 234.0     |
| 25 | 26/05/2023 | 09:00 | 310.0   | 305.0   | 308.7     | 303.7     |
| 26 | 26/05/2023 | 10:00 | 428.0   | 423.0   | 426.2     | 421.3     |
| 27 | 26/05/2023 | 11:00 | 530.0   | 525.0   | 527.8     | 522.8     |
| 28 | 26/05/2023 | 12:00 | 650.0   | 645.0   | 647.3     | 642.4     |
| 29 | 26/05/2023 | 13:00 | 526.0   | 521.0   | 523.8     | 518.9     |
| 30 | 26/05/2023 | 14:00 | 424.0   | 419.0   | 422.3     | 417.3     |
| 31 | 26/05/2023 | 15:00 | 308.0   | 300.0   | 304.7     | 298.8     |
| 32 | 26/05/2023 | 16:00 | 237.0   | 231.0   | 236.0     | 230.0     |
| 33 | 26/05/2023 | 17:00 | 71.0    | 65.0    | 70.7      | 64.7      |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m2) | Corrección (RS) | RSCV(W/m2) |
|----------|-----------------|------------|
| 1204     | -5              | 1199       |
| 963      | -4              | 959        |
| 722      | -3              | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959RS - 0.0041$



Y= a+bx  
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a : Intercepto con el eje " Y "  
 b : Pendiente Recta X e Y  
 r : Coeficiente de Correlación

*William O. Huamán Langa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 327428

*William O. Huamán Langa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

*Jimmy Anderson*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

VERIFICACION Y VALIDACION DEL SOLARIMETRO

LUGAR: Vivienda Sr. Edgar Pablo Baedias Alvarado  
 FRECUENCIA: Diaria  
 INSTRUMENTO: Solarimetro Marca KIMO Modelo SL100  
 N° SERIE: 15040357  
 CERT. CALIBRACION: N°PER1500011

Legenda:  
 RS(MAX): Radiación Solar Máxima  
 RSCV(MAX): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Máxima

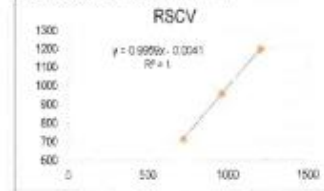
RS(MIN): Radiación Solar Mínima  
 RSCV(MIN): Radiación Solar Convencionalmente verdadera Mínima

| N° | FECHA      | HORA  | RS(MAX) | RS(MIN) | RSCV(MAX) | RSCV(MIN) |
|----|------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1  | 27/05/2023 | 07:00 | 78.0    | 73.0    | 77.7      | 72.7      |
| 2  | 27/05/2023 | 08:00 | 225.0   | 220.0   | 224.1     | 219.1     |
| 3  | 27/05/2023 | 09:00 | 310.0   | 305.0   | 308.7     | 303.7     |
| 4  | 27/05/2023 | 10:00 | 465.0   | 461.0   | 464.1     | 459.1     |
| 5  | 27/05/2023 | 11:00 | 545.0   | 540.0   | 542.8     | 537.8     |
| 6  | 27/05/2023 | 12:00 | 985.0   | 680.0   | 682.2     | 677.2     |
| 7  | 27/05/2023 | 13:00 | 542.0   | 536.0   | 539.8     | 533.8     |
| 8  | 27/05/2023 | 14:00 | 463.0   | 457.0   | 461.1     | 455.1     |
| 9  | 27/05/2023 | 15:00 | 308.0   | 303.0   | 306.7     | 301.7     |
| 10 | 27/05/2023 | 16:00 | 228.0   | 223.0   | 227.1     | 222.1     |
| 11 | 27/05/2023 | 17:00 | 72.0    | 67.0    | 71.7      | 66.7      |
| 12 |            |       |         |         |           |           |
| 13 |            |       |         |         |           |           |
| 14 |            |       |         |         |           |           |
| 15 |            |       |         |         |           |           |
| 16 |            |       |         |         |           |           |
| 17 |            |       |         |         |           |           |
| 18 |            |       |         |         |           |           |
| 19 |            |       |         |         |           |           |
| 20 |            |       |         |         |           |           |
| 21 |            |       |         |         |           |           |
| 22 |            |       |         |         |           |           |
| 23 |            |       |         |         |           |           |
| 24 |            |       |         |         |           |           |
| 25 |            |       |         |         |           |           |
| 26 |            |       |         |         |           |           |
| 27 |            |       |         |         |           |           |
| 28 |            |       |         |         |           |           |
| 29 |            |       |         |         |           |           |
| 30 |            |       |         |         |           |           |
| 31 |            |       |         |         |           |           |
| 32 |            |       |         |         |           |           |
| 33 |            |       |         |         |           |           |

Estimación del factor de corrección para diferentes niveles de radiación solar

| RS(W/m2) | Corrección(RS) | RSCV(W/m2) |
|----------|----------------|------------|
| 1204     | -5             | 1199       |
| 963      | -4             | 959        |
| 722      | -3             | 719        |

Ecuación:  $RSCV = 0.9959 \cdot RS - 0.0041$



$Y = a + bx$   
 Ecuación de una recta

Donde:  
 a: Intercepción con el eje "Y"  
 b: Pendiente Recta X e Y  
 r: Coeficiente de Correlación

*William O. Huaman Langa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 5271238

*William O. Huaman Langa*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425230

*Rocio E. Lazo Mantari*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 282676

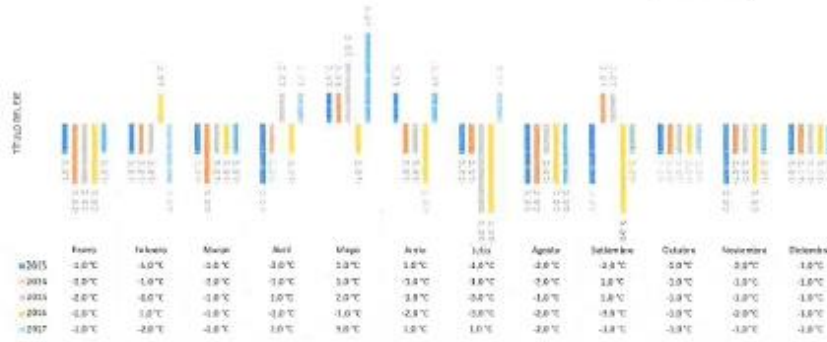
*Jimmy Anderson Quispe Yauyo*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193530

## Anomalías de Temperaturas Mínimas en Chupaca – Ahuac

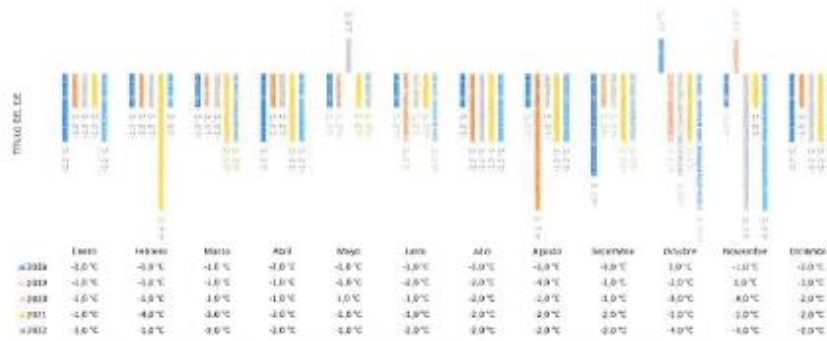
Anomalia de Temperaturas Mínimas en Chupaca (Ahuac)

| Mes        | Año    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| Enero      | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C |
| Febrero    | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | 1.0°C  | 1.0°C  | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -4.0°C | -1.0°C |
| Marzo      | -1.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -2.0°C |
| Abril      | -2.0°C | -1.0°C | 1.0°C  | -1.0°C | 1.0°C  | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -1.0°C |
| Mayo       | 1.0°C  | 1.0°C  | 2.0°C  | -1.0°C | 3.0°C  | -1.0°C | -1.0°C | 1.0°C  | -1.0°C | -      | -      |
| Junio      | 1.0°C  | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | 1.0°C  | -1.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -      |
| Julio      | -1.0°C | -1.0°C | -3.0°C | -3.0°C | 1.0°C  | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -      |
| Agosto     | -2.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -4.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -      |
| Septiembre | -2.0°C | 1.0°C  | 1.0°C  | -3.0°C | -1.0°C | -3.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -      |
| Octubre    | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | 1.0°C  | -2.0°C | -3.0°C | -2.0°C | -4.0°C | -      |
| Noviembre  | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -1.0°C | 1.0°C  | -4.0°C | -1.0°C | -4.0°C | -      |
| Diciembre  | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -1.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -2.0°C | -      |

ANOMALÍA DE TEMPERATURAS MÍNIMAS EN CHUPACA - AHUAC (2013-2017)



ANOMALÍA DE TEMPERATURAS MÍNIMAS EN CHUPACA - AHUAC (2018-2022)



  
 William C. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425839

  
  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 202078

  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

  
  
 Marco A. Arteaga Landa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 57158

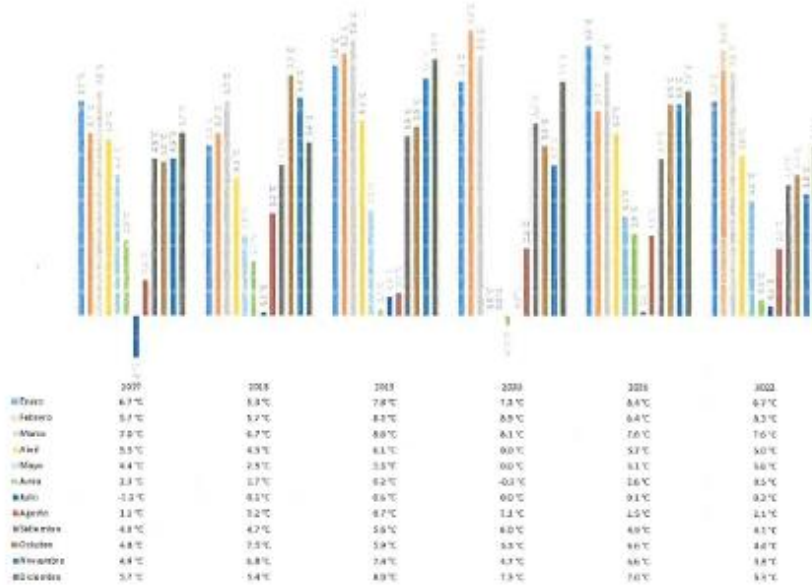


## Temperaturas Mínimas Promedio en Chupaca – Ahuac

Temperaturas Mínimas Promedio en Chupaca (Ahuac)

| Mes       | Año     |        |        |         |        |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|           | 2017    | 2018   | 2019   | 2020    | 2021   | 2022   | 2023   |
| Enero     | 6.7 °C  | 5.3 °C | 7.8 °C | 7.3 °C  | 8.4 °C | 6.7 °C | 6.2 °C |
| Febrero   | 5.7 °C  | 5.7 °C | 8.2 °C | 8.9 °C  | 6.4 °C | 8.3 °C | 7.4 °C |
| Marzo     | 7.0 °C  | 6.7 °C | 6.6 °C | 8.1 °C  | 7.6 °C | 7.6 °C | 6.7 °C |
| Abril     | 5.5 °C  | 4.3 °C | 6.1 °C | -       | 5.7 °C | 5.0 °C | 4.1 °C |
| Mayo      | 4.4 °C  | 2.5 °C | 3.3 °C | -       | 3.1 °C | 3.6 °C | 4.4 °C |
| Junio     | 2.3 °C  | 1.7 °C | 0.2 °C | -0.3 °C | 2.6 °C | 0.5 °C | -      |
| Julio     | -1.3 °C | 0.1 °C | 0.6 °C | -       | 0.1 °C | 0.3 °C | -      |
| Agosto    | 1.1 °C  | 3.2 °C | 0.7 °C | 2.1 °C  | 2.5 °C | 2.1 °C | -      |
| Setiembre | 4.9 °C  | 4.7 °C | 5.6 °C | 6.0 °C  | 4.9 °C | 4.1 °C | -      |
| Octubre   | 4.8 °C  | 7.5 °C | 5.9 °C | 5.3 °C  | 6.5 °C | 4.4 °C | -      |
| Noviembre | 4.9 °C  | 6.8 °C | 7.4 °C | 4.7 °C  | 6.5 °C | 3.8 °C | -      |
| Diciembre | 5.7 °C  | 5.4 °C | 8.0 °C | 7.3 °C  | 7.0 °C | 5.3 °C | -      |

TEMPERATURAS MÍNIMAS PROMEDIO EN CHUPACA - AHUAC (2017 - 2022)



  
 William O. Huaman Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

  
 JHIMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 1931910

  
 Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

  
 Horacio Arce Lopez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 12 471758

# Presupuesto Del Sistema Muro Trombe

640

Página 1

## Presupuesto

Presupuesto 0103001 UTILIZACIÓN DE MURDS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORIFICA PARA VIVENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023.

Subpresupuesto 003 MURO TROMBE

Cliente YORBANDO HEREDIA Y BRAYAN CARRION

Costo al

15/04/2023

Lugar JUNIN - HUANCAYO - CHUPACA - AHUAC

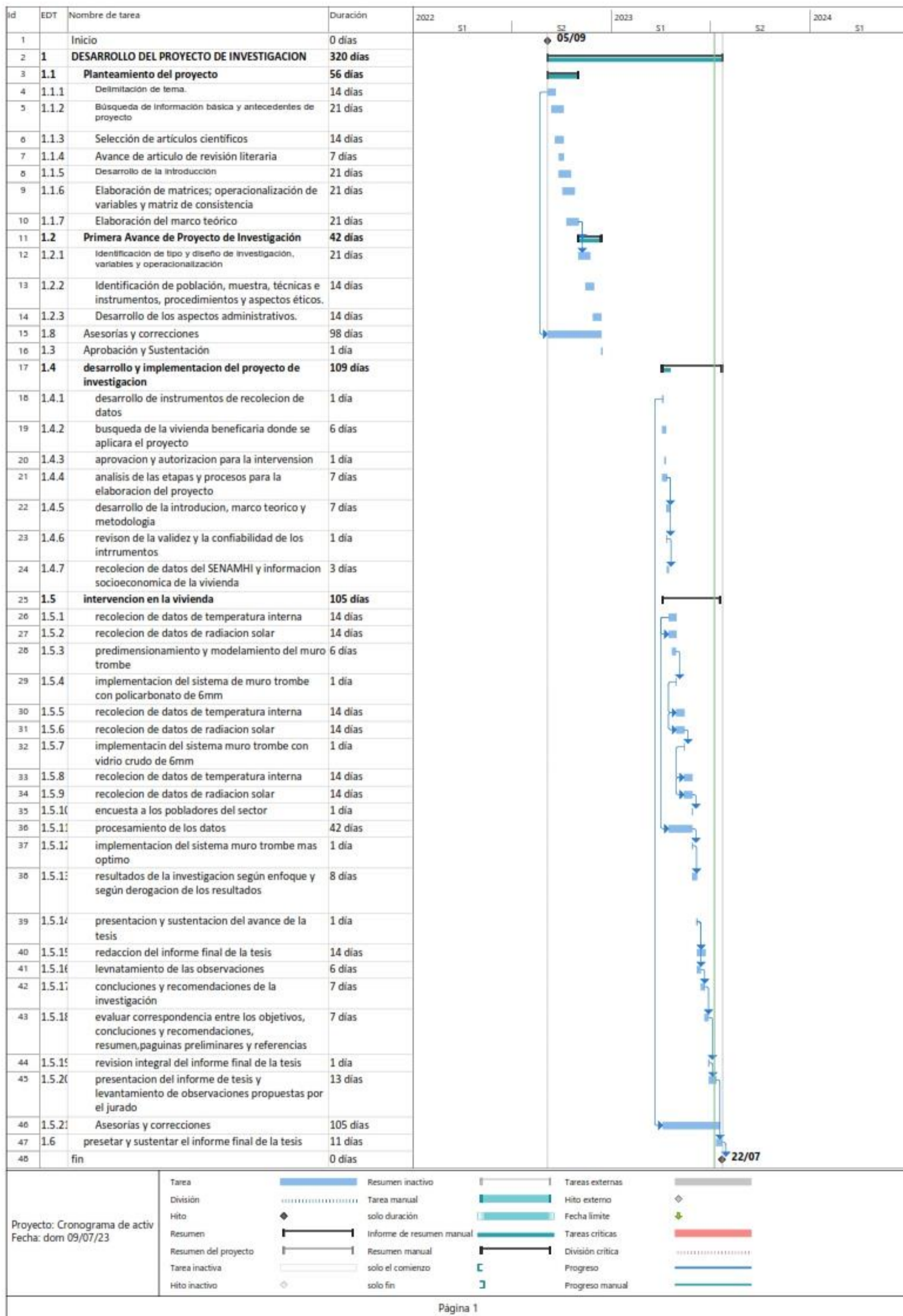
| Item     | Descripción  | Und. | Metrodo | Precio SI. | Parcial SI. | Precio U\$ | Parcial U\$ |
|----------|--|------|---------|------------|-------------|------------|-------------|
| 01       | <b>MURO TROMBE</b>                                 |      |         |            |             |            | 7,440.24    |
| 01.01    | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                         |      |         |            |             |            | 300.00      |
| 01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN 0.42x0.207 m              | und  | 1.00    | 5.00       |             | 5.00       |             |
| 01.01.02 | ESTADA EN LUGAR DE ESTUDIO                         | mes  | 1.50    | 200.00     |             | 315.00     |             |
| 01.02    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                          |      |         |            |             |            | 1,770.00    |
| 01.02.01 | LECTURA DE RADIACION SOLAR                         | dia  | 40.00   | 28.00      |             | 1,120.00   |             |
| 01.02.02 | LECTURA DE TEMPERATURA DE LA HABITACION            | dia  | 40.00   | 11.70      |             | 528.50     |             |
| 01.02.03 | DESMONTAJE Y MONTAJE DE JALLA PARA CUYES           | gh   | 1.00    | 74.30      |             | 74.30      |             |
| 01.03    | <b>MURO DE ADOBE</b>                               |      |         |            |             |            | 951.14      |
| 01.03.01 | TARRAJEO MUROS DE INTERIORES, CEMENTO : ARENA, 1:3 | m2   | 22.49   | 27.25      |             | 612.85     |             |
| 01.03.02 | PINTURA ESMALTE EN MURO EXTERIOR                   | m2   | 22.49   | 4.37       |             | 98.28      |             |
| 01.03.03 | EMBALLADO EN MURO DE ADOBE                         | und  | 1.00    | 105.97     |             | 105.97     |             |
| 01.03.04 | PERFORACION DE 4" EN MURO DE ADOBE                 | und  | 12.00   | 5.88       |             | 68.16      |             |
| 01.03.05 | INGRESO Y SALIDA DE AIRE TUBERIA PVC DE 4"         | pto  | 12.00   | 5.49       |             | 65.88      |             |
| 01.04    | <b>ESTRUCTURA METALICA</b>                         |      |         |            |             |            | 596.44      |
| 01.04.01 | CÓNSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA             | und  | 1.00    | 450.00     |             | 450.00     |             |
| 01.04.02 | INSTALACION DE LA ESTRUCTURA METALICA              | und  | 1.00    | 101.00     |             | 101.00     |             |
| 01.04.03 | INSTALACION DE GANCHOS DE APOYO                    | und  | 6.00    | 5.88       |             | 45.44      |             |
| 01.05    | <b>COBERTURA DE ESTRUCTURA METALICA</b>            |      |         |            |             |            | 3,756.77    |
| 01.05.01 | MONTAJE DE COBERTURA DE POLICARBONATO              | m2   | 12.26   | 140.76     |             | 1,696.16   |             |
| 01.05.02 | DESMONTAJE DE COBERTURA DE POLICARBONATO           | und  | 1.00    | 111.65     |             | 111.65     |             |
| 01.05.03 | MONTAJE DE COBERTURA DE VIDRIO CRUDO               | m2   | 12.26   | 151.77     |             | 1,828.83   |             |
| 01.05.04 | DESMONTAJE DE COBERTURA DE VIDRIO CRUDO            | und  | 1.00    | 114.13     |             | 114.13     |             |
|          | <b>Costo Directo</b>                               |      |         |            |             |            | 7,440.24    |

SON : SIETE MIL CUATROCIENTOS CUARENTINUEVE Y 24/100 NUEVOS SOLES

SON : CERO Y 00/100 DOLARES AMERICANOS

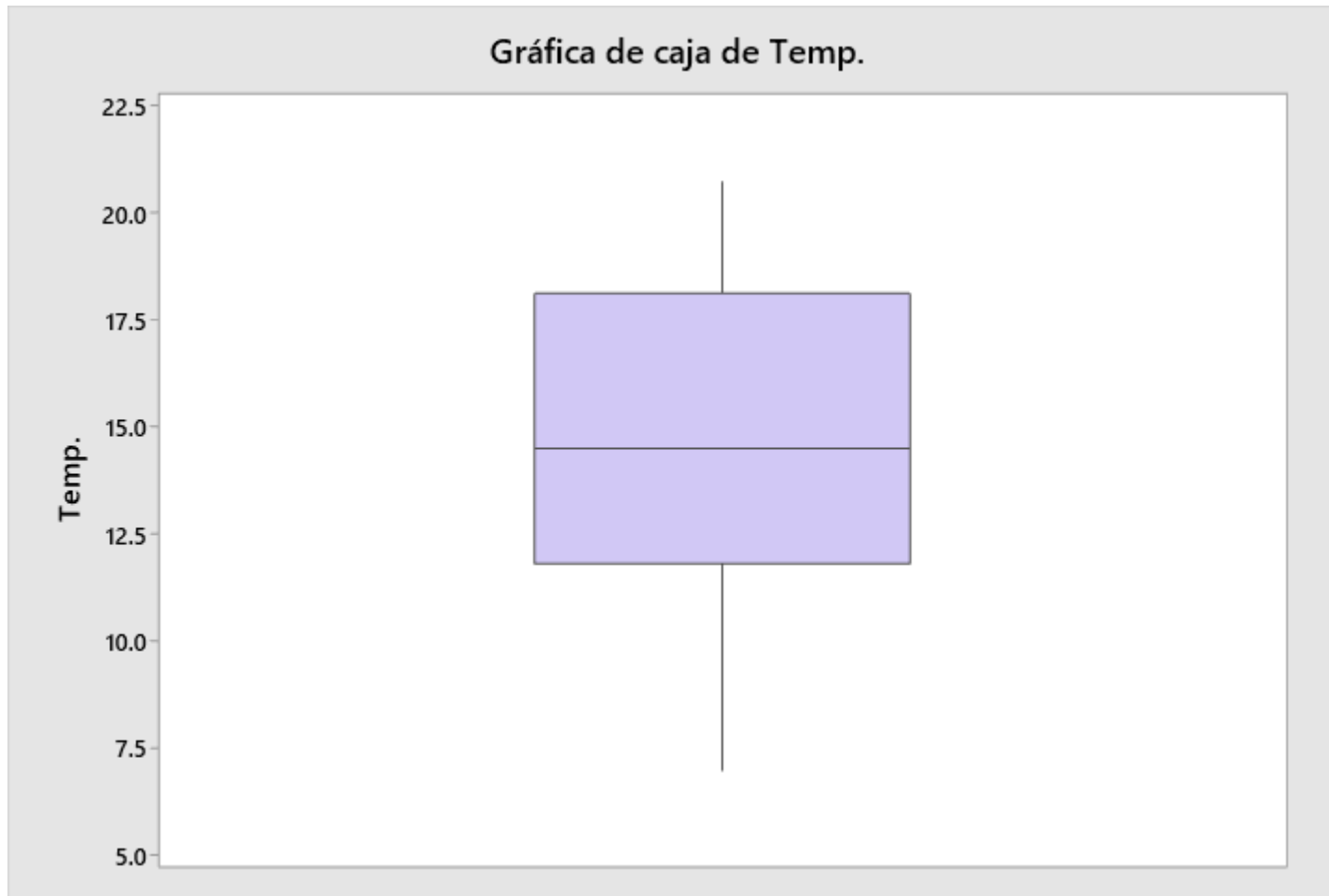
Fecha : 00/02/2023 09:31:03p.m.

Cronograma de Elaboración y Desarrollo del Proyecto de Investigación



## Prueba de Grafica de Cajas

Finalidad: Detectar datos atípicos en los datos

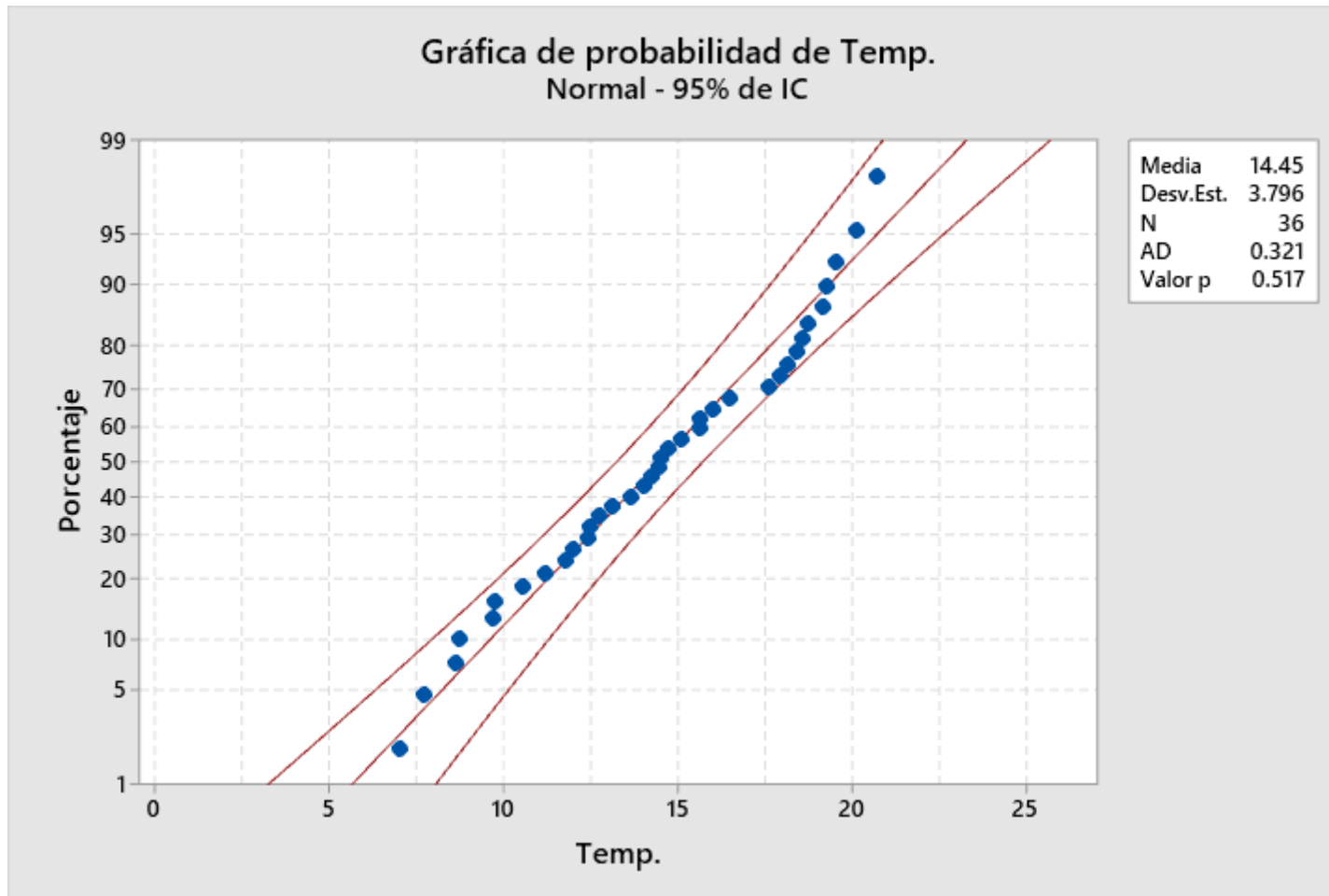


No existen datos atípicos.



## Prueba de Normalidad

Finalidad: Definir el uso de estadística paramétrica o no paramétrica.



Para el caso de análisis de temperaturas dentro de la habitación; se usará estadística paramétrica. Para análisis de datos de mas de dos grupos se usará el ANOVA; si solo existiera dos grupos como máximo se usaría la prueba de T de student para dos muestras.

## Prueba de ANOVA

Finalidad: Análisis de las varianzas y desviación estándar de los datos.

### Método

|                        |  |
|------------------------|--|
| Hipótesis nula         | Todas las varianzas son iguales        |
| Hipótesis alterna      | Por lo menos una varianza es diferente |
| Nivel de significancia | $\alpha = 0.05$                        |

Se utiliza el método de Bartlett. Este método es exacto sólo para datos normales.

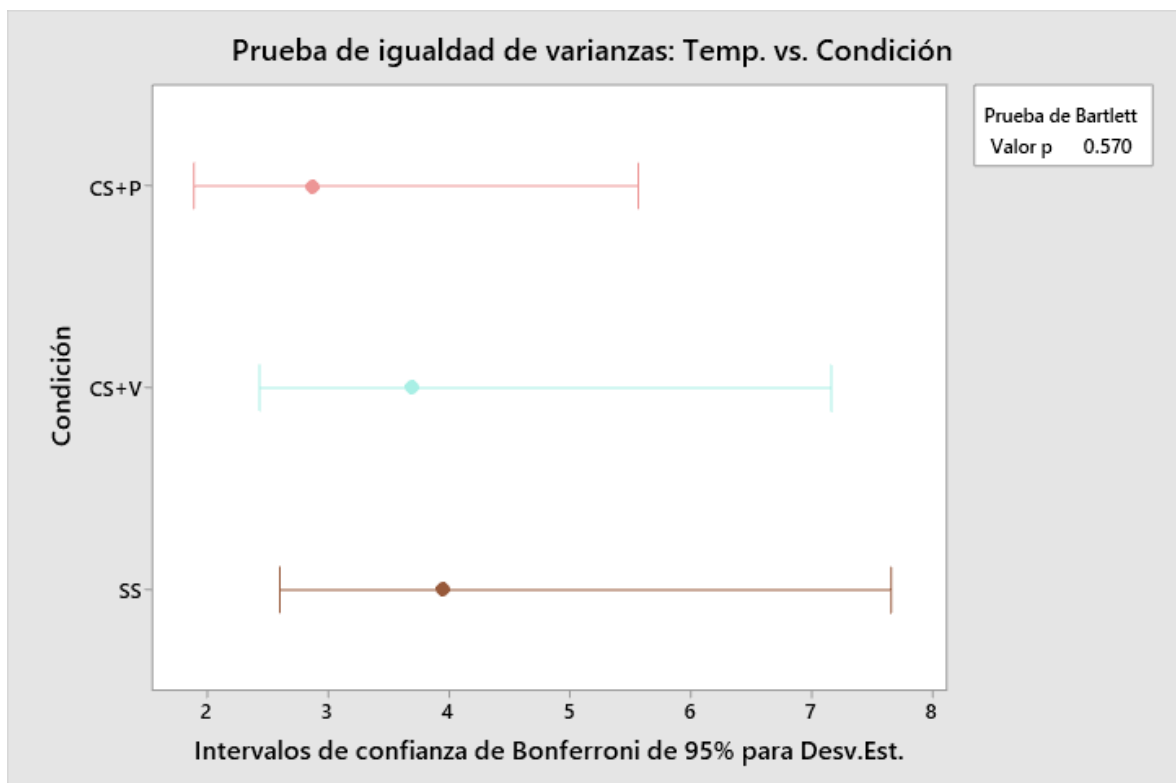
### Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándar

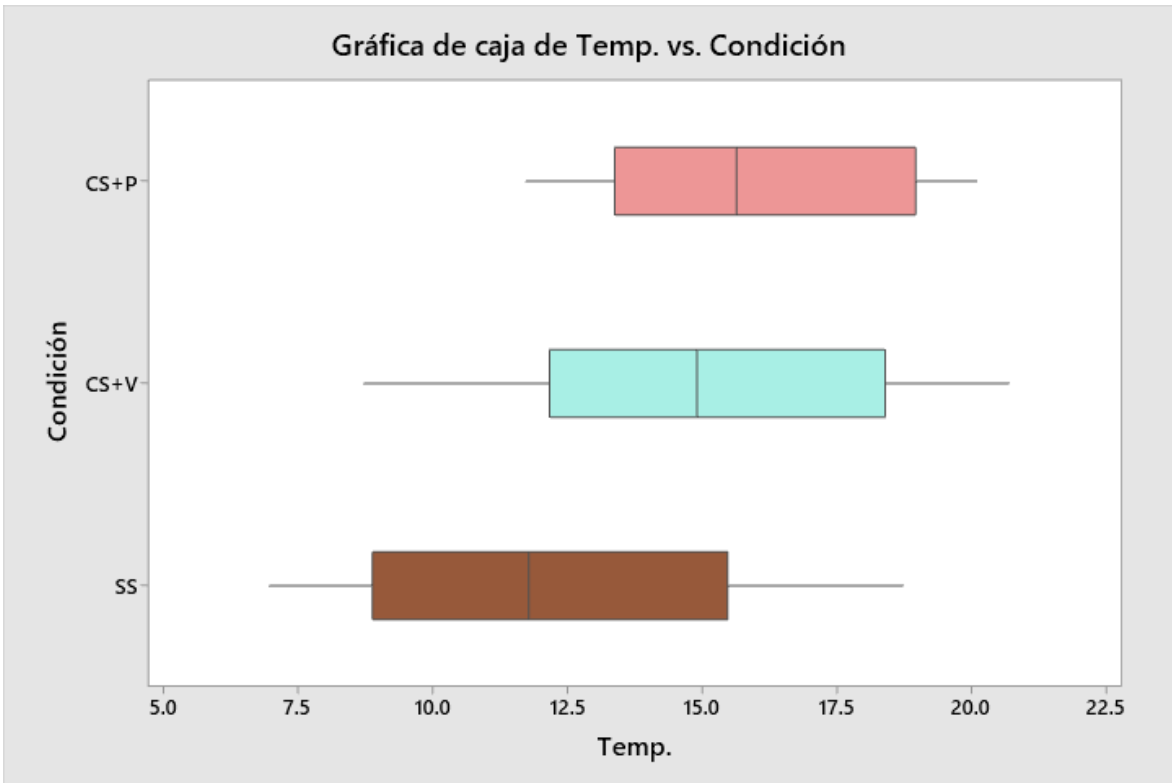
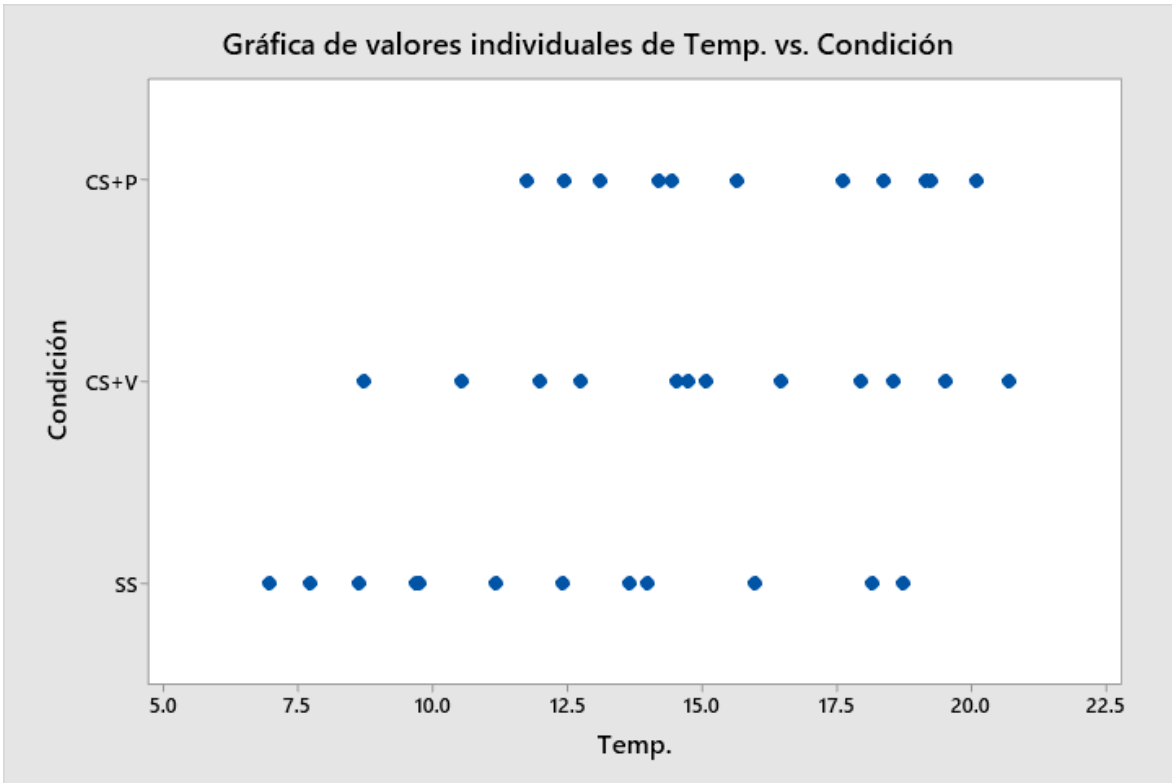
| Condición | N  | Desviación Estándar | IC                 |
|-----------|----|---------------------|--------------------|
| CS+P      | 12 | 2.86967             | (1.89348; 5.56395) |
| CS+V      | 12 | 3.69278             | (2.43659; 7.15986) |
| SS        | 12 | 3.94767             | (2.60477; 7.65405) |

Nivel de confianza individual = 98.3333%

### Pruebas

| Método   | Estadística de prueba | Valor p |
|----------|-----------------------|---------|
| Bartlett | 1.12                  | 0.570   |





Posterior al análisis de varianzas y desviaciones estándar procederemos a revisar si se acatara la hipótesis nula ( $H_0$ ) o la hipótesis alterna ( $H_1$ ); para lo cual se hará uso de la prueba de Kruskal-Wallis.

## Prueba de Kruskal-Wallis

Finalidad: Análisis de las medianas.

### Estadísticas descriptivas

| Condición | N  | Mediana | Clasificación de medias | Valor Z |
|-----------|----|---------|-------------------------|---------|
| CS+P      | 12 | 15.6462 | 22.5                    | 1.61    |
| CS+V      | 12 | 14.9115 | 20.5                    | 0.81    |
| SS        | 12 | 11.7893 | 12.5                    | -2.42   |
| General   | 36 |         | 18.5                    |         |

### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : Todas las medianas son iguales

Hipótesis alterna  $H_1$ : Al menos una mediana es diferente

| Método                   | GL | Valor H | Valor p |
|--------------------------|----|---------|---------|
| No ajustado para empates | 2  | 6.05    | 0.048   |
| Ajustado para empates    | 2  | 6.05    | 0.048   |

A partir del resultado obtenido en el valor P anterior nos sugiere hacer la prueba de Kruskal-Wallis para validar la prueba de hipótesis nula ( $H_0$ ) o alterna ( $H_1$ ), siendo así que al tener medianas diferentes y un  $P < 0.05$  se acatará la hipótesis alterna ( $H_1$ ).



## Anexo 7. Solicitudes de préstamo o alquiler de equipos

### ALQUILER DE SOLARIMETRO

Yo, Carrión Yauyo Brayan Anthony, con DNI: 74900956; estudiante de la Universidad Cesar Vallejo, siendo 13 de abril del 2023, en acuerdo con el Ing. Wilder Efraín Eufrazio Arias; quien brindara el equipo Solarímetro en calidad de alquiler por un periodo aproximado de 45 días calendario comenzando el 15 de abril al 29 de mayo del presente año. Dicho equipo se utilizará para la recolección de datos en campo para el proyecto "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023".

#### EQUIPO:

| MARCA | MODELO | NÚMERO DE SERIE | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN |
|-------|--------|-----------------|----------------------------|
| KIMO  | SL100  | 15040357        | N°PER1500011               |

El monto acordado entre ambas partes interesadas es de un total de S/. 700.00 (Setecientos soles).

Huancayo, 13 de abril del 2023

  
Ing. Wilder Efraín Eufrazio Arias  
DNI: 21298421

  
Brayan Anthony Carrión Yauyo  
DNI: 74900956

**SOLICITO** : Préstamo de termohigrómetro con  
cod. EJ0253 y copia de certificado de  
calibración

**Angela Indira García Lázaro**

**JEFA DE LABORATORIO DE LA EMPRESA JEVIL S.A.C.**


Yo, **Brayan Anthony Carrión Yauyo**,  
identificado con el DNI N° 74900956, con  
domicilio en Jr. 9 de octubre SN – Saños  
Chico del distrito de El Tambo, provincia  
de Huancayo – Junín. Antes ud.  
respetuosamente me presento y  
expongo:

Que estando en la actualidad realizando mis estudios de campo para mi proyecto de investigación titulado "Utilización de muros Trombe para el aumento de la capacidad calorífica para viviendas en las zonas altoandinas Chupaca (Ahuac), 2023"; desearía que en calidad de préstamo me puedan facilitar el uso de uno de los termohigrómetros del Laboratorio Geotécnico, Agregados, Asfalto y Control de Calidad perteneciente a la empresa JEVIL S.A.C. Para lo cual necesitaría hacer uso del equipo por un transcurso de 4 semanas comenzando el **15 de abril** hasta el lunes 29 de mayo del presente año, durante los cuales estará a mi entera responsabilidad el cuidado del mencionado equipo.

**POR LO EXPUESTO:**

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Huancayo, 13 de **abril** del 2023

  
Brayan A. Carrión Yauyo  
DNI N° 74900956



### PRÉSTAMO DE TERMOHIGRÓMETRO

Yo, Carrión Yauyo Brayan Anthony, con DNI: 74900956; estudiante de la Universidad Cesar Vallejo, siendo 13 de abril del 2023, en acuerdo con Angela Indira Garcia Lázaro que cumple con el cargo de jefa de laboratorio de la empresa JEVIL S.A.C.; quien brindara el equipo denominado termohigrómetro en calidad de préstamo por un periodo aproximado de 45 días calendario comenzando el 15 de abril al 29 de mayo del presente año. Dicho equipo se utilizará para la recolección de datos en campo para el proyecto "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023"

EQUIPO:

| MARCA | MODELO | NÚMERO DE SERIE | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN            |
|-------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| BOECO | SH-110 | -               | N° 1ACT-0091-2022<br>N° 1AT-1176-2022 |

Huancayo, 13 de abril del 2023

  
(Firma)  
Angela Indira Garcia Lázaro  
Jefa de Laboratorio  
EMPRESA JEVIL S.A.C.

  
(Firma)  
Brayan Anthony Carrión  
Yauyo  
DNI: 74900956

  
Ing. Jorge Luis Aguirre Viscabuzón  
CIP 13462  
Representante legal de JEVIL S.A.C.

Anexo 8. Certificados de Calibración del Equipo  
**Certificado de Calibración (Solarimetro)**

[www.kimo.fr](http://www.kimo.fr)

**Instruments de Mesure et de Contrôle**

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
**N°PER1500011**

1 / 2

**Délivré à / Issued for :** **H&D CONTROL SAC**  
 Psje Manuel Valega 174  
 Urb. Villa los Angeles  
 Los Olivos  
 LIMA 39

**INSTRUMENT ETALONNE / CALIBRATED INSTRUMENT**

**Désignation / Designation :** **Solarimètre SL100 / Solarimeter SL100**  
**Constructeur / Manufacturer :** **Kimo**  
**Type :** **SL100**

**N° de série / Serial number :** **15040357**      **N° Inventaire / Inventory number :**

**Ce certificat comprend 2 page(s) / The certificate includes**      **Date :** **11 Juin 2022**

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme de Fac Similé Photographique Intégral.  
 This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.

Ce document est en tout point conforme à la norme FD X 07-012.  
 This document is complying standard FD X 07-012.

Usine et Siège Social  
 Zone Industrielle - BP 15 - 24100 AUBERTON  
 Tél. : 05 53 83 05 05 - Fax : 05 53 83 05 06

Atelier Lyonnais (03 78 40 70 00)  
 Bretagne (02 99 54 70 00)  
 Centre (02 46 23 57 00)

Membre du Bureau International des Poids et Mesures  
**William O. Huaman Inga**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 425830

Paris (01 47 00 54 00)  
 PACA (04 92 97 33 00)  
 Rhône-Alpes (04 78 00 00 00)

**Responsable Métrologie / Metrology Manager**  
**Sébastien COUPEAU**

**Rocio E. Lazo Mantari**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

**JHIMY ANDERSON**  
 QUISPE YAUYOY  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630



**ETALONNAGE EN RADIOMETRIE**  
RADIOMETRY CALIBRATION

**1- Caractéristiques de l'appareil :**

*Instrument features*

Designation: Solarimètre SL100  
Description: Solarimeter SL100  
Avec cellule solaire

N° série sonde: PMA 3 V 9003

N° inventaire sonde: PMA 15

Echelle: 0 à 1300 W/m<sup>2</sup>  
Range

Resolution: 1 W/m<sup>2</sup>  
Resolution

**2- Methode d'étalonnage :**

*Calibrating principles*

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:

ETR001-Banc de radiométrie

ETR002-étalon n° 10060014 + 1992 certificat d'étalonnage n° EER1200000 - contrôlé avec la référence ETR001 type 1001 - conformément aux étalons nationaux et internationaux et à la Référence Radiométrique mondiale (WRA120001)

The points of calibration are realized with means of calibration according to:

ETR001 - Bench of radiometry

ETR002 a standard n° 10060014 + 1992 calibration certificate n° EER1200000 - controlled with standard ETR001 type 1001 - traceable to national and international standards and World Radiometric Reference (WRA120001)

**3- Conditions d'environnement :**

*Environmental conditions*

Température ambiante: 21.8 °C  
Ambient temperature

Humidité relative: 29.4 %HR  
Relative humidity

Pression atmosphérique: 1015 hPa  
Atmospheric pressure

**4- Conditions d'étalonnage :**

*Calibrating conditions*

Tolérance appliquée à l'étalonnage: 5%mes±1.0 W/m<sup>2</sup> de 0 à 1300 W/m<sup>2</sup>

*Calibrating accuracy*

Remarque: Le coefficient d'étalonnage de la cellule solaire est de 97.37 μV/W/m<sup>2</sup>

**5- Résultats des mesures :**

*Measurement results*

| n° | Vref | Unit             | Vref conv | Unit             | Vi  | Unit             | Vi-Vref con | Unit             | Incertitude |
|----|------|------------------|-----------|------------------|-----|------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1  | 959  | W/m <sup>2</sup> | 959.000   | W/m <sup>2</sup> | 963 | W/m <sup>2</sup> | 4.000       | W/m <sup>2</sup> | 95          |

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon; Vref conv: Vref convertie dans l'unité de l'appareil du client

Vi: valeur lue sur l'appareil du client

L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient k=2

Vref: value displayed by our reference instrument; Vref conv: conversion of Vref in customer's unit; instrument

Vi: value displayed by customer's instrument

For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties, reference instrument, calibration mean, environment, conditions, instrument resolution. These uncertainties are extended with coefficient k=2

**Etalonnage effectué par:** Verghauo Stéphane **le:** 11/06/22

*Calibration performed by*

  
JIMMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630



Rocio E. Lazo Mamari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 262678

  
William C. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 426839

# Certificado de Termohigrómetro



## METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713,5656 / 999 072 424  
 Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256

Atención al Cliente: 975 193 739

E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACT-0091-2022



Expediente : 1A03646

Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-04

1. SOLICITANTE : EMPRESA JEVIL S.A.C.
2. DIRECCION : Jr. Tumi N° 486 (Edificio Torre Torre) - El Tambo - Huancayo - Junín
3. INSTRUMENTO : MEDIDOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (TERMOHIGRÓMETRO)
- Marca : BOECO Intervalo de indicación : IN: -10 °C a 50 °C  
 N° de Serie : No indica OUT: -50 °C a 70 °C  
 Código de Identificación : MT-6310 (\*) 20 % H.R. a 99 % H.R.  
 Modelo : SH-110 Resolución : IN: 0,1 °C  
 Ubicación : No indica OUT: 0,1 °C  
 Procedencia : Alemania 1 % H.R.

4. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 2022-05-04 En el Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.

5. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia el PC-MET-002 "Procedimiento para Calibración de Medidores de Humedad y/o Temperatura" de METROIL S.A.C.

Rocio E. Lazo Mantari  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 262676

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

| Código | Instrumento Patrón  | Certificado de Calibración |
|--------|---|----------------------------|
| IT-479 | Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,7 %H.R. a 1,5 %H.R. | LH-051-2022 / INACAL - DM  |

7. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura ambiental : Inicial : 20,2 °C ; Final : 21,1 °C  
 Humedad relativa : Inicial : 58,6 % H.R. ; Final : 67,5 % H.R.

JIMMY ANDERSON  
 QUISPE YAUYOE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 193630

ELIAS M. SARAVIA VASQUEZ  
 Laboratorio de Calibración

William Q. Huamán Inga  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 426839

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE METROIL S.A.C.



## METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713.5656 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256

Atención al Cliente: 975 193 739

E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Certificado de Calibración N° 1ACT-0091-2022

Página 2 de 2

### 8. RESULTADOS

#### PARA EL HIGRÓMETRO

| INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (% H.R.)   | CORRECCIÓN (% H.R.) | HRCV (% H.R.) | INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (% H.R.) |
|--|---------------------|---------------|---------------------------------------|
| 30   | 0,0                 | 30,0          | 2,8                                   |
| Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (HRCV) = Indicación del higrómetro + Corrección |                     |               |                                       |

### 9. OBSERVACIONES

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", con identificación N° 1AMB-01493-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento y del equipo de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (\*) Código de identificación asignado por METROIL S.A.C.

FIN DEL DOCUMENTO

  
JIMMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

  
  
Rocío E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

  
William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 425836

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE METROIL S.A.C.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AT-1178-2022**



Expediente N° 1A03846  
Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2022-05-04

- Solicitante** : EMPRESA JEVIL S.A.C.
- Dirección** : Jr. Tumi N° 486 (Edificio Torre Torre) - El Tambo - Huancayo - Junín
- Instrumento calibrado** : **MEDIDOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (TERMOHIGRÓMETRO)**  
**Marca / Fabricante** : BOECO  
**Identificación** : MT-6310 (\*)  
**Serie** : No indica  
**Modelo** : SH-110  
**Intervalo de indicación** : IN: -10 °C a 50 °C / OUT: -50 °C a 70 °C  
20 % H.R. a 99 % H.R.  
**Resolución** : IN: 0,1 °C / OUT: 0,1 °C  
1 % H.R.  
**Procedencia** : Alemania  
**Ubicación** : No indica
- Lugar de calibración** : En el Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.
- Fecha de calibración** : Del 2022-05-03 al 2022-05-04

**6. Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa según el PC-MT-002 Rev. 00 "Procedimiento para Calibración de Medidores de Humedad y/o Temperatura" de METROIL S.A.C.

**7. Trazabilidad**  
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

| Código | Instrumento Patrón   | Certificado de Calibración     |
|--------|--|--------------------------------|
| IT-480 | Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,5 %H.R. a 1,5 %H.R.  | LH-052-2022 / INACAL - DM      |
| IT-481 | Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,5 %H.R. a 1,5 %H.R.  | LH-048-2022 / INACAL - DM      |
| IT-567 | Termómetro digital con incertidumbre del Orden desde 0,017 °C a 0,038 °C | LT-328-2021 / INACAL - DM      |
| IT-568 | Termómetro digital con incertidumbre del Orden desde 0,017 °C a 0,038 °C | LT-330-2021 / INACAL - DM      |
| IT-595 | Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,06 °C                | 1AT-0197-2022 / METROIL S.A.C. |
| IT-598 | Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,06 °C                | 1AT-0198-2022 / METROIL S.A.C. |

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

ELIAS M. SARAVIA VASQUEZ  
Laboratorio de Calibración

JIMMY ANDERSON  
QUISPE YAUYO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

Rocio E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 262676

William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 425630

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 - Lima 01 - Lima, Perú **Contacto Telefónico:** (511) 713-0080 / (511) 713-5656 / 999 048 181 **Atención al Cliente:** 075 193 739  
**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256 **E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe



### 8. Condiciones de calibración

|  |           |             |                     |
|--|-----------|-------------|---------------------|
| Tiempo de estabilización no menor a          |           | 10 min      |                     |
| Profundidad de inmersión del sensor tipo OUT |           | 14 cm       |                     |
| Temperatura ambiental :                      | Inicial : | 19,6 °C     | Final : 21,4 °C     |
| Humedad relativa :                           | Inicial : | 57,5 % H.R. | Final : 69,4 % H.R. |

### 9. Resultados

#### PARA EL TERMÓMETRO INTERNO (Tipo IN)

| INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C) | CORRECCIÓN (°C) | TCV (°C) | INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (°C) |
|--------------------------------|-----------------|----------|-----------------------------------|
| 15,2                           | -0,2            | 15,0     | 0,3                               |
| 20,1                           | -0,1            | 20,0     | 0,3                               |
| 29,6                           | 0,4             | 30,0     | 0,3                               |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección

#### PARA EL TERMÓMETRO EXTERNO (Tipo OUT)

| INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C) | CORRECCIÓN (°C) | TCV (°C) | INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (°C) |
|--------------------------------|-----------------|----------|-----------------------------------|
| 2,9                            | 0,10            | 3,00     | 0,06                              |
| 10,0                           | 0,00            | 10,00    | 0,06                              |
| 29,5                           | 0,50            | 30,00    | 0,06                              |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección

#### PARA EL HIGRÓMETRO

| INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%H.R.) | CORRECCIÓN (%H.R.) | HRCV (%H.R.) | INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (%H.R.) |
|-----------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------------------|
| 59                                | 1,0                | 60,0         | 2,8                                  |
| 86                                | 4,0                | 90,0         | 2,8                                  |

Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (HRCV) = Indicación del higrómetro + Corrección

### 10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", con identificación N° 1AMB-01493-22.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (\*) Código de identificación asignado por METROIL S.A.C.

FIN DEL DOCUMENTO

  
JIMMY ANDERSON  
QUISPE YAUOY  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193630

  
Rocío E. Lazo Mantari  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 282676

  
William O. Huaman Inga  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 426830

### METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 - Lima 01 - Lima, Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181 Atención al Cliente: 975 193 739  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, LUIS ALFONSO JUAN BARRANTES MANN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "UTILIZACIÓN DE MUROS TROMBE PARA EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA PARA VIVIENDAS EN LAS ZONAS ALTOANDINAS CHUPACA, AHUAC, 2023.", cuyos autores son CARRION YAUYO BRAYAN ANTHONY, HEREDIA TENORIO YORBANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 16 de Julio del 2023

| <b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>  | <b>Firma</b>  |
|---|---|
| LUIS ALFONSO JUAN BARRANTES MANN<br><b>DNI:</b> 07795005<br><b>ORCID:</b> 0000-0002-2026-0411 | Firmado electrónicamente<br>por: ABARRANTESMA el<br>18-07-2023 12:09:42 |

Código documento Trilce: TRI - 0594570